

FICHADO

VOLUMEN 12 - N.º 1

ISSN 0210-5985
JUNIO, 1985

DOÑANA

ACTA VERTEBRATA



ESTACIÓN BIOLÓGICA
DE DOÑANA

Revista de Vertebrados
de la Estación Biológica de Doñana
(Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Pabellón del Perú, Avda. María Luisa s/n., 41013 SEVILLA
ESPAÑA

REVISTA DE VERTEBRADOS DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Iniciado por el Prof. Dr. J. A. Valverde, Director Honorario

Director:

Dr. J. Castroviejo

Secretario de Publicaciones:

Vicente Gallardo

PUBLICACIONES DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Serie de Monografías:

- N.º 1. José A. Valverde. 1967. "Estructura de una comunidad de Vertebrados terrestres".
- N.º 2. Fernando Alvarez. 1973. "Comportamiento social y hormonas sexuales en *Saimiri sciureus*".
- N.º 3. Javier Castroviejo. 1975. "El Urogallo en España".

Números especiales de Doñana Acta Vertebrata:

- 7-3. Miguel Delibes. 1980. "El lince ibérico: Ecología y comportamiento alimenticios en el Coto Doñana".
- 7-4. Carlos M. Herrera. 1980. "Composición y estructura de dos comunidades mediterráneas de passeriformes".
- 7-5. Francisco Braza. 1980. "El Araguato rojo".
- 7-6. Tomás de Azcárate. 1980. "Sociobiología del capibara".
- 8-3. Ramón C. Soriguer. 1981. "Biología y dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus* L.) en Andalucía occidental".
- 8-4. Carlos Ibáñez. 1981. "Biología y ecología de los murciélagos del Hato "El Frío" Apure, Venezuela".
- 9-3. Cristina Ramo. 1982. "Biología del galápago (*Podocnemis vogli* Muller, 1935) en el Hato "El Frío", Llanos de Apure, Venezuela".
- 10-3. José Ayarzagüena. 1983. "Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los Llanos de Apure, Venezuela".

Para intercambio con otras publicaciones dirigirse al Editor, Pabellón del Perú, Avda. María Luisa s/n., 41013-Sevilla (España).

For exchange with other publications contact the Editor, Pabellón del Perú, María Luisa Av. P. O. Box 1056. Sevilla (Spain).



Consejo Superior de
Investigaciones Científicas

15924

FICHADO

DOÑANA

ACTA VERTEBRATA

VOLUMEN 12, N.º 1

ESTACIÓN BIOLÓGICA
DE DOÑANA

SEVILLA, 1985

Depósito Legal: SE - 87 - 1977

Imprenta E.E.H.A. — Alfonso XII, 16 — Sevilla, 1985

Contribución a la biometría y biología de la Bermejuela *Rutilus arcasii* (Steindch., 1866) del embalse de Pinilla

JAVIER LOBÓN-CERVIÁ, PALOMA ROVIRA y OSCAR SORIANO

Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006-Madrid. España

INTRODUCCIÓN

La falta de información sobre los aspectos básicos de la biología de los ciprínidos hispánicos, nos ha llevado a publicar este trabajo cuyo fin principal es describir la biometría, el crecimiento y la alimentación de las Bermejuelas *Rutilus arcasii* del embalse de Pinilla (río Lozoya, cuenca del Tajo). Este es, además, parte de un estudio más general sobre la biología de las especies que componen la comunidad ictiológica de dicho embalse, sobre la que ya hemos publicado algunos resultados (LOBÓN-CERVIÁ y ELVIRA 1981, J. TORRES 1983).

BANARESCU *et al.* (1971) consideran que las poblaciones hispánicas de esta especie, no son más que una forma geográfica de la Bermejuela del Adriático y por ello, las denominan *Rutilus rubilio arcasii* (Bon., 1837). Por nuestra parte, aceptamos la propuesta de LOZANO-REY (1935), corroborada por COLLARES-PEREIRA (1979), en la que se considera a estas poblaciones como una especie con entidad propia *Rutilus arcasii* endémica de la Península hispánica y que se distribuye, según DOADRIO y ELVIRA (1981) por las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Mijares, Palencia, Serpis y Júcar, estando representada en Galicia desde el Miño hasta el Ulla, faltando en el resto de la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica.

MATERIAL Y MÉTODOS DE CAPTURA

Los ejemplares fueron capturados en la *cola* del embalse de Pinilla, entre marzo de 1979 y junio de 1980. Las capturas se llevaron a cabo con un motor de pesca eléctrica, con el que trabajamos a 1,5-2,5 A y 250-350 V., corriente continua. De un total de 403, tan sólo 52 fueron capturados a los largo del embalse con redes tipo *trasmallo*.

Una vez en el laboratorio y tras ser fijados en formol (5%), procedimos a medirlos, pesarlos y determinar su sexo. La edad, el crecimiento y la biometría se estudiaron sobre una selección de 117 peces.

Una información más amplia sobre las características físico-químicas del embalse y su composición ictiológica, puede verse en LOBÓN-CERVIÁ y TORRES (1983) y HABRING (1981).

RESULTADOS

Biometría

Los únicos datos publicados sobre la biometría de esta especie, desde su descripción por STEINDACHNER (1866), se deben a LOZANO-REY (1935), VELAZ DE MEDRANO (1944) y COLLARES-PEREIRA (1979). No obstante y dada la antigüedad de los primeros trabajos, la comparación con nuestros resultados sólo puede ser parcial.

1.—*Caracteres merísticos*

Hemos estudiado el número de radios ramificados de las aletas dorsal, anal, ventral y pectoral en un total de 117 ejemplares. El valor medio del número de radios de las tres primeras aletas está próximo a 7 (Cuadro 1), por lo que coinciden con los autores previamente citados. En la aleta pectoral, el valor medio es de 12,6 estando comprendido en un intervalo de 12 a 14 radios.

Cuadro 1

Radios ramificados de las aletas Dorsal (D), Anal (A), Ventral (V) y Pectoral (P). N_t = Número de ejemplares estudiados. \bar{X} = Media. s = error standard de la media.

Aleta	N_t	Número de radios (%)						\bar{X}	s
		6	7	8	12	13	14		
Dorsal	117	1,7	88,9	9,4				7,08	0,326
Anal	117	5,1	93,2	1,7				6,97	0,265
Ventral	117	2,6	94,0	3,4				7,01	0,246
Pectoral	117				41,9	52,1	6,0	12,64	0,594

Resulta curioso que ningún autor haya estudiado el número de vértebras de esta especie, aun siendo este carácter taxonómico importante. En nuestra población (fig. 1) este número, incluyendo el urostilo, oscila entre 36 y 40, teniendo la media en 38,3 vértebras ($s=0,86$).

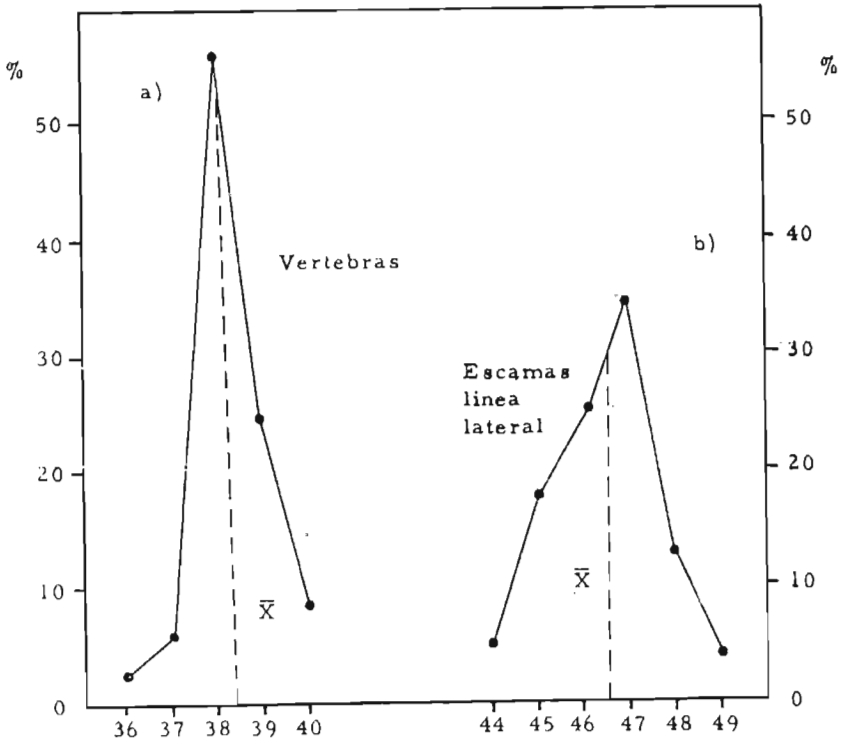


Fig. 1. Polígono de frecuencias. a) Número de vértebras en 117 ejemplares de *R. arcasii*. b) Número de escamas en la línea lateral de los mismos ejemplares.

En cuanto al número de escamas en la línea lateral (fig. 1), nuestra población difiere de las otras conocidas. STEINDRCHNER (op. cit.), describe la especie con 42-46 escamas. LOZANO-REY (op. cit.) al hacer una revisión general de la especie, amplía el rango a 40-46 y COLLARES-PEREIRA (op. cit.) al estudiar ejemplares del Duero, encuentra (40) 41-45 (48). En nuestra población, hemos visto que el rango se encuentra desplazado hacia valores más altos, estando comprendido entre 44 y 49, teniendo la media en 46,3 ($s=1,72$), es decir, es superior en 2-4 unidades de escama.

Para estudiar el número de escamas en la línea transversal máxima, desde la base de la dorsal hasta la línea lateral y desde ésta hasta la base de las ventrales, hemos contabilizado unidades de escama enteras. Los resultados, similares a los obtenidos por los autores ya citados, son: Línea superior con 7 escamas el 76,4%, con 8 escamas el 23,6%, $X=7,23$ y $s=0,42$. Línea inferior con 3 escamas el 39,5%, con 4 escamas el 60,5%, $X=3,60$ y $s=0,51$.

La fórmula faríngea, estudiada sobre 89 ejemplares, es también similar a las que proporciona la bibliografía. El único hecho destacable es haber encontrado un ejemplar con 6-5 dientes, fórmula no citada para esta especie. Los valores encontrados son: 5-5 el 89,9%, 5-4 el 8,9% y 6-5 el 1,1%.

Las branquias, contadas sobre el primer arco del lado derecho, han tenido los siguientes valores: Lado externo: Rango=9-13, $X=10,8$ y $s=0,95$. Lado interno: Rango=13-19, $X=16,2$ y $s=1,27$, los valores del lado externo, parecen menores que los que proporciona Collares-Pereira (op. cit.), aunque el rango es similar.

2.—Caracteres métricos

a) Índices

Los índices estudiados han sido: longitud cefálica/longitud total (L_c/L_t); longitud predorsal/longitud total (L_{pd}/L_t); longitud preanal/longitud total (L_{pa}/L_t); altura mínima del pedúnculo caudal/longitud total (Am_{pc}/L_t) y longitud predorsal/longitud preanal (L_{pd}/L_{pa}).

Cuadro 2

Características biométricas de machos y hembras de *R. arcasii*. N=Número de ejemplares. n.d.=no hay diferencias significativas. **=diferencias significativas en P 0,01, *=en P 0,05.

Índice	Machos		Hembras		Sig.
L_c/L_t	X=19,20	s=0,80	X=19,19	s=0,68	n.d.
L_{pd}/L_t	X=43,50	s=1,26	X=44,07	s=1,20	SI**
L_{pa}/L_t	X=56,44	s=1,60	X=57,52	s=1,35	SI**
Am_{pc}/L_t	X= 9,13	s=0,50	X= 8,97	s=0,57	n.d.
L_{pd}/L_{pa}	X=77,10	s=2,13	X=76,74	s=2,01	n.d.

Los valores obtenidos en L_c/L_t y $Ampc/L_t$ difieren de los que proporciona Collares-Pereira (op. cit.), siendo mayores en nuestra población. El resto de los índices (Cuadro 2) no muestran diferencias significativas con otras poblaciones.

b) Dimorfismo sexual

Como la mayor parte de los ciprínidos, los machos de *Rutilus arcasii* suelen mostrar tubérculos nupciales durante la época reproductiva, además, esta especie exhibe grandes manchas rojas en la base de las aletas (de ahí el nombre de Bermejueta, bermellón). No obstante, en la población estudiada, no hemos encontrado ningún ejemplar que mostrara dichos tubérculos.

Diferencias intersexuales aparecen al analizar la población biométricamente. Este análisis se llevó a cabo transformando las variables tomadas, en porcentaje de la longitud standard (OLIVA 1952) y cuando comparamos con los datos de Collares-Pereira, en porcentaje de la longitud total. Tras comprobar que dichas variables se ajustaban a una distribución normal, aplicamos un test t-student, para diferenciar las medias de las distribuciones de cada variable.

Las variables que han demostrado ser buenas indicadoras del sexo, han sido: longitud predorsal, longitud prepelviciana, longitud preanal y longitud de la aleta pectoral. Las tres primeras incluyen la longitud de la cabeza, pero ésta tomada por separado, no parece ser distinta entre machos y hembras, de lo que se deduce que son las proporciones del cuerpo, incluidas en estas variables, las que discriminan los sexos. Al analizar las longitudes predorsal y preanal respecto a la total, encontramos las mismas diferencias (Cuadro 3). En cuanto a la longitud de la aleta pectoral, algunos autores (OLIVA 1952, GASOWSKA 1960, ELVIRA y LOBÓN-CERVIA 1980, entre otros), han observado en varias especies de ciprínidos, que suele ser mayor en los machos que en las hembras, como también queda patente en esta población.

Los valores medios, desviaciones standard y rangos de las variables estudiadas, en porcentaje de la longitud standard, se muestran en el Cuadro 2, donde se especifican aquellas sobre las que se han encontrado diferencias significativas.

3.—Edad y crecimiento

Hemos determinado la edad de los ejemplares en base a métodos escalimétricos, leyendo los anillos anuales visibles en las escamas (LOBÓN-CERVIA 1982).

Cuadro 3

Características biométricas de machos y hembras en % de la longitud standard. Símbolos como en el Cuadro 2.

Variable	N _t	X		rango	N _t	X	s	rango	Sig.
Longitud total	44	119,13	2,4369	117,1-123,2	64	119,11	2,7174	116,2-123,2	n.d.
Longitud predorsal	44	51,61	1,5233	48,9- 55,5	64	52,44	1,3263	49,3- 55,0	SI*
Longitud predorsal	44	24,45	1,5279	22,5- 26,8	64	24,28	0,8598	22,5- 26,7	n.d.
Longitud prepelviana	44	48,73	1,1932	45,5- 52,9	64	50,30	1,6840	46,3- 52,4	SI* *
Longitud preanal	44	67,10	1,4480	65,1- 70,6	64	68,46	1,1972	65,5- 71,5	SI* *
Longitud ventroanal	44	19,56	1,6784	17,8- 21,5	64	19,90	1,2731	17,2- 23,3	n.d.
Altura máxima	44	21,55	1,3366	16,1- 24,3	64	22,13	1,2308	20,1- 25,2	n.d.
Altura mínima	44	10,81	0,5180	10,1- 12,1	64	10,67	0,6036	8,8- 11,8	n.d.
Altura aleta dorsal	44	19,93	1,4325	16,0- 23,3	64	19,57	1,3051	16,7- 22,6	n.d.
Altura aleta pectoral	44	18,66	1,1227	16,5- 21,9	64	17,83	1,0156	15,8- 20,1	SI* *
Longitud cabeza	44	22,77	0,9214	20,6- 26,2	64	22,83	0,6861	21,5- 24,8	n.d.
Longitud preorbitaria	44	6,93	0,4268	5,6- 7,7	64	6,88	0,4459	6,1- 7,8	n.d.
Longitud interorbitaria	44	8,73	0,4691	7,7- 9,6	64	8,69	0,5225	7,7- 10,0	n.d.

Estas escamas fueron tomadas de la zona medio-posterior del cuerpo, por encima de la línea lateral, dos o tres filas de escamas por debajo de la aleta dorsal. Tras ser limpiadas en NaOH (5%) y lavadas con agua, se montaron entre dos porta-objetos para su estudio con lupa binocular y cámara-clara, proyectándose a 25 X.

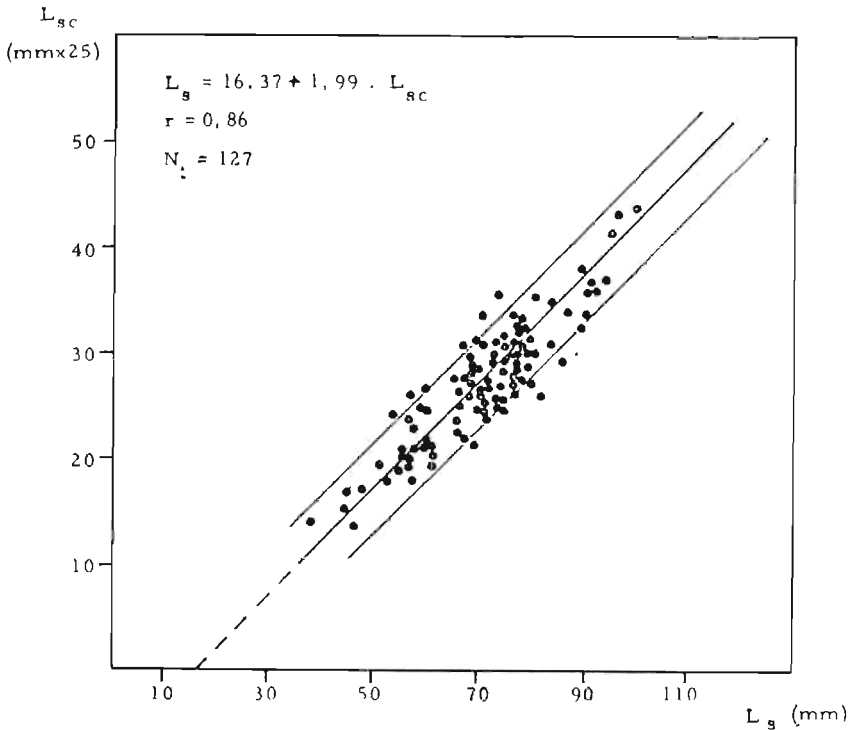


Fig. 2. Relación entre la longitud de los ejemplares (L_s , mm) y la longitud de los radios de sus escamas (L_{sc} , mm×25).

Para obtener las longitudes pretéritas por retro-cálculo hemos obtenido la relación entre la longitud del radio dorsal de la escama (L_{sc} y la longitud standard de los peces (L_s), tomando la primera como variable dependiente. La relación entre ambas parece ser lineal, tomando la forma, $L_s = 16,3741 + 1,9923 L_{sc}$ ($r = 0,8622$).

La representación gráfica y sus límites de confianza (95%) se muestran en la figura 7, donde para mayor claridad, la longitud de los peces se ha dibujado como variable dependiente.

El punto de corte con el eje X, es decir, el valor de la longitud standard cuando la longitud de la escama es cero, se toma como factor de corrección y así, el retro-cálculo se ha hecho a partir de: $L' = 16,3741 + S'/S$ ($L - 16,3741$), donde L y S representan la longitud del pez y el radio de la escama, en el momento de la captura, respectivamente; S' el radio de un anillo a la edad T y L' la longitud del pez en el anillo S' que es, a su vez, la longitud que se pretende conocer.

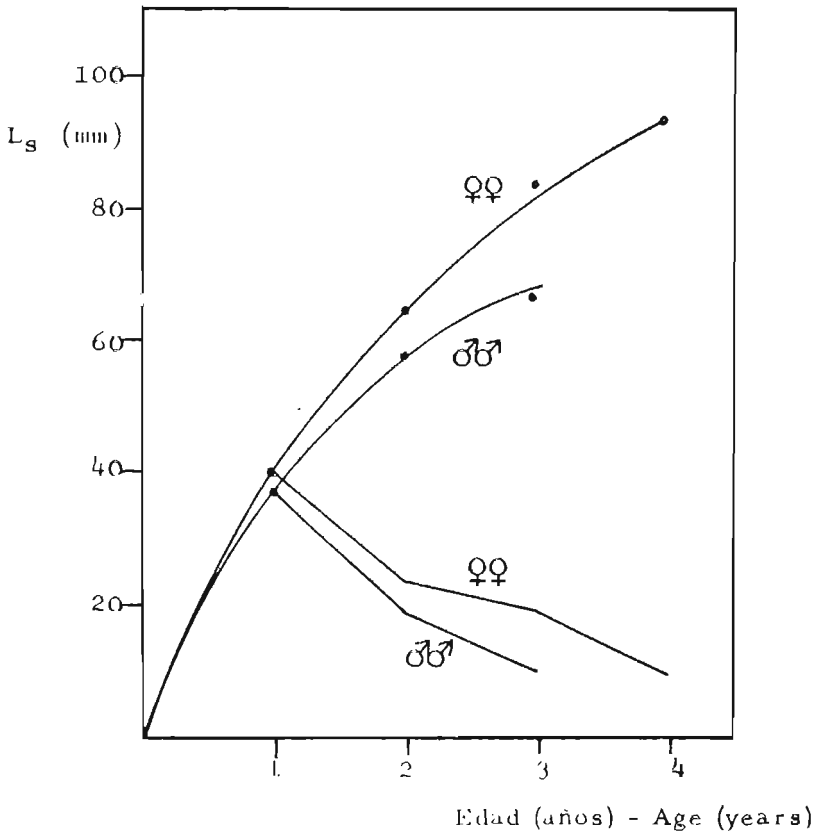


Fig. 3. Crecimiento en longitud e incremento en longitud anual de machos y hembras de *R. arcasii* del embalse de Pinilla.

El crecimiento en cada anillo (crecimiento anual) se muestra en el cuadro 4, donde se puede observar que las hembras alcanzan la quinta clase de edad (4+),

mientras que los machos no sobrepasan la cuarta (3+); además, en éstos, la tasa de crecimiento es menor.

Cuadro 4

Longitudes retro-calculadas de machos y hembras, obtenidas a partir de las longitudes de los radios de las escamas.

HEMBRAS					
Edad en la captura	N_t	I	Longitud a cada edad		
			II	III	IV
I+	14	39,0			
II+	34	37,8	57,5		
III+	22	42,4	66,3	82,6	
IV+	2	44,1	68,9	85,1	93,7
Media		40,8	64,2	83,8	93,7
Crecimiento anual			23,4	19,6	9,9

MACHOS					
Edad en la captura	N_t	I	Longitud a cada edad		
			II	III	
I+	14	39,0			
II+	27	38,2	59,9		
III+	5	35,4	55,1	67,9	
Media		37,6	57,5	67,9	
Crecimiento anual			19,9	10,4	

Con los valores medios retro-calculados, por clase de edad, hemos calculado las constantes de la ecuación de crecimiento teórico en longitud de Von Bertalanffy: $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$, donde L_t representa la longitud a la edad t , L_{∞} la longitud hacia la que tienden a crecer los peces o longitud máxima (asíntota), K la constante de crecimiento (pendiente) y t_0 el tiempo en que la longitud es cero, que, obviamente, no tiene valor biológico.

La longitud infinita (L_{∞}) y la tasa de crecimiento (K), se han obtenido por el método gráfico de Ford-Walford (FORD 1933, WALFORD 1946). Dicha gráfica consiste en calcular la intersección entre la recta que se obtiene al enfrenar las longitudes a la edad t contra las longitudes a la edad $t+1$ y la bisectriz 45°. De esta forma, las rectas obtenidas han sido: $L_{t+1} = 37,1024 + 0,6908 L_t$ para

las hembras y $L_t+1=37,9617+0,5201 L_t$ para los machos y por ello $L_{\infty}=a/(1-b)=120$ mm en las hembras y $L_{\infty}=a/(1-b)=79$ mm en los machos y la tasa de crecimiento es $K=-\text{Ln } 0,6908=0,3699$ para las hembras y $K=-\text{Ln } 0,5201=0,6537$ para los machos.

El valor de τ_0 se ha calculado a partir de la ecuación de Gulland (GULLAND 1964): $\tau_0=t+1/K \text{ Ln}(L_{\infty}-L_t)/L_{\infty}$, por ello $\tau_0=-0,1243$ para las hembras y $\tau_0=0,0134$ para los machos.

Las ecuaciones de Von Bertalanffy para machos y hembras quedan establecidas como: $L_t=120 (1-e^{-0,369(t+0,1243)})$ en las hembras y $L_t=79 (1-e^{-0,6537(t-0,0134)})$ en los machos, cuya representación gráfica se expone en la figura 3, donde se incluyen, además, las tasas de incremento anual en longitud (longitud a la edad $t+1$ menos longitud a la edad t), para ambos sexos.

Las relaciones longitud-peso se han estudiado para machos, hembras y total de población, bajo la forma: $W=a L^n$, donde W representa el peso en gramos, L la longitud total en centímetros y a y n son constantes. La regresión se ha estudiado en su forma logarítmica: $\text{Log } W=\text{Log } a+n \text{ Log } L$, para cuyo ajuste hemos utilizado una regresión funcional (RICKER 1973), aunque incluimos también una regresión predictiva. Las ecuaciones resultantes y sus límites de confianza (95%), se muestran en el Cuadro 5, donde se puede observar que el incremento en peso para cada longitud, es mayor en las hembras.

Cuadro 5

Coefficientes de las regresiones Longitud-Peso calculados a partir de $\log W = \log a + b \log L$ donde W representa el peso (g), L la longitud total (cm) y a y b son constantes.

	N_t	Log a	b	S_b	95 %
a) Funcional					
Machos maduros	85	-2,2695	3,3903	0,0753	$\pm 0,1491$
Hembras maduras	126	-2,0702	3,2356	0,0793	$\pm 0,1554$
Total de pobl.*	243	-1,9987	3,1221	0,0735	$\pm 0,1455$
b) Predictivo					
Machos maduros	85	-2,2693	3,3208		
Hembras maduras	126	-2,0693	3,1136		
Total de pobl.*	243	-2,0010	3,0404		

* Total pobl. = Machos + hembras + inmaduros (sexos combinados).

El coeficiente de condición, calculado como $K=100 W/L^3$ donde W representa el peso en gramos y L la longitud en centímetros, es mayor en las hembras ($X=1,10$ $s=0,12$ para la longitud total y $X=1,84$ para la longitud standard) que en los machos ($X=1,07$ $s=0,11$ y $X=1,80$ para las longitudes total y standard respectivamente).

La proporción de sexos se ha estudiado en relación a la edad y a la longitud independientemente. Respecto de la primera, la proporción de hembras aumenta a lo largo de la vida, de forma que, en la clase de edad 1+, la proporción es 1:1, en la clase de edad 2+, es de 1,25:1, en la 3+ es 2,4:1 y en la 4+ sólo aparecen hembras. En cuanto a la longitud, el análisis de 403 ejemplares (fig. 4), mostró unas proporciones similares, aunque a partir de 9 cm, la proporción es de 3:1 y todos los ejemplares mayores de 11 cm son hembras.

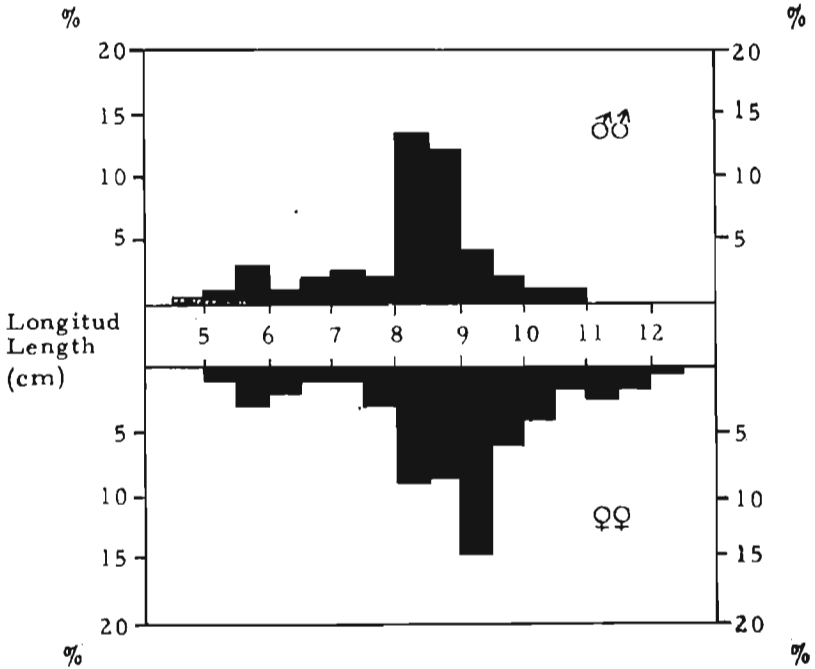


Fig. 4. Proporción de sexos y su relación con la longitud de Bermejuelas (*R. arcasii*) del embalse de Pinilla.

4.—Alimentación

Hemos analizado el tracto digestivo completo de 51 ejemplares capturados entre los meses de enero y noviembre, que incluye el período de máxima actividad alimenticia.

La longitud del digestivo completo (estómago+intestino) es 1,25 veces más largo que la longitud standard de los peces, hecho que es más bien característico de especies zoófagas.

Los resultados (Cuadro 6) se expresan como número total de presas (N.º P), porcentaje de cada una de ellas (F. P.), número de digestivos en el que aparecen (N.E.) y porcentaje de los mismos (F.E.). La dificultad que tiene cuantificar las algas y dado que el fin de este trabajo es solamente mostrar una visión general de esta población, nos ha llevado a incluirlas solamente como N.E. y F.E.

Aunque el número de digestivos analizados no es muy alto, los resultados (Cuadro 6), muestran que el espectro alimenticio de esta especie es bastante alto, apareciendo Crustáceos, Hexápodos, Oligoquetos, Macrofitas y Algas. Estas últimas están representadas por tres clases: Cianofíceas, que aparecen en un 67,3% de los digestivos, Diatomeas, caben ser destacadas por su frecuencia los géneros *Cymbella*, *Navicula*, *Gomphonema* y *Synedra*, aunque también hemos observado los géneros *Cyclotella*, *Melosira*, *Amphora* y *Cocconeis*. Las Clorofíceas más características son las Filamentosas, sobre todo *Zygnema* y *Spirogyra*; de las no-filamentosas, el grupo de las Desmidiáceas está representado por *Cosmarium margaritiferrum* y *Pediastrum* sp. Las Macrofitas aparecen en el 10,9% de los digestivos.

Al estudiar las muestras al microscopio óptico, pudimos detectar la presencia de quetas que, en principio, atribuimos a Oligoquetos. Posteriormente, este hecho quedó confirmado al encontrar restos poco digeridos que, sin duda, pertenecían a ejemplares de este grupo. En total los Oligoquetos se detectaron en tres digestivos (5,5 en F.E.).

El grupo preferente en la alimentación de la Bermejuela es el de los Hexápodos, que suponen el 61,2% de las presas de invertebrados y el 91% de las F.E. De este grupo, los Quironómidos aportan el 26,2% de las presas, apareciendo en el 29,1% de los digestivos. Son notables el orden Ephemeroptera con un 13,4% en F.P. y 25,5% en F.E. y la familia Simuliidae con un 14,0 y 21,8% respectivamente. Aunque el resto de las presas aparecen ya, con frecuencias muy bajas, resulta interesante la presencia de una hormiga alada (cf. *Formica* sp.) y un Dermáptero. También es de resaltar la presencia, en un solo ejemplar capturado en junio, de 67 individuos de *Bosmina longirostris* y un *Alona* sp.

Cuadro 6

Contenidos de 51 tractos digestivos de *R. arcasii* analizados. N. P.=número de presas; F.P.=frecuencia de presas; N.E.=número de digestivos en el que aparece una presa; F.E.=frecuencia del mismo.

	N.º P.	F.P.	N.E.	F.E.
INVERTEBRADOS				
CRUSTÁCEA				
Copepoda	1	0,6	1	1,8
Cladocera	68	39,5	1	1,8
HEXAPODA				
Plecoptera (ninfas)	4	2,3	3	5,5
Ephemeroptera (ninfas)	23	13,4	14	25,5
Diptera				
Chironomidae (larvas)	45	26,2	16	29,1
Simuliidae (larvas)	19	14,0	12	21,8
Culicidae (larvas)	2	1,2	1	1,8
subimagos no det.	5	2,9	2	3,6
Defmaptera	1	0,6	1	1,8
Hymenoptera				
Formicidae (adultos)	1	0,6	1	1,8
OLIGOCHAETA	3	1,7	3	5,5
MACROPHYTA			6	10,9
ALGAS				
Clorofíceas			17	30,9
Cianofíceas			37	67,3
Diatomeas			20	36,4

DISCUSIÓN

Desde un punto de vista biométrico, las Bermejuelas *Rutilus arcasii* del embalse de Pinilla, son similares a otras poblaciones conocidas, aunque aparecen diferencias notables en caracteres taxonómicos tan importantes como el número de escamas en la línea lateral. Este hecho no debe sorprender, dada la falta de información que tenemos sobre la variabilidad intraespecífica de los ciprínidos hispánicos. En esta población se hacen patentes diferencias biométricas intersexuales, como es habitual en los ciprínidos europeo (OLIVA 1952).

Es ésta una especie con una tasa de crecimiento alta (Cuadro 4) y consecuentemente con una esperanza de vida corta.

En cuanto a la alimentación (Cuadro 6), es más bien típica de especies zoófagas (depredadoras), caracterizadas, además, por tener, proporcionalmente, el digestivo corto,

que en el caso de nuestra población es 1,25 veces la longitud standard de los peces. No obstante, la materia vegetal debe jugar cierto papel en su alimentación o en su balance energético, puesto que aparece en el 85% de los ejemplares estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores están en deuda con Rosendo García gracias al que, sin duda, pudo hacerse este trabajo. Gracias también a Cecilio Montañés que corrigió el manuscrito y a los más de 400 ejemplares de *R. arcasii* que murieron para que hoy sepamos algo más sobre ellos. Sin la paciencia de Reyes Alonso el trabajo no habría visto la luz.

RESUMEN

Los autores estudian la biometría, el crecimiento y la alimentación de la Bermejuela (*R. arcasii*) del embalse de Pinilla (río Lozoya, cuenta del Tajo). Desde un punto de vista biométrico la población es similar a otras conocidas, aunque muestra 2-4 escamas más en la línea lateral. El dimorfismo sexual se hace patente en las longitudes predorsal, prepelviana, preanal y aleta dorsal. Las constantes de crecimiento (Von Bertalanffy), son: para machos, $L_{\infty}=79$, $K=0,6537$ y $t_0=0,0134$ y para hembras $L_{\infty}=120$, $K=0,3699$ y $t_0=-0,1243$. La alimentación es característica de especies zoófagas, estando representados los crustáceos, hexápodos y oligoquetos. Aparecen macrofitas y algas en el 85% de los digestivos analizados.

SUMMARY

This paper deals with the biometrics, growth and food of the Red-Roach (*Rutilus arcasii*) from Pinilla Reservoir (Lozoya River, Tajo basin). Since a biometrical point of view the population studied is similar to other known populations although it shows 2-4 scales more in the lateral line. Sexual dimorphism has been observed in the length of the pectoral fin and in predorsal, prepelvic and preanal lengths. Parameters of the Von Bertalanffy growth equation are: male, $L_{\infty}=79$, $K=0,6537$ and $t_0=0,0134$; female, $L_{\infty}=120$, $K=0,3699$ and $t_0=-0,1243$. Feeding habits show characteristic features of a zoophagous species. Crustacea, Hexapoda (Ephemeroptera, Chironomidae, Simuliidae, etc.) and Oligochaeta are represented, however Algae and Macrophyta appear in 85% of studied material.

BIBLIOGRAFÍA

BANARESCU, P. M., BLANCH, J. C., HUREAU, C. y J. GRANDET (1971): *European Inland Waterfish*. A multilingual catalogue. Fishing News (Books).

Doñana, Acta Vertebrata, 12 (1), 1985

- COLLARES-PEREIRA, M. J. (1979): On the systematic position of the Iberian Cyprinidae forms *arcasii* (Steindachner 1866) and *macrolepi dotus* (Steindachner 1866) of the Genus *Rutilus*. *Arch. Mus. Bocage* 2.^a Sr. 6 (22): 361-393.
- DOADRIO, I. y B. ELVIRA (1981): Distribución de *Rutilus lemmingii* (Steindachner 1866) y *Rutilus arcasii* (Steindachner 1866) en España. II Reunión de Cartografía y Biogeografía. Madrid.
- ELVIRA, B. y J. LOBÓN-CERVIÁ (1980): Diferenciación sexual en la Boga de Río (*Chondrostoma polylepis* Steindachner 1865) basada en análisis biométricos. II Reunión Ibero-Americana de Conservación y Zoología de Vertebrados. Cáceres: 1-5.
- FORD, E. (1933): An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924-1933. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 19: 305-384.
- GASOWSKA, M. (1960): Swinka *Chondrostoma nasus* (L.) z Wisy i jej niskótorych dopływów. *Frag. Faun.* 8(29): 435-445.
- GULLAND, J. A. (1964): *Manual of methods for fish population analysis*. FAO Fish Tech. Pap. 40: 1-60.
- HAERING, F. J. (1981): Introducción a un estudio limnológico del embalse de Pinilla (Madrid). *Actas I Congr. Esp. Limnol.* 75-82.
- LOBÓN-CERVIÁ, J. (1982): *Ecología de la ictiofauna del río Jarama*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.
- y B. ELVIRA (1981): Edad, Crecimiento y Reproducción de la Boga de Río (*Chondrostoma polylepis polylepis* Stein., 1865) en el embalse de Pinilla (río Lozoya). *Bol. Inst. Esp. Ocean.* 6(317): 200-213.
- y S. TORRES (1983): On the growth and reproduction of two populations of Gudgeon (*Gobio gobio* L.) in Central Spain. *Acta hydrobiol.* 25 (1): 101-115.
- LOZANO-REY, L. (1935): Los peces fluviales de España. *Mem. R. Acad. Cien. Exact. Fis. y Nat.* 5: 1-390.
- OLIVA, O. (1952): A revision of the cyprinids fishes of Czechoslovaquia with regards to their secondary sexual characters. *Bull. Intern. Acad. Tchèque Sci.* 53 (1): 409-434.
- RICKER, W. E. (1973): Linear regressions in fisher y sciences. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 30: 409-434.
- STEINDACHNER, F.: (1866): Ichthyologischer berich über nach Spanien und Portugal unternommene Reise. *Sitzber. Akad. Wiss. Wien* 53: 198-205.
- VELAZ DE MEDRANO, L. (1944): Contribución a la fauna ictiológica española *Inst. For. Inv. y Exp. Biol. Aguas Cont.* año XV. núm. 30.
- WALFORD, L. A. (1946): A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull. mar. biol. lab. Woods Hole* 90: 141-14.

(Recibido 9, ene. 1984)

Sistemática de iguanidae, sensu lato, y de anolinae en Cuba (Reptilia; sauria)

LUIS S. VARONA

Norte, 29. Nuevo Vedado. La Habana, 6. Cuba

INTRODUCCIÓN

Hay que contemplar diversos aspectos al tratar de ubicar subgenéricamente los taxones específicos: 1) complejos establecidos en nichos idénticos de territorios aislados, procedentes de ancestros comunes y que mantienen caracteres homólogos; 2) complejos establecidos en nichos idénticos, en territorios aislados, con caracteres comunes, producto de acomodaciones ambientales, pero que pertenecen a líneas filéticas diferentes; 3) taxones adaptados a nichos diferentes, ecológicamente distintos a los de un grupo dado, pero con ancestros comunes; y 4) especies separables de todos los otros complejos, sin afinidades cercanas con ninguno de ellos y cuya filogenia no puede establecerse por el momento.

El elevado número de taxones, más de 60 géneros y 700 especies de la familia Iguanidae y su amplia distribución que abarca desde el suroeste de Canadá y New York hasta la Patagonia e incluye la subregión Antillana, explica las notables diferencias de sus componentes, no sólo morfológicas y etológicas.

El tamaño varía entre casi dos m en el gén. *Cyclura* y unos pocos cm en *Anolis*. Los iguánidos arborícolas presentan en la mayoría de los casos un cuerpo alto y comprimido lateralmente, mientras que los de hábitos terrestres son deprimidos dorsoventralmente.

Hay también especies fluviales y hasta marinas, como *Amblyrhynchus* de

las Islas Galápagos. Sus hábitats comprenden tanto el bosque húmedo, tropical, como las zonas áridas y xerofíticas.

Dentro de un tal complejo de géneros, se hallan, lógicamente, taxones con mayor afinidad que constituyen grupos naturales, a los que podemos dar el status de subfamilias.

Esto permite una más clara interpretación de la familia (sensu lato) y brinda rápidamente un cuadro claro en lo que se refiere a las afinidades respectivas de los numerosos géneros.

Las afinidades genéricas están relativamente bien señaladas y el agrupamiento subfamiliar no presenta, generalmente, mayores problemas, pero existen algunos géneros cuyas afinidades son difíciles de establecer. Se trata de taxones con caracteres intermedios entre dos grupos o, mejor, con caracteres taxonómicos definibles como "puentes" inter-subfamiliaris. Pese a que estos géneros pudieran ser ubicados, por investigadores diferentes, en subfamilias distintas, ello no es óbice para dejar de reconocer la necesidad y efectividad de la división familiar. Esperando la aparición de nuevas evidencias, dichos taxones pueden ser asignados, tentativamente, a una de las subfamilias con caracteres coincidentes o, como alternativa, agruparlos bajo Iguanidae *insertae sedis*.

MATERIAL

Examinamos 1.775 ejemplares de Anolinae, pertenecientes a los géneros *Chamaeleolis*, *Anolis* y *Norops* de las colecciones Charles T. Ramsden (CRT), Miguel L. Jaume (MLJ) y Carlos Martínez (CM). Cuadro 1.

SISTEMÁTICA

GRAY fue uno de los zoólogos que intentó la división de la familia en el siglo pasado (1831), presentando el cuadro siguiente:

Iguanidae

- A) 1.^{er} grupo: Costillas sencillas; garganta dilatada; dorso crestado; paladar dentado; muslos con poros numerosos.
Iguana, *Brachylophus*, *Amblyrhynchus*.

Cuadro 1

Relación del material cubano de Anolinae examinado.

Taxones	(CTR)	(MLJ)	(CM)	Total
<i>Chamaeleolis chamaeleonides</i>	4	7	—	11
" <i>porcus</i>	23	2	—	25
<i>Anolis equestris (sensu lato)</i>	21	7	4	40
" <i>porcatus</i>	132	28	17	187
" <i>allisoni</i>	—	—	6	6
" <i>cyanopleurus</i>	131	2	—	133
" <i>alutaceus</i>	43	15	—	62
" <i>spectrum</i>	—	5	—	5
" <i>lucius</i>	15	7	—	22
" <i>argenteolus</i>	53	3	—	56
" <i>loysiana</i>	22	5	2	29
" <i>argillaceus</i>	107	4	—	111
" <i>angusticeps</i>	12	24	11	47
" <i>vermiculatus</i>	5	3	3	11
" <i>bartschi</i>	2	8	4	14
" <i>isolepis</i>	4	—	5	9
<i>Norops ophiolepis</i>	378	18	—	396
" <i>sagrei</i>	230	120	34	384
" "grevi"	6	—	—	6
" <i>homolechis</i>	62	43	26	131
" <i>mestrei</i>	1	—	—	1
" <i>allogus</i>	36	7	1	64
" <i>bremeri</i>	2	—	—	2
" <i>rubribarbus</i>	13	—	—	13
Total				1.775

B) 2.º grupo: Costillas sencillas; garganta con pliegue transverso, pero sin papada.

Cyclura, *Ctenosaura*, *Ophryoessa*, *Xiphura*, *Plica*, *Oplurus*, *Doryphorus*, *Leiocephalus*, *Tropidolepis (Sceloporus)*, *Phrynosoma*.

C) 3.º grupo: Costillas unidas por debajo formando círculos completos; cabeza con escudos; garganta muy extensible.

Basiliscus, *Chamaeleopsis (Corythophanes)*, *Anolis*, *Polycbrus*.

BLAINVILLE (1835) dividió los saurios en agamas, dragones, e iguanas. Con sus iguanas (=Iguanidae) formó seis grupos (=subfamilias):

1.—Basiliscos (cresta sostenida por apófisis espinosas prolongadas; cabeza triangular; un solo género): *Basiliscus*.

- 2.—Anoles (dedos dilatados; uñas arqueadas; 5 géneros): *Xiphosurus*, *Dactyloa*, *Anolis*, *Draconura*, *Norops*.
- 3.—Sub-iguanas (cabeza singularmente dilatada; dorso y borde de los dedos denticulados; un slo género): *Oedicrophus* (= *Corythaeolus*).
- 4.—Iguanas (dorso con cresta paliácea; 5 subgéneros): *Corytophanes*, *Hypsibolus*, *Metopoceros*, *Cyclura*, *Chamaeleopsis*.
- 5.—Pólicros (sin cresta; cola y cuerpo muy delgados; escamas lisas; 3 géneros): *Polychrus*, *Laemactus*, *Leiolepis* (sólo en este último las escamas son en realidad lisas, pues en los otros están aquilladas).
- 6.—Equínidos (sin cresta dorsal; cola con escamas muy espinosas, dispuestas en verticilos; 4 géneros): *Oplurus*, *Tropidurus*, *Doryphorus*, *Strobilurus* (género sin escamas verticiladas, sino imbricadas).

DUMÉRIL y BIBRON (1837) estableció dos subfamilias de Iguanidae, basándose en la implantación de los dientes: acrodontes y plerodontes.

Subfamilia Pleurodontes, dividida en 5 tribus.

- 1.—Anólidos (dedos ensanchados debajo de la penúltima falange): *Anolis*.
- 2.—Pólicridos (dedos no ensanchados; sin cresta dorsal): *Polychrus*, *Urostrophus*, *Laemactus*, *Norops*.
- 3.—Iguánidos (dedos no ensanchados; cresta dorsal): *Corytophanes*, *Basiliscus Aloponotus* (= *Cyclura*), *Amblyrhynchus*, *Iguana*, *Metopoceros*, *Cyclurus*, *Brachylophus*, *Enyalus*, *Ophryessa*.
- 4.—Tropidolópidos (cola sin espinas): *Leiosaurus*, *Hypsibatus*, *Holotropidus*, *Proctotretus*, *Tropidolepis*, *Phrynosoma*, *Callisaurus*, *Tropidogaster*, *Microlophus*, *Ephymotus*.
- 5.—Oplúridos (cola con espinas verticiladas): *Stenocercus*, *Strobilurus*, *Trachycyclus*, *Oplurus*, *Doryphorus*.

En fecha más reciente COPE 1900 brindó su último aporte a la sistemática de la familia. Basándose en caracteres esqueléticos y fisiológicos la dividió en tres subfamilias. "La primera está caracterizada por la presencia de numerosas costillas abdominales, que no se conectan al esternón. Esta es la Anolinae de la presente obra, y la Gastropleurae de Wiegmann (1834). Este carácter lo he fortificado por el descubrimiento de la peculiaridad del mesenúcleo pulmonar izquierdo, mencionado arriba (presencia de un mesentéreo hepato-pulmonar iz-

quierdo). En las otras dos subfamilias los caracteres mesentéricos son idénticos (no existe mesentéreo hepato-pulmonar izquierdo). En Basiliscinae, la extremidad próxima de la clavícula está expandida y perforada, como en Teiidae y otros tipos de leptoglossos. En Iguaninae es simple". Estas divisiones subfamiliares de Cope pueden presentarse así:

Costillas abdominales; clavícula simple; con mesentéreo hepato-pulmonar izquierdo. Anolinae.

Sin costillas abdominales; clavícula ensanchada y perforada proximalmente; sin mesentéreo hepato-pulmonar izquierdo. Basiliscinae.

Sin costillas abdominales o muy pocas; clavícula simple proximalmente; sin mesentéreo hepato-pulmonar izquierdo. Iguaninae.

En su primera subfamilia, Anolinae, Cope incluyó los siguientes géneros: *Chamaeleolis*, *Xiphocerus*, *Anolis*, *Scytomycterus*, *Norops*, y *Polychrus*.

En la segunda, Basiliscinae: *Basiliscus*, y *Laemanctus*.

En Iguaninae: *Corytophanes*, *Ophryoessa*, *Enyalioides*, *Chalarodon*, *Hopliurus*, *Pristidactylus*, *Tropidurus*, *Uraniscodon*, *Strobilurus*, *Urocentron*, *Tropidodactylus*, *Holocephalus*, *Liolaemus*, *Enyalius*, *Scartiscus*, *Stenocerus*, *Saccodeira*, *Liocephalus*, *Urostrophus*, *Anisolepis*, *Liosaurus*, *Diplolaemus*, *Ctenoblepharis*, *Aptycholaemus*, *Phymaturus*, *Amblyrhynchus*, *Conolophus*, *Iguana*, *Brachylophus*, *Ctenosaura*, *Cachryx*, *Dipsosaurus*, *Cyclura*, *Metopocerus*, *Sauromalus*, *Hoplocercus*, *Crotaphytus*, *Uta*, *Uma*, *Lysoptychus*, *Sceloporus*, *Callisaurus*, *Holbrookia*, *Phrynosoma* y *Anota*.

Dentro de cada subfamilia, los géneros fueron separados por caracteres externos principalmente. No conforme aún, Cope hizo el estudio de los hemípenes de 30 especies, pertenecientes a 20 géneros, presentando un arreglo sistemático acorde con los caracteres de esos órganos.

Etheridge que ha trabajado en la familia Iguanidae, concentrando sus estudios en el esqueleto, con resultados muy satisfactorios ya que, "los caracteres óseos, más estables que los externos, son los más prometedores para el estudio sistemático" (Etheridge, com. pers.), sólo sugiere un arreglo tentativo de los géneros en subfamilias.

En estos últimos años los iguánidos han sido investigados también citológica y bioquímicamente por GORMAN y ATKINS 1968, etc. confirmándose en general lo establecido por Etheridge.

Creo, pues, que no se debe esperar mayores evidencias y dar carácter formal a la división de Iguanidae, estableciendo las subfamilias con sus géneros respectivos correspondientes a los "grupos de Etheridge".

SUBFAMILIAS

Los géneros que componen la familia Iguanidae, básicamente americanos, exceptuando *Chalarodon* y *Oplurus* de Madagascar, y *Brachylophus* de las islas Fiji y Tonga, en el Pacífico Occidental, pueden ser agrupados en cinco subfamilias, de acuerdo con Etheridge. Estas subfamilias ("grupos de ETHERIDGE" básicamente, 1967, con algunas adiciones) son:

1.—Iguaninae:

- Iguana* Laurenti, 1768
- Brachylophus* Cuvier, 1829
- Ctenosaura* Wiegmann, 1829
- Amblyrhynchus* Bell, 1825
- Conolophus* Fitzinger, 1843
- Cyclura* Harlan, 1829 (incluyendo *Metapoceros* Wagler, 1830).
- Dipsosaurus* Hallowell, 1854
- Sauromalus* Duméril, 1856
- Enyaliosaurus* Gray, 1845

2.—Sceloporinae:

- Sceloporus* Wiegmann, 1828
- Uta* Baird et Girard, 1852
- Urosaurus* Hallowell, 1854
- Callisaurus* Blainville, 1835
- Holbrookia* Girard, 1851
- Petrosaurus* Boulenger, 1885 (incluyendo *Streptosaurus* Mittleman, 1942).
- Uma* Baird, 1858
- Sator* Dickerson, 1919
- Phrynosoma* Wiegmann, 1828
- Crotaphytus* Holbrook, 1842 (incluyendo *Gambelia* Baird, 1859).
- Chalarodon* Peters, 1854
- Oplurus* Cuvier, 1829

3.—Tropidurinae:

- Tropidurus* Wied, 1824
Plica Gray, 1830
Platynotus Wagler, 1830
Uranoscodon Kaup, 1825
Uracentron Kaup, 1827
Strobilurus Wiegmann, 1834
Leiocephalus Gray, 1827 (incluyendo *Hispanoiolus* Cochran, 1928).
Ophryoessoides Duméril, 1851
Liolaemus Wiegmann, 1834
Ctenoblepharis Tschudi, 1845
Phrynosaura Werner, 1907
Phymaturus Gravenhorst, 1838
Stenocercus Duméril et Bibron, 1837
Vilcunia Donoso-Barros et Cei, 1971
Proctotretus Duméril et Bibron, 1837

4.—Basiliscinae:

- Basiliscus* Laurenti, 1768
Laemanctus Wiegmann, 1834
Corythophanes Boie, 1826

5.—Anolinae:

- Anolis* Daudin, 1802 (incluyendo *Scytomycterus* Cope, 1876; *Audantia* Cochran, 1924; *Mariguana* Dunn, 1939).
Norops Wagler, 1830 (incluyendo *Xiphocercus* Fitzinger, 1843).
Chamaeleolis Duméril et Bibron, 1837
Phenacosaurus Barbour, 1920
Chamaelinorops Schmidt, 1919
Tropidodactylus Boulenger, 1885
Urostrophus Duméril et Bibron, 1837
Aptycholaemus Boulenger, 1891
Anisolepis Boulenger, 1885
Enyalius Wagler, 1830
Cuprigranus Gallardo, 1964
Diplolaemus Bell, 1843
Leiosaurus Duméril et Bibron, 1837

Pristidactylus Fitzinger, 1843

Enyalioides Boulenger, 1885

Morunasaurus Dunn, 1933

Hoplocercus Fitzinger, 1843

Polychrus Cuvier, 1817 (incluyendo *Polychroides* Noble, 1924).

Las afinidades intergenéricas dentro de cada subfamilia no son del mismo grado. En Anolinae los taxones *Anolis*, *Norops*, *Chamaeleolis*, *Chamaelinorops*, *Phenacosaurus*, y *Tropidodactylus* forman un conjunto emparentado.

Por otra parte, *Enyalioides*, *Morunasaurus* y *Hoplocercus*, estrechamente afines, también incluidos en Anolinae, pudieran, por su primitivismo, constituir una subfamilia aparte. El género *Pristiguana* Estes et Price, 1973, del Cretáceo Superior —Formación Baurú de Brasil— presenta caracteres comunes con estos tres géneros vivientes, aunque debe consignarse que también tiene afinidades con la familia Teiidae, lo que pudiera interpretarse en el sentido de que ambas grandes familias americanas (Iguanidae y Teiidae) hayan tenido un origen común (ESTES y PRICE, 1973).

SUBFAMILIA ANOLINAE

Los géneros representados en el territorio cubano (*sensu stricto*) son: *Anolis*, *Norops*, y *Chamaeleolis* (fig. 1).

De acuerdo con Etheridge, las especies que componen el género *Anolis* (unas 200) quedan divididas en dos grupos, que se diferencian por la presencia y ausencia, respectivamente, de apófisis transversas en las vértebras caudales. Estos grupos fueron nominados "Alfa" (sin las apófisis), y "Beta" (con las apófisis).

Como ya fuera sugerido por WILLIAMS (1963), debe oficializarse el "status" de los complejos mediante la división del género. En este caso, *Anolis* Daudin, 1802 (especie tipo *Anolis bullaris* = *Anolis carolinensis* Voig) es el nombre genérico del "grupo alfa", y *Norops* Wagler, 1830 (especie tipo: *Anolis auratus* Daudin, 1802) el del "grupo beta".

Chamaeleolis Duméril y Bibron, 1837, el otro género cubano de la subfamilia, pertenece al grupo "alfa" de ETHERIDGE, careciendo de apófisis transversas en las vértebras caudales. Es, por tanto, afín al género *Anolis*, pero no obstante presenta caracteres propios que, en su combinación, y de acuerdo con mi cri-

SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU	GENERO	SUBGENERO	ESPECIE	
Anolinae	Anolini -- Anolina		<u>Chamaeleolis</u>		<u>chamaeleonides</u>	
					<u>porcus</u>	
						<u>barbatus</u>
					<u>Anolis</u>	<u>porcalus</u>
						<u>allisoni</u>
					<u>Pseudoequestris</u>	<u>isolepis</u>
					(N.f.)	
						<u>cyanopleurus</u>
						<u>cupevalensis</u>
						<u>fuliginosus</u>
						<u>juangundlachii</u>
						<u>mimus</u>
					<u>Draconura</u>	<u>alutaceus</u>
					(N.f.)	<u>varidians</u>
						<u>olivicola</u>
						<u>spectrum</u>
						<u>anfiloquioi</u>
						<u>Lucius</u>
					<u>Gekkoanolis</u>	<u>argenteolus</u>
					(N.f.)	
					<u>Anolis</u>	
						<u>Acantholis</u>
		<u>lagoana</u>				
		<u>argillaceus</u>				
		<u>centralis</u>				
		<u>angusticeps</u>				
	<u>neoveaudata</u>	<u>paterina</u>				
	(N.f.)	<u>guazuma</u>				
		<u>equestrus</u>				
		<u>luteolupinus</u>				
		<u>nobilis</u>				
	<u>Xiphosaurus</u>	<u>smallwoodi</u>				
	(N.f.)	<u>baracose</u>				
		<u>pigmaequestrus</u>				
		<u>verbesiculatus</u>				
	<u>Deiroptyx</u>	<u>baetschii</u>				
		<u>Norops</u>				
		<u>ophiops</u>				
		<u>sagei</u>				
		<u>homolepis</u>				
		<u>urba</u>				
		<u>quadrangulifera</u>				
		<u>deserti</u>				
		<u>indas</u>				
	<u>Noropini - Noropina</u>	<u>Norops</u>				
		<u>Trachynotus</u>				
		<u>allogus</u>				
		<u>ahy</u>				
		<u>ruberbarbus</u>				
		<u>brenneri</u>				
		<u>de la Fuentei</u>				

Fig. 1. Sistemática de Anolinae en Cuba. N.f.=Nueva forma.

terio al respecto, permiten su mantenimiento como entidad genérica aparte. Estos caracteres son: retención en la mandíbula de los huesos esplenial y angular; presencia de dientes palatinos y pterigoides (caracteres primitivos); cabeza en forma de casco extremadamente desarrollado.

TRIBUS

El empleo de los caracteres morfológicos de las vértebras caudales en la división de la subfamilia Anolinae, se expresa convenientemente a niveles tribales.

Anolinae está representada en Cuba por géneros pertenecientes a lo que pudiéramos llamar "grupo o complejo de anoles", y también "grupo anolino" (*sensu stricto*). Estos géneros cubanos son: *Anolis*, *Norops* y *Chamaeleolis*. Restan *Phenacosaurus*, *Chamaelinorops* y *Tropidodactylus*.

Pese a que sólo se manejarán en este trabajo los taxones cubanos situaremos sistemáticamente a los exóticos del grupo anolino, por ser afines a los miembros cubanos de Anolinae. No debe perderse de vista, sin embargo, que todos los géneros restantes de la subfamilia deberán ser distribuidos dentro de la tribu que les corresponda en el futuro.

TRIBU ANOLINI, nueva forma

Se incluyen aquí los géneros de Anolinae caracterizados por la ausencia de apófisis transversas en las vértebras caudales: *Anolis* Daudin, 1802 ("grupo alfa" de Etheridge); *Chamaeleolis* Duméril et Bibron, 1837; *Phenacosaurus* Barbour, 1920. La tribu está basada en ETHERIDGE (1967) y en los estudios anatómicos realizados por mí en los géneros *Anolis* y *Chamaeleolis* de nuestro territorio. *Phenacosaurus* está distribuido en Colombia.

TRIBU NOROPINI, nueva forma

Constituida por los géneros caracterizados por la presencia de apófisis transversas en las vértebras caudales: *Norops* Wagler, 1830 ("grupo beta" de Etheridge); *Chamaelinorops* Schmidt, 1919; *Tropidodactylus* Boulenger, 1885. Basado en una de las divisiones de ETHERIDGE (1967) y el estudio realizado por mí en *Norops*, *Chamaelinorops* habita Navassa y La Española; *Tropidodactylus* el norte de Venezuela y la Isla Margarita.

SUBTRIBUS

Los agrupamientos genéricos, de Anolini y Noropini pueden ser expresados, de manera objetiva, subtribalmente.

SUBTRIBU ANOLINA, nueva forma

Dentro de esta categoría se insetran los géneros de la tribu Anolini representados en Cuba, *Anolis* Daudin, 1802, *Chamaeleolis* Duméril et Bibron, 1837, así como *Phenacosaurus* Barbour, 1920, estrechamente ligado a los anteriores, y que está distribuido en Colombia.

SUBTRIBU NOROPINA, nueva forma

Comprende los géneros de Noropini muy afines a *Norops* Wagler, 1830, único de la misma representado en Cuba, *Chamaelinorops* Schmidt, 1919, de La Española, y *Tropidodactylus* Boulenger, 1885, de Venezuela y la Isla Margarita.

El establecimiento de las otras subtribus se aparta de nuestros objetivos, pero tentativamente, se puede señalar el contexto de dichas agrupaciones subtribales.

- 1.—*Anisolepis*, *Aptycholaemus*, *Enyalius*, *Urostrophus*.
- 2.—*Cupriganus*, *Diplolaemus*, *Leiosaurus*, *Pristydactylus*.
- 3.—*Morunasaurus*, *Enyalioides*, *Hoplocercus*.
- 4.—*Polychrus* (*Polychroides*).

SUBGÉNEROS

Anolis y *Chamaeleolis* (Anolina) y *Norops* (Noropina) son los géneros de la subfamilia Anolinae representados en Cuba. Las especies que constituyen los mismos forman, también, grupos o "series" (Etheridge) que han sido estudiados por RUIBAL 1964 y PETERS 1970, así como por GARRIDO 1975 a y b y Schwartz.

GARRIDO 1975 b estableció el subgénero *Microleptura* para su complejo *cyanopleurus*, utilizando, además, el género *Acantholis* Cocteau 1836 a nivel subgenérico.

Macroleptura, no puede ser usado para las especies del complejo en cuestión ya que *Draconura* Wagler tiene prioridad, como veremos más adelante.

RUIBAL (1964) sitúa aparte el género *Chamaeleolis*, monotípico en la fecha de publicación de su trabajo, y la especie *Anolis equestris*, repartiendo el resto de los anoles en cinco grupos, que denominó: "carolinensis" (*A. porcatius*, *A. allisoni*, *A. angusticeps*, *A. isolepis*); "homolequis-sagrei" (*A. ophiolepis*, *A. sagrei*, *A. homolepis*, *A. mestrei*, *A. allogus*, *A. abli*, *A. rubribarbus*, *A. imias*); "lucius" (*A. lucius*, *A. argenteolus*, *A. loysiana*, *A. argilliceps*); "alutaceus" (*A. alutaceus*, *A. spectrum*, *A. cyanopleurus*); "vermiculatus" (*A. vermiculatus*, *A. bartschi*).

PETERS (1970) dividió las especies en seis grupos llamados: "anoles gigantes" (*A. equestris*, *A. Chamaeleonides*, *A. porcus*); "anoles de los árboles" (*A. angusticeps*, *A. porcatius*, *A. allisoni*, *A. isolepis*); "anoles-salamancas" (*A. vermiculatus*, *A. Bartschi*, *A. lucius*, *A. argenteolus*); "anoles de las cortezas" (*A. loysiana*, *A. argillaceus*); "anoles de la hierba" (*A. alutaceus*, *A. cyanopleurus*, *A. spectrum*); "anoles del suelo" (similar al grupo "homolequis-sagrei" de Ruibal. En el primero de sus grupos, Peters incluyó las especies de *Chamaeleolis* bajo el nombre genérico *Anolis*, colocando el anterior en la sinonimia de este último.

Paso a continuación al establecimiento formal de los subgéneros con sus especies respectivas, excluyendo a *Chamaeleolis*, que, en mi opinión, amerita reconocimiento genérico.

Género *Anolis* Daudin, 1802

Anolis Daudin, 1802, Hist. Nat. Rept. 4: 50. Especie tipo: *Anolis bujaris* Latreille (= *A. carolinensis* Voigt).

Subgénero *Anolis* s. s.

Anolis porcatius Gray, 1840.

Anolis allisoni Barbour, 1928.

Las dos especies cubanas del subgénero nominativo están caracterizadas por su cabeza alargada con marcadas crestas frontal y cantales. Tanto Ruibal como Peters incluyeron en sus grupos equivalentes a *A. angusticeps* y *A. isolepis*, que en mi opinión no pertenecen al mismo subgénero y que excluyo por tal motivo. Los caracteres propios de las mismas se relacionan más adelante.

Pseudoequestris, subgénero nuevo

Especie tipo: *Anolis isolepis* Cope.

Anolis isolepis Cope, 1861.

Generalmente agrupada con *A. porcatius* y *A. allisoni*, no pertenece al mismo subgénero. Sus relaciones interespecíficas no están bien determinadas y su ubicación taxonómica, por tanto, dudosa, aunque no así su exclusión del subgénero nominativo, del que se aparta por diversos caracteres.

Cabeza relativamente grande, aplanada dorsalmente, sin crestas cantales, y con escamas grandes, mayormente exagonales, no aquilladas, con estrías ondulantes longitudinales, dispuestas irregularmente; cuerpo comprimido lateralmente; cola ligeramente aplanada por los lados. Tamaño pequeño, con una longitud hocico-ano que no excede de 40 mm (Ruibal). Su cuerpo alto, sus extremidades cortas, y su cola relativamente corta le confieren, dentro de su pequeñez, un aspecto sólido, robusto.

Etimología: Del griego "Psedés", falso. En referencia a su parecido, en pequeña escala, con *Anolis equestris*.

Subgénero *Draconura* Wagler, 1830

Draconura Wagler, 1830, Nat. Syst. Amph.: 149.

Dracontura Fitzinger, 1843, (emend. pro-*Draconura* Wagler, 1830). Especie tipo: *Draconura nitens* Wagler.

El género *Draconura* Wagler, 1830, es perfectamente utilizable como subgénero para el grupo o complejo de anoles o lagartijas denominado "*cyanopleurus*", con prioridad sobre *Draconura* Fitzinger, 1843, creado como reemplazo de *Draconura* Wagler, 1830 y como tal utilizado por Cope posteriormente, y sobre *Macroleptura* Garrido, 1975. La especie tipo designada por Wagler, *D. nitens*, se caracteriza por su cola delgada, larga y redondeada, y por las filas de escamas agrandadas del dorso medio, en contraste con las laterales y ventrales. Estos caracteres se hallan presentes en el complejo "*cyanopleurus*", definiéndolo y distinguiéndolo de otros complejos de anoles.

Anolis cyanopleurus Cope, 1861.

Anolis cupeyalensis Peters, 1970.

Anolis fugitivus Garrido, 1975.

Anolis juangundlachi Garrido, 1975.

- Anolis mimus* Schwartz et Thomas, 1975.
Anolis alutaceus Cope, 1861.
Anolis vanidicus Garrido et Schwartz, 1972.
Anolis clivicola Barbour et Shreve, 1935.
Anolis spectrum W. Peters, 1863.
Anolis anfiloquioi Garrido, 1980.

Gekkoanolis, subgénero nuevo

Especie tipo: *Anolis lucius* Duméril et Bibron, 1837.

Anolis lucius Duméril et Bibron, 1837.

Anolis argenteolus Cope, 1861.

Lagartijas de tamaño relativamente grande, con las extremidades alargadas, y la cola redonda o ligeramente comprimida lateralmente, excediendo más del doble de la longitud. En la cabeza, las escamas dorsales son lisas y las supraorbitales se hallan ampliamente en contacto en el plano sagital.

Etimología: El nombre refleja el parecido existente entre estas dos especies de *Anolis* y algunos miembros de la familia Gekkonidae.

Anolis lucius y *A. argenteolus* fueron unidas a *A. loysiana* y *A. argillaceus* por Ruibal para formar su "grupo lucius"; Peters las asoció a *A. vermiculatus* y a *A. Bartschi* en sus "anoles-salamancas". No apoyo ninguna de estas asociaciones sistemáticas, ya que los caracteres propios de *A. loysiana* y *A. argillaceus*, afines entre sí, no son los que comparten *A. lucius* y *A. argenteolus*, expresados anteriormente. En cuanto al "arreglo" de Peters, *A. vermiculatus* y *A. bartschi* difieren morfológicamente y en otros aspectos característicos de los "anoles-salamancas" de este tipo último autor, como veremos más adelante.

Subgénero *Acantholis* Cocteau, 1836

Acantholis Cocteau, 1836, Comp. Rend. Acad. Sci. París, 3: 226. Especie tipo: *Acantholis loysiana* Cocteau, 1836.

Anolis loysiana (Cocteau, 1836).

Anolis argillaceus Cope, 1862.

Anolis centralis Peters, 1970.

Brevicaudata, subgénero nuevo

Especie tipo: *Anolis angusticeps* Hallowell, 1856.

Anolis angusticep Hallowell, 1856.

Anolis paternus Hardy, 1967.

Anolis guazuma Garrido, 19 .

Anolis angusticeps ha sido situada junto a *A. porcatius*, *A. allisoni*, y *A. isolepis* como componente del "grupo carolinensis" o los llamados "anoles de los árboles". Ya en el caso de *A. isolepis* expresé mi opinión de que *A. angusticeps* no pertenecía a ese complejo. Barbour y Ramsden opinaron que *Anolis angusticeps* podría ser el representante occidental de *A. isolepis*, criterio que tampoco comparto, por las diferencias somáticas, ecológicas, y etológicas entre ambos taxones. Los caracteres que definen a *A. angusticeps* son: hueso premaxilar con perfil muy bajo o aplanado, como resultado de la "horizontalidad" de los procesos nasales en relación con la porción dentada del hueso; dentario con un promedio de 26 dientes, con los monocuspidados anteriores marcadamente aguzados; más de cinco escamas bordeando la rostral, posteriormente, siendo este carácter (presencia de cinco y no más escamas postrostrales) uniforme en el llamado "grupo carolinensis"; semicírculos supraorbitarios separados por una sola fila de escamas, que llega a faltar, en cuyo caso se unen sagitalmente; cuerpo alargado y ligeramente deprimido (dorso-ventralmente); carencia de fases de color verde; extremidades y cola relativamente cortas, en relación con la longitud hocico-ano que es grande; favorecimiento de lugares más abiertos en su hábitar, ocupando a la vez niveles menos altos que las especies del "grupo carolinensis", subgénero *Anolis* s. s., que gustan de las "canopias"; en cuanto a su etología, dependencia de la inmovilidad y el mimetismo en su conducta agoná, aplastándose contra las ramas y los troncos, en lugar de la carrera y la huída rápida.

Etimología: "Brevicaudata" se refiere a la cortedad relativa del apéndice caudal en relación con lo alargado del cuerpo. Presente en las especies que lo componen, en mayor o menor grado.

Subgénero *Xiphosurus* Fitzinger, 1826

Xiphosurus Fitzinger, 1826, Neue classification der Reptilien: 17. Especie tipo: *Anolis cuvieri* Merrem.

Anolis equestris Merrem, 1820.

Anolis luteocularis Noble et Hassler, 1935.

Anolis noblei Barbour et Shreve, 1935.

Anolis smallwoodi Schwartz, 1964.

Anolis baracoae Schwartz, 1964.

Anolis pigmaequestrus Garrido, 1975.

Anolis cuvieri de Puerto Rico pertenece a los "anoles gigantes" antillanos (alfa), presentando estrecha afinidad con *A. ricordi* de La Española, *A. roosevelti* de la Isla Culebra, en las Vírgenes, y el complejo *A. equestris* de Cuba.

Fitzinger estableció en 1843 el género *Eupristis*, con *Anolis equestris* Merrem como especie tipo, pero *Xiphosurus* tiene prioridad y es utilizable para las especies cubanas.

Subgénero *Deiroptyx* Fitzinger, 1843

Deiroptyx Fitzinger, 1843, Systema Reptilium: 66. Especie tipo: *Anolis vermiculatus* Duméril et Bibron.

Anolis vermiculatus Duméril et Bibron, 1837.

Anolis bartschi (Cochran, 1928).

La presencia de un pliegue gular transversal en lugar de "abanico" es un carácter que indica el grado de afinidad existente entre estas especies. Los hábitos acuáticos de *A. vermiculatus*, no presentes en *A. bartschi*, con diferente ecología y etología, sólo responden a requerimientos adaptativos a sus nichos respectivos. Otros anoles, como *Anolis lionotus* Cope, 1861, y *A. poecilopus* Cope, 1862, de Panamá, así como *Enyalioides*, poseen hábitos semi-acuáticos, y no por ello se deben sospechar afinidades de los mismos con *A. vermiculatus*, que no existen.

Género *Norops* Wagler, 1830

Norops Wagler, 1830, Nat. Syst. Amph.: 149. Especie tipo: *Anolis auratus* Daudin.

Norops Wagler es el género disponible para las especies del "grupo beta" de anoles, caracterizados por la presencia de apófisis transversas en las vértebras caudales, ya que los géneros *Anolis* Daudin, 1802, *Anolius* Cuvier, 1817, *emend. pro-Anolis* Daudin; *Xiphosurus* Fitzinger, 1826; *Dactyloa* Wagler, 1830, y *Draconura* Wagler, 1830, tienen como especie tipo a anoles del "grupo alfa".

Subgénero *Norops*, s. s.

Especie tipo: *Norops ophiolepis* Cope, 1861.

En Cuba está representado por una especie que se caracteriza, básicamente, por la poca dilatación de los dedos, sub-apicalmente, y por sus hábitos estrictamente terrestres.

Subgénero *Trachypilus* Fitzinger, 1843

Trachypilus Fitzinger, 1843, Systema Reptilium: 67. Especie tipo: *Anolis sagrei* Duméril et Bibron, 1837.

Norops sagrei (Duméril et Bibron, 1837).

El resto de los anoles "beta" (Noropini) de Cuba forman un grupo muy homogéneo, con estrechas afinidades con *Norops sagrei*, siendo por tanto incluidos en *Trachypilus* y no en un subgénero aparte, reflejando mejor con esta acción las relaciones interespecíficas entre *sagrei* y el llamado "complejo homolechis".

Norops homolechis (Cope, 1864).

Norops jubar (Schwartz, 1968).

Norops quadriocellifer (Barbour et Ramsden, 1919).

Norops mestrei (Barbour et Ramsden, 1916).

Norops imias (Ruibal et Williams, 1961).

Norops allogus (Barbour et Ramsden, 1919).

Norops abli (Barbour, 1925).

Norops rubribarbus (Barbour et Ramsden, 1919).

Norops bremeri (Barbour, 1912).

Norops dela Fuentei (Garrido, 1982).

Norops homolechis fue descrito por Cope bajo el género *Xiphosurus*, basado en la posesión de una cola comprimida lateralmente y con una cresta erecta, sostenida por las apófisis neurales de las vértebras caudales. Sin embargo, la especie tipo de *Xiphosurus* Fitzinger, 1826, es *Anolis cuvieri*, una de las especies "gigantes" de la división "alfa" (Anolini), siendo utilizable en ese grupo, que incluye al "complejo equestris" de nuestro territorio. *Norops homolechis* es un anole "beta" (Noporini) y *Xiphosurus* queda inhabilitado para ser usado nomenclatorialmente en relación con este taxón.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo taxonómico no se hubiera podido realizar sin el concurso del Dr. R. Etheridge, del Dept. de Zoología del San Diego State College. Debo igualmente agradecer al Dr. J. A. Peters, Div. of Reptiles, Nat. Museum of Natural History, Washington, D. C.; a los fallecidos profesores R. Mertens y R. Donoso-Barros. Asimismo al Dr. E. E. Wicams, Museum of Comparative Zoology, Harvard y al Dr. R. Estes, California State Univ., San Diego, U.S.A.

No puedo cerrar esta relación sin mencionar a los investigadores cubanos, especialmente al profesor M. L. Jaume, y a M. S. Buide y O. H. Garrido.

RESUMEN

El estudio de los 1.775 ejemplares de los subgéneros existentes en Cuba de la familia Anolinae y de la bibliografía permite dividir ésta como sigue: a) Tribus Anolini (nueva forma) con la subtribu Anolina (nueva forma) que incluye 1) género, *Chamaeleolis*, ningún subgénero y tres especies y 2) el género *Anolis* con ocho subgéneros de los que son nuevos: *Pseudoequestris*, *Draconura*, *Gekkoanolis*, *Brevicaudata* y *Xiphosurus* y con 29 especies.

b) Tribu Noropini (nueva forma) con la subtribu Noropina (nueva forma) con el género *Norops* (2 subgéneros y 12 especies). Para más detalles ver fig. 1.

SUMMARY

The study of the 1.775 specimens of the subgenera Anolinae from Cuba and the occurring bibliography lets it to be divided as follows: a) Tribe Anolini (new form), with the subtribe Anolina (new form) that includes 1) genus, *Chamaeleolis*, no subgenus and three species and 2) genus *Anolis* with eight subgenera, among which are new: *Pseudoequestris*, *Draconura*, *Gekkoanolis*, *Brevicaudata* y *Xiphosurus*, and with 29 species.

b) Tribe Noropini (new form), with the subtribe Noropina (new form) with the genus *Norops* (2 subgenera and 12 species). For more details see fig. 1.

BIBLIOGRAFÍA

- BLAINVILLE, H. D. DE (1835): Description de quelques espèces de reptiles de la Californie, précédé de l'analyse du système général d'erpétologie et d'amphibiologie. *Nouv. Ann. Mus. d'Hist. Natur.*, Paris, 4: 284-348.
- COPE, E. D. (1900): The crocodylians, lizards, and snakes of North America. *Annual Rep. U.S. Natl. Mus.*

- DUMÉRIL, A. M. C., y G. BIBRON (1837): *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des reptiles*. Paris, 4: 571 pp.
- ESTES, R. y LL. PRICE (1973): Iguanid lizard from the Upper Cretaceous of Brazil. *Science* 180: 748-751.
- ETWÉRIDGE, R. (1967): Lizard caudal vertebrae. *Copeia*, 4: 699-721.
- (1968): A review of the iguanid lizard general *Uracentron* and *Sirobilurus*. *Bull. British Mus. Nat. Hist. Zool., London*, 17 (2): 47-64.
- GARRIDO, O. H. (1975a): Distribución y variación de *Anolis argillaceus* Cope (Lacertilia: Iguanidae) en Cuba. *Poeyana. La Habana*, 142: 1-28.
- (1975b): Distribución y variación del complejo *Anolis cyanopleurus* (Lacertilia: Iguanidae) en Cuba. *Poeyana, La Habana*, 143: 1-60.
- GRAY, J. E. (1831): in Cuvier, ed. Griffith, *The Animal Kingdom. Reptilia*, London, 481 pp.
- GORMAN, G. C. y L. ATKINS (1968): New karyotypic data for 16 species of *Anolis* (Sauria: Iguanidae) from Cuba, Jamaica, and the Cayman islands. *Herpetologica*, 24 (1): 3-21.
- PETERS, G. (1970): Zur taxonomie und zoogeographie der kubanischen anolinen eidechsen (Reptilia, Iguanidae). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 46 (1): 197-234.
- RUIJAL, R. (1964): An annotated checklist and key to the anoline lizards of Cuba. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.*, 130 (8): 473-520.
- WILLIAMS, E. F. (1963): Studies on South American anoles. Description of *Anolis miru*, new species, from Río San Juan, Colombia, with comment on digital dilation and dewlap as generic and specific characters in anoles. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.* 129 (9): 463-480.

(Recibido 9, ene. 1984)

Nueva subespecie de *Anolis isolepis* (Lacertilia: Iguanidae) para Cuba

O. H. GARRIDO

*Dirección Nac. de Flora y Fauna. Ministerio del Transporte.
Tulipán y Calzada de Boyeros. La Habana. Cuba.*

INTRODUCCIÓN

Una de las especies más desconocidas de los anolinos cubanos es sin duda *Anolis isolepis*, considerado por RUIBAL, 1964 como el *Anolis* más raro de Cuba. Fue descrito por Cope en 1861, en base al material enviado por el botánico Charles Wright del Cafetal Monte Verde en Yateras.

Tras esta descripción pasó mucho tiempo sin que se dieran a conocer nuevos ejemplares. BARBOUR y RAMSDEN, 1916 dicen que es una especie muy rara que habita sólo en Oriente y que allí reemplaza a *Anolis angusticeps*. Ambos autores (1919), hacen la descripción de un ejemplar (M.C.Z. 8514) obtenido en la ladera norte de la Sierra Maestra, en los alrededores de Los Negros, Jurisdicción de Jiguaní. Además mencionan, que fuera del tipo, sólo eran conocidos otros dos ejemplares, uno, de Monte Líbano, y otro de Belona, ambos procedentes de la colección de C. T. Ramsden. Con posterioridad a esta fecha unos pocos ejemplares pasaron a engrosar la colección del propio Ramsden, aunque todos ellos colectados en una misma región, Sierras al Norte y al Oeste de Guantánamo. Es posible además, que algún que otro ejemplar haya sido colectado y depositado en alguna colección norteamericana, pero sobre ésto no existen informes oficiales. El propio BARBOUR, 1937 sólo dice que es una especie muy rara confinada a la región oriental. RUIBAL, 1964 menciona haber colectado personalmente, dos ejemplares en los bosques de Camagüey. A partir de 1962,

fueron colectados varios individuos y depositados en las colecciones del Instituto de Zoología (antes Biología) de la Academia de Ciencias de Cuba en unión de otros que habían sido depositados en la colección Miguel L. Jaime donada posteriormente a dicho Instituto.

En total sólo se han localizado unos 30 ejemplares colectados hasta el presente, incluyendo el tipo, y los 3 individuos mencionados por BARBOUR y RAMSDEN de los cuales dos (Belona y Monte Líbano) permanecen depositados en la colección C. T. Ramsden, aunque el primero en muy malas condiciones. ALAYO (1955) dice: "es una especie muy rara, habitante de los bosques espesos y sombríos de la provincia de Oriente".

En el Check-list de los Anfibios y Reptiles de las Antillas, SCHWARTZ y THOMAS (1975), señalan una serie de localidades para *A. isolepis*, la mayoría basados en material de nuestras colecciones; adicionalmente mencionan: Buenos Aires y el Cafetal de Gaviñas en la Sierra de Trinidad, Sierar de Jatibonico, Pico Turquino, Loma del Gato, Hongolosongo, Cupeyal, Dos Bocas, Yateras, Guantánamo, Moa y Nuevo Mundo.

En el mes de marzo de 1980, en compañía de un grupo de especialistas, a solicitud de la Dirección Nacional de Flora y Fauna, realizamos durante 15 días una expedición al Pico Turquino, partiendo de la vertiente Sur (Las Cuevas). Mi función era la de realizar un recuento faunístico (fundamentalmente aves y reptiles) que se encontraban habitando ese macizo montañoso. Antes de este viaje, *Anolis isolepis* había sido señalado para el Pico Turquino, en base a ejemplares colectados en la vertiente Norte (Los Negros, por T. BARBOUR), y de los juveniles colectados en el Alto del Cordero por Luis V. Moreno en 1966, y J. Segura en 1972. Estos dos ejemplares jóvenes fueron obtenidos en una zona de altitud de 1.200 m. Fue precisamente en esta zona donde colectamos 4 individuos adultos, 3 hembras y un macho, todos de tamaño similar. Dos de las hembras fueron posteriormente tragadas vivas por un chipoyo (*Anolis noblei galeifer*) incluyendo una colectada a 1.400 m en el Pico Cuba. Esta población de altitud se diferencia del resto de los ejemplares colectados en otras regiones (incluyendo la vertiente Norte de la Sierra Maestra), por varios caracteres, entre los que resalta su gran tamaño; en consecuencia a esta población de altitud propongo denominarla.

Anolis isolepis altitudinalis, nueva subespecie

Holótipo: Macho adulto (sin número) colectado por O. H. Garrido y R. Carnero en el Alto del Cordero (1.050 m), Pico Turquino, Sierra Maestra,

Cuba, el 26 de marzo de 1980. Depositado en el Instituto de Zoología de la Academia de Ciencias de Cuba.

Parátipos: Dos hembras (sin número) con los mismos datos que el *holótipo*, y 2 juveniles (sin número) colectados en la misma localidad por Luis Moreno, el 27 de enero de 1966, y por J. Segura, el 15 de marzo de 1972. Todos depositados junto al holótipo.

Localidad tipo: Alto del Cardero (1.050 m), Pico Turquino, Sierra Maestra, provincia de Santiago de Cuba (antes Oriente), Cuba.

Distribución: Esta forma se halla aparentemente confinada a las regiones de altitud de la Sierra Maestra. Si bien sólo ha sido colectado en una misma región (Alto del Cardero y Pico Cuba). Aunque es posible que su rango altitudinal se vea ampliado alcanzando desde la propia cima del Turquino (Pico Real) hasta unos 200 m más abajo de la localidad tipo. Lo más probable que su extensión comience a partir de las mismas alturas donde comienza a aparecer la especie altitudinal *Anolis clivicola* (por encima de los 800 m). Es probable que se le halle también en otras montañas como son el Pico Suecia y La Bayamesa.

Diagnosís: Una subespecie de *Anolis isolepis* caracterizada por su gran tamaño (hasta 52 mm); las escamas de la cabeza con las estrías mucho más gruesas y marcadas; cantales mucho más nítidas; escamas dorsales y ventrales con las quillas bien señaladas. Abanico gular de color amarillento muy pálido casi blancuzco (no de color rosado-salmón o albaricoque); color verde París, que puede adquirir una fase con tonos violetas y reticulaciones negras en el cuerpo. Una conspicua banda blanca a los lados de la cara que se continua por debajo del oído y llega hasta la inserción de los miembros delanteros en la región escapular.

Descripción del holótipo: Un macho adulto de 52 mm (hocico-cloaca), con las escamas post-cloacales desarrolladas, cola más larga que el cuerpo (65 mm). La cabeza, de 19,1 mm de longitud está contenida 2,7 veces en la del cuerpo; la anchura de la misma 10,5 mm, es 1,8 veces su longitud y el fémur, 100 mm está contenido 2,5 veces en la longitud del cuerpo. Presenta 2 postmentales; 6 escamas bordeando posteriormente al rostral; 7 escamas entre los primeros cantales; 1/1 filas de escamas entre el interparietal y los supraorbitales; 1 fila de escamas entre los semicírculos supraorbitales; 5/5 escamas supraorbitales agrandadas; 27 laminillas digitales en el 4 dedo. 32 escamas ventrales (utilizando la distancia tomada con un vernier entre la punta del hocico y el borde anterior de la órbita, y puesta sobre la mitad del abdomen).

Coloración: En vida es de un color verde uniforme, muy parecido al verde de *Anolis porcatius*. En alcohol, de un pardo grisáceo uniforme, con la base

de la cola gris pálido. La cabeza es ligeramente más clara que el dorso. Partes ventrales de un gris beige uniforme. No se observan marcas o reticulaciones oscuras. La franja labial que llega hasta la inserción de los miembros delanteros, blanca. En alcohol, esta franja se ve con un ligero tinte beige, y corre por debajo del ojo y del oído, y sobrepasando la altura del hombro. El abanico gular es de un amarillo muy pálido, casi blancuzco. Cuando adquiere la fase oscura, se presentan una serie de marcas, rayas y reticulaciones negras sobre un fondo violáceo. Esta fase de coloración no es detectable en alcohol; el conjunto es de un amarillento sucio.

Variación: Tanto los conteos merísticos, como la coloración y diseño de los ejemplares examinados ofrece escasa variación, y si bien sólo se han hecho estudios de 5 animales, incluidas en cuanto al tamaño y diseño las dos hembras adultas comidas por el chipojo (véase Cuadro 1), la población parece homogénea. Existe muy poco dimorfismo sexual, ambos sexos son similares en color y poseen abanico gular, aunque en el macho está algo más desarrollado. En tamaño son también casi similares, pues una hembra, de 51 mm, es sólo un mm menor que el holótipo. Los dos juveniles miden 41 y 28 mm.

La longitud de la cola en los adultos varía entre 63 y 65 mm, en un juvenil es de 31. En promedio, la longitud de la cabeza está contenida 2,6 y 2,3 veces en la del cuerpo; el ancho de la cabeza está contenido en la longitud de la misma entre 1,6 y 1,8 (1,7) veces; los postmentales varían entre 2 y 4 (3); las escamas que bordean al rostral pueden ser 5 ó 6; entre 5 y 7 escamas entre los primeros cantales, aunque la moda es de 7; 1/1 (3 animales) y 2/2 (2 animales) escamas entre el interparietal y los semicírculos supraorbitales; 1 fila de escamas entre los supraorbitales; un promedio femoral entre 4,6 y 5,8 (5,2); entre 20 y 27 (24) laminillas digitales; entre 20 y 41 (29) escamas ventrales.

Comparaciones: Aunque ésta es una especie sumamente rara, (pues en 120 años no llegan a 30 los ejemplares que han ido a parar a colecciones herpetológicas) se han colectado individuos diseminados en poblaciones tanto de las provincias orientales, como del centro de la isla (Sierra de Trinidad) y Sierra de Jatibonico. Como puede deducirse del Cuadro 1 todas estas poblaciones no ofrecen casi variación, tanto en conteos merísticos, como en las medidas de tamaño, en colorido, patrón y diseño, ésto es válido para las poblaciones de zonas bajas de la Sierra Maestra, Los Negros (de la vertiente Norte) y de la Sierra del Cobre (Loma del Gato). Sin embargo, los individuos de las zonas altas del Pico Turquino (por encima de los 900 m) se diferencian notablemente en el tamaño. El hecho de que una hembra de 37 mm haya puesto un huevo, y otra de 31,3 se encontrase grávida, indica que al menos eran sexualmente maduras a

Cuadro 1

Medidas y conteos merísticos de 21 ejemplares de *Anolis isolepis*. Todas las medidas en mm. L=largo; Co=cola; Ca=cabeza; Ca/cu=proporción cabeza-cuerpo; ACa=ancho cabeza; A/L=proporción ancho-largo; Pm=postmentales; Ro=escamas del rostral; Ct=cantales; So=supraorbitales; So/I=supraorbitales e interparietales; F=promedio femoral; L4.º=laminillas del 4.º dedo; V=ventrales; R=rota.

Sexo	Localidad, fecha. colector	L	Co	Ca	Ca/cu	ACa	A/L	Pm	Ro	Ct	So	So/I	F	L4.º	V	Observaciones
<i>Anolis isolepis isolepis</i>																
♀	San Blas, Trinidad 4-5-32 Otero	31	R	11,5	2,6	6,7	1,7	2	5	7	0	1/1	5,0	21	27	
♀	San Blas, Trinidad 12-68 Jaume	27	R	8,9	3,0	6,4	1,3	2	5	6	1	2/2	6,0	21	R	
♀	C. de Gaviñas, Trinidad 14-7-69 O. H. G.	37	45	12,7	2,9	7,6	1,6	4	5	7	1	1/1	4,8	22	24	Puso huevo
♂	Sta. María, Gibara 14-8-72 O. H. G.	37	41	13,2	2,7	7,3	1,8	2	5	6	1	2/2	5,2	22	26	
♀	Cupeyal, S. de Tánamo 28-8-71 Cruz	36	R	13,2	2,7	7,9	1,7	4	5	7	1	1/1	4,0	23	23	
♀	Cupeyal, S. de Tánamo 28-5-71 Cruz	36	R	12,1	2,9	6,5	1,8	4	5	7	1	2/2	4,8	22	23	
♀	Mt. Iberia, Moa 10-3-72 de la Cruz	42	R	13,7	3,0	7,9	1,7	4	5	6	1	2/2	4,7	22	20	
♀	Mt. Iberia, Moa 10-3-72 de la Cruz	40	49	12,8	3,0	6,6	1,9	4	5	7	1	4/3	5,3	21	30	
♂	Piloto, Moa 6-54 Alayo	37,2														
♂	A. Los Lara, Moa 23-7-39 Ramsden	40,0														
♂	Bayate, Guantánamo 1940 Lobaina	35,2														
♂	Bayate, Guantánamo	39,5														
♀	Bayate, Guantánamo	31,3														grávida
♂	L. del Gato, Hongolosongo 4-42 Contreras	39	R	14,9	2,6	7,2	2,0	2	5	7	1	1/1	6	19	30	
♂	L. del Gato, El Cobre 7-2-76 Contreras	36	41	12,9	2,7	6,9	1,8	4	6	7	1	2/2	6	17	28	
♂	L. del Gato, El Cobre 20-6-42 Alayo	37	50	11,3	3,2	7,7	1,4	4	5	7	1	1/1	5,2	27	41	
<i>Anolis isolepis altitudinalis</i>																
♂	A. Cardero, P. Turquino 27-1-68 Moreno	41	R	15,5	2,6	7,8	1,9	3	5	7	1	1/1	5,8	20	41	
♂ jr.	A. Cardero, P. Turquino 15-3-72 Segura	28	31	10,0	2,8	6,0	1,6	4	6	5	1	1/1	5,0	26	45	
♂	A. Cardero, P. Turquino 26-3-80 O. H. G. y Carnero	52	65	19,1	2,7	10,5	1,8	2	6	7	1	1/1	5,2	27	32	holotipo
♀	A. Cardero, P. Turquino 26-3-80 "y"	45	67	16,8	2,8	9,4	1,7	2	6	7	1	2/2	5,6	23	26	
♀	A. Cardero, P. Turquino 26-3-80 "y"	51	63	18,8	2,7	10,1	1,8	4	5	7	1	1/1	4,6	24	30	

pesar de su pequeñez. También se diferencian en la rugosidad de las escamas de la cabeza, en el aquillamiento de las escamas, así como en la coloración del abanico gular, que es muy descolorido, casi blancuzco, mientras que en el resto de las poblaciones es de color salmón o melocotón; no obstante, RUIBAL (1964) dice que una hembra de Camagüey tenía el abanico gular de color amarillento blancuzco. La conspicua franja post-labial en vida es blanca en la raza *altitudinalis*, y aparece blanca en alcohol al igual que en las demás poblaciones (cuya coloración en vida no ha sido constatada) con excepción del ejemplar que describen BARBOUR y RAMSDER (1919), pero que no hacen mención alguna de este conspicuo carácter.

RUIBAL (1964) da una somera descripción del colorido y diseño de esta especie, y añade que los machos poseen una delgada línea blanca por debajo del ojo que llega hasta la inserción de los miembros delanteros. No se han hecho suficientes observaciones para asegurar que todos los ejemplares de las zonas bajas presenten esta franja blanca, pero basado en el poco material disponible, ésta parece ser la situación.

Si bien, tanto las poblaciones de *altitudinalis* como las del resto de la isla presentan la facultad de adquirir una fase más oscura con visos violáceos y algunas marcas y reticulaciones en el cuerpo, tanto la tonalidad, como el diseño de estas marcas, es diferente en *altitudinalis*. Siendo mucho más difícil de separarla con una descripción, que comparándolas en vida.

Viene al caso aclarar, que este carácter de la franja facial no está presente en los machos, sino en ambos sexos, y que efectivamente, como sospechaba RUIBAL, ambos sexos poseen abanico gular, aunque ligeramente más desarrollado en el macho. Por lo tanto el ejemplar que describen BARBOUR y RAMSDEN con el número M.C.Z.-8514, como un macho (con signo de interrogación) puede ser en realidad una hembra, pues ellos no señalan entre los caracteres del macho, el desarrollo de las escamas post-cloacales.

Hábitat: Es muy poco lo que se ha escrito en relación al hábitat y costumbres de *Anolis isolepis*. Esto es lógico debido a la escasez de la especie. El tipo procede de material alcohólico. BARBOUR y RAMSDEN en la descripción del ejemplar de Los Negros, y en su Check-list, no dicen prácticamente nada sobre estos aspectos, con excepción que exponen que es un raro habitante de los tupidos bosques montañosos ("a rare denizen of the deep mountain forests"). El propio BARBOUR en su Check-list de 1937, no añade nada nuevo, y en su recuento (1930) dice, que es una especie de las montañas húmedas y, erróneamente que puede ser, el representante oriental de *Anolis angusticeps*.

ALAYO (1955), añade: "a primera vista parece un ejemplar pequeño de

A. porcatius debido a su color verde intenso, pero difiere por su cabeza lisa, con escamas planas colocadas como las locetas en un pavimento y con el abanico gular amarillo albaricoque".

RUIBAL (1964), dice, que esta especie es capaz de vocalizar ("a vocal lizard"), que emite altos chillidos cuando se le captura. Añade que debido a esta particularidad, la de poseer una fase purpúrea, y la de tener las escamas de la cabeza lisas como un pavimento, se distingue inmediatamente del resto de los *Anolis*. Añade que es una especie agresiva que suele morder cuando se le captura. Este carácter, unido al relativo gran tamaño de la cabeza, le hace aparecer como un liliputiense *Anolis equestris*. Añade que la especie está restringida a las partes más profundas y boscosas de los bosques de la región oriental. Expone que los dos individuos que capturó, los obtuvo a unos 8 pies de altura entre las hojas de las ramas bajas de los árboles. Esta situación no es muy diferente a la captura realizada por el entomólogo Pastor Alaye en Cupeyal (com. pers.) que jameando las ramas bajas de un árbol, cogió casualmente a uno de estos individuos.

Mi experiencia particular con esta especie difiere totalmente de las exposiciones señaladas. Ello indica, que la especie es capaz (en determinadas ocasiones), de ocupar subnichos estructurales muy diferentes de lo que se le había atribuido al menos temporalmente. La hembra que colecté en el Cafetal de Gaviñas, la encontré en el suelo caminando entre las raíces de un gran árbol de mamey (*Pouteria mammosa*) bordeando las aguas de un pequeño arroyuelo. Al aproximarme, trato de escapar trepando al tronco del árbol. Es interesante destacar que dicha hembra estaba grávida, y al día siguiente puso un huevo en cautiverio. El huevo era de color blanco crema, de forma oval, casi semielíptico, y midió $10 \times 5,7$ mm.

Tres de los cinco adultos que se colectaron en el Alto del Cardero, se encontraron entre la hojarasca y vegetación muerta del suelo. Es interesante señalar que los tres individuos eran hembras (aunque ninguna estaba grávida). El macho (holótipo), se colectó a tiros (con escopeta de mostacillas), pues se hallaba en un tronco de un árbol alto al borde del mismo camino a unos 4 metros de altura, en una situación que no era posible trepar para agarrarlo vivo. La cuarta hembra (una de las desaparecidas), se colectó al día siguiente, entre el follaje formado en el suelo por numerosas plantitas de fresa que cubrían una buena porción de terreno en el Pico Cuba, a unos 1.400 metros de altura. Todas las hembras trataron de escapar corriendo, ya que en el suelo no tenían donde trepar. El macho no intentó huir.

En relación al tipo de bosque donde se obtuvieron, la situación es la planteada por los anteriores autores, incluyendo la de emitir chillidos al manipularse, al igual que las especies *Anolis lucius*, *A. Bartschi* y *Deiroptyx vermiculatus*.

Los otros dos ejemplares de zona alta del Turquino (28 y 41 mm hocico-cloaca) que aunque caen dentro de los parámetros de medidas de los ejemplares del resto de la isla, se suponen juveniles de la forma *altitudinalis*, a menos que constituyan una especie simpátrica en relación a esta última forma. No obstante, debe señalarse, que al menos el ejemplar colectado por Segura, fue jameado del follaje, al igual que el de Cupeyal por Alayo; por lo que es necesario hacer estudios más detallados sobre el hábitat y el comportamiento de estas poblaciones.

WILLIAMS (1976: 14), en su resumen taxonómico y evolutivo, coloca a *Anolis isolepis* bajo el grupo y subgrupo *carolinensis*, donde también se ubican *A. porcatius* y *A. allisoni*.

RESUMEN

Se describe la subespecie *Anolis isolepis altitudinalis* de las zonas altas del Pico Turquino (por encima de los 1.000 m). Se diferencia fundamentalmente del resto de las poblaciones de zonas bajas por su mayor tamaño, mayor aquillamiento de las escamas de la cabeza, y diferencia de color del abanico gular.

Se establece con precisión por primera vez el colorido y diseño de hembras y machos, así como de la presencia de abanico gular en las primeras.

Se ofrecen datos ecológicos y de comportamiento no señalados anteriormente, así como se recopila la información que al respecto existía. Acompaña la descripción un cuadro con las medidas y conteos merísticos de los 21 ejemplares disponibles para estudio.

SUMMARY

The population of the endemic lizard *Anolis isolepis* that inhabits the altitudinal zone (1.000 m and over) of Pico Turquino, Sierra Maestra is herein described as *A. isolepis altitudinalis* ssp.n. This high zone form differs mainly from low populations, by its bigger size, the heavier keeling of the head scales, and the different coloration of the dewlap.

References on an overall coloration, pattern and design of males and females populations is also given, as well as constatating the presence of dewlap in females, character that previously was not clearly defined.

A recopilation of notes on behaviour, habitat, and distribution is also supplied, as well as a table with measurements and meristic data of 21 available specimens deposited in Cuban collections.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi reconocimiento al Lic. Reinaldo Carnero por compartir sus horas de trabajo en la colecta de reptiles; así como al Sr. V. Gallardo, de la Estación Biológica de Doñana, por la revisión y corrección del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ALAYO DALMAU, P. (1955): Lista de los Reptiles de Cuba. *Mimeografiado. Univ. de Oriente, Mus. Charles T. Ramsden, Santiago de Cuba*: 1-29.
- BARBOUR, T. (1930): The Anoles I. The forms known to occur on the Neotropical Islands. *Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. LXX. N.º 3*: 105-144.
- (1937): Third list of Antillean Reptiles and Amphibians. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 82: 17-166.
- BARBOUR, T. y C. T. RAMSDEN (1916): Catálogo de los Reptiles y Anfíbios de la Isla de Cuba. *Mem. Soc. Cubana Historia Natural "Felipe Poey" Vol. 11, N.º 4*: 105-144.
- y — (1919): Herpetology of Cuba. *Mem. Mus. Comp. Zool.* 47: 71-213.
- RUIBAL, R. (1964): An annotated Check-list and key to the Anoline Lizards of Cuba. *Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 130, N.º 8*: 476-520.
- SCHWARTZ, A. y R. THOMAS (1975): *A Check-list of West Indian Amphibians and Reptiles*. Carnegie Mus. Nat. Hist. Sp. Publication N.º 2: 216.
- WILLIAMS, E. E. (1976): West Indian Anoles: A taxonomic and Evolutionary Summary
1. Introduction and a species list. *Breviora Mus. Comp. Zool. N.º 440*: 1-21.

(Recibido 28, may. 1984)

Alimentación del ratonero común (*Buteo buteo*, L. 1758) en el norte de España

J. M.^a BUSTAMANTE DÍAZ

Unidad de Zoología Aplicada. Dpto. de Ecología, CRIDA 06. INIA. Apdo. 8111. Madrid.

INTRODUCCIÓN

El ratonero común, *Buteo buteo*, es una rapaz de tamaño medio ampliamente distribuida por toda Europa. Están publicados numerosos trabajos que aportan datos sobre su alimentación en localidades del centro y norte de Europa (BERGMAN 1961, J. PINOWSKI y L. RYSZOWSKI 1962, T. T. MEBS 1964, TUBBS 1967, THIOLLAY 1968, J. TRUSZKOWSKI 1976, M. SYLVÉN 1978), en su mayoría recopilados en obras más generales (GLUTZ *et al.* 1971, CRAMP y SIMMONS 1980). Sobre la alimentación del ratonero en España, si exceptuamos los trabajos de VALVERDE (1967) sobre 45 estómagos, GARZÓN (1974) sobre 74 estómagos y SAN SEGUNDO (1983) sobre 873 presas en egagrópilas y restos de nidos y posaderos —realizados todos ellos en España central— lo que se ha publicado se basa en observaciones de campo aisladas o en el análisis de escaso material procedente de nidos, egagrópilas o estómagos (GIL LLEGET 1945, PALAUS SOLER 1960, GÓMEZ RUIZ 1969, ELOSEGUI *et al.* 1974, PÉREZ CHISCANO 1974).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se ha analizado el contenido de 207 estómagos de ratonero común, *Buteo buteo*, 156 de los cuales presentaban algún resto identificable. El material estudiado provenía de ejemplares conservados en formol en la Unidad de Zoo-

logía Aplicada, Departamento de Ecología, CRIDA 06, INIA, obtenidos desde 1963 a 1982 de taxidermistas o guardas del noroeste de España. También se han analizado otros 79 estómagos procedentes de diferentes puntos de la Península agrupados en tres zonas: Cuenca del Ebro (33 estómagos), Submeseta Norte y Sistema Central (18 estómagos), Submeseta Sur y Montes de Toledo (28 estómagos) —denominadas abreviadamente en tablas y texto como CE, SN y SS respectivamente— que se utilizan para estudiar la variación regional en comparación con la zona Norte (NE).

La identificación de las presas se realizó a partir de restos no digeridos presentes en los contenidos de buche y estómagos. En la cuantificación se consideró el número mínimo presente a partir de restos característicos identificables.

Para el cálculo de la biomasa que representa cada especie presa se asignó a cada una un peso medio a partir de los datos de la colección de la UZA. Para mamíferos de los que no había datos se asignaron pesos medios según F. H. VAN DEN BRINK (1971). En el caso de carroñas o de presas que excediesen los 100 g se dio este valor a la biomasa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Alimentación en el Norte de España

Se analizaron 156 estómagos de *Buteo buteo* con contenido, provenientes del Norte de España, identificándose 1.155 presas pertenecientes a un mínimo de 31 especies distintas de vertebrados y 51 de invertebrados. Se eliminaron 52 invertebrados considerados como posibles presas indirectas (Cuadro 1).

Cuadro 1

Presas aparecidas en los estómagos de Ratonero Común (*Buteo buteo*) analizados, procedentes del Norte de España, y % de biomasa que suponen. Biomasa=aporte de biomasa en gramos atribuido a cada individuo presa. (*)=Presas que se consideran consumidas como carroña.

	N.º presas	Biomasa	% biomasa
INVERTEBRATA	890		12,9
GASTROPODA	3		0,2
Limacidae	2	5	0,1
Helicidae	1	2	0,0
OLIGOCHAETA ,Lumbricidae	4	2	0,1
ARACHNIDA	1	0,2	0,0
INSECTA	871		12,5

Cuadro 1 (continuación)

	N.º presas	Biomasa	% biomasa
Odonata	1	0,2	0,0
Mantodea, <i>Mantis religiosa</i>	57	1,5	1,1
Orthoptera	630		10,2
Tettigoniidae	226	1	3,0
Gryllidae	228	1	3,0
Gryllotalpidae, <i>G. gryllotalpa</i>	69	3,6	3,3
Acrididae	35	0,7	0,3
Orthoptera no identificados	69	0,7	0,7
Coleoptera	124		0,8
Carabidae	14	0,3	0,1
Pterostichidae	3	0,2	0,0
Dytiscidae (larvas)	1	1,3	0,0
Silphidae	4	0,2	0,0
Lucanidae, <i>Dorcus sp.</i>	1	0,6	0,0
Scarabaeidae	53	0,6	0,4
Elatерidae	1	0,2	0,0
Tenebrionidae	5	0,4	0,0
Cerambycidae	13	0,7	0,1
Curculionidae	4	0,1	0,0
Chrysomelidae	2	0,3	0,0
Larvas Coleoptera	7	0,1	0,0
Coleoptera no identificados	16	0,5	0,1
Diptera (larvas)	9	0,2	0,0
Lepidoptera (adultos)	4	0,5	0,0
Lepidoptera (larvas)	15	1,2	0,2
Hymenoptera	20		0,0
Formicidae	15	0,01	0,0
Apidae	5	0,1	0,0
Larvas INSECTA	8	0,1	0,0
INSECTA no identificados	3	0,2	0,0
CHILOPODA	11		0,2
<i>Scolopendra cingulata</i>	4	2	0,1
CHILOPODA no identificados	7	1	0,1
VERTEBRATA	213		87,1
OSTEICHTHYES, <i>Salmo trutta</i> *	1	3	0,0
AMPHIBIA	19		2,8
Salamandridae	9		0,1
<i>Salamandra salamandra</i> (adulto)	1	5	0,1
<i>Salamandra salamandra</i> (larvas)	8	0,5	0,1
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>	4	20	1,1
Bufonidae, <i>Bufo bufo</i>	1	25	0,3
Anura no identificados	5	20	1,3
REPTILIA	24		6,3
Lacertidae	10		0,5
<i>Lacerta lepida</i>	1	2,7	0,0
<i>Lacerta sp.</i>	1	5	0,1
<i>Podarcis muralis</i>	1	5	0,1
<i>Podarcis sp.</i>	4	3,5	0,2

Cuadro 1 (continuación)

	N.º presas	Biomasa	% biomasa
Lacertidae no identificados	3	4	0,2
Anguidae, <i>Anguis fragilis</i>	8	10	1,1
Colubridae	5		4,6
<i>Natrix natrix</i>	2	100	2,6
<i>Coronella girondica</i>	1	24	0,3
<i>Malpolon monspessulanus</i>	2	63	1,7
REPTILIA no identificados	1	10	0,1
AVES	19		20,0
Anatidae	1	100	1,3
Picidae, <i>Picus viridis</i>	1	100	1,3
Phasianidae	2		2,6
<i>Alectoris rufa</i> ^c	1	100	1,3
<i>Gallus sp.</i> [*]	1	100	1,3
Turdidae, <i>Turdus sp.</i>	2	100	2,6
Corvidae, <i>Garrulus glandarius</i>	2	100	2,6
Passeriforme no identificado	6	50	3,9
Passeriforme pull.	1	25	0,3
AVES no identificadas	4	100	5,3
MAMMALIA	150		57,9
Erinaceidae, <i>Erinaceus europaeus</i>	1	100	1,3
Talpidae	15		14,1
<i>Galemys pirennaicus</i>	1	70	0,9
<i>Talpa caeca</i>	3	60	2,4
<i>Talpa sp.</i>	11	75	10,8
Soricidae	28		3,5
<i>Sorex sp.</i> (no <i>minutus</i>)	3	5	0,2
<i>Sorex minutus</i>	1	4	0,1
<i>Neomys fodiens</i>	1	15	0,2
<i>Neomys sp.</i>	1	15	0,2
<i>Crocidura sp.</i>	21	10	2,8
Soricidae no identificados	1	10	0,1
Mustelidae, <i>Mustela nivalis</i>	2	88	2,3
Leporidae, <i>Lepus sp.</i>	1	100	1,3
Cricetidae, Microtinae	53		17,7
<i>Pitymys lusitanicus</i>	22	15	4,3
<i>Pitymys sp.</i>	18	18,5	4,4
<i>Microtus agrestis</i>	5	40	2,6
<i>M. arvalis</i>	1	35	0,5
<i>Microtus sp.</i>	4	37,5	2,0
<i>Arvicola terrestris</i>	1	100	1,3
<i>A. sapidus</i>	2	100	2,6
Muridae, <i>Apodemus sylvaticus</i>	17	23	5,1
Crías Rodentia	2	7	0,2
Micromamíferos no identificados	27	20	7,1
Suidae, <i>Sus scrofa</i> f. domestica [*]	1	100	1,3
MAMMALIA no identificados [*]	3	100	3,9
TOTAL	1.103		

El ratonero común presenta una dieta diversificada y muy poco especializada en la España atlántica. Sólo *Gryllus campestris* (20,9%) supera el 10% de capturas y ninguna especie llega al 10% de biomasa. Los invertebrados son capturados en gran número (80,7%), pero los mamíferos resultan ser más importantes por su mayor contribución a la biomasa (57,9%). La carroña presenta una frecuencia de aparición baja (0,73%), pero en biomasa puede llegar a un 10%. Aves, reptiles y anfibios parecen constituir un complemento de la dieta que posiblemente pueda tener importancia local o estacional como ocurre en algunas localidades del Reino Unido, (TUBBS 1967). Las especies más frecuentemente capturadas son: *Gryllus campestris*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Mantis religiosa* y *Pitymys sp.*

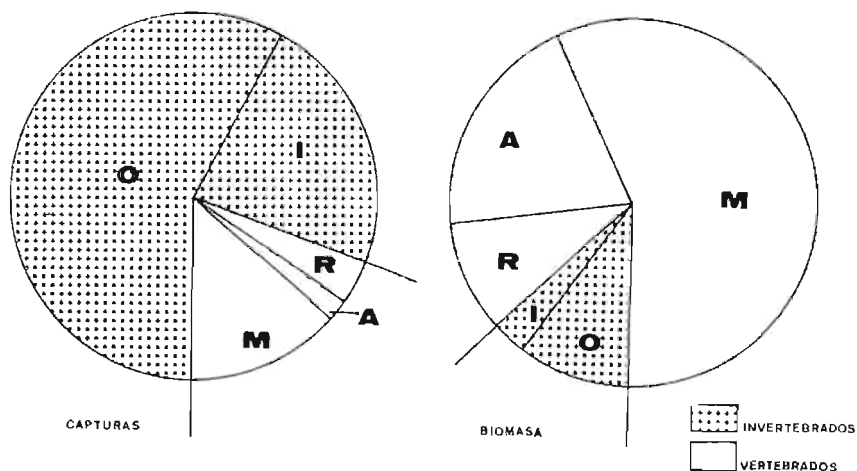


Fig. 1. Porcentaje sobre el número total de presas y porcentaje de biomasa de los principales grupos vertebrados e invertebrados en el Norte de España. M=mamíferos, A=aves, R=Reptiles, anfibios y peces, I=invertebrados no ortópteros, O=ortópteros.

Variación estacional de la dieta en el Norte de España

Las frecuencias de captura varían significativamente entre las tres estaciones consideradas ($\chi_8^2=37,5$; $P<0,001$). Realizados tests de contingencia para cada categoría de presas y cada par de estaciones se observa que las diferencias son significativas para mamíferos (prim.-ver., ot.; $P<0,05$), (ot., inv.; $P<0,001$) (prim.-ver., inv.; $P<0,001$), invertebrados (ot., inv.; $P<0,001$) (prim.-ver., inv.; $P<0,001$), ortópteros (ot., inv.; $P<0,05$) (prim.-ver., inv.; $P<0,01$) y aves (ot.-inv.; $P<0,05$).

Cuadro 2

% de los distintos tipos de presas considerados capturados en cada estación por los ratoneros del Norte de España analizados.

Tipos de presas	Primavera-Verano	Otoño	Invierno
% Invertebrados no ortópteros	26,1	25,1	21,2
% Ortópteros	60,3	57,0	47,2
% Reptiles anfibios y peces	4,2	3,4	4,4
% Aves	1,5	1,0	3,2
% Mamíferos	7,9	13,5	24,0
N. ^o total de presas	330	414	250

Las tendencias que se aprecian son un aumento de los mamíferos y una ligera disminución de los invertebrados en general, y de los ortópteros en particular, hacia el invierno. Las aves también aumentan de forma ligeramente significativa en invierno respecto al otoño.

Gryllus campestris presenta una pauta de aparición distinta de la del conjunto de los ortópteros, resultando su capura mucho más frecuente en invierno (35,6% del total y 52,1% del total de invertebrados) que en primavera-verano (7,6% del total y 8,8% de invertebrados). Las diferencias son estadísticamente significativas entre cada par de estaciones ($P < 0,001$).

Variación de la dieta con relación al sexo en el Norte de España

Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ni con relación al tipo de presa ($\chi^2 = 8,6$; $0,05 < P < 0,1$) ni con relación al tamaño de presa ($\chi^2 = 5,1$; $0,1 < P < 0,2$), en este último caso sólo se consideraron para el test las presas vertebrados (Cuadro 3).

Variación regional de la dieta

Los 207 estómagos analizados de la zona norte (NE), se comparan con otros 100 de diversa procedencia —79 con contenido identificable— agrupados en tres zonas (CE, SN, SS) como se indica en material y métodos (Cuadro 4).

Realizados tests de contingencia para cada categoría de presas y cada par de estaciones se aprecian diferencias significativas en mamíferos (NE-SN;

$P < 0,01$ (NE-SS; $P < 0,001$) (CE-SN; $P < 0,001$) (CE-SS; $P < 0,001$); ortópteros (NE-CE; $P < 0,001$) (NE-SN; $P < 0,01$) (NE-SS; $P < 0,01$) (CE-SN; $P < 0,001$) (SN-SS; $P < 0,001$); e invertebrados (NE-SN; $P < 0,001$) (NE-SS; $P < 0,01$) (CE-SN; $P < 0,001$) (CE-SS; $P < 0,001$).

Cuadro 3

% de presas capturadas por los ratoneros machos y hembras del Norte de España, y % de vertebrados de cada clase de peso capturados por machos y hembras.

Típos de presas	Machos	Hembras
% Invertebrados no ortópteros	22,5	25,9
% Ortópteros	52,3	55,3
% Reptiles anfibios y peces	6,5	2,7
% Aves	2,0	2,0
% Mamíferos	16,7	14,1
N.º total de presas	306	510

Peso de presas	Machos	Hembras
% 0 a 10 g	35,5	20,9
% 10 a 20 g	38,2	37,4
% 20 a 40 g	11,8	18,7
% 40 a 80 g	7,9	13,2
% > 80 g	6,6	9,9
Total	76	91

Cuadro 4

Porcentajes de captura y biomasa en distintos puntos de España. Abreviaturas como en material y métodos. c=% de capturas. b=% de biomasa.

Típos de presas	NE		CE		SN		SS	
	c	b	c	b	c	b	c	b
% Invertebrados no ortópteros	23,6	2,7	32,5	2,2	21,8	2,9	40,2	3,9
% Ortópteros	57,1	10,2	42,8	8,4	69,5	28,9	48,0	14,0
% Peces	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Anfibios	1,7	2,8	0,0	0,0	0,6	2,9	2,0	5,3
% Reptiles	2,2	6,3	3,6	2,1	1,2	1,6	2,4	2,4
% Aves	1,7	20,0	2,6	16,6	1,7	40,2	2,8	32,3
% Mamíferos	13,6	57,9	18,6	70,7	5,2	23,5	4,7	42,1
N.º total de presas	1.103		194		174		254	

En todas las zonas se observa una elevada frecuencia de captura de invertebrados (>75%). Los mamíferos contribuyen de forma sustancial a la biomasa (>23%), aunque puedan ser capturados con frecuencias bastante bajas. Se observa una cierta tendencia en las zonas más meridionales (SN y SS) al aumento de la importancia de los invertebrados frente a una disminución de la importancia de los mamíferos.

Comparación con el resto de Europa

Por lo general en Europa, a pesar de capturar una gran diversidad de presas el ratonero centra su alimentación en una o unas pocas especies concretas como: *Microtus agrestis* (SYLVÉN 1978), *Microtus arvalis* (PINOWSKI y RYSZOWSKI 1962, MEBS 1964, TRUSZKOWSKI 1976) y *Talpa europaea* (CZARNECKI y FOXSOWICZ 1954, SKOCZENS 1962).

En España la diversidad alimenticia parece ser mayor y ninguna presa soporta sobre sí una parte importante de la presión trófica. Las diferencias regionales entre diversos puntos de Europa son notables (Cuadro 5). También se han comprobado diferencias estacionales en algunas localidades (PINOWSKI y RYSZOWSKI 1962, TRUSZKOWSKI 1976).

Cuadro 5

% de captura de los principales grupos de presas en España y Europa según la bibliografía (BERGMAN 1961, PINOWSKI y RYSZOWSKI 1962, MEBS 1964, VALVERDE 1967, THIOLLAY 1968, GARZÓN 1974, BROWN 1976, TRUSZKOWSKI 1976, SYLVÉN 1978, CRAMP y SIMMONS 1980, SAN SEGUNDO 1983) y presente estudio. (i)=datos sólo de invierno. (v)=datos sólo de verano. (+)=citado como presa, pero sin cuantificar. (*)=datos de egagrópilas.

	Invertebrados y peces	Reptiles, anfibios	Aves	Mamíferos	Autores
FINLANDIA (v)	—	25,5	13,5	54,5	BERGMAN
SUECIA (i)	—	—	2,9	97,1	SYLVÉN
POLONIA (Pomorza)	—	6,5	3,1	90,4	PINOWSKI y RYSZOWSKI
POLONIA (Wicopolska)	+	0,1	1,9	97,9	TRUSZKOWSKI
ALEMANIA	—	18,0	12,0	70,0	MEBS
CHECOSLOVAQUIA	34,7	2,1	6,5	56,8	Sladek (CRAMP y SIMMONS)
INGLATERRA	+	17,5	9,7	72,8	Dare (BROWN)
FRANCIA (Lorena)	25,1	4,7	13,8	54,6	Thiollay (CRAMP y SIMMONS)
FRANCIA (Camarga)	2,4	7,2	43,4	47,0	THIOLLAY 1968
ESPAÑA (Castilla la Vieja)	75,6	9,0	4,5	11,0	VALVERDE
ESPAÑA (Central)	92,2	2,4	0,5	4,9	GARZÓN
ESPAÑA (Avila) (v)	69,0	10,2	3,2	17,6	SAN SEGUNDO *
ESPAÑA (Norte)	80,7	4,0	1,7	13,6	Presente estudio

En líneas generales se observa un marcado gradiente de variación. A medida que nos desplazamos hacia el norte (fig. 2) aumenta en general la proporción de mamíferos en la dieta y disminuye la de invertebrados. Los invertebrados citados como presas en otros países europeos son principalmente ortópteros y coleópteros. Aves, reptiles y anfibios parecen tener mayor o menor importancia según las características de la localidad.

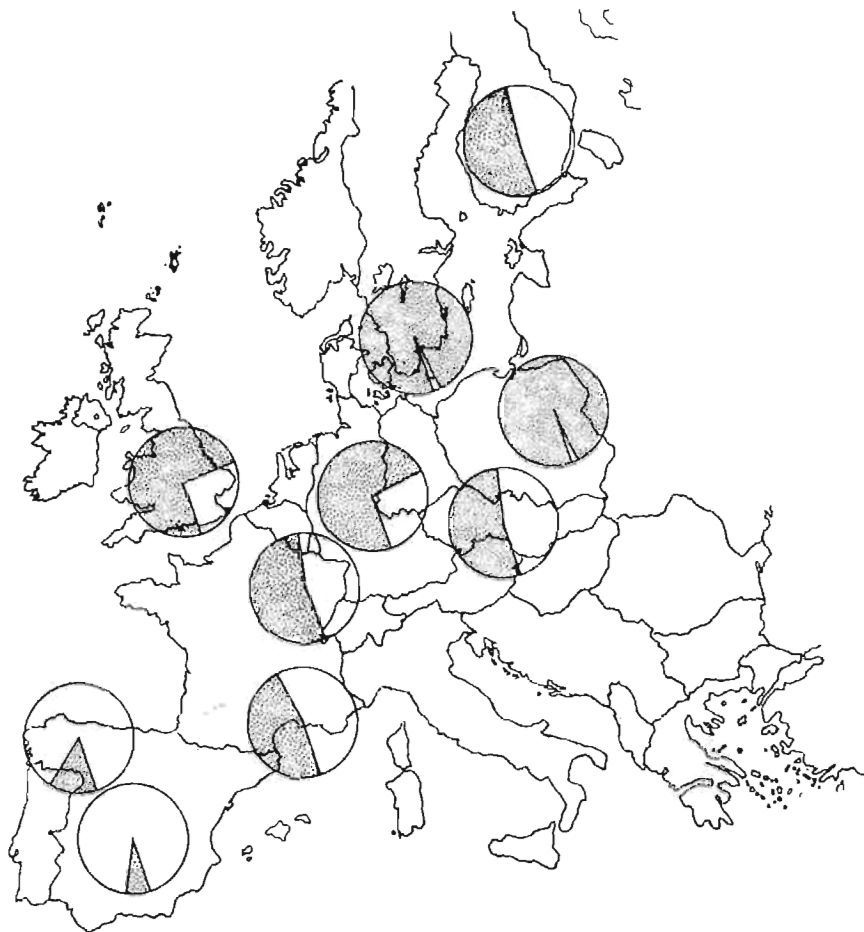


Fig. 2. En punteado el porcentaje de mamíferos, en número de presas, sobre el total de presas capturadas en distintas localidades de Europa. Datos de bibliografía (BERGMAN 1961, MEBS 1964, THIOLLAY 1968, TRUSZKOWSKI 1976, BROWN 1976, SYLVEN 1978, CRAMP y SIMMONS 1980, GARZÜN 1974) y presente estudio.

Hay que señalar que tanto en España como en Europa (BROWN 1976, JOLY 1973) la predación del ratonero sobre especies cinegéticas es prácticamente despreciable. En el presente estudio el porcentaje de especies cinegéticas capturadas oscila entre el 0% (SN) y el 2,8% (SS).

RESUMEN

Se ha estudiado la dieta del ratonero común (*Buteo buteo*) en España a partir del análisis de 156 estómagos con contenido del norte peninsular (Cuadro 1) y de otros 76 de distinta procedencia.

En los individuos del norte asimismo se ha estudiado la variación de la alimentación con relación a la estación y al sexo.

Los invertebrados presentan el mayor número de capturas (80,7% en el norte); pero los mamíferos resultan ser el grupo más importante por su mayor contribución a la biomasa (57,9% en el norte). Ninguna presa centra sobre sí la mayor parte de la depredación a diferencia de lo que ocurre por lo general en el centro y norte de Europa. Las especies capturadas más frecuentemente en España son *Gryllus campestris* y *Grillotalpa gryllotalpa*.

En el norte de España se observa una marcada variación estacional que tiende a un aumento de los mamíferos en la dieta invernal, y a una disminución de estos y aumento de los ortópteros en primavera y verano.

Las variaciones regionales de la dieta son marcadas. El ratonero parece adaptarse fácilmente a las disponibilidades alimenticias del medio. Se observa una disminución de los invertebrados en la dieta y un aumento de los mamíferos según aumenta la latitud.

Con los datos obtenidos no se puede afirmar que haya distinta selección de presas por parte de machos y hembras.

SUMMARY

THE FOOD OF THE BUZZARD (*Buteo buteo* L. 1758) IN THE NORTH OF SPAIN

The food habits of the Buzzard (*Buteo buteo*) have been studied in Spain by the analysis of 156 stomach contents from the North (Table 1) and other 76 from different parts of the country.

Seasonal and sex variation of food habits, in the stomach contents from the North of Spain, have also been studied.

The higher rate of captures is reached by the invertebrates (80,7% in the North) but mammals is the most important class of preys due to its higher contribution to the biomass consumed (57,9% in the North). There is not a single prey which constitutes a main part of the food, in contrast to what is usual in North and Central Europe. The

prey-species captured more frequently in Spain are *Gryllus campestris* and *Gryllotalpa gryllotalpa*.

It can be noted seasonal change in the feeding habits. There seems to be an increase of mammals in Winter, and an increase of grasshoppers and a decrease of mammals in Spring and Summer.

Regional variations of feeding habits are outstanding. The Buzzard seems to adapt itself to the food availability. It can be easily noted a decrease of invertebrates and an increase of mammals in the diet as we go northwards.

It cannot be assured that there is different prey selection between males and females with the data obtained.

AGRADECIMIENTOS

Muchos compañeros de la Unidad de Zoología Aplicada y otros ajenos a ella han colaborado en la recolección de datos, análisis e identificación de restos y corrección del manuscrito. A todos ellos y especialmente a L. M. González, S. Reig, J. López del Pozo, E. Morales Agacino y M. Ortego mi más sincero agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- BERGMAN, G. (1961): The food of the birds of prey and owls in Fennoscandia. *Brit. Birds*. 54: 307-330.
- BRINK, F. H. VAN DEN (1971): *Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa occidental*. Omega, Barcelona. 239 pp.
- BROWN, L. (1976): The Buzzard. pp. 153-174. *British birds of prey*. Collins, London.
- CRAMP, S. y K. E. L. SIMMONS (1980): The Buzzard. pp. 177-190. *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa*. Vol. 2. Oxford University Press, Oxford.
- CZARNECKI, Z. y T. FOKSOWICZ (1954): Observations on the composition of the food of the Buzzard. *Ekol. Pol.* 2: 477-484.
- ELOSEGUI, J. *et al.* (1974): Informe preliminar sobre alimentación de aves rapaces en Navarra y provincias limítrofes. *Ardeola* 19: 252.
- GARZÓN, J. (1974): Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las falconiformes de España central. *Ardeola* 19: 279-330.
- GIL LLEGET, A. (1945): Bases para un estudio científico de alimentación en las aves y resultado del análisis de 400 estómagos. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 43: 9-23.
- GLUTZ, U. N., K. M. BAUER y E. BEZZEL (1971): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 4, 480-535. Akademische Verlagsgesellschaft. Frankfurt am Main.
- GÓMEZ RUIZ, R. (1969): Datos sobre la reproducción del Aguila Ratonera, *Buteo buteo* en la provincia de Huelva. *Ardeola* 15: 31-35.

- JOLY, P. (1978): Donnees preliminaires a l'etude d'une population de buses variables. *Nos Oiseaux* 34: 319-320.
- MEBS, T. H. (1964): Zur biologie und populationdinamik des Mäusebussards (*Buteo buteo*). *J. Orn.* 105: 247-306.
- PALAU SOLER, F. J. (1960): Notas ornitológicas del Noreste de España. *Ardeola* 6: 222-233.
- PÉREZ CHISCANO, J. L. (1974): Sumario informe sobre alimentación de rapaces en el Noreste de la provincia de Badajoz. *Ardeola* 19: 334-335.
- PINOWSKI, J. y L. RYSZOWSKI (1962): The Buzzards versatily as a predator. *Brit. Birds.* 55: 470-475.
- SAN SEGUNDO, C. (1983): *Contribución al conocimiento de la biología de la reproducción del ratonero común (Buteo buteo buteo) en los encinares de la provincia de Avila.* Tesina de licenciatura. Universidad Complutense. Madrid, 108 pp.
- SKOCZENS, S. (1962): Age structure of skulls of the mole (*Talpa europaea* L.) from the food of the Buzzard (*Buteo buteo*). *Acta Theriol.* 6: 1-9.
- SYLVÉN, M. (1978): Interspecific relations between sympatrically wintering Common Buzzards (*Buteo buteo*) and Rough-legged Buzzards (*Buteo lagopus*). *Ornis Scand.* 9: 197-206.
- THIOLLAY, J. M. (1968): Régime alimentaire des rapaces. *Nos Oiseaux* 29: 249-269.
- TRUSZKOWSKI, J. (1976): Role of the Common Buzzard (*Buteo buteo* L.) in agroecosystems of the middle Wielkopolska. *Pol. Ecol. Stud.* 2: 103-111.
- TUBBS, C. R. (1967): Population study of Buzzards in the New Forest during 1962-66. *Brit. Birds* 60: 381-395.
- VALVERDE, J. A. (1967): *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.* C.S.I.C. Madrid, 217 pp.

(Recibido 5, oct. 1983)

Censo y datos sobre la biología del Halcón de Eleonor (*Falco eleonora* Gené, 1839) en las Islas Canarias. Agosto-septiembre 1983

E. HERNÁNDEZ, * A. MARTÍN, * G. DÍAZ, ** O. TRUJILLO ** y M. ASCANIO *

* *Depto. de Zoología. Fac. de Biología. Univ. de La Laguna. Tenerife. I. Canarias. España*

** *Jardín Botánico "Viera y Clavijo". Apdo. de Correos 14 Tarifa Alta.*

Las Palmas de Gran Canaria. España.

INTRODUCCIÓN

El Halcón de Eleonor es una rapaz migradora, colonial durante la estación reproductora, que ha sincronizado su nidificación con el paso a fines del verano de los pequeños pájaros migrantes con que alimenta a sus pollos.

Los puntos de cría se extienden por casi todo el Mediterráneo desde Chipre hasta las costas atlánticas del noroeste de Africa y Canarias, e incluyen numerosas islas del Mar Egeo, así como Creta, ciertas islas de Cerdeña, Baleares, Columbretes (VAUGHAN, 1961), islotes de Philippeville (LAFERRERE, 1960) e Islas Habibas (MAYAUD, 1960) en Argelia, y tal vez las Islas de Hyères al sur de Francia (BESSON, 1982).

Las colonias situadas en el Atlántico constituyen el límite occidental y meridional de esta especie, siendo conocidas hasta el momento tres en Lanzarote (LOVEGROVE, 1971), y varias en la costa de Marruecos, cerca de Salé, Agadir, (WALTER y DEETJEN, 1967) y Mogador (CONTANT y NAUROIS, 1958).

La población mundial fue evaluada por VAUGHAN (op. cit.) en 2.000 parejas y, posteriormente por WALTER (1979), quien opina que la cifra real oscila

en torno a las 6.000 parejas, de las cuales 1.500 no son reproductoras. Esta población se congrega en más de 148 colonias diferentes.

La biología de esta especie es bien conocida gracias a los trabajos de los dos últimos autores mencionados, así como por otros muchos ornitólogos. Sin embargo sólo se poseen datos fragmentarios sobre las colonias situadas en las Islas Canarias.

En este archipiélago, el Halcón de Eleonor nidifica actualmente en el conjunto de pequeñas islas e islotes volcánicos que aparece a pocos kilómetros al N y NE de Lanzarote. La Graciosa con 27 km cuadrados de superficie es la única habitada permanentemente. Las restantes (Alegranza Montaña Clara y los Roques del Infierno y del Este) se encuentran deshabitadas, aunque son frecuentadas por los pescadores.

La vegetación es de tipo subarbusivo, y está compuesta principalmente por euphorbiáceas y chenopodiáceas.

El aislamiento geográfico de estos enclaves, los convierte en auténticos santuarios para la reproducción de numerosas aves pelágicas como *Calonectris diomedea*, *Puffinus assimilis*, *Hydrobates pelagicus* y *Bulweria bulwerii*, así como varias rapaces en peligro de extinción a nivel local: *Neophron percnopterus*, *Falco pelegrinoides* y *Pandion haliaetus*.

A mediados de agosto de 1983 visitamos los mencionados islotes con el propósito de realizar un censo de *Falco eleonora* de cuyas poblaciones no se tenían datos desde 1976 (el Grupo Ornitológico Canario efectuó una excursión de 8 días).

El tiempo de estancia se ha prolongado desde el 16 de agosto al 8 de septiembre, quedando distribuido así: una semana en Montaña Clara, otra en Alegranza, 5 días en Graciosa y un sólo día en el Roque del Este, donde se permaneció escasas horas debido a que imperaba un fortísimo oleaje. El Roque del Infierno no fue visitado porque carece prácticamente de interés desde el punto de vista ornitológico y resulta muy difícil desembarcar.

METODOLOGÍA

Uno de los inconvenientes presente a la hora de censar la población de cada islote ha sido precisamente la gran movilidad de los halcones y su capacidad para desplazarse en un corto intervalo de tiempo, de tal modo que si empleáramos métodos convencionales de censo los resultados iban a ser repetitivos.

En consecuencia, los modelos adoptados han consistido en:

a) localizar los nidos o los territorios previsiblemente ocupados por cada pareja, basándonos en observaciones del comportamiento.

b) realizar recuentos sincrónicos desde cinco puntos sobresalientes del terreno (parte superior de montañas y bordes de acantilados) donde se establecía un observador, de modo que en conjunto se cubriera la máxima superficie posible del islote evitando el solapamiento de las áreas de muestreo.

Estos recuentos se han efectuado al atardecer cada 15 minutos, con excepción del Roque del Este, donde se efectuó una estimación aproximada.

Cada uno de los halcones vistos fue atribuido a una pareja ya que las aves se encontraban incubando o con pollos pequeños. Los resultados obtenidos con ambos métodos son prácticamente iguales.

ANTECEDENTES

En el archipiélago canario el Halcón de Eleonor se ha citado criando solamente en los islotes de Lanzarote y en Fuerteventura, si bien en esta última la nidificación no se ha confirmado recientemente. Meade-Waldo recibió una puesta de tres huevos cogidos en Gran Tarajal el 20 de julio de 1889 (in BANNERMAN y BANNERMAN, 1965).

En 1904, Polatzek (fide BANNERMAN, 1963) vio uno de estos halcones en La Oliva, al Norte de Fuerteventura.

HOOKE (1958) obtuvo información de un ave que nidificaba en los acantilados costeros de Gran Tarajal, predatora de pequeños pájaros, y considera que tal vez sea *Falco eleonorae*.

Recientemente, PADRÓ y BACALLADO (1972) vieron en los primeros días de diciembre un individuo en vuelo en el extremo sur de la isla, pero probablemente se trate de un divagante.

En Lanzarote, POLATZEK (1908) observó durante la segunda mitad de agosto de 1902, 7 u 8 ejemplares cazando insectos en el Valle de Tabayesco. A mediados de octubre contó 12 ó 14 individuos en el mismo lugar, y opina que las áreas de cría deben de estar situadas en el Risco de Famara o en los pequeños islotes deshabitados al norte de la isla.

VON THANNER (1913) recibió información por los pescadores de la nidificación en Alegranza, Montaña Clara y Roque del Este. Cott, en septiembre de 1931 recogió algunos restos de presas y evaluó la población del Roque del

Este en 10 parejas (VAUGHAN, 1961). Este último autor estima en 50 parejas la población conjunta de los islotes de Lanzarote.

JOHNSTON *et al.* (1967) vieron tres individuos desde el mar sobrevolando Montaña Clara el 13 de agosto de 1965.

HUE y ETCHECOPAR (1958) observaron una quincena de halcones en esta misma isla durante mayo de 1956. Dichos autores (1960) también señalan una importante colonia en La Graciosa, lo cual es sorprendente puesto que LOVEGROVE (1971) cita una sola pareja, mientras que la expedición del G.O.C. y la nuestra no ha constatado ninguna. No obstante, los halcones frecuentan esta isla en su búsqueda de alimento. Quizás es posible la nidificación aislada de alguna pareja en Montaña Amarilla (Graciosa) e incluso sobre el acantilado de Famara en Lanzarote.

Los datos recientes más completos son los aportados por LOVEGROVE (*op. cit.*), quien censó 60 parejas en Montaña Clara, Alegranza y Roque del Este, encontrando además 24 nidos ocupados.

Entre el 27 de agosto y el 3 de septiembre de 1976, una expedición llevada a cabo por el G.O.C., efectuó un recuento no exhaustivo, totalizando únicamente 18 parejas para los tres islotes mencionados, de las cuales 8 correspondían al Roque del Este. Dicho islote había sido utilizado como blanco por los barcos de guerra de la NATO y se apreciaban graves daños a consecuencia de las bombas. Posiblemente sea esta la razón de que se censaran tan pocos ejemplares.

CENSO DE LAS POBLACIONES

Se han observado un total de 63 parejas ocupando Montaña Clara, Alegranza y Roque del Este. No lo hemos encontrado nidificando en La Graciosa ni en el Roque del Infierno.

La distribución por islotes es la siguiente: Montaña Clara, 21 parejas (5); Alegranza, 22 parejas (3) y Roque del Este 21 parejas (0).

Las cifras entre paréntesis indican el número de nidos encontrados.

En el Roque del Este, donde solamente pudimos estar dos horas (desde las 17,00 a 19,00 h) contabilizamos un máximo de 14 individuos. Teniendo en cuenta los planteamientos de WALTER (1979) de que un observador al visitar una colonia de mediano tamaño sólo es capaz de detectar 1/3 de la población, el total del islote podría estimarse en 21 parejas, lo cual se corresponde aproximadamente con la cifra aportada por LOVEGROVE (*op. cit.*).

Cuadro 1

	Hora	A	B	Observadores			Total
				C	D	E	
MONTAÑA CLARA (21-8-83)							
	18,00	2	2	3	5	3	15
	18,15	4	3	4	4	3	18
	18,30	2	4	1	5	1	13
	18,45	2	3	2	4	2	13
	19,00	4	3	3	2	5	17
	19,15	2	3	5	6	5	21
	19,30	3	1	6	3	1	14
	19,45	3	1	5	7	5	21
	20,00	5	0	4	3	1	13
ALEGRANZA (28-8-83)							
	17,30	1	5	3	2	3	14
	17,45	2	7	5	3	3	20
	18,00	3	1	1	1	3	9
	18,15	2	6	2	2	3	15
	18,30	2	4	3	3	3	15
	18,45	3	1	2	1	3	10
	19,00	3	2	1	4	3	13
	19,15	0	6	3	1	3	13
	19,30	8	2	2	2	3	17

DATOS SOBRE NIDIFICACIÓN

De los ocho nidos encontrados, 5 estaban ubicados en repisas semicubiertas de acantilados marinos, 2 en pequeñas cuevas en laderas de inclinación variable y, 1 debajo de piedras de mediano tamaño. Las alturas oscilaban desde 40 a 225 m sobre el nivel del mar. La orientación ha sido en 4 ocasiones SE; 2 al SW; 1 al NW y 1 al S. La distancia mínima entre nidos fue de 100 m.

A finales de agosto y en la primera semana de septiembre, la mitad de los nidos tenían huevos (1+2+2+1), y los restantes presentaban pollos de más o menos una semana de edad (2+2+2+1). Los nidos con huevos fueron visitados durante varios días sin apreciarse cambios, lo cual indica que las puestas estaban completadas.

RÉGIMEN ALIMENTICIO. TÉCNICAS DE CAZA

Los datos sobre alimentación se han obtenido a partir de egagrópilas y restos de presas recogidos en los nidos o sus proximidades. Los Halcones de Eleonor almacenan las presas (en ocasiones más de 6) en el interior de peque-

ñas cuevas o bajo piedras resguardadas del sol, para disponer de ellas cuando el paso de migrantes disminuye o se interrumpe. En Montaña Clara apreciamos como ciertos días entraban sin cesar pequeños passeriformes mientras que en otros no había indicios de dicha afluencia. Esta debe ser una de las razones por la que los halcones se desplazaban en ocasiones a La Graciosa y Lanzarote en busca de alimento.

En la época en que hemos visitado los islotes las aves constituían la práctica totalidad de la dieta. Únicamente en unas pocas egagrópilas aparecían algunos tenebriónidos como *Arthrodeis costifrons* y *Hegeter politus*.

Las presas más frecuentemente capturadas han sido *Hippolais polyglotta* (24,5%), *Phylloscopus trochilus* (19,6%), *Luscinia megarhynchos* (11,7%) y *Sylvia communis* (9,8%) (N=102).

Entre las aves encontradas no aparecen nunca especies comunes y nidificantes en dichos islotes como *Anthus berthelotii* y *Bucanetes gibbaginea*. Tampoco hemos recogido restos de *Columba livia*, aunque presenciemos una persecución de tres eleonoras tras de un ejemplar que no fue capturado. MAYOL (1976) considera que estos ataques pueden deberse a un comportamiento de juego o territorialidad.

LOVEGROVE (1971) durante su estancia en estas colonias encontró abundantes restos de *Hippolais polyglotta* y *Cuculus canorus*, así como *Apus apus*, *Actitis hypoleucos*, *Lanius senator* y *Locustella naevia*.

De las 38 presas colectadas por Cott en el Roque del Este, 20 eran *Sylvia communis* (BANNERMANN, 1931).

En base a nuestras observaciones, hemos calculado que la población de Halcones de Eleonor de los islotes de Lanzarote captura, durante su estancia en el archipiélago, alrededor de 23.000 migrantes (suponiendo un consumo medio diario de 4 pájaros por pareja durante tres meses), lo cual da una idea de la importancia del fenómeno migratorio a lo largo de estos enclaves en Canarias.

Los halcones atrapan los pájaros preferentemente durante las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde. No obstante su actividad trófica está estrechamente relacionada con la llegada de los grupos de migrantes. Así, el día 21 de agosto, registramos varios ataques al mediodía (14,45; 15,00; y 15,10 h), todos en la parte occidental de la isla.

Las técnicas de caza son bastante elaboradas como era de esperar en una especie social. En Montaña Clara observamos entre 15 y 20 aves situadas a distinta altura y en diversos puntos de la isla. Algunos de estos halcones daban

vueltas continuamente por el interior de la caldera o por los acantilados de la parte NW, mientras que otros se situaban a más de 1.000 m sobre el nivel del mar. Desde que un migrante era detectado, uno o varios eleonoras abandonaban sus puestos de observación en el aire y procedían a capturarlo.

En alguna ocasión hemos visto hasta tres halcones persiguiendo y atacando sucesivas veces a un pequeño paseriforme que, exhausto, acabó siendo atrapado por uno de ellos. Este comportamiento es de características idénticas al descrito por WALTER (1979) para Mogador y Paximada y tiene lugar directamente sobre la colonia de cría o abarcando un área bastante extensa sobre el mar.

Cuadro 2

Relación de presas colectadas por Cott en septiembre de 1931 sobre el Roque del Este, y por los autores sobre las tres colonias.

Especie	1931	1983
<i>Apus</i> sp.		2
<i>Actitis hypoleucos</i>	2	2
<i>Acrocephalus paludicola</i>	1	
<i>Cercotrichas galactotes</i>		1
<i>Coturnix coturnix</i>		5
<i>Ficedula hypoleuca</i>	4	3
<i>Fringilla coelebs</i>		1
<i>Hippolais pallida</i>		1
<i>Hippolais polyglota</i>	2	25
<i>Lanius senator</i>	2	4
<i>Locustella naevia</i>	1	4
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	12
<i>Oenanthe</i> sp.		2
<i>Phylloscopus bonellii</i>		3
<i>Phylloscopus trochilus</i>		20
<i>Phylloscopus collibita</i>	2	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	
<i>Upupa epops</i>		2
<i>Saxicola rubetra</i>	1	
<i>Sylvia communis</i>	20	10
<i>Streptopelia turtur</i>		4
TOTAL:	38	102

MIGRACIÓN

VAUGHAN (1961) opina que alcanzan las colonias mediterráneas y atlánticas de abril en adelante, y cita aves vistas en mayo. En las poblaciones marro-

quías las primeras llegadas tienen lugar en los últimos días de abril y primeros de mayo (MAYAUD, 1982). En Baleares se producen también por esas fechas (MAYOL, 1976), (ARAUJO *et al.* 1977).

Nosotros a finales de marzo no observamos en los islotes ningún halcón. El 20 de mayo, en Montaña Clara, vimos una pareja realizando vuelos conjuntos. Un individuo fue localizado en el Roque del Este el 9 de junio, y ninguno en Alegranza. En el Macizo de Famara (Lanzarote) y valles cercanos detectamos algunos ejemplares solitarios en los primeros días de junio. En base a estas observaciones, se puede deducir que el grueso de la población llega a las colonias de cría canarias durante la segunda mitad de junio y comienzos de julio.

El 28 de octubre es la fecha más tardía de la presencia de estos halcones en Lanzarote (BANNERMANN, 1963). Probablemente en la primera quincena de noviembre los eleonoras han abandonado el archipiélago.

COMPORTAMIENTO

No hemos realizado observaciones prolongadas sobre la conducta de los halcones. Como dato más sobresaliente destaca el comportamiento de baño que estas rapaces efectúan frecuentemente.

En Alegranza, donde existe una pequeña charca con agua de lluvia, veíamos algunos halcones posados en sus márgenes, sobre todo a últimas horas de la mañana. En una ocasión contamos seis individuos juntos, algunos de los cuales secaban su plumaje. Esto nos sugiere que el baño puede ser común, lo que pondría de manifiesto una vez más su comportamiento gregario.

Por otra parte se han observado interacciones agresivas ente los Halcones de Eleonor y otras especies de talla media como gaviotas (*Larus argentatus*) y cuervos (*Corvus corax*), que son sistemáticamente atacadas. En una ocasión también vimos como cuatro *Falco eleonorae* se enfrentaban a un *F. pelegrinoides* inmaduro hasta expulsarlo. Estas agresiones, llevadas a efecto tanto por parte de individuos solitarios como en grupo, coincide con lo expuesto por CRAMP y SIMMONS (1980).

El antagonismo intraespecífico es relativamente frecuente, especialmente cuando los pequeños territorios son invadidos.

AMENAZAS

Pese a que existen algunas medidas de protección tomadas por el ICONA tales como la prohibición de cazar en los tres islotes ocupados por los Halcones de Eleonor, o la inclusión en la lista de especies protegidas, esto no es suficiente para garantizar su supervivencia ni la de otras especies amenazadas de extinción (casos del Halcón Tagarote y el Aguila Pescadora).

Durante nuestra estancia en Alegranza vimos como estas medidas eran sistemáticamente burladas. Aún perdura el expolio de pollos de *F. eleonorae* que, a veces, son consumidos por los pescadores locales. Esta costumbre fue también observada por MAYAUD (1960) en Argelia, VAUGHAN (1961) en Crera y Mogador, y MAYOL (1976) en Baleares. Unicamente si la Administración adopta un mayor nivel de compromiso, llevando a cabo una labor de concienciación y vigilancia, será posible garantizar la supervivencia de estas rapaces.

Otro tipo de amenazas como la aparición de pesticidas organoclorados en las presas de los halcones, es desde luego preocupante, aunque carecemos de datos para Canarias.

RESUMEN

Se exponen los resultados de un censo de la población del Halcón de Eleonor en las Islas Canarias durante el verano de 1983.

Un total de 63 parejas se reparten en tres colonias situadas en los islotes deshabitados al norte de Lanzarote.

Igualmente, se ofrecen algunos datos sobre la biología de esta especie durante la estación reproductora.

SUMMARY

The results of census of the population of Eleonora's Falcon in the Canary Islands during the summer of 1983 are presented.

A total of 63 pairs were counted, pertaining to three distinct colonies localized on the uninhabited islets off the north coast of Lanzarote.

In addition some data referring to the biology of the species during the breeding season is given.

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que han hecho posible la realización del presente trabajo. A las Jefaturas Provinciales del ICONA en Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria, por subvencionar parcialmente la expedición.

Por último agradecemos especialmente la ayuda prestada por D. Esteban Robayna (del ICONA en Lanzarote) durante nuestra estancia en los islotes.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAUJO, J., J. MUÑOZ-COBO y F. J. PURROY (1977): Las rapaces y aves marinas del archipiélago de Cabrera. *Naturalia Hispanica* 12. Publ. del Ministerio de Agricultura. Madrid.
- BANNERMANN, D. A. (1931): Report on some birds collected on the East Rock, Lanzarote, by Dr. Cott. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 52: 52-55.
- (1963): *Birds of the Atlantic Islands. A History of the birds of the Canary Islands and of the Salvajes*. Vol. I. Oliver&Boyd. Edinburgh and London.
- y M. W. BANNERMANN (1965): *Birds of the Atlantic Islands. A History of the birds of Madeira, the Desertas and the Porto Santo Islands*. Vol. II. Oliver&Boyd. Edinburgh and London.
- BESSON, J. (1982): Séjours de Faucons d'Eleonore *Falco eleonorae* aux Iles d'Hyères. *Alauda* 50 (1): 68-69.
- CONTANT, M. y R. NAUROSIS (1958): Observations sur les espèces nicheuses des Iles de Mogador. *Alauda* 26 (3): 196-8.
- CRAMP, S. y K. E. L. SIMMONS, Ed. (1980): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II. Oxford Univ. Press.
- ETCHECOPAR, R. D. y F. HUE (1960): Evolution recente de l'avifauna des Canarias. *Proc. XII Internat. Orn. Congress*, pp. 193-196.
- HOOKE, T. (1958): Birds seen on the Eastern Canary Islands of Fuerteventura. *Ibis* 100: 446-9.
- HUE, F. y R. D. ETCHECOPAR (1958): Un mois de recherches ornithologiques aux Iles Canaries. *Terre et Vie* 3: 186-219.
- JOHNSTON, C. S., D. H. CAMPBELL y M. R. ROLWEGAN (1967): Summer observations on Lanzarote, an Eastern Islands in the Canary Archipelago. *Ibis* 109: 276-7.
- LAFERRERE, M. (1960): Le Faucon d'Eleonore *Falco eleonorae* nicheur en Algerie. *Alauda* 28: 68-9.
- LOVEGROVE, R. (1971): B.O.U. Supported expedition to Northeast Canary Islands. *Ibis* 113: 269-272.
- MAYAUD, N. (1960): Le Faucon d'Eleonore *Falco eleonorae* Gené, nicheur aux Iles Habibas (Oran). Sa distribution en Méditerranée occidentale. *Alauda* 28: 147-8.

- (1982): Les Oiseaux du Nord-Ouest de L'Afrique (notes complémentaires). *Alauda* 50 (2): 116-7.
- MAYOL, J. (1976): Estudios sobre el Halcón de Eleonor *Falco eleonorae* en las Islas Baleares. *Ardeola* 23: 103-36.
- PADRÓN, F. y J. J. BACALLADO (1972): Observaciones ornitológicas en la isla de Fuerteventura. *Vieraea* 52-56.
- POLATZEK, J. (1908): Die Vögel der Canaren. *Orn. Jahrb.* 19: 81-119 y 161-197.
- VAUGHAN, R. (1961): *Falco eleonorae*. *Ibis* 103a: 114-128.
- VON THANNER, R. (1913): Auf der Suche nach dem Austernfischer (*Haematopus niger meadewaldoi*). *Orn. Jahrb.* 24: 189-193.
- WALTER, H. y H. DEETJEN (1967): Une nouvelle colonie du Faucon d'Eleonore (*Falco eleonorae*) au Maroc. *Alauda* 35 (2): 106-7.
- WALTER, H. (1979): *Eleonora's Falcon, adaptations to prey and habitat in a social raptor*. Univ. Chicago Press.

Selección de hábitat en un grupo de aves forestales del norte de la Península Ibérica: Importancia de la estructura de la vegetación y competencia interespecífica

LUIS M.^a CARRASCAL

Cátedra de Zoología (Cordados). Fac. de Biología. Univ. Complutense 28040-Madrid. España.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas montañosos ofrecen un amplio rango de condiciones ambientales que permiten la existencia de una gran variedad de hábitats. A pesar del considerable interés que tienen estas zonas en la comprensión de los mecanismos de selección de hábitat por los cuales se segregan las aves en el espacio, son muy pocos los estudios que tratan de este aspecto de la ornitología en la Península Ibérica (PURROY 1973, TELLERÍA y POTTI 1983, 1984).

En esta ocasión se abordará el estudio de la distribución de un grupo de especies, muy relacionadas entre sí en el uso del espacio, en un área montañosa del norte de Iberia: *Phylloscopus collybita*, *Ph. bonelli*, *Regulus regulus*, *R. ignicapillus*, *Parus ater*, *P. Caeruleus*, *P. cristatus*, *P. major*, *P. palustris*, *Aegithalos caudatus*, *Certhia brachydactyla*, *C. familiaris* y *Sitta europaea*. Todas estas especies (en adelante denominadas "pariformes") pasan la mayoría de su tiempo en los árboles y arbustos, habiendo sido utilizadas, en numerosos estudios, como material de trabajo para analizar, en medios concretos, los mecanismos de segregación interespecífica (GIBB 1954, CODY 1978, MORSE 1978, HERRERA 1979, ALATALO 1982a, 1982b, ROLANDO 1983, entre otros muchos trabajos).

El problema de la selección de hábitat en Páridos y especies asociadas, ha sido tratado, de un modo general para toda Europa, por SNOW (1954) y PERRINS (1979).

En el presente estudio se tratará de ampliar los aspectos puramente descriptivos, aportados por numerosos autores (véase Apéndice 1), sobre la distribución de estas especies en el norte de la Península Ibérica, analizando los siguientes puntos:

- ¿qué factores ambientales contribuyen a determinar en mayor medida la distribución de las especies?
- ¿se distribuyen las especies en los medios analizados independientemente de las demás?
- la afinidad en la distribución en hábitats entre especies congénéricas, morfológicamente muy similares, ¿es menor que la que se da entre aquellas de escaso parecido morfológico?

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio a la que se refiere este trabajo, se localiza en el norte de la Península Ibérica abarcando Galicia, la Cordillera Cantábrica, Pirineos y las montañas Vascas de transición entre estos 2 sistemas montañosos. Las características botánicas de esta zona pueden verse en RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1977), BELLOT (1978) y RIVAS-MARTÍNEZ (1981).

Los censos utilizados, referidos a comunidades reproductoras, se indican en el Apéndice 1. Se han escogido aquellos muestreos que analizan el mayor número posible de comunidades en sitios distintos. En el caso de que una ornitocenosis venga datada con varios censos realizados en lugares próximos, se han elegido los de mayor superficie muestreada. Solamente se han tenido en cuenta los resultados proporcionados por los métodos del taxiado y de la parcela (TELLERÍA 1978). En los casos en que se haya contabilizado a los machos cantores como 2 individuos, se ha dividido a los resultados por 1,5 (L. M. CARRASCAL, inédito) con el propósito de transformarlos en contactos individuales y realizar una aproximación a parejas reproductoras. Aunque los datos empleados están sesgados por diferentes factores (componente de variación interanual de los efectivos de cada especie, diferentes métodos utilizados, diferencias entre observadores en la apreciación de cantidades, etc.), se considera que estos sesgos no son, ni con mucho, lo suficientemente importantes como para enmascarar los patrones generales de la distribución de las aves.

Con estos datos se ha construido una matriz de información de 31 medios \times 13 especies, a partir de la cual se ha obtenido una matriz cuadrada de correlaciones de 31 \times 31 medios, a la que se le ha aplicado el análisis factorial (BHATTACHARYYA 1981, CALVO 1982) mediante el programa ANFACT (L. M. CARRASCAL, inédito). Los dendrogramas

de afinidades se han construido mediante el procedimiento UPGMA (SNEATH y SOKAL 1973) a partir de las matrices de distancias euclideas. La matriz de distancias morfológicas entre especies se ha obtenido a partir de los siguientes datos previamente estandarizados ($x=0$, $\sigma=1$): peso, longitud del ala, cola, tarso-metatarso y pico (hasta el cráneo) (datos tomados de DEMENTIEV y GLADKOV 1952, y WHITBY 1965). Acompañando a estas técnicas multivariantes se han utilizado tests estadísticos que se citan, en su momento, en el texto (SOKAL y ROHLF 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Factores ambientales determinantes de la distribución de las especies

Tras efectuar el análisis factorial, considerando a los medios como variables, se han encontrado 4 factores que en conjunto explican el 77,7% de la varianza (Caudro 1). En la fig. 1 se muestra la situación de las especies en el plano definido por los 2 primeros factores, y en la fig. 2 se indican, mediante un dendrograma, las distancias entre todas las especies en el hiperespacio determinado por los 4 factores obtenidos.

El factor I, marcando la disyunción entre los medios colinos y sumontanos no de coníferas (valores negativos), y las formaciones montanas y subalpinas, tanto caducifolias (hayedos) como de perennifolios (valores positivos altos), es el que más contribuye a segregar a las especies. Dentro de los medios originados por las actividades humanas sobre el paisaje, las campiñas aparecen asociadas con los robledales y encinares, mientras que las repoblaciones (3E, 4P, 5P y 6P) toman valores positivos en este factor al igual que los bosques de coníferas y haya autóctonos. *P. aser*, *P. cristatus* y *R. regulus* están fuertemente asociadas con los hayedos, pinares y abetales, mientras que *Pb. bonelli*, *P. major* y *P. caeruleus* son las especies que mayor relación guardan con los encinares y robledales.

El segundo factor define un gradiente altitudinal que actúa fundamentalmente a nivel de los pinares y hayedos debido a su gran amplitud de distribución en altitud (correlación del factor II con la altitud: $r^2=0,315$, $n=31$, $p<0,01$). Así, los valores negativos están asociados con los medios del piso montano superior y subalpino, mientras que los más positivos aparecen relacionados con las formaciones colinas y submontanas. El escaso coeficiente de determinación obtenido, a pesar del elevado nivel de significación de la correlación, puede venir determinado por haber definido el gradiente altitudinal en el seno de las

Cuadro 1

Números-peso de los medios en los factores obtenidos mediante el análisis factorial. Para los números véase el Apéndice I.

Factor loadings for different sites on principal components. For numbers see the Appendix I.

	I	II	III	IV
Autovalor	12,999	4,244	3,585	3,254
% σ^2	41,933	13,689	11,566	10,498
Σ % σ^2	41,933	55,622	67,188	77,686
1 C	-0,110	0,283	-0,159	0,074
2 C	0,211	0,399	-0,465	0,063
3 E	0,718	0,351	0,373	-0,150
4 P	0,818	0,424	0,342	-0,103
5 P	0,731	0,455	-0,424	0,107
6 P	0,852	0,342	0,346	0,136
7 P	0,607	0,564	-0,208	0,173
8 P	0,654	0,448	-0,347	-0,046
9 P	0,907	0,116	0,385	0,113
10 P	0,792	-0,338	0,351	0,314
11 P	0,953	0,169	0,131	0,185
12 P	0,904	0,134	0,367	0,172
13 P	0,818	-0,231	0,362	0,367
14 A	0,548	-0,231	-0,583	0,482
15 A	0,910	-0,061	0,008	0,379
16 A	0,765	-0,367	0,312	0,402
17 A-F	0,701	-0,270	-0,369	0,069
18 A-F	0,635	-0,373	-0,468	0,410
19 Q	-0,504	0,485	-0,079	0,365
20 Q	0,327	0,467	-0,320	0,092
21 Q	-0,558	0,472	0,234	0,499
22 Q	-0,336	0,109	0,059	-0,224
23 Q	-0,465	0,421	0,209	0,610
24 Q	-0,096	0,551	0,392	0,452
25 Q	-0,081	0,251	-0,689	0,420
26 Q	-0,459	0,465	-0,084	0,663
27 F	0,717	-0,389	0,270	0,436
28 F	0,617	0,499	0,365	0,110
29 F	0,655	0,514	-0,020	-0,143
30 F	0,387	0,086	-0,470	-0,460
31 F	0,740	0,330	-0,053	-0,241

regiones bioclimáticas eurosiberiana y supramediterránea, consideradas conjuntamente. Las especies que toman los valores más extremos en este factor son *Ph. bonelli*, *P. major* y *C. brachydactyla* (medios colinos y submontanos), y *R. regulus* y *C. familiaris* (formaciones forestales altimontanas y subalpinas). En ge-

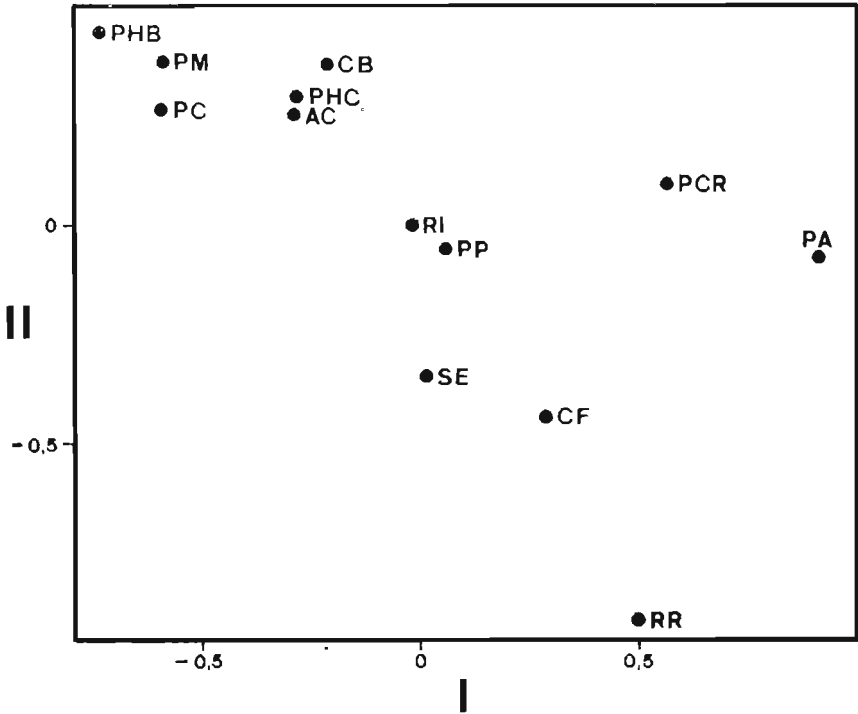


Fig. 1. Situación de las especies en el plano definido por los factores I y II. Para los símbolos véase el Cuadro 2.

Situation of the species on the plane spanned by factors I and II. For symbols see Cuadro 2.

neral la situación de las aves en este gradiente coincide con la distribución altitudinal aportada por AFFRE y AFFRE (1980) para el Pirineo Oriental.

El tercer factor es de difícil interpretación, ya que actúa diferenciando determinados medios dentro de todos los tipos forestales generales que se analizan. Aunque también actúa a nivel de hayedos, robledales y encinares, fundamentalmente interviene distinguiendo a ciertas formaciones de coníferas: hayedo abetales, pinares supramediterráneos montanos y repoblaciones del País Vasco (valores negativos). *R. ignicapillus* es la especie más segregada por este factor debido a su gran abundancia en los medios anteriormente citados.

El factor IV afina la tendencia determinada por el primer factor, ya que sitúa hacia los valores negativos a los hayedos y robledales húmedos montanos (30F, 31F, 22Q), y hacia los valores más positivos a ciertos encinares y robleda-

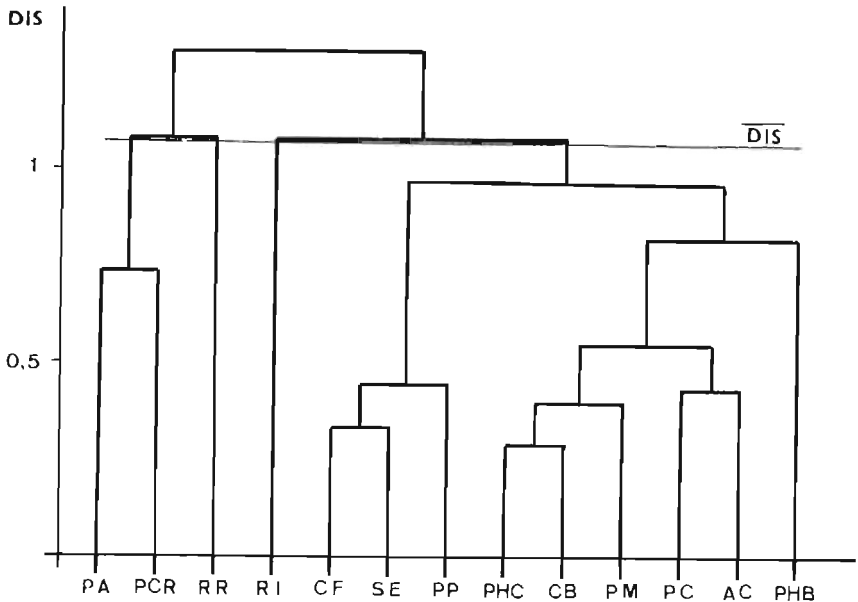


Fig. 2. Dendrograma de afinidad en la distribución de las especies. DIS: distancia euclídea media.

Cluster analysis dendrogram showing interspecific affinities in the distribution. DIS: mean euclidean distance. See Cuadro 2 for symbols.

les supramediterráneos (26Q, 23Q, 21Q). Se le podría denominar "factor xericidad". Las especies que ocupan posiciones extremas en este factor son *P. palustris* y *S. europaea* (en masas caducifolias húmedas montanas) y *Pb. bonelli* (en encinares y robledales supramediterráneos).

A continuación se resumen las tendencias de estas especies en la selección de hábitat en el área de estudio (en el Cuadro 2 se indican los medios en que son más abundantes y se dan sus mayores densidades):

- *R. regulus*: bosques altimontanos y subalpinos tanto de coníferas como de haya.
- *P. ater* y *P. cristatus*: generalistas de bosques de coníferas y haya.
- *R. ignicapillus*: pinares supramediterráneos montanos, repoblaciones colinas eurosiberianas y hayedo abetales.
- *C. familiaris*: abetales y bosques caducifolios húmedos montanos.
- *P. palustris* y *S. europaea*: masas caducifolias húmedas montanas.
- *Pb. collybita*, *P. major* y *C. brachydactyla*: generalistas de bosques co-

Cuadro 2

Cuatro mayores densidades (entre paréntesis, aves/10 ha) de cada especie. Los números de las comunidades pueden verse en el Apéndice 1.

Four greatest densities (bracketed figures, birds/10 ha) for each species. The numbers refer to communities listed in Appendix 1.

<i>Pb. collybita</i>	PHC	2C(3,8), 22Q(2,7), 8P(2,3), 5P(2,0)
<i>Pb. bonelli</i>	PHB	23Q(18,0), 24Q(11,0), 26Q(5,7), 25Q(4,8)
<i>R. regulus</i>	RR	16A(15,7), 10P(13,1), 9P(9,2), 12P(7,2)
<i>R. ignicapillus</i>	RI	5P(11,6), 25Q(9,7), 20Q(7,7), 7P(7,0)
<i>P. ater</i>	PA	9P(22,6), 12F(18,4), 28F(14,7), 16A(12,4)
<i>P. caeruleus</i>	PC	22Q(11,3), 28F(4,3), 19F(4,0), 24Q(4,0)
<i>P. cristatus</i>	PCR	9P(9,0), 12P(5,1), 7P(4,6), 16A(3,9)
<i>P. major</i>	PM	20Q(6,6), 23Q(4,0), 2C(3,3), 29F(3,1)
<i>P. palustris</i>	PP	30F(5,6), 31F(3,1), 22Q(2,0), 29F(1,3)
<i>A. caudatus</i>	AC	20Q(8,0), 24Q(7,0), 25Q(2,4), 22Q(1,8)
<i>C. brachydactyla</i>	CB	8P(5,7), 22Q(3,2), 7P(3,0), 20Q(2,9)
<i>C. familiaris</i>	CF	30F(4,0), 31F(3,6), 16A(3,0), 17A-F(2,3)
<i>S. europaea</i>	SE	22Q(4,9), 29F(2,8), 30F(2,3), 10P(2,0)

linos y submontanos. *Pb. collybita*, no en encinares.

— *P. caeruleus* y *A. caudatus*: robledales y encinares.

— *Pb. bonelli*: encinares y robledales supramediterráneos.

Numerosos autores han puesto de manifiesto que en la selección de hábitat parece influir, de modo muy patente, la estructura de la vegetación, más que otros factores como las especies vegetales presentes, la altitud sobre el nivel del mar, la humedad, etc. (véase por ejemplo MACARTHUR y MACARTHUR, 1961, KLOPFER, 1965, CODY 1968, RECHER 1969, WIENS 1969, JAMES 1971, KARR y ROTH 1971, SHUGART y JAMES 1973, ANDERSON y SHUGART 1974, ROTENBERRY y WIENS 1980, NOON 1981, COLLINS *et al.* 1982, etc.). Los resultados del análisis anterior parecen confirmar este hecho, ya que los factores altitud sobre el nivel del mar (II) y "xericidad" (IV) explican menos porcentaje de varianza que el factor I, el cual, diferenciando formaciones vegetales de distintas especies y estructura, podría definir un gradiente estructural.

Esto era de esperar si se tienen en cuenta los fuertes solapamientos interespecíficos que muestran las especies en su distribución a lo largo del gradiente altitudinal en las zonas templadas, (ABLE y NOON 1976, AFFRE y AFFRE 1980 para los Pirineos, NOON 1981, etc.), y los números-peso tan similares que presentan, en todos los factores, las repoblaciones colinas eurosiberianas de *Pinus radiata* del País Vasco (6P), y los pinares submontanos supramediterráneos de *Pinus sylvestris* (7P, 8P). No obstante, el factor altitudinal, de modo indi-

recto a través de la disminución de la complejidad de la estructura de la vegetación, y del descenso de la productividad de los medios, puede intervenir limitando la distribución de las aves, como ya ha sido apuntado por ABLE y NOON (1976). Una prueba de la importancia que desempeña este factor en la determinación de la distribución de las aves en un área montañosa Europea (Alpes) puede verse en LEBRETON y BROYER (1981) en un estudio de similares características.

Relación en la distribución de las especies

En el Cuadro 3 se muestran las correlaciones entre todos los pares de especies posibles de acuerdo con su distribución en los 31 medios considerados. En este análisis tan sólo se han tenido en cuenta aquellos muestreos en los cuales al menos alguna de las 2 especies encartadas tuviese una densidad superior a 1 pareja/10 ha, con el fin de evitar sesgos debidos a unos datos poco estabilizados.

De las 78 correlaciones efectuadas, 22 (28,2%) son positivas y 56 (71,8%) negativas. Si se supone que las especies se distribuyen en los medios existentes en el área de estudio independientemente de las demás, de acuerdo con sus ca-

Cuadro 3

Significación y signos de las correlaciones lineales entre las densidades de las especies. sss: $p < 0,01$; ss: $p < 0,05$; s: $p < 0,1$.

Signs of linear correlations among species densities. sss: $p < 0,01$; ss: $p < 0,05$; s: $p < 0,1$.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 <i>Pb. collybita</i>	—sss	—ss	+	+	+	—	—	—	ss—	+	—sss	—
2 <i>Pb. bonelli</i>		—ss	—	—	—	—ss	+	—s	—	—s	—ss	—ss
3 <i>R. regulus</i>			—ss	+ss	—s	+s	—sss	—s	—ss	—s	—	—
4 <i>R. ignicapillus</i>				—	—	—	—	—	+	+	—ss	—s
5 <i>P. ater</i>					—	+sss	—s	—	—	—	+	—
6 <i>P. caeruleus</i>						—ss	+	—	+	+	—s	+s
7 <i>P. cristatus</i>							—ss	—ss	—	—	—	—ss
8 <i>P. major</i>								—	+ss	—	—s	—
9 <i>P. palustris</i>									—	—	+	+
10 <i>A. caudatus</i>										+	—ss	—
11 <i>C. brachyductila</i>											—ss	+
12 <i>C. familiaris</i>												—
(13 <i>S. europaea</i>)												

racterísticas y preferencias, habría que esperar una misma proporción de correlaciones positivas que de negativas (véase el Apéndice 2 para el análisis probabilístico de este hecho). Sin embargo la proporción obtenida de correlaciones negativas difiere significativamente de la esperada por azar (test de fiabilidad de proporciones, $p < 0,001$). No obstante, este resultado puede estar sesgado por haberse considerado en los cálculos correlaciones no significativas. Al efectuar de nuevo el test con aquellas que son significativas ($p < 0,1$; 32 sobre 78) se vuelve a obtener que la proporción de correlaciones negativas ($p = 27/32 = 0,844$) difiere significativamente de la esperada por azar ($p < 0,001$). Dicho de otro modo, la probabilidad de que 27 de las 32 correlaciones significativas sean negativas es muy diferente a la que cabría esperar al azar ($p = \binom{32}{27} \cdot 0,5^{27} \cdot 0,5^5$).

Estos resultados ponen de manifiesto que las especies muestran una elevada proporción de relaciones negativas o "antagónicas" en su distribución.

Las correlaciones positivas podrían interpretarse como resultado de similares respuestas por parte de las aves ante el medio ambiente (condiciones estructurales, productivas, ambientales, etc.). Así por ejemplo, *R. regulus*, *P. ater* y *P. cristatus* aparecen significativamente asociadas mostrando su similar selección de hábitat, esto es, sus preferencias por bosques de coníferas. Otro tanto ocurre con *P. major* y *A. caudatus* y con *P. caeruleus* y *S. europaea*.

Las correlaciones positivas podrían interpretarse como resultado de similares factores ambientales a los cuales responden las especies de modo inverso. No obstante, esta interpretación no parece tener sentido, ya que especies congénéricas con morfologías y biometrías casi idénticas, y presumiblemente con respuestas fisiológicas y adaptaciones también muy similares, como *Ph. collybita-Ph. bonelli*, *R. regulus-R. ignicapillus*, *P. caeruleus-P. cristatus-P. palustris* y *C. familiaris-C. brachydactyla*, no tienen por que responder a las condiciones del medio ambiente de modos, no ya distintos ni asociados, sino opuestos. Estas correlaciones negativas significativas, más bien podrían ser el resultado de la competencia interespecífica. Esto es, para evitar la concurrencia en la explotación de similares recursos (por ejemplo alimento, lugares para nidificar, etc.), ciertas especies congénéricas muy similares podrían segregarse en los macroejes del nicho (ALATALO 1982a), mediante una distinta selección de hábitat que permita la ocupación ambiental de medios o formaciones vegetales distintas proporcionados por el área en que habitan. No obstante, algunas correlaciones negativas significativas entre especies de morfología y biometría muy distinta, hablarían de la existencia de relaciones no causales entre ellas, derivadas de relaciones con otras especies (por ejemplo *S. europaea-Ph. bonelli*, *R. ignicapillus-C. familiaris*, etc.).

Para una discusión sobre relaciones positivas y negativas entre las especies véase DIAMOND (1975).

ALATALO (1981), en un estudio de carácter parecido al que aquí se realiza, encuentra que las especies pertenecientes a distintos géneros son más similares en su distribución que otras morfológicamente más semejantes. Este autor achaca este resultado al efecto de la competencia interespecífica que intervendría restringiendo la selección de hábitat. HERRERA (1981), analizando la asociación entre especies del género *Parus* del oeste de Europa, obtiene que la media de la diferencia interespecífica en la longitud del pico es significativamente mayor en las combinaciones reales de las 6 especies que estudia, que en las asociaciones de estas mismas especies que no ocurren en la realidad. Estos resultados, junto con las correlaciones negativas anteriormente apuntadas, parecen indicar la posible intervención de la competencia interespecífica como mecanismo influyente en la distribución de ciertas especies muy emparentadas, y en la organización de gremios (ROOT 1967) de aves. Esto es, si la competencia interespecífica restringe la selección de hábitat, la afinidad en la distribución en hábitats entre especies congénéricas debe ser menor que aquella que se da entre especies de distinto género (véase ALATALO 1981). Con el propósito de comprobar este hecho con los datos que aquí se analizan, se ha correlacionado la matriz de distancias euclídeas en la distribución de las especies, con la de distancias morfológicas (expresadas mediante un dendrograma en la fig. 3). Esta correlación resulta no ser significativa $r^2=0,009$, $n=78$, $p>>0,1$, indicando la ausencia general de asociación inversa entre distancias morfológicas y de distribución. Debido a que esta relación puede tener sentido a partir de especies con un determinado grado de semejanza, se han ido comparando mediante un test no paramétrico (test de la U) las distancias en la distribución correspondientes a grupos de pares de especies con distancias morfológicas cada vez más alejadas de la media; de esa manera, se han cotejado, en primer lugar, las distancias en la distribución de los $n/2$ pares de especies más similares morfológicamente con las de los $n/2$ pares de especies más dispares; a continuación las de los $n/2-1$ pares más similares con las de los $n/2-1$ más dispares, y así sucesivamente ($n=78$). Las distancias en la distribución entre los n' pares de especies más similares, empezaron a ser significativamente mayores que las distancias en la distribución entre los n' pares de especies menos semejantes, a partir de los 6 pares que daban valores de distancias morfológicas más extremas ($p<0,05$). Este resultado confirma la hipótesis enunciada anteriormente, pero sólo en las situaciones de similitud morfológica más acentuada (7,7% del total de pares de especies analizados).

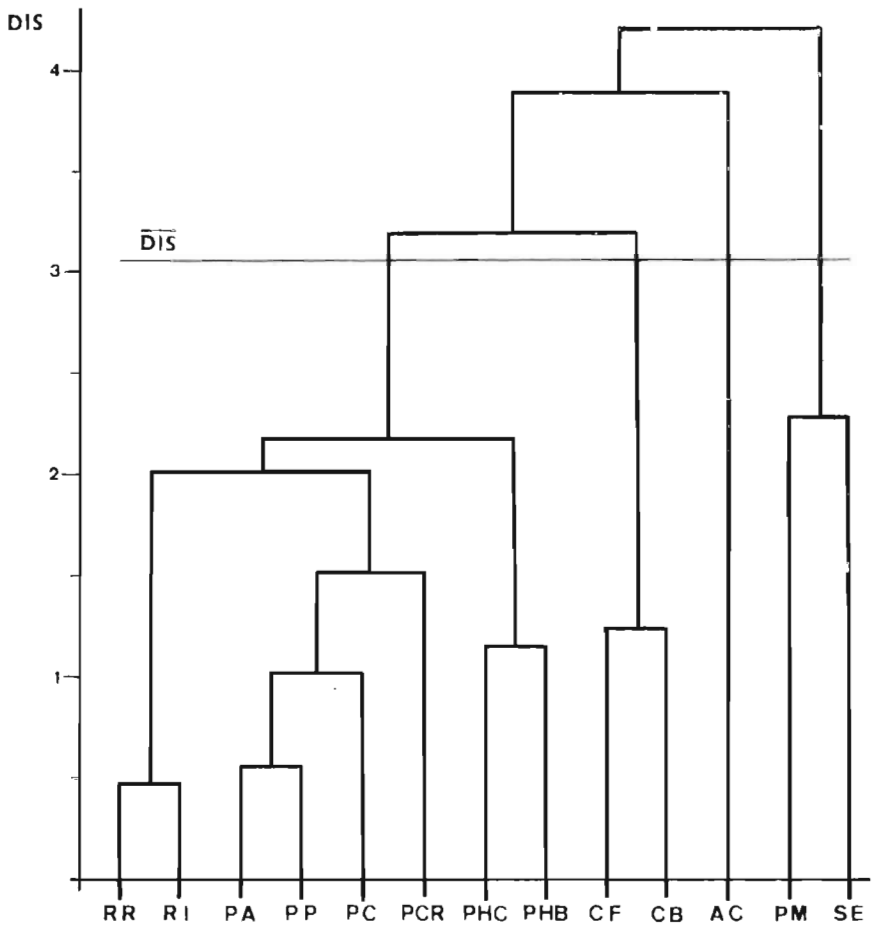


Fig. 3. Dendrograma de afinidad morfológica y biométrica entre las especies.
Cluster analysis dendrogram showing morphological and biometric affinities among species. See Table 2 for symbols.

Para finalizar hay que decir que si bien es muy posible la intervención de la competencia interespecífica, como mecanismo influyente sobre la distribución de las aves en el área de estudio, el escaso número de pares de especies sobre los cuales puede actuar, está en conformidad con las recientes revisiones efectuadas sobre el papel de la competencia en la organización de comunidades animales (véase por ejemplo BIRCH 1979, ALLEY 1982 y SIMBERLOFF 1982).

CONCLUSIONES

Los resultados aportados en este trabajo confirman la gran importancia que tiene la selección de hábitat en la segregación interespecífica entre especies de aves, como ya ha sido apuntado por numerosos autores (JAMES 1971, SHUGART y PATTEN 1972, SCHOENER 1974, ABLE y NOON 1976, WHITMOR- 1977, CODY 1978, 1981, Nook 1981, etc.).

En la selección de hábitat parece influir fundamentalmente la estructura de la vegetación, aunque el factor altitudinal también puede actuar segregando a ciertas especies.

La competencia interespecífica parece desempeñar un papel importante en la determinación de la distribución de ciertas especies congénéricas muy asociadas morfológicamente, aunque parece tener escasa importancia en la organización de las comunidades de "pariformes" (a nivel de los "macroejes" del nicho) debido al escaso número de pares de especies sobre los cuales puede actuar.

Por último se coincide con NOON (1981) en que en las zonas montañosas templadas, la segregación interespecífica viene favorecida por la existencia de una gran heterogeneidad de medios sobre los cuales se puede ejercer la selección de hábitat.

RESUMEN

Se ha estudiado la selección de hábitat en 13 especies de aves en el norte de la Península Ibérica a lo largo de un gradiente altitudinal. Estas especies componen un amplio gremio de rebuscadores superficiales de los árboles (*Phylloscopus collybita*, *Ph. bonelli*, *R. regulus*, *R. ignicapillus*, *Parus ater*, *P. cristatus*, *P. major*, *P. caeruleus*, *P. palustris*, *Aegithalos caudatus*, *Certhia familiaris*, *C. brachydactyla* y *Sitta europaea*).

Utilizando el análisis factorial con los datos referentes a 31 comunidades se han encontrado 4 factores que en conjunto explican el 77,7% de la varianza. La estructura y composición de la vegetación es el factor que más contribuye a explicar su distribución, aunque existen otros como el gradiente altitudinal y de xericidad que también intervienen segregando a las especies.

Mediante correlaciones lineales entre todas las especies, se ha encontrado que estas no se distribuyen independientemente entre sí en el área de estudio. Cuanto menor es la distancia morfológica entre las especies mayor es la distancia que exhiben en su distribución en hábitats, cumpliéndose esta relación tan sólo en las aves congénéricas muy semejantes. En general la competencia interespecífica parece desempeñar un papel muy limitado en la selección de hábitat, ya que actuaría solamente a nivel del 8% del conjunto de las posibles relaciones interespecíficas.

SUMMARY

IMPORTANCE OF HABITAT SELECTION IN THE INTERSPECIFIC SEGREGATION.
ANALYSIS WITH A TREE-GLEANING GUILD IN THE NORTH OF THE IBERIAN PENINSULA.

The habitat selection of 13 species along an elevational gradient in the north of the Iberian Peninsula has been studied. These species (*Phylloscopus collybita*, *Ph. bonelli*, *Regulus regulus*, *R. ignicapillus*, *Parus ater*, *P. cristatus*, *P. major*, *P. caeruleus*, *P. palustris*, *Certhia barchyodactyla*, *C. familiaris* and *S. europaea*) are the members of a tree-gleaning guild.

Four factors (77,7% of the variance) have been found using the factorial analysis with the data related to 31 bird communities. Structure and composition of the vegetation is the most important factor affecting the distribution of the species, although the position in the elevational and moisture gradients operate on segregating the species too.

All possible linear correlations among species revealed that they are not distributed independently among them in the study area. The least the morphological distance is, the higher the distance in the distribution we found. This relation is only shown by congeneric, very similar species. The interspecific competition seems to have a very limited role in the habitat selection (it can act in 8% of the possible interspecific relations).

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Carlos Sáez Royuela, Eulalia Moreno y Tomás Santos por la colaboración prestada en diversos aspectos de este estudio. José L. Tellería me brindó la oportunidad de poder discutir con él varios puntos de este trabajo, y me permitió el empleo de su ordenador personal sin el cual este estudio hubiera discurrido por otros derroteros. Carlos M. Herrera y Pedro Jordano criticaron el primer manuscrito, corrigiendo errores y aportando provechosas sugerencias, animándome con sus comentarios a continuar con este trabajo. Vaya también a ellos mi agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ABLE, K. P. y B. R. NOON (1976): Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States. *Oecologia* 26: 275-294
- AFFRE, G. y L. AFFRE (1980): Distribution altitudinale des oiseaux dans l'est des Pyrénées françaises. *L'oiseau et R.F.O.* 50: 1-22.
- ALATALO, R. V. (1981): Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. *Ann. Zool. Fennici* 18: 103-114.
- (1982a): Multidimensional foraging niche organization of foliage-gleaning birds in northern Finland. *Ornis Scand.* 13: 56-71.

- (1982b): Evidence for interspecific competition among European tits *Parus* spp.: a review. *Ann Zool. Fennici* 19: 309-317.
- ALLEY, T. R. (1982): Competition theory, evolution, and the concept of an ecological niche. *Acta Biotheoretica* 31: 165-179.
- ALVAREZ, A. (1981): Comparación de los métodos del taxiado, I.K.A. e I.P.A. aplicados en un bosque montano de coníferas de León. *Proceedings VII Int. Con. Bird Census. León*. pp.: 107-112.
- ANDERSON, S. H. y H. H. SHUGART (1974): Habitat selection of breeding birds in an east Tennessee deciduous forest. *Ecology* 55: 828-837.
- BELLOT, F. (1978): *El tapiz vegetal de la Península Ibérica*. H. Blume Ed. Madrid.
- BHATTACHARYYA, H. (1981): Theory and methods of factor analysis and principal components. pp.: 72-79 en CAPEN D. E. (Ed.): *The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitat*. USDA Forest Service.
- BIRCH, Y. C. (1979): The effects of species of animals which share common resources on another's distribution and abundance. *Fortschr. Zool.* 25: 197-221.
- BONGIORNO, F. S. (1982): Land use and summer bird populations in northwestern Galicia. Spain. *Ibis* 124: 1-20.
- CALVO, F. (1982): *Estadística aplicada*. Ediciones Deusto S. A. Bilbao.
- CARRASCAL, L. M. (en prensa): Caracterización ecológica y biogeográfica de la avifauna de un macizo montañoso vizcaíno (País Vasco) *Munibe*.
- CODY, M. L. (1968): On the methods of resource division in grassland bird communities. *Amer. Nat.* 102: 107-147.
- (1974): *Competition and the structure of bird communities*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- (1978): Habitat selection and interspecific territoriality among the Sylviid warblers of England and Sweden. *Ecological Monographs* 48: 351-396.
- (1981): Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors, and productivity. *BioScience* 31 (2): 107-113.
- COLLINS, S. L., F. C. JAMES y P. G. RISSER (1982): Habitat relationships of wood warblers (*Parulidae*) in northern central Minnesota. *Oikos* 39: 50-58.
- DEMENTIEV, G. P. y N. A. GLADKOV (1952): *Birds of the Soviet Union*. Traducción del Ruso por Israel Program for Scientific Translations L.t.d. Israel.
- DIAMOND, J. M. (1975): Assembly of species communities. pp.: 342-444 en CODY, M. L. y J. M. DIAMOND (Ed.): *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- GARNICA, R. (1978): Comunidades de aves en los encinares leoneses. *Naturalia Hispania* 13.
- GIBB, J. A. (1954): Feeding ecology of tits, with notes on treecreeper and goldcrest. *Ibis* 96: 513-543.
- HERRERA, C. M. (1979): Ecological aspects of heterospecific flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. *Oikos* 33: 85-96.
- (1981): Combination rules among western European *Parus* species. *Ornis Scand.* 12: 140-147.

- JAMES, F. C. (1971): Ordinations of habitat relationships among breeding birds. *Wilson Bull.* 83: 215-236.
- KARR, J. P. y R. ROTH (1971): Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *Amer. Nat.* 105: 423-435.
- KLOPFER, P. (1965): Behavioral aspects of habitat selection: a preliminary report on stereotype in foliage preference of birds. *Wilson Bull.* 77: 376-381.
- LEBRETON, P. y J. BROYER (1981): Contribution à l'étude des relations avifaune/altitude. I.—Au niveau de la région Rhône-Alpes. *L'Oiseau et R.F.O.* 51: 265-286.
- MACARTHUR, R. H. y J. W. MACARTHUR (1961): On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- MORSE, D. H. (1978): Structure and foraging patterns of flocks of tits and associated species in an English woodland during the winter. *Ibis* 120: 298-312.
- NOON, B. R. (1981): The distribution of an avian guild along a temperate elevational gradient: the importance and expression of competition. *Ecological Monographs* 51: 105-124.
- PEDROCCHI-RENAULT, C. (1973): Estudios en bosques de coníferas del Pirineo Central. Serie A: Pinar con acebo de San Juan de la Peña: 2) Utilización de métodos de cuadrícula al estudio de la densidad de nidificación de aves. *Pirineos* 109: 73-77.
- PERRINS, C. M. (1979): *British tits*. Collins. London.
- PURROY, F. J. (1972): Comunidades de aves nidificantes en el bosque pirenaico de abeto blanco (*Abies alba* L.). *Bol. Est. Centr. Ecol.* 1: 41-44.
- (1973): La repartition des deux Grimpeurs dans les Pyrénées. *L'Oiseau et R.F.O.* 43: 205-211.
- (1974a): Breeding communities of birds in the beech and fir forests of the Pyrenees. *Acta Ornithol.* 14: 204-208.
- (1974b): Contribución al conocimiento ornitológico de los pinares pirenaicos. *Ardeola* 20: 245-261.
- (1975): Avifauna nidificante e invernante del robledal atlántico de *Quercus sessiliflora*. *Ardeola* 22: 85-95.
- (1977): Avifauna nidificante en hayedos, quejigales y encinares del Pirineo. *Bol. Est. Centr. Ecol.* 11: 93-103.
- RECHER, H. F. (1969): Bird species diversity in Australia and North America. *Amer. Nat.* 103: 75-80.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1981): Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Iberique. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 251-268.
- , C. ARNAIZ, E. BARRENO y A. CRESPO (1977): Apuntes sobre las provincias ecológicas de la península Ibérica e islas Canarias. *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 1: 1-18.
- ROLANDO, A. (1983): Ecological segregation of tits and associated species in two coniferous woods of northern Italy. *Monitore Zool. Ital. (N.S.)* 17: 1-18.
- ROTBERRY, J. T. y J. A. WIENS (1980): Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology* 61: 1.228-1.250.

- SANTOS, T. y F. SUÁREZ (1983): The bird communities of heathlands of Palencia. The effects of coniferous plantations pp.: 172-179 en PURROY, F. J. (Ed.): *Censos de aves en el Mediterráneo*. León.
- SCHOENER, T. W. (194): Resource partitioning in ecological communities, *Science* 185: 27-38.
- SHUGART, H. H. y D. JAMES (1973): Ecological succession of breeding bird populations in northwestern Arkansas. *Auk* 90: 62-77.
- y B. C. PATTEN (1972): Niche quantification and the concept of niche pattern. pp. 283-327 en B. C. PATTEN (Ed.): *Systems analysis and simulation in ecology*. vol. 2. Academic Press, New York.
- SIMBERLOFF, D. (1982): The status of competition theory in ecology. *Ann. Zool. Fennici* 19: 241-253.
- SNEATH, P. H. A. y R. R. SOKAL (1973): *Numerical taxonomy*. Freeman. San Francisco.
- SNOW, D. W. (1954): The habitats of Eurasian tits *Parus* spp. *Ibis* 96: 565-585.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF (1979): *Biometría*. Ed. H. Blume. Madrid.
- SPIITZ, F. (1976): Ecología de las agrupaciones de Passeriformes forestales en el Pirineo Oriental. *Ardeola* 23: 27-40.
- SUÁREZ, F. y T. SANTOS (1983): Comparative study of the results obtained from the use of three different methods in a beech forest (*Fagus sylvatica* L.) of the Cordillera Cantábrica. pp.: 96-99 en PURROY, F. J. (Ed.): *Censos de aves en el Mediterráneo*. León.
- y — (en prensa): Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves en un rebollar (*Quercus pyrenaica* Willd.) de la Submeseta Norte. *Folia Vertebrata*.
- TELLERÍA, J. L. (1978): Introducción a los métodos de estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola* 24: 19-65.
- y J. POTTI (1983): La distribución de los Emberícidos (*Emberizidae*) y Fringílidos (*Fringillidae*) en el Sistema Central (España). Panel presentado en las VII Jornadas Ornitológicas de la S.E.O. (Beranzos, Galicia).
- y — (1984): La distribución de las currucas (*G. sylvia*, Cl. *Aves*) en el Sistema Central (España). *Doñana Acta Vertebrata* 11: 93-103.
- ULFSTRAND, S. (1977): Foraging niche dynamics and overlap in a guild of passerine birds in a south Swedish coniferous woodland. *Oecologia (Berl.)* 27: 33-45.
- WHITMORE, R. C. (1977): Habitat partitioning in a community of passerine birds. *Wilson Bull.* 89: 253-265.
- WIENS, J. A. (1969): An approach to the study of ecological relationships among grassland birds. *Ornithological Monograph* núm. 8. American Ornithologists' Union, Washington D. C.
- WITHERBY, H. F. (1965): *The handbook of British birds*. Witherby H. F. & G. L.t.d.

(Recibido 23, mar. 1984)

Apéndice 1

Sumario de los censos utilizados en este estudio.
(Summary of material used in this study)

1 C	Campiña (Galicia)	BONGIORNO (1982)
2 C	Campiña (Vizcaya)	CARRASCAL (en prensa)
3 E	Repoblación de <i>Eucalyptus</i> sp. (Galicia)	BONGIORNO (1982)
4 P	Repoblación de <i>Pinus pinaster</i> (Galicia)	BONGIORNO (1982)
5 P	Repoblación de <i>Pinus sylvestris</i> (Palencia)	SANTOS y SUÁREZ (1983)
6 P	Repoblación de <i>Pinus radiata</i> (Vizcaya)	CARRASCAL (en prensa)
7 P	Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> (Navarra)	PURROY (1974b)
8 P	Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> (Huesca)	PEDROCCHI (1973)
9 P	Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> (Pirineo Or.)	SPITZ (1976)
10 P	Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> (León)	ALVAREZ (1981)
11 P	Pinar de <i>Pinus uncinata</i> (Huesca)	PURROY (1974b)
12 P	Pinar de <i>Pinus uncinata</i> (Pirineo)	PURROY (1974b)
13 P	Pinar de <i>Pinus uncinata</i> (Pirineo Or.)	SPITZ (1976)
14 A	Abetal de <i>Abies alba</i> (Navarra)	PURROY (1972)
15 A	Abetal de <i>Abies alba</i> (Lérida)	PURROY (1972)
16 A	Abetal de <i>Abies alba</i> (Pirineo Or.)	SPITZ (1976)
17 A-F	Hayedo abetal (Navarra)	PURROY (1974a)
18 A-F	Hayedo abetal (Huesca)	PURROY (1974a)
19 Q	Robledal de <i>Quercus pubescens</i> (Navarra)	PURROY (1977)
20 Q	Robledal de <i>Quercus robur</i> (Galicia)	BONGIORNO (1982)
21 Q	Robledal de <i>Quercus pyrenaica</i> (Palencia)	SUÁREZ y SANTOS (en prensa)
22 Q	Robledal de <i>Quercus sessiliflora</i> (Navarra)	PURROY (1975)
23 Q	Encinar de <i>Quercus ilex</i> (León)	GARNICA (1978)
24 Q	Encinar de <i>Quercus ilex</i> (León)	GARNICA (1978)
25 Q	Encinar de <i>Quercus ilex</i> (Navarra)	PURROY (1977)
26 Q	Encinar de <i>Quercus ilex</i> (Navarra)	PURROY (1977)
27 F	Hayedo de <i>Fagus sylvatica</i> (León)	SUÁREZ y SANTOS (1983)
28 F	Hayedo de <i>Fagus sylvatica</i> (Pirineo Or.)	SPITZ (1976)
29 F	Hayedo de <i>Fagus sylvatica</i> (Navarra)	PURROY (1977)
30 F	Hayedo de <i>Fagus sylvatica</i> (Navarra)	PURROY (1977)
31 F	Hayedo de <i>Fagus sylvatica</i> (Navarra)	PURROY (1977)

Apéndice 2

Test de Monte Carlo sobre asociaciones entre especies.
(Monte Carlo test about association among species)

Con el fin de comprobar como aparecerían correlacionadas las especies en su distribución al actuar solamente el azar en sus asociaciones, se ha efectuado un test de aleatorización del tipo perteneciente a los métodos de Monte Carlo (SOKAL y ROHLF 1979).

Para ello se ha generado al azar la ocupación de 10 medios por 13 especies. A continuación se han correlacionado entre sí las distribuciones de estas 13 especies, $13 \times 12 / 2 = 78$ correlaciones, y se ha anotado el número de ellas positivas, negativas y significativas (a $p \leq 0,05$). Este proceso se ha repetido 40 veces con el fin de obtener un elevado número de datos (3.120 correlaciones de Pearson). La simulación se ha efectuado por medio de ordenador mediante un programa construido a tal efecto por el autor de este trabajo.

La proporción de correlaciones positivas y negativas ha sido del 49,3% (1.537/3.120) y del 50,7% (1.583/3.120) respectivamente, no diferenciando estos porcentajes del 50% (test de fiabilidad de proporciones, $p = 0,410$).

La proporción de correlaciones significativas obtenidas ha sido del 4,9% (153/3.120). Este porcentaje es significativamente distinto del encontrado en la realidad en este estudio: 26,9% (21/78 correlaciones a $p \leq 0,05$) (test de fiabilidad de proporciones, $p < < 0,001$). Esta altísima diferencia habla de la existencia de mecanismos de asociación entre las especies tratadas que se alejan considerablemente del azar.

The intersexual differentiation in the foraging behaviour of *Oenanthe hispanica* L. during the breeding season

TOMÁS SANTOS y FRANCISCO SUÁREZ

*Cátedra de Zoología (Vertebrados). Facultad de Biología. Universidad Complutense.
28040-Madrid. Spain.*

INTRODUCTION

The significance of the intersexual division of the trophic niche in birds has been suggested for a long time. RAND (1952) discusses the different ways to decrease the food competition between sexes, emphasizing chiefly the role played by the secondary sexual characteristics. Since then, most of the studies have been focused on groups with a pronounced sexual dimorphism in size and in the morphology of the bill, dealing chiefly with Piciformes (KILHAM 1965, LIGON 1968, JACKSON 1970, KIESEL 1972, AUSTIN 1976, HOGSTAD 1976 and 1977b, WINKLER 1979) and Falconiformes (STORER 1952 and 1966, NEWTON 1979). SELANDER (1966) made a general revision of the different methods that can be used to decrease the food competition between sexes through a differential utilization of the niche by both sexes. Recently, it was proved that this trophic niche segregation also exists in more monomorphic species in which a differentiation of feeding behaviour assumes the role of the morphological differences between sexes (MORSE 1968, ROBINS 1971, HOGSTAD 1977a, WILSON 1978, EAST 1980, GRUBB 1982, BERNSTEIN & MAXSON 1984).

The aim of this study is to compare the evolution of the foraging behaviour of the two sexes of the Black-eared Wheatear (*Oenanthe hispanica* L.) during the

reproductive season. This is a territorial species showing a sit-and-wait (PIANKA 1966) or predator I (SCHOENER 1971) hunting behaviour, which could be a promising study subject in relation to the question mentioned above, specially during the period in which the effort of both sexes is directed towards a maximum reproductive success (see LACK 1948 and 1954).

METHODS AND STUDY AREA

The study was conducted in the locality of Maranchón, in Central Spain (41°05'N, 1°19'W) from the first of May to the first of July 1977 and during June and July 1980.

The vegetation is a degenerated woodland of Spanish Juniper (*Juniperus thurifera* L.) with a two layer structure: one of shrub, mainly *Juniperus hemisphaerica* and *J. thurifera*, and the other layer of chaemaephytes and hemicriptomphytes shrub, predominantly *Thymus* spp., *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Poa* spp. and *Festuca* spp.

We observed settled individuals in the area where we were carrying out a study about territoriality and reproduction (SUÁREZ 1979). Each individual was observed for a maximum of 20 minutes, recording the height of the perches on which it stalked its prey and the height at which the prey was caught, classifying both under one of the following six levels: 1.º (ground), 2.º (0-15 cm), 3.º (15-50 cm), 4.º (50-100 cm), 5.º (1-3 m) and 6.º (air).

This methodological design was also utilized by MORENO (1983) in order to study the foraging behaviour of *O. oenanthe* in Sweden. Lastly, several authors (WAGNER 1981, CARRASCAL 1984, MORRISON 1984) have analyzed the influence of the two main sampling schemes (the "single point" method and the "sequential observational" one) in the study of foraging behaviour, and concluded that both give similar results and pointed out the difficulty of choosing the correct approach. Although theoretically the sequential method observations are not statistically independent, the fact of considering a "sit and wait" species with a very low hunting frequency (see Table 4) certainly increases the data independence, as has been pointed out by MORENO (*loc. cit.*).

We have made a total of 44 direct observations on males, which used 697 perches and 413 capture sites, and 45 on females, using 796 perches and 483 capture sites.

We have taken into consideration observations in which the bird performed other activities simultaneously or alternately with foraging. However, we have not recorded males which were found in full song. ECKHARDT (1979) has emphasized that this type of recording is biased in relation to pure foraging behaviour, but the evidence obtained in the studied species and *O. oenanthe* L. by us has shown the difficulties in distinguishing pure foraging activities from repose or territorial vigilance, in which they all use perches. On the other hand, in agreement with SCHOENER (1971), the type I predator can carry out the search for food simultaneously with other activities without extra energetic costs, so that this strategy can be considered as inherent to the type I predator model.

The niche breadth of perch heights and level of capture sites was measured through

the inverse of Simpson's diversity index (LEVINS 1968): $B=1/\sum p_i^2$, where p_i is the proportion of the i^{th} category in the sample. B. values vary between $1/n$ and n .

The niche overlap was calculated through the index of similarity percentages (SCHOENER 1970): $PS=1-1/2\sum|p_{ij}-p_{kj}|$.

The χ^2 and Mann Whitney-U tests were used to determine the significance of the differences (SIEGEL 1956). The statistical level of $p=0,05$ was chosen.

RESULTS

In order to study the seasonal variation of the feeding behaviour, we have distributed the data in fortnights. The timing of the main reproductive events are showed in figure 1.

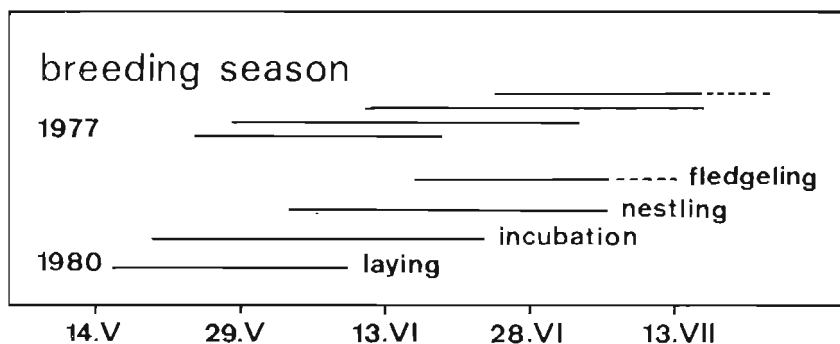


Fig. 1. Breeding cycles during the two years of study (SUÁREZ, 1979).
Fenología del ciclo reproductivo de O. hispanica en los dos años estudiados (SUÁREZ 1979)

Distribution of perch heights

The utilization of perches shows some well defined features (Table 1). Throughout all the breeding season males showed a perch distribution significantly higher than the females; while the former preferred to forage in the 3rd, 4th and 5th levels, females used from the first to the fourth level (χ^2 for the 4 fortnights: 107,2, 26,0, 92,6 and 47,9 respectively, 4 d.f., $p<0,05$).

On the other hand, as breeding time progresses, both sexes show a tendency to prefer higher perches, so the first two levels are practically abandoned during the last fortnight; the values obtained between fortnights were signi-

Table 1

Distribution according to fortnights of the perches used by both sexes of *O. hispanica* during the breeding cycle (see text for the distribution of the heights levels). N=number of individuals observed; \bar{X} =mean values calculated as the sum of the products of every height class (1 to 6) by the proportion in each one of these classes.

Distribución quincenal de la altura de los posaderos utilizados por ambos sexos de O. hispanica durante la época de cría (véanse en la sección de métodos los intervalos correspondientes a cada clase de alturas). N=número de individuos observados; \bar{X} =valores quincenales medios calculados como el sumatorio de los productos de cada clase de altura (de 1 a 6) por la proporción de las observaciones efectuadas en cada una de estas clases.

M A L E S								
Levels	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	\bar{X}	N
Fortnights								
1	4,3	11,8	34,5	33,0	15,7	0,7	3,46	9
2	4,0	11,1	26,5	25,3	30,9	2,2	3,75	14
3	7,1	6,8	35,1	39,7	11,3	0,0	3,41	14
4	3,3	0,9	15,0	32,9	39,3	8,6	4,30	7
F E M A L E S								
Levels	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	\bar{X}	N
Fortnights								
1	19,6	29,4	31,9	18,3	0,8	0,0	2,51	7
2	10,6	11,8	24,6	39,0	14,0	0,0	3,34	12
3	25,1	19,1	31,8	20,2	3,8	0,0	2,59	16
4	7,0	10,5	41,7	22,7	18,1	0,0	3,34	10

Table 2

Values of χ^2 (4 d.f.) and statistical significance between fortnights of the distribution of perch heights used by both sexes of *O. hispanica*; n.s.=($p>0,05$) and s.=($p<0,05$).

Valores de χ^2 (4 grados de libertad) hallados entre las distribuciones quincenales de la altura de los posaderos utilizados por O. hispanica; n.s.=no significativo ($p>0,05$) y s.=significativo ($p<0,05$).

	M A L E S			F E M A L E S		
	2	3	4	2	3	4
Fortnights						
1	15,49s.	6,96n.s.	41,22s.	61,80s.	7,23n.s.	63,00s.
2		37,74s.	39,61s.		54,28s.	12,93s.
3			63,50s.			47,72s.

ificantly different in all cases, with the exception of the first and third fortnights (Table 2).

The smallest intersexual overlap occurs during the first and fourth fortnights; the niche breadth decreases as the breeding season progresses (Fig. 2, top).

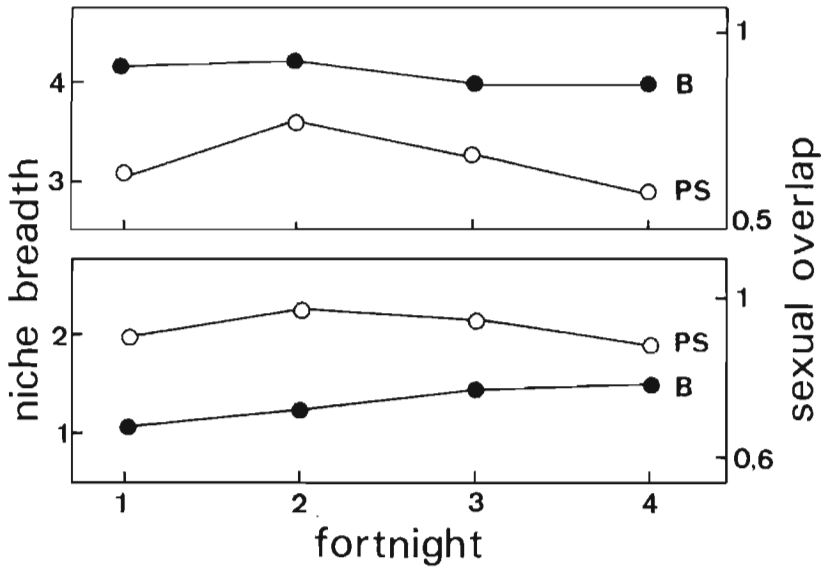


Fig. 2. Total niche breadth (males and females), B, and intersexual overlap, PS, in the use of perches (top) and capture site level (bottom).

Amplitud de nicho de machos y hembras (B) y solapamiento intersexual (PS) en la utilización de los posaderos (parte superior) y de los lugares de captura (parte inferior).

Distribution of capture sites

Both sexes capture the prey mainly on the ground, accounting from an 80% to a 100% of the capture attempts depending on the fortnights (Table 3); there are no significant differences during any of the four fortnights (χ^2 : 0,00, 0,002, 1,15 and 4,54 respectively, 2 d.f., $p > 0,05$).

In each sex there is a progressive decrease of the captures attempted on the ground, but since this decrease is so small, it becomes difficult to relate it with the use of progressively higher perches during the reproductive period; the only significant differences are found in females between the first and the next three fortnights (χ^2 : 14,00, 19,30 and 28,60 respectively, 4 d.f., $p < 0,05$).

Females show a progressive increase in the mean height of capture sites which produces remarkable differences between the first and the last fortnight (1,00 and 1,45, Table 3).

According to these results, the breadth of the distribution of capture sites shows a continuous increase. The intersexual overlap remains nearly constant (Fig. 2, bottom).

Table 3

Distribution according to fortnights of the capture sites used by both sexes of *O. hispanica* during the breeding cycle.

Distribución quincenal de los lugares de captura utilizados por ambos sexos de O. hispanica durante la época de cría (lo demás como en la tabla 1).

Levels	MALES						\bar{X}	N
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º		
Fortnights								
1	92,5	2,2	0,0	0,9	0,9	3,4	1,25	9
2	89,6	3,3	2,2	2,2	2,2	0,5	1,26	14
3	86,2	8,1	5,0	0,0	0,6	0,0	1,20	14
4	87,2	8,0	4,8	0,0	0,0	0,0	1,18	7
Levels	FEMALES						\bar{X}	N
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º		
Fortnights								
1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	7
2	92,8	2,3	1,1	1,0	2,1	0,8	1,20	12
3	83,4	6,7	3,6	2,7	0,0	3,6	1,40	16
4	78,2	5,4	7,2	7,9	1,4	0,0	1,49	10

Variation of the foraging frequency

The mean values of the foraging frequency (defined as the number of capture attempts by time unit-minute-) obtained for every fortnight are set out and compared in Table 4. In contrast to the males, whose foraging frequency does not vary considerably, females show an irregular behaviour, with two remarkable maximums which coincide basically with the prebuilding stage du-

ring the first fortnight and the nestling stage during the third one (there is significant difference between the second and the third fortnights, Mann Whitney-U test, two tailed, $U=37,5$, $p>0,05$; see also fig. 1).

With the exception of the second fortnight, females always show a greater mean foraging frequency than males, but this difference is only significant during the third fortnight (Mann Whitney-U test, two tailed, $U=52$, $p<0,05$), that is to say, in the nestling stage (fig. 1).

Table 4

Mean foraging frequency (Fc) values in *O. hispanica* according to fortnights and sexes. Tt=observation total time.

Frecuencia media de caza (Fc) en *O. hispanica* según quincenas y sexos. Tt=tiempo total de observación. (Fc=número de intentos de captura por unidad de tiempo—minuto).

		M A L E S		F E M A L E S	
		Fc	Tt	Fc	Tt
Fortnights	1	1,45	73m. 7sec.	2,28	51m. 45sec.
	2	1,55	95m. 45sec.	1,18	82m. 42sec.
	3	1,31	97m. 10sec.	2,49	79m. 10sec.
	4	1,08	90m. 39sec.	1,45	47m. 57sec.

DISCUSSION

The obtained results admit two possible interpretations. In agreement with the general ideas about foraging behaviour (GIBB 1956, MAC ARTHUR 1958), and concretely about the size-distance relation (SCHOENER 1979), the intersexual behavioural differences found in *O. hispanica* can imply a different diet between both sexes. This means that foraging from different heights would lead to the capture of different types of prey, even in the same substrata. This produces an increase of the trophic niche of the species, with a subsequent reduction of the intraspecific foraging competition, which has been generally considered one of the main functions of the behaviour divergence (SELANDER 1966, STORER 1952 and 1956, HOGSTAD 1976).

However, the particular circumstances which accompany the reproductive

period suggest that the differences in behaviour can be explained by the sexual division of the activities occurring during this period, that is to say, that each sex performs a different role in order to maximize the reproductive success (MORSE 1968, ROBINS 1971, FRANZREB 1983). This does not necessarily preclude possible differences in the diet, in which case this would be a simple result or a secondary function (LIGON 1968), whose importance is difficult to estimate (ALATALO & ALATALO 1979).

From this point of view, the vertical segregation in the use of perches can be explained as a consequence of the vigilance missions of the males. The fact that captures mainly occur in the two lower levels would mean that most prey are to be found there and, perhaps, that females, free from the territorial tasks, ambush and hunt them from more suitable distances than males do, whose perch utilization is the result of the joining of foraging and vigilance behaviours.

The results obtained from the foraging frequency (F_c) are difficult to explain. The little available time for feeding during incubation (see for example MORSE 1968, PERRINS 1979, WINKLER 1979) should imply a greater feeding frequency of females during this period or during the previous phase, as has been shown by BROOKE (1979) in *O. oenanthe*. In our case, the only significant difference between sexes occurs during the third fortnight, when a large majority of the pairs are in the nestling stage in the studied populations.

SUMMARY

This paper deals with some aspects of the foraging behaviour of the two sexes of the Black-eared Wheatear (*Ooenanthe hispanica* L.) during the reproductive season. The distribution of the perch heights and the levels of capture sites have been studied, classifying them under one of the following classes: (1) ground; (2) 0-15 cm.; (3) 15-50 cm.; (4) 50-100 cm.; (5) 1-3 m.; (6) air.

The results are distributed according to fortnights. The distribution of perch heights shows two well defined features: (i) males uses higher perches than females, (ii) as the breeding time progresses, both sexes show a tendency to increase the height of their perches. The distribution of the capture site levels shows a remarkable preference in both sexes for captures on the ground with great overlap values. The foraging frequency shows great variations in females, while in males it remains nearly constant.

Finally, the possible implications of the observed behaviour differences are discussed and it is suggested that the differences in behaviour are determined by the sexual division of the activities occurring during this period.

RESUMEN

Se analizan algunos aspectos del comportamiento alimenticio de ambos sexos de Collalba Rubia (*Oenanthe hispanica* L.) durante la estación reproductora. Para estudiar la distribución de las alturas de los posaderos y de los lugares de captura de las presas se siguió la siguiente clasificación: (1) suelo; (2) 0-15 cm; (3) 15-50 cm; (4) 50-100 cm; (5) 1-3 m; (6) aire.

Los resultados, distribuidos según quincenas, se presentan en las tablas 1, 3 y 4. La distribución de la altura de los posaderos presenta dos rasgos bien definidos: (1) los machos utilizan posaderos más altos que las hembras, (2) según avanza el período reproductor, ambos sexos muestran una tendencia a incrementar la altura del posadero. La distribución de los lugares de captura presenta en ambos sexos una neta preferencia por el suelo, con altos valores de solapamiento. La frecuencia de caza muestra grandes variaciones en las hembras, mientras que en los machos es prácticamente constante (tabla 4).

Finalmente se discuten las posibles implicaciones de estas diferencias de comportamiento, y se sugiere que están producidas por la división sexual de las actividades que tiene lugar en este período.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are indebted to J. L. Tellería for constructive criticism of the manuscript and also to P. Veiga and L. M. Carrascal. Rose, J. Moreno, Ann and Mónica who improved the English translation. B. Peco and G. Alvarez kindly helped us in the field. Finally, Teresa Thomé typed the manuscript.

REFERENCES

- ALATALO, R. V. & R. H. ALATALO (1979): Resource partitioning among a Flycatcher guild in Finland. *Oikos* 33: 46-54.
- AUSTIN, G. T. (1976): Sexual and seasonal differences in foraging of Ladderbacker Woodpeckers. *Condor* 78: 317-323.
- BERNSTEIN, N. P. & S. J. MAXSON (1984): Sexually distinct daily activity patterns of Blue-eyed Shags in Antarctica. *Condor* 86: 151-156.
- BROOKE, M. DE L. (1979): Differences in quality of territories held by Wheatears (*Oenanthe oenanthe*). *J. Anim. Ecol.* 48: 21-32.
- CARRASCAL, L. M. (1984): Análisis comparativo de cinco sistemas de muestreo del uso del espacio en aves forestales. *Ardeola* 30: 45-55.
- EAST, M. (1980): Sex differences and the effect of temperature on the foraging behaviour of Robins *Erithacus rubecula*. *Ibis* 122: 517-521.

- ECKHARDT, R. T. (1979): The adaptive syndromes of two guilds of insectivorous birds in the Colorado Rocky Mountains. *Ecol. Monographs* 49: 129-149.
- FRANZREB, K. E. (1983): Intersexual habitat partitioning in Yellow-rumped Warblers during the breeding season. *Wilson Bull.* 95: 581-590.
- GIBB, J. (1956): Food, feeding habits and territory of the Rock Pipit *Antus spinoletta*. *Ibis* 98: 505-530.
- GRUBB, T. C. JR. (1982): On sex-specific foraging behavior in the White-breasted Nuthatch. *J. Field Ornithol.* 53: 305-314.
- HOGSTAAD, O. (1976): Sexual dimorphism and divergence in winter foraging behaviour of the Tree-toed Woodpeckers *Picoides tridactylus*. *Ibis* 118: 41-50.
- (1977a): Divergence in foraging behaviour of male and female Redstarts in a Norwegian subalpine birch forest. *Sterna* 16: 57-60.
- (1977b): Seasonal change in intersexual niche differentiation of the Three-toed Woodpecker *Picoides tridactylus*. *Ornis Scandinavica* 8: 101-111.
- JACKSON, J. A. (1970): A quantitative study of the foraging ecology of Downy Woodpeckers. *Ecology* 51: 318-323.
- KILMAH, L. (1965): Differences in feeding behaviour of male and female Hairy Woodpeckers. *Wilson Bull.* 77: 134-145.
- KISIEL, D. S. (1972): Foraging behaviour of *Dedrocopos villosus* and *D. pubescens* in eastern New York state. *Condor* 74: 393-398.
- LACK, D. (1948): The significance of clutch size. *Ibis* 90: 25-45.
- (1954): *The natural regulation of animal populations*. Oxford Univ. Press, London & New York.
- LEVINS, R. (1968): *Evolution in changing environments*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- LIGON, J. D. (1968): Sexual differences in foraging behaviour in two species of *Dendrocopos* woodpeckers. *Auk* 85: 203-215.
- MAC ARTHUR, R. H. (1958): Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology* 39: 599-619.
- MORENO, J. (1983): *Foraging decisions in the Wheatear Oenanthe oenanthe L. during the breeding season*. Abstracts of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science. 704. Uppsala.
- MORRISON, M. L. (1984): Influence of sample size and sampling design on analysis of avian foraging behaviour. *Condor* 86: 146-150.
- MORSE, D. H. (1968): A quantitative study of foraging of male and female sprucewoods warbler. *Ecology* 49: 779-784.
- NEWTON, I. (1979): *Population ecology of Raptors*. T. & A. D. Poyser Ltd., Berkhamsted.
- PERRINS, C. M. (1979): *British tits*. Collins & Sons, Glasgow, London.
- PIANKA, E. R. (1966): Convexity, desert lizards and spatial heterogeneity. *Ecology* 47: 1.055-1.059.
- RAND, A. L. (1952): Secondary sexual characters and ecological competition. *Fieldiana Zool.* 34: 65-70.

- ROBINS, J. D. (1971): Differential niche utilization in a grassland sparrow. *Ecology* 52: 1.065-1.070.
- SCHOENER, T. W. (1970): The *Anolis* lizards of Bimini: Resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49: 704-726.
- (1971): Theory of feeding strategies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2: 369-404.
- (1979): Generality of the size-distance relation in models of optimal feeding. *Amer. Nat.* 114: 902-914.
- SELANDER, R. K. (1966): Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. *Condor* 68: 113-151.
- SIEGEL, S. (1956): *Non parametric Statistics for the Behavioural Sciences*. Mc Graw-Hill, New York.
- STORER, R. W. (1952): Variation in the resident sharp-shinned hawks of Mexico. *Condor* 54: 283-289.
- (1966): Sexual dimorphism and foods habits in three North American accipiters. *Auk* 83: 423-436.
- SUÁREZ, F. (1979): *Biología reproductiva de la Collalba Rubia* (*Oenanthe hispanica* L.). Memoria de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. Non published.
- WAGNER, J. L. (1981): Visibility and bias in avian foraging data. *Condor* 83: 263-264.
- WILSON, S. W. (1978): Food size, food type, and foraging sites of red-winged black-birds. *Wilson Bull.* 90: 511-520.
- WINKLER, H. (1979): Foraging ecology of Strickland's Woodpecker in Arizona. *Wilson Bull.* 91: 224-254.

(Recibido 10, sep. 1984)

Etograma de *Gazella dorcas*

CONCEPCIÓN L. ALADOS

Estación Experimental de Zonas Áridas. General Segura, 1. 04001-Almería. España.

INTRODUCCIÓN

El inicio del uso intensivo de las unidades de conducta con diferente aceptación a la actual y denominadas en un principio "pautas fijas de acción" se debe a la labor de Lorenz, a partir de 1937. Desde entonces los actos característicos de cada especie han pasado a ser la base principal de los estudios etológicos.

En relación con el origen de las categorías o unidades de conducta, HUXLEY (1914) introdujo el concepto de "ritualización" como proceso evolutivo de formación de pautas fijas con acción comunicativa. Según Huxley, las unidades de conducta, en principio con otra función biológica diferente a la comunicación, puede exagerar alguna de sus partes y simplificar otras, haciéndose así más conspicuas y "ritualizadas".

Para que la señal adquiriera la función comunicativa es necesario que el sujeto ejecutante la muestre acompañado constantemente a ciertos estados emocionales, proporcionando así un indicador fiable de su estado y tendencias en ese momento. Es el receptor quien da significado a la señal y si es ventajosa la comunicación se seleccionará tanto la claridad de la señal como la apropiada interpretación de la misma.

Por otra parte, MORRIS (1957) concibe el proceso de ritualización como supresión de intensidades altas y bajas y reducción de los actos a ciertas intensidades, que así se hacen "típicas" y, por tanto, más fiables, menos ambiguas, a un posible receptor.

En la confección de un etograma, tras observar atenta y largamente a los miembros de una determinada especie, se llega a sintetizar su conducta al punto de poderla dividir en números concretos de actos fijos, que, descritos en cuanto a estructura, individuos ejecutantes y receptores, circunstancias acompañantes e interpretación, llegan a constituir un catálogo o etograma útil como herramienta en ulteriores estudios funcionales.

Hemos considerado interesante informar sobre el etograma de *Gazella dorcas* por tratarse de una especie ampliamente extendida en estado natural y no existir hasta el momento ninguna descripción al respecto, aunque sí se disponen de etogramas más o menos completos de otras especies del género *Gazella* (WALTHER, 1964, 1968, 1969, 1974, 1977, 1978a, b; ESTES, 1967 y GOMENDIO y ESCOS, en prensa) y de otros Antilopinae (LEUTHOLD, 1977, 1978 y DUBOST y FEER, 1981).

RESULTADOS

Se presentan a continuación los principales elementos del etograma, basados siempre en nuestras observaciones realizadas sobre *Gazella dorcas* en cautividad en la Estación Experimental de Zonas Áridas en Almería, España.

Pastar

Dirigir la boca hacia el alimento.

Pasear

Caminar al paso.

Olfatear el suelo

El animal desciende cuello y cabeza en dirección al suelo a la vez que puede dar cortos pasos.

Rascarse

Pueden utilizarse los incisivos o bien una de las patas posteriores.

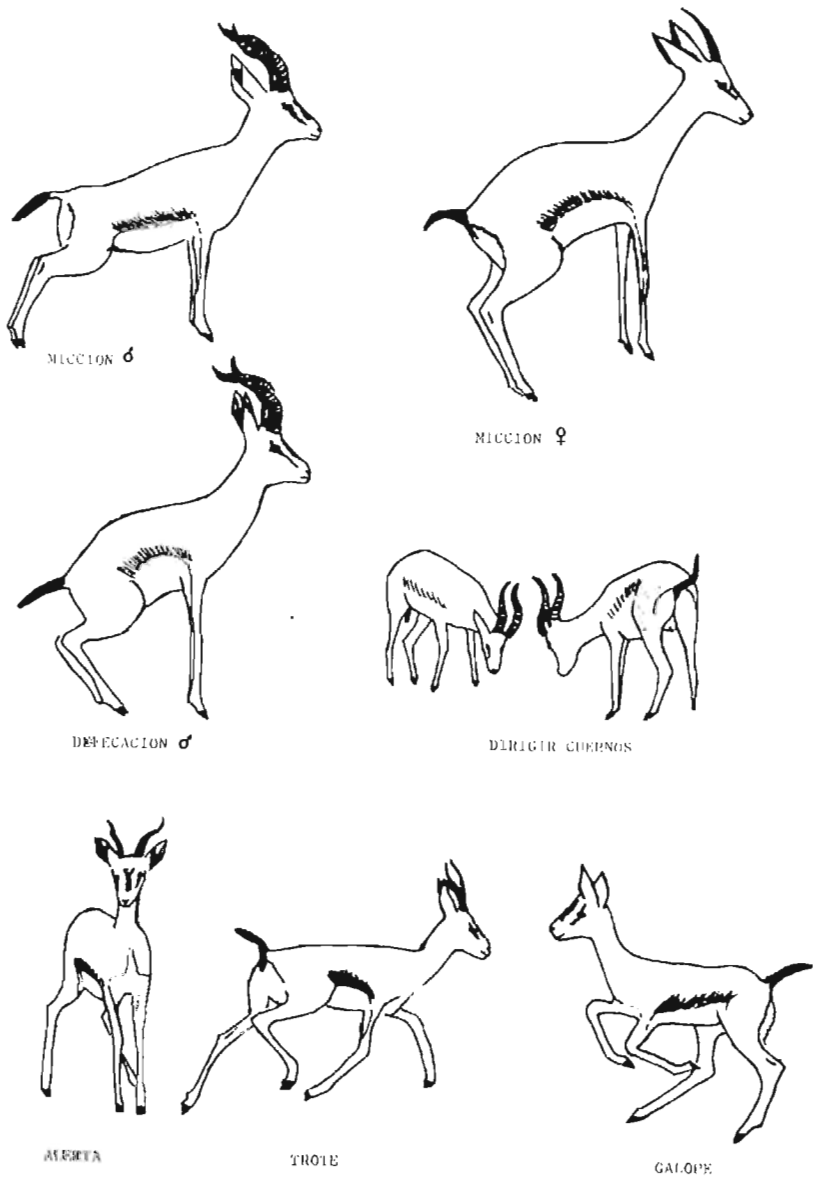


Fig. 1 a. Algunas de las principales pautas observadas.

Micción y defecación

Esta pauta la realizan de forma diferente los machos de las hembras, alcanzando en los machos un alto grado de ritualización.

El macho adulto, después de olfatear el suelo y escarbar en él con las patas anteriores, las adelanta y coloca a igual nivel, dejando las patas posteriores retrasadas y más separadas que las anteriores, las orejas empinadas y con las partes internas hacia los lados y la cola caída y relajada; en esta posición el animal deposita la orina. A continuación deja las patas delanteras en la misma posición, adelanta las patas posteriores dejándolas separadas y encogidas, y descende los cuartos traseros mientras que mantiene la cola en posición horizontal y las orejas dirigidas hacia atrás, de esta forma deja caer los excrementos justo encima de donde cayó la orina. Los machos acostumbran a defecar siempre en los mismos lugares (Fig. 1a).

En la realización de estas pautas las hembras dejan las patas anteriores juntas y al mismo nivel, separando las posteriores y descenden la culata por debajo de la línea del cuerpo, a la vez que levantan la cola llevándola a la posición horizontal o próxima y las partes internas de las orejas hacia los lados, en esta forma depositan la orina, siendo a su vez a veces olfateadas por un macho u otra hembra. Para defecar, pueden hacerlo en la posición antes indicada, pero con las patas posteriores más próximas a las anteriores y con las orejas hacia atrás, o pueden también defecar mientras realizan otra actividad como pasear, pastar, olfatear suelo, etc. (Fig. 1a).

Raspar suelo

Esta pauta, aunque la realizan machos y hembras, es ejercida con mayor frecuencia por los machos. Consiste en la secuencia de olfatear suelo, levantar una de las patas anteriores y, volviendo a apoyarla en el suelo, echar tierra hacia atrás de una a tres o más veces con una pata y luego con la otra repetidas veces, mientras que mantiene las patas anteriores separadas y las posteriores más juntas.

Tumbado

El animal, después de olfatear el suelo, dobla las pezuñas hacia atrás y flexiona las patas posteriores, dejándose caer sobre el flanco. Una vez en el suelo, el animal puede adoptar varias posturas: patas anteriores y posteriores flexiona-

das o, patas anteriores y posteriores estiradas, dejando más al descubierto el vientre blanco. Por otra parte la cabeza y el cuello pueden mantenerse erguidos o bien apoyados en el suelo, mientras que los ojos pueden estar abiertos, cerrados o entornados. Frecuentemente mientras el animal reposa, rumia.

Estirarse

El animal realiza esta pauta después de llevar un rato echado en el suelo. Consiste en dejar las patas posteriores retrasadas mientras adelanta las anteriores, las orejas las dirige hacia atrás, levanta un poco la cabeza y, en esa postura, el animal cierra los ojos y abre un poco la boca, mientras que la cola se mantiene horizontal o la balancea.

Mirar alrededor

El animal, de pie, mueve la cabeza a uno y otro lado, o tan sólo permanece inmóvil con la mirada al frente, las orejas con las partes internas dirigidas hacia los lados y las patas a diferente nivel. Esta pauta es a veces realizada por una hembra mientras que los demás individuos reposan, y con duración mayor que cuando hace de puente entre dos pautas diferentes o se intercala sucesivas veces dentro de la misma pauta, como ocurre, por ejemplo, durante el pastar.

Aproximarse a objeto extraño

El sujeto se aproxima a un objeto extraño, generalmente apartándose para ello del grupo, baja la cabeza poniéndola en la misma dirección que el cuello y ambos formando una línea horizontal con el suelo, o por debajo de la horizontal, las orejas con sus caras internas vueltas hacia delante. Esta pauta, igual que la que sigue, va acompañada generalmente de silbido.

Alerta

El animal, generalmente inmóvil y a cuatro patas, yergue el cuello mientras que mira fijamente en una dirección determinada y mantiene las orejas levantadas con sus partes internas orientadas en la dirección en que mira. En esta postura el animal mantiene las patas anteriores juntas y al mismo nivel, las posteriores separadas, pudiendo permanecer al mismo o a diferente nivel (Fig. 1a).

Esta pauta puede ir acompañada de silbido y de movimientos de la banda

lateral. Es la postura típica de vigilancia, ofreciendo el máximo de oportunidades al vigilante para percibir los estímulos externos.

Trotar

El trote se da con cuello erguido, orejas empinadas y cola horizontal. Se da en huida y para el caso de los jóvenes, también en juego (Fig. 1a).

Galopar

El galope va acompañado de cola horizontal o erecta y pelos del escudo anal generalmente erizados en el caso de los jóvenes. La cabeza entre tanto está erguida y las orejas empinadas. Esta pauta se realiza en las mismas circunstancias que la anterior y generalmente junto a ella se indica un estado más fuerte de excitación o de alarma.

Salto con patas rígidas

El sujeto realiza saltos sucesivos hacia adelante con sus patas rígidas, mientras que mantiene la cola hacia arriba en línea perpendicular al suelo y los pelos blancos del escudo anal fuertemente erizados.

Esta pauta es realizada generalmente por los jóvenes durante la huida o al realizar el juego de huida. Generalmente va unida a las anteriores aunque es menos frecuente que galopar. La función que posiblemente tenga es la de advertir a los compañeros la existencia de un peligro.

Marcar el paso

El animal se aleja del origen de la alarma dando pasos firmes y seguros, con el cuello erguido y balanceando la cola rápidamente, las orejas empinadas con las partes internas hacia los lados. Esta pauta es realizada previamente al trote si la alarma aumenta, o puede ir seguida de alerta si la alarma no aumenta.

Marcha contoneada

El animal, con rítmico trote, se aleja del origen de la alarma, las patas se elevan mucho y se mantienen por un instante en la posición alta. Mientras que realiza esta pauta el animal balancea la cola rápidamente hacia los lados.

Olfatear a congénere

El sujeto acerca el hocico a alguna de las partes del cuerpo de otro individuo. Esta pauta es realizada entre hembras, jóvenes y macho adulto.

Serán consideradas aparte los casos en que algún macho olfatea zona genital a hembra o bien madre olfateando a hijo.

Lamer a congénere

Al lamer el sujeto da pequeños empellones hacia arriba con la cabeza. Esta pauta la pueden realizar machos y hembras de todas las edades. Se considerará aparte el caso de la relación madre-cría o durante el cortejo.

Acariciar

Consiste en colocar la mejilla del ejecutante junto a la cabeza del receptor, que suele encontrarse tumbado, mientras que el sujeto de pie desciende cabeza y cuello, entorna los ojos y dirige las orejas hacia atrás. Ocurre pocas veces y generalmente al atardecer o en momentos de mucha tranquilidad en el rebaño, es dirigido de hembra hacia hembras o hacia el macho adulto y de jóvenes hacia adultos.

Dirigir cuernos

El animal desciende cabeza y cuello, orientando los cuernos hacia el receptor, a la vez que pliega las orejas hacia atrás. Esta pauta dura unos instantes y el receptor puede reaccionar alejándose o bien responder con otra agresión. Esta actividad la realizan machos y hembras de todas las edades entre sí, aunque ciertos individuos suelen destacarse sobre otros (Fig. 1a).

Empujar y tocar con cuernos

Esta pauta alcanza su máxima intensidad en machos, aunque es realizada también por hembras. El animal desciende cabeza y cuello hasta aproximarlos al suelo y dirige los cuernos hacia el oponente, situándolos de manera que formen un ángulo agudo con el suelo; en esta posición ponen en contacto sus cuernos y,

haciendo fuerza con el resto del cuerpo al separar las patas anteriores y posteriores, presionan sus cuernos contra los del oponente durante varios segundos, y a continuación los separan, volviendo a reemprender la pelea o finalizar la reyerta.

Cuando esta pauta es realizada con baja intensidad (generalmente entre hembras) los individuos sólo tocan sus cuernos y vuelven a separarlos sin hacer con ellos presión.

Golpear con cuernos en cuerpo de congénere

El sujeto desciende cabeza y cuello, orientando los cuernos hacia el oponente, roza ligeramente con las puntas alguna de las partes del cuerpo del receptor, generalmente los flancos, mientras que el oponente puede estar de pie o echado en el suelo, a lo que responde alejándose. Esta pauta es realizada por hembras a otras hembras o a jóvenes, y por machos a hembras cuando están sentadas para realizar el paseo de apareamiento.

Golpear con hocico

El sujeto golpea con el hocico en alguna de las partes del cuerpo del receptor, generalmente en el lomo, mientras que el receptor permanece tumbado, a lo que reacciona levantándose y apartándose, siendo el sitio ocupado por el ejecutante de la pauta.

Olfatear zona genital a hembra

El sujeto, generalmente un macho adulto, desciende cabeza y cuello y los coloca en línea horizontal paralelamente al suelo y, acercando el hocico a la zona genital de la hembra, entorna los ojos y dirige las orejas hacia atrás. En esta posición puede situarse detrás de la hembra o formar un ángulo de 90° con ella (Fig. 1b).

Paseo de apareamiento

El macho va tras la hembra andando lentamente a veces, rápidamente otras, según la hembra ande o corra. El macho puede llevar cabeza y cuello paralelos

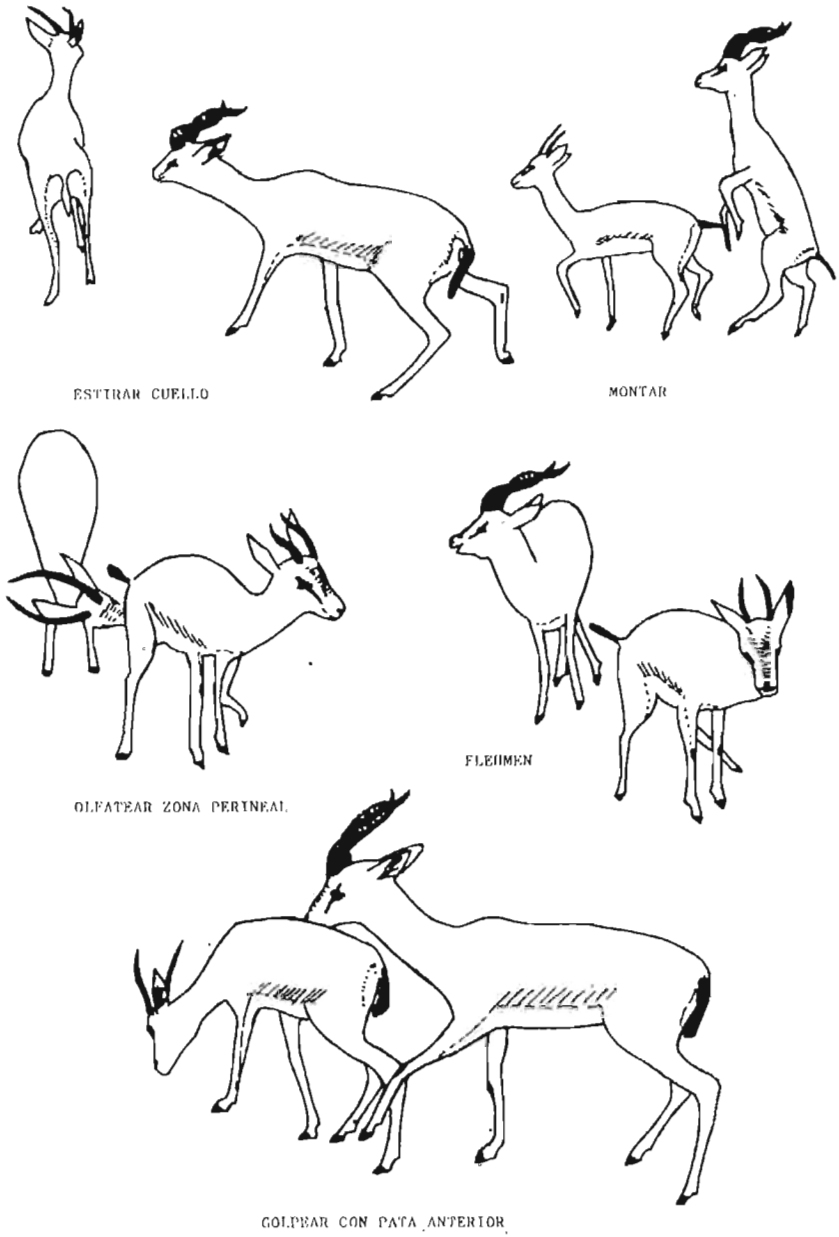


Fig. 1 b. Algunas de las principales pautas observadas.

al suelo y las orejas hacia atrás, o, por el contrario puede levantar cabeza y cuello hacia arriba y en la misma línea a la vez que suele emitir ronquidos. La reacción de la hembra ante la persecución del macho puede ser de huida si no está en celo, o pararse y levantar la cola si lo está. Esta pauta y la anterior suelen ir juntas, y aunque son realizadas por el macho adulto hacia hembra en celo, puede realizarse también entre los demás individuos del grupo, aunque con menor grado de ritualización ((Fig. 1b).

Lamer zona genital de hembra

El macho, en la misma postura que en la pauta *olfatear zona genital a hembra*, lame repetidas veces el perineo, estimulándola así. A diferencia de las dos anteriores, esta pauta se ha observado solamente en un macho adulto hacia hembra adulta.

Golpear con pata en cuartos traseros

El sujeto, generalmente un macho adulto, levanta la pata delantera y, doblándola por la muñeca, da con ella suaves golpecitos en los cuartos traseros de la hembra, que se sitúa en línea delante de él. Esta acción la ejecuta el macho repetidas veces y a ello responde la hembra huyendo si no está en estro, o por el contrario, curvando la espalda, bajando cabeza y cuello y alzando la cola, si lo estuviera, poco antes de ser cubierta por el macho. Esta pauta se ha observado a veces en machos jóvenes, aunque nunca en hembras (Fig. 1b).

Ventear

Cuando la hembra está depositando la orina, el macho, situado perpendicularmente respecto a ella, coloca la cabeza de lado y deja que la orina vaya cayendo por su boca, a la vez que la entreabre y saca la lengua varias veces, volviéndola a meter. Cuando la hembra ha terminado, el macho levanta la cabeza y cuello por encima de la línea del cuerpo formando una línea recta y, a la vez que mantiene los ojos semicerrados, aspira aire con la boca entreabierta y el labio superior levantado, mientras que las orejas las dirige hacia atrás. Tras ventear, el sujeto se lame el hocico. Esta pauta, aunque en la mayoría de los casos

es realizada por un macho adulto hacia hembra adulta o subadulta, pueden también realizarla hembras adultas (Fig. 1b).

Montar

El sujeto, manteniéndose erguido sobre las patas traseras, levanta las patas delanteras y, doblándolas a la altura de la muñeca, las coloca sobre la parte posterior de los costados del receptor, sin apenas tocarle, esta pauta dura unos segundos, dando a veces unos pasos sobre las patas traseras. Mientras realiza esta pauta el sujeto mantiene las orejas hacia atrás. El ejecutante es generalmente un macho adulto dirigiéndose a hembra en celo o próxima al celo, aunque también lo realizan las hembras entre sí y los jóvenes (Fig. 1b).

Copular

El macho a la vez que monta a la hembra adulta, desenvaina el pene de su funda y lo introduce en la vagina, lo que realiza varias veces seguidas, hasta que la última vez, el macho da un ligero empujón hacia delante, y, a continuación, ya a cuatro patas sobre el suelo, cesa de perseguir a la hembra y se mantiene inmóvil unos instantes.

Encogida

El sujeto encoge el cuerpo y arquea la espalda a la vez que flexiona las patas posteriores, con lo que el lomo se abomba, y la zona genital desciende, la cola se separa del cuerpo, llevándola a posición horizontal o próxima, al tiempo que dirige las orejas hacia atrás. Esta pauta la presentan hembras adultas cuando están en celo, en respuesta a seguimiento de machos.

Limpiarse

Después del parto, la hembra come la placenta y se limpia la zona genital manchada de sangre, para ello, estira el cuello, aproxima el hocico hacia la zona a limpiar y dirige las orejas hacia atrás.

Olfatear al hijo

Esta pauta es realizada de forma similar a la pauta *olfatear a congénere*, pero dirigida de madre hacia hijo.

Lamer al hijo

La forma en que se ejecuta esta pauta es como la pauta *lamer a congénere*, siendo ejercida con mayor frecuencia por madres a sus crías de corta edad que en los restantes casos.

Mamar

Cuando las crías tienen pocos días de edad y mientras que permanecen escondidas, las madres se aproximan a ellas y las estimulan a mamar, lamiendo para ello su zona anal. Una vez pasada esta primera época, serán las crías quienes se aproximen a sus madres para mamar, siendo a veces rechazadas por éstas. Antes de comenzar a succionar la leche, la cría buscará los pezones, moviéndose para ello más rápidamente cuanto menor sea su edad. Ya en contacto con los pezones, la cría dará varios empujones con el hocico hacia la ubre de la madre, manteniendo las patas posteriores muy separadas y la cola elevada verticalmente, mientras la madre le lame la zona anal y genital.

Ronquido

El macho adulto coloca la cabeza en la misma dirección que el cuello y por encima de la línea horizontal, y con la boca entreabierta emite un sonido grave y no muy largo. Esta pauta es realizada cuando el macho corteja a las hembras y también en dirección al macho del cercado vecino.

Silbido

Sonido agudo y corto realizado mientras está en alerta o aproximándose a objeto de peligro. Para ello contrae la nariz y exhala el aire en forma intermitente por los orificios nasales mientras mantiene la boca cerrada.

Balido de cría

Sonido agudo y largo emitido por las crías cuando están en peligro.

Balido de madre

Sonido similar al de las crías, aunque más grave, realizado por la madre en busca de las crías.

Duración de las pautas

Puede apreciarse en la Fig. 2 (a y b) que la duración de las distintas pautas no se ajusta a una distribución normal y simétrica. Aunque pueden elaborarse

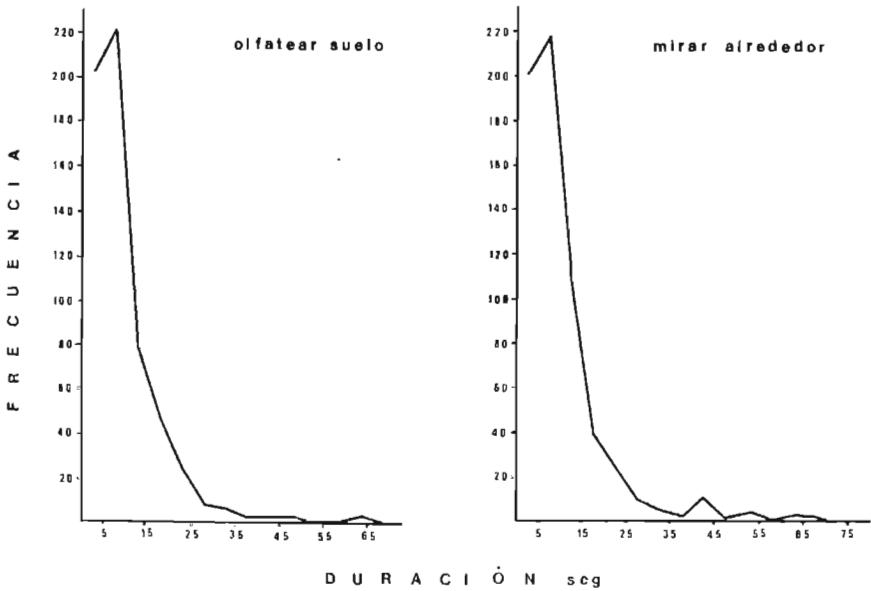


Fig. 2 a. Duración de las principales pautas del etograma.

complicados esquemas para explicar esta tendencia en el comportamiento de nuestras gacelas, parece más probable que sea tan sólo un reflejo de la incapacidad del observador para distinguir el comienzo de la pauta, de modo que es

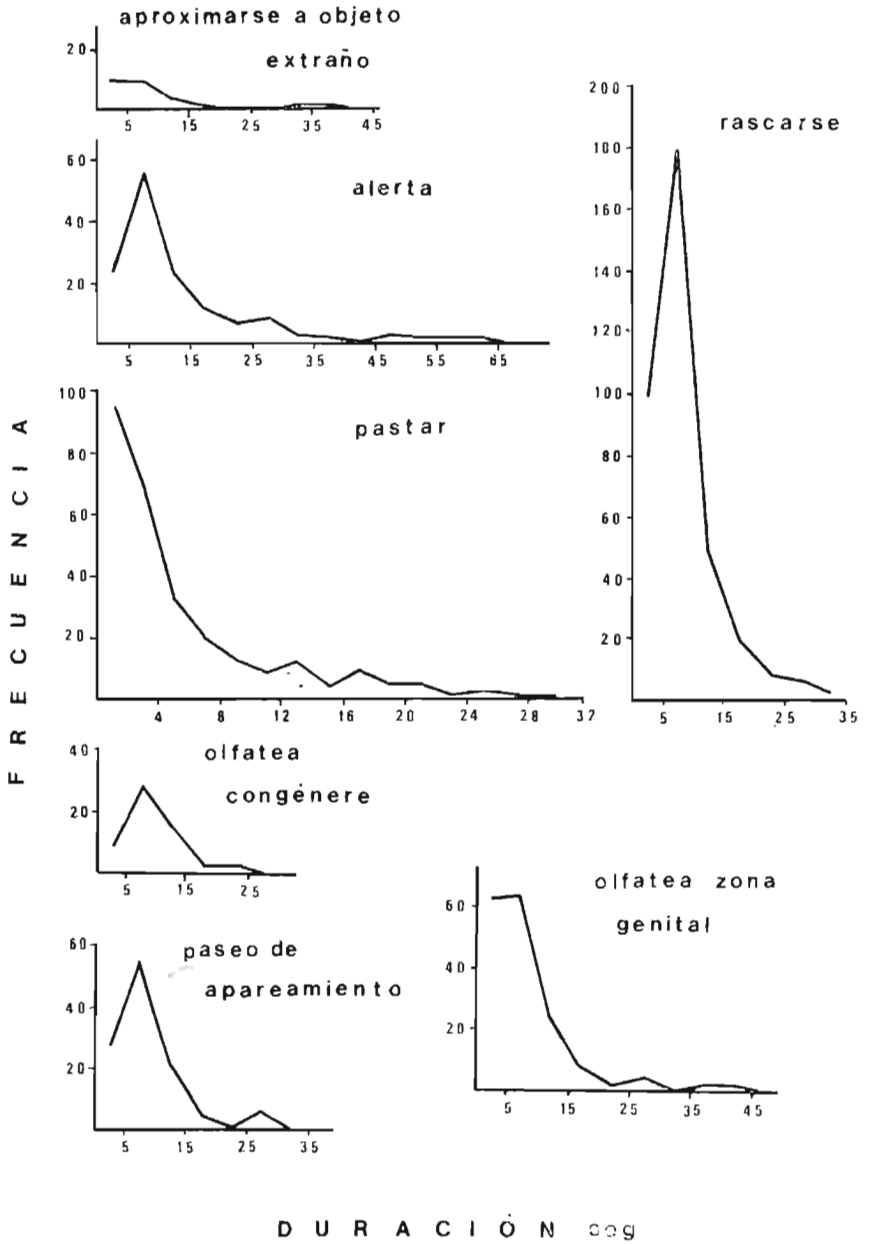


Fig. 2 b. Duración de las principales pautas del etograma.

probable que se comience a percibir y a medir la duración de la pauta después de haberse ya iniciado. Hecho que incide en la propia descripción de los elementos del etograma, pues las propias descripciones están influidas por la propia incapacidad del observador.

Cabe, no obstante, que se hayan seleccionado duraciones mínimas, ya que serían de poca utilidad pautas tan instantáneas que apenas fueran perceptible por los sujetos receptores.

CONCLUSIONES

En cuanto a la descripción de las pautas del etograma de dorcas, hemos de indicar que *mirar alrededor* es realizada como transición entre pautas y también cuando un animal vigila el entorno, como ocurre también en gacelas de Thomson (WALTHER, 1973). Esta pauta es similar a una alerta poco rígida, en que las patas delanteras no están juntas y las orejas no están dirigidas hacia delante.

La postura de *alerta* es común en muchas especies de ungulados, desde las especies que habitan las zonas boscosas o de matorral como el gamo (ALVAREZ *et al.* 1975), a las especies africanas de sabana como son las gacelas de Thomson (WALTHER, 1969). Y el temblar de la banda lateral que a veces ocurre en nuestras gacelas, aparece también en gacelas de Grant y en gacelas de Thomson (ESTES, 1967), dándose como consecuencia de la excitación.

Aproximarse a objeto extraño tiene una doble función: protección y exploración (ALVAREZ *et al.* 1975).

La forma más llamativa en que las gacelas ejecutan la huida es mediante *saltos con patas rígidas*, lo que se observa también en gacelas de Thomson (WALTHER, 1968), gacelas de Grant (ESTES, 1967) y gamo (ALVAREZ *et al.* 1975), además de algunos antílopes.

La función de esta pauta es la de comunicar la alarma a sus compañeros más que el alejarse del objeto de peligro, provocando así una huida en masa que traiga como consecuencia el desconcierto del predador. Además, el individuo que da la alarma lleva ventaja respecto al resto de sus compañeros, puesto que su sistema simpático ha comenzado antes a actuar, sin exclusión de otras posibles explicaciones, como la de servir para atraer al predador e inducirle a darle caza mientras el animal está aún a suficiente distancia como para huir con éxito (SMYTHE, 1970).

Los sonidos de alarma de nuestras gacelas, semejantes a los de otras especies de ungulados, pueden, además, ser ventajosos en la comunicación inter-específica de grupos mixtos (LEUTHOLD, 1977).

Marcar el paso y marcha contoneada son realizadas por nuestras gacelas cuando el sujeto se aleja de un objeto de peligro no muy intenso, el cual puede ser en muchos casos un congénere, y parece tener la función de evitar la agresión, ya que el presentar cuartos traseros es una forma de sumisión (GUTHRIE, 1971; WALTHER, 1974). Su origen evolutivo puede ser, según ALVAREZ *et al.* (1975), agresivo, a partir de la primitiva forma de agresión de los ungulados de golpear con patas delanteras.

Trotar y galopar son las formas de huida más eficaces que poseen los ungulados y que se manifiestan en situaciones de extremo peligro.

Mientras que *olfatear* es realizado con relativa frecuencia para conocer la identidad de los compañeros, la pauta *lamer el pelaje* está muy restringida, realizándose con frecuencia de madre a cría en los primeros días que siguen al parto, tal y como ha sido también observado en otras gacelas por WALTHER (1964, 1968, 1977).

La pauta *acariciar* es poco frecuente entre gacelas, dándose también en gerenuc (LEUTHOLD, 1978), y en nuestro caso es realizada entre jóvenes o entre hembra adulta y un joven, y lleva consigo el solicitar la limpieza de la cara.

Las posturas de *micción y defecación* en dorcas son distintas en hembras que en machos, estando en estos últimos altamente ritualizadas, lo que puede significar que además de la misión de marcar el territorio constituya una señal visual para sus compañeros. Estas posturas son similares a las encontradas en otras especies de antílopes: *Gazella granti*, *G. thomsoni* (ESSES, 1967), *G. Thomsoni* (WALTHER, 1974, 1978a, b), *Litocranius walleri* (LEUTHOLD, 1978), *Antelope cervicapra* (DUBOST y FEER, 1981).

Raspar el suelo con las patas delanteras es otra forma de marcar el territorio, y es realizada por los machos de forma ritual antes de la *micción-defecación*. Es también realizada por las hembras mientras que buscan raíces o hacen quedades para resguardarse ellas o sus crías.

Frotar cuernos puede tener en ocasiones la función de marcar, o bien tratarse de agresión redirigida hacia un posible oponente, en otras ocasiones no se pone de manifiesto como función social (WALTHER, 1974).

Las luchas en dorcas, al igual que en otras gacelas (ESTES, 1967; GRAU y WALTHER, 1976) están más ritualizadas en machos que en hembras, denotando una función más importante en los primeros y en correspondencia con el mayor tamaño de estas estructuras en machos.

Así, el *golpear con hocico* y el *golpear con cuernos en el cuerpo de congénere* son primitivas formas de lucha presentes sólo en hembras (WALTHER, 1958) o en machos adultos hacia hembras durante el cortejo. El *golpear y empujar con*

cuernos es realizado generalmente por los machos adultos o jóvenes, siendo infrecuente en hembras.

El comportamiento de cortejo en machos está altamente ritualizado y tiene su origen, según algunos autores, en primitivas formas de agresión (WALTHER, 1974). El golpear con pata delantera en cuartos traseros es común en bóvidos, especialmente en Antilopinae, Hippotraginae, Reduncinae, Neotraginae, Cephalophinae y Caprinae (WALTHER, 1960).

El ronquido emitido por el macho durante el cortejo es, a nuestro oído, del mismo tipo al emitido en interacciones agresivas. Poniendo otra vez de manifiesto la relación entre el comportamiento sexual y el agresivo, tal y como también ocurre en el gamo (ALVAREZ *et al.* 1975).

La postura femenina de *encogida*, como respuesta al cortejo del macho, está relacionada con la postura de sumisión (cabeza baja) o con amenaza defensiva y parece ser común en Artiodactyla.

RESUMEN

Se describen, las pautas del etograma de *Gazella dorcas* en cautividad, se informa sobre la clase de animal ejecutante y receptor, se proporciona la duración de las principales pautas y se trata de interpretar su origen y función.

SUMMARY

The elements of the behaviour catalog of *Gazella dorcas* are described, their duration and class of actors and receivers are provided and an attempt is made to understand their function and evolutionary origin.

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer en primer lugar a Fernando Alvarez la revisión del trabajo. A Antonio Cano y a Mar Cano el poner a mi disposición los medios de la Estación Experimental de Zonas Áridas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, F., F. BRAZA y A. NORZAGARAY (1975): Etograma cuantificado del gamo (*Dama dama*) en libertad. *Doñana Act. Vert.* 2 (1): 93-142.
- DUBOST, F. y F. FEBRI (1981): The behaviour of the male *Antelope cervicapra* L., its development according to age and social rank. *Behaviour*, 76: 62-125.

- ESTES, R. D. (1967): The comparative behavior of Grant's and Thomson's gazelles. *J. Mammal.* 48: 189-209.
- GOMENDIO, M. y J. ESCOS (en prensa): Observaciones preliminares sobre el comportamiento de cortejo en cautividad de *Gazella cuvieri* (Ogilby 1841). *III Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados* (1982). Buenos Aires. Argentina.
- GRAU, G. A. y F. WALTHER (1976): Mountain gazelle agonistic behaviour. *Anim. Behav.* 24: 626-636.
- GUTHRIE, R. D. (1971): A new theory of mammalian rump patch evolution. *Behaviour*, 38: 132-145.
- HUXLEY, J. S. (1914): The courtship-habits of the great crested grebe (*Podiceps cristatus*), with an addition to the theory of sexual selection. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 35: 491-562.
- LEUTHOLD, W. (1977): *African ungulates. A comparative review of their ethology and behavioral ecology*. Springer-Verlag. Berlín, Heidelberg, New York.
- (1978): On social organization and behaviour of the gerenuk *Litocranius wallersi* (Brooks 1787). *Z. Tierpsychol.* 47: 194-216.
- MORRIS, D. (1957): "Typical intensity" and its relation to the problem of ritualization. *Behaviour*, 11: 1-12.
- SMYTHE, N. (1970): On the existence of "pursuit invitation" signals in mammals. *Amer. Nat.* 104: 491-494.
- WALTHER, F. (1958): Zum Kampf-und Paarungsverhalten einiger Antilopen. *Z. Tierpsychol.* 15: 304-380.
- (1960): Entwicklungszüge im Kampf-und Paarungsverhalten der Horntiere. *Jahrb. G. von Opel Freigehege für Tierforsch.* 3: 90-115.
- (1964): Einige Verhaltensbeobachtungen an Thomsongazellen (*Gazella thomsoni* Günther 1884) im Ngorongoro-Krater. *Z. Tierpsychol.* 21: 871-890.
- (1968): *Verhalten der Gazellen*. Neue Brehm-Bücherei núm. 373. Witrenberg Lutherstadt: Ziemsen.
- (1969): Flight behaviour and avoidance of predators in Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni* Günther 1884). *Behaviour*, 34: 184-221.
- (1973): Round-the-clock activity of Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni* Günther 1884) in the Serengeti National Park. *Z. Tierpsychol.* 32: 75-105.
- (1974): Some reflections on expressive behaviour in combats and courtship of certain horned ungulates, pp. 56-106. in Geist, V. and F. Walther (eds.) *The behaviour of ungulates and its relation to management*. IUCN Publ. núm. 24. Morges.
- (1977): Sex and activity dependency of distances between Thomson's gazelles (*Gazella thomsoni* Günther 1884). *Anim. Behav.* 25: 713-719.
- (1978a): Forms of aggression in Thomson's gazelle, their situational motivation and their relative frequency in different sex, age and social classes. *Z. Tierpsychol.* 47: 113-172.
- (1978b): Quantitative and functional variations of certain behaviour patterns in male Thomson's gazelle of different social status. *Behaviour*, 65: 212-239.

(Recibido 9, sep. 1983)

Algunos datos sobre el crecimiento y las dimorfometrías sexuales del esqueleto postcraneal de *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia: muridae)

J. M. VARGAS

Dpto. de Zoología. Fac. de Ciencias. Univ. de Málaga (España)

INTRODUCCIÓN

La reciente individualización específica de *Mus spretus*, por medio de criterios bioquímico-genéticos (véase la síntesis bibliográfica realizada por PALOMO *et al.*, 1983), abre una serie de interrogantes sobre la nueva especie. Una de las cuestiones a dilucidar reside en concretar las características de su esqueleto postcraneal. Cabe recordar que en este sentido, diversos autores han trabajado con distintas especies de roedores. El objetivo fundamental de estudio, en la mayoría de los casos, ha sido las diferentes porciones del coxal, debido a su valor dimórfico sexual en la mayor parte de las especies: GADNER (1936), HALL y NEWTON (1946), HALL (1947), GUILDAY (1951), BECKER (1954), DUNMIRE (1955), BROWN y TWIGG (1969), HERRERA y SORIGUER (1974), AYARZAGÜENA y CABRERA (1976), CLARAMUNT (1976), GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983a; 1983b). Las demás piezas postcraneales se han investigado menos exhaustivamente y bajo primas diversos: HECHT (1971), CLARAMUNT (1973), KAHMANN y NIETHAMMER (1971), LÓPEZ-FUSTER y GOSALBEZ (1980).

En el presente trabajo se abordan tres aspectos concretos. En primer lugar, se analiza el crecimiento de algunos elementos postcraneales de *M. spretus*, en

relación a la edad y al sexo. En segundo lugar, se discuten las dimorfometrías sexuales del coxal y se aplican los índices de BECKER (1954) y DUNMIRE (1955) para intentar cuantificarlas. En tercer lugar, se relacionan las longitudes de los huesos estudiados con el peso de los animales, de cara a establecer un patrón que permita asignar una biomasa aproximada a los restos de egagrópilas, según el tamaño de los elementos postcraneales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales capturados

8-3-82: 3 machos, 1 hembra; 14-3-82: 4 machos, 3 hembras; 19-3-82: 3 machos, 3 hembras; 26-3-82: 1 macho, 2 hembras; 27-3-82: 1 macho; 29-3-82: 1 macho; 2-4-82: 5 machos, 2 hembras; 4-4-82: 5 machos, 1 hembra; 7-4-82: 3 machos, 4 hembras; 16-4-82: 4 machos, 2 hembras; 2-4-82: 1 macho; 29-4-82: 1 macho; 30-4-82: 5 machos, 2 hembras; 7-5-82: 7 machos, 2 hembras; 13-5-82: 1 macho; 14-5-82: 5 machos, 4 hembras; 9-6-82: 2 machos, 1 hembra; 7-7-82: 15 machos, 8 hembras; 23-7-82: 5 machos, 3 hembras; 18-8-82: 5 machos, 2 hembras; 31-8-82: 11 machos, 7 hembras; 14-9-82: 13 machos, 5 hembras; 16-9-82: 9 machos, 3 hembras; 17-9-82: 1 macho; 22-9-82: 2 machos, 2 hembras; 24-9-82: 1 macho; 7-10-82: 13 machos, 7 hembras; 15-10-82: 16 machos, 7 hembras; 16-10-82: 1 macho; 20-10-82: 1 macho; 21-10-82: 1 macho; 22-10-82: 12 machos, 7 hembras; 23-10-82: 1 macho; 29-10-82: 14 machos, 4 hembras; 5-11-82: 13 machos, 6 hembras; 6-11-82: 1 macho, 1 hembra; 10-11-82: 1 macho, 1 hembra; 11-11-82: 6 machos, 1 hembra; 16-11-82: 1 macho; 18-11-82: 1 macho; 19-11-82: 3 machos, 4 hembras; 23-11-82: 4 machos; 29-11-82: 1 macho; 30-11-82: 6 machos, 5 hembras; 7-12-82: 4 machos, 2 hembras; 11-12-82: 4 machos, 7 hembras; 14-12-82: 3 machos, 1 hembra; 16-12-82: 2 machos; 17-12-82: 11 machos, 4 hembras; 23-12-82: 4 machos, 5 hembras; 30-12-82: 1 macho, 2 hembras; 5-1-83: 4 machos, 1 hembra; 12-1-83: 10 machos, 12 hembras; 18-1-83: 2 machos; 19-1-83: 25 machos, 10 hembras; 21-1-83: 2 machos, 2 hembras; 25-1-83: 1 macho; 28-1-83: 3 machos, 4 hembras; 3-2-83: 7 machos, 4 hembras; 4-2-83: 9 machos, 9 hembras; 8-2-83: 1 macho; 22-2-83: 1 macho; 26-2-83: 5 machos; 28-2-83: 5 machos, 2 hembras.

Todos los ejemplares capturados (305 machos y 172 hembras) proceden de los cultivos de caña de azúcar de la desembocadura del río Guadalhorce, en la provincia de Málaga (España). La época de captura abarcó desde marzo de 1982 hasta febrero de 1983.

Valoración de la edad relativa

La valoración de los desgastes dentarios, de los diferentes pelajes y, en su caso, de las mudas, han constituido los criterios-patrón para valorar la edad relativa. Bajo estas premisas, se han establecido 8 clases de edad, designadas con las letras A-H (ESPAÑA et al. 1985):

- Clase A: animales con el primer pelaje; desgaste molar: O, I, II; edad absoluta: máximo 3 semanas.
- Clase B: animales en muda juvenil (primera muda); desgaste molar: I, II; edad absoluta: entre 3 y 5 semanas.
- Clase C: animales con el segundo pelaje; desgaste molar: I, II, III; edad absoluta: entre 4 y 7 semanas.
- Clase D: animales en muda intermedia (segunda muda); desgaste molar: II, III; edad absoluta: entre 5 y 9 semanas o, en algún caso, algo más.
- Clase E: animales con el tercer pelaje o pelajes posteriores; desgaste molar: II, III.
- Clase F: corresponde a la clase IV de desgaste molar.
- Clase G: corresponde a la clase V de desgaste molar.
- Clase H: corresponde a la clase VI de desgaste molar.

Mediciones

Las mediciones, efectuadas en los distintos elementos postcraneales, son las siguientes (fig. 1): E_1 : anchura máxima de la escápula; E_2 : longitud de la escápula; H: longitud del húmero; C_1 : anchura isquio-pubiática; C_2 : anchura mínima del pubis; C_3 : longitud total del coxal; C_4 : longitud del isquion; C_5 : longitud del foramen obturador; C_6 : longitud del pubis; F: longitud del fémur. Los procedimientos de medición empleados constan en los trabajos de CLARAMUNT (1973), LÓPEZ-FUSTER (1978) y GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983a; 1983b). Las abreviaturas y las mediciones, aquí utilizadas, se corresponden a las de LÓPEZ-FUSTER (1978).

CRECIMIENTO DEL ESQUELETO POSTCRANEAL

En los cuadros 1 y 2, se han recogido las x de todas las mediciones efectuadas, en función del sexo y de la clase de edad, y los rangos correspondientes. Las desviaciones estandar figuran en el cuadro 3. Un primer análisis de los valores tabulados permite constatar que, a nivel de las x , las longitudes y anchuras escapulares así como las longitudes de los húmeros y fémures son muy semejantes, entre ambos sexos, para edades equivalentes. Sin embargo, tal como se recoge gráficamente en la figura 2, los ritmos de crecimiento de las porciones consideradas muestran ligeras diferencias entre machos y hembras. Este mismo fenómeno fue evidenciado por GOSÁLBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983a), en *M. musculus* del nordeste ibérico.

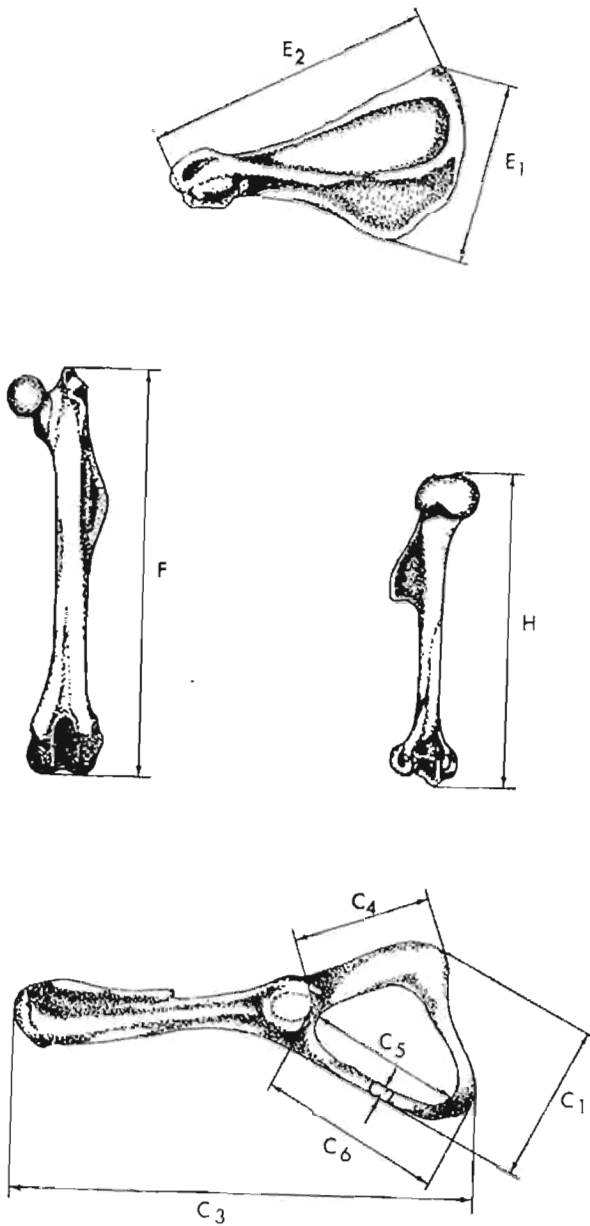


Fig. 1. Distancias y puntos de medición de los elementos postcraneales estudiados. La equivalencia de las abreviaturas consta en el punto c del apartado de material y métodos.

Lengths and measure points utilized in the postcranial elements investigated. The meaning of symbols is included in part c of material and methods.

Cuadro 1

M. spretus (Málaga): valores de las mediciones postcraneales de los machos, según clases de edad (A-H).

M. spretus (Málaga) males: postcranial measurements, according to age ranks (A-H).

	E ₁	E ₂	H	C ₁	C ₂	C ₃	C _π	C ₄	C ₆	F
A										
n	6	6	6	4	4	4	5	4	4	3
\bar{x}	4,43	6,77	8,42	3,83	0,48	11,35	3,10	3,25	4,10	10,30
Máx.	4,7	7,0	8,8	4,0	0,5	12,4	3,4	3,5	4,3	11,0
Mín.	4,2	6,6	8,1	3,6	0,4	10,5	2,7	2,9	3,8	9,9
B										
n	21	21	19	20	20	20	20	20	20	15
\bar{x}	5,09	7,66	9,31	4,41	0,61	13,14	3,19	3,82	4,78	11,86
Máx.	5,6	8,4	10,5	5,0	0,8	14,7	4,4	4,4	5,3	13,5
Mín.	4,3	7,1	8,3	3,7	0,4	12,0	3,3	2,9	4,2	10,9
C										
n	16	16	14	16	15	15	16	15	15	15
\bar{x}	5,38	7,94	9,57	4,59	0,56	13,76	3,98	4,12	4,96	12,15
Máx.	5,9	8,3	10,0	5,1	0,7	14,6	4,4	4,6	5,7	13,1
Mín.	5,1	7,7	9,0	4,1	0,5	12,8	3,6	3,4	3,4	11,3
D										
n	32	34	32	33	34	33	33	33	33	30
\bar{x}	5,67	8,26	9,99	4,86	0,66	14,40	4,31	4,25	5,22	12,81
Máx.	6,7	9,4	11,2	5,2	0,9	16,1	5,1	4,9	6,0	14,1
Mín.	4,9	7,3	8,7	4,0	0,5	12,8	3,4	3,5	4,4	11,3
E										
n	100	102	102	106	106	104	108	106	106	94
\bar{x}	5,94	8,66	10,38	5,07	0,72	15,14	4,55	4,37	5,56	13,34
Máx.	6,8	9,7	11,9	5,8	1,0	17,1	5,4	5,1	6,7	14,5
Mín.	5,1	7,4	9,2	4,1	0,5	13,3	3,7	3,7	4,7	11,2
F										
n	40	41	47	45	45	45	45	45	45	40
\bar{x}	6,13	9,01	10,59	5,16	0,72	15,52	4,70	4,50	5,66	13,58
Máx.	7,0	9,9	11,6	5,9	0,9	16,9	5,4	5,1	6,5	14,6
Mín.	5,2	7,8	9,4	4,5	0,5	13,2	3,9	3,8	4,6	11,5
G										
n	34	34	32	32	32	31	34	32	32	29
\bar{x}	6,21	9,20	10,74	5,33	0,77	15,71	4,79	4,53	5,71	13,91
Máx.	7,0	10,3	11,4	6,0	1,0	17,0	5,4	5,0	6,3	14,6
Mín.	5,4	8,2	9,3	4,3	0,5	13,3	3,8	3,8	4,8	11,8
H										
n	28	29	31	29	30	29	29	29	29	30
\bar{x}	6,37	9,15	10,81	5,31	0,81	15,88	4,87	4,55	5,88	13,88
Máx.	7,1	10,0	11,5	5,7	1,0	17,1	5,6	5,1	6,7	14,9
Mín.	5,6	8,2	9,7	5,0	0,6	14,8	4,4	4,2	5,4	12,9

Cuadro 2

M. spretus (Málaga): valores de las mediciones postcraneales de las hembras, según clases de edad (A-H).

M. spretus (Málaga), females: Postcranial measurements, according to age ranks (A-H).

	E ₁	E ₂	H	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	F
A										
$\frac{n}{x}$	8	9	7	6	6	5	7	6	6	4
Máx.	4,60	6,90	8,57	3,68	0,45	11,84	3,26	3,43	4,38	10,50
Mín.	5,1	7,4	9,2	4,1	0,5	13,0	3,5	4,0	4,8	11,4
	4,2	6,1	8,1	3,4	0,4	11,0	2,9	3,0	4,2	9,9
B										
$\frac{n}{x}$	24	24	23	22	22	21	24	22	22	22
Máx.	5,13	7,49	9,17	4,20	0,50	13,30	3,67	3,98	4,96	11,47
Mín.	5,7	8,3	9,8	4,7	0,8	14,9	4,3	4,6	5,4	12,5
	4,6	6,9	8,7	3,6	0,4	12,0	3,1	3,6	4,6	10,4
C										
$\frac{n}{x}$	25	25	25	24	24	24	26	24	24	21
Máx.	5,35	7,95	9,56	4,31	0,50	14,08	3,88	4,30	5,29	12,04
Mín.	6,0	8,8	10,3	4,8	0,7	15,7	4,4	4,9	6,3	12,7
	4,8	7,3	9,0	3,9	0,4	12,9	3,3	3,6	4,6	11,2
D										
$\frac{n}{x}$	15	15	15	13	13	13	15	13	13	13
Máx.	5,68	8,25	9,85	4,52	0,52	14,97	4,16	4,52	5,57	12,67
Mín.	6,2	8,7	10,4	5,1	0,6	16,0	4,7	4,8	6,2	13,9
	5,2	7,7	9,4	4,0	0,4	13,9	3,8	4,3	4,9	11,6
E										
$\frac{n}{x}$	30	30	29	32	33	33	33	33	33	28
Máx.	5,95	8,73	10,27	4,82	0,56	15,87	4,48	4,81	6,06	13,25
Mín.	6,6	9,6	11,1	5,3	0,8	18,1	5,3	5,4	7,4	14,7
	4,9	7,8	9,4	4,0	0,4	13,4	3,4	3,9	5,0	11,7
F										
$\frac{n}{x}$	27	27	28	29	29	28	29	28	28	29
Máx.	5,99	8,91	10,49	4,89	0,56	16,24	4,64	4,98	6,38	13,57
Mín.	6,9	9,6	11,5	5,3	0,7	18,1	5,3	5,5	7,4	15,1
	5,4	7,8	9,5	4,4	0,5	14,0	3,8	4,1	5,1	12,3
G										
$\frac{n}{x}$	11	11	13	12	12	11	13	12	12	12
Máx.	5,99	8,81	10,55	4,85	0,57	16,42	4,64	4,85	6,32	13,58
Mín.	6,8	9,5	11,4	5,4	0,7	18,3	5,2	5,3	7,3	14,9
	5,1	7,5	9,5	4,1	0,5	13,7	3,7	4,1	5,0	12,4
H										
$\frac{n}{x}$	15	15	16	18	18	17	18	17	17	16
Máx.	6,24	9,29	10,76	5,02	0,60	17,08	4,83	5,18	6,55	14,03
Mín.	7,2	10,2	11,4	5,7	0,8	18,8	5,4	5,7	7,3	15,4
	5,8	8,8	10,2	4,6	0,5	16,0	4,2	4,6	5,9	13,1

En el presente caso (fig. 2), se observa que las \bar{x} de la E_1 , E_2 , H y F, para la clase A, son siempre superiores en las hembras que en los machos. Con respecto a la E_1 , entre las clases B-E, se igualan las \bar{x} , para pasar a dominantes en los machos más adultos. En la E_2 , las \bar{x} de ambos sexos son bastante simila-

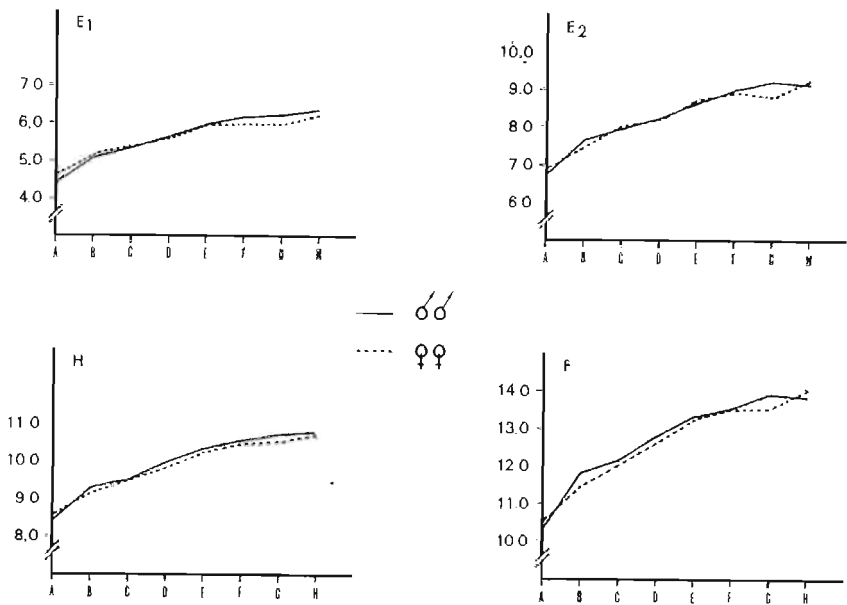


Fig. 2. Variaciones de las \bar{x} , correspondientes a la longitud (E_1) y anchura (E_2) de la escápula y longitudes del húmero (H) y fémur (F), según clases de edad y sexo. \bar{x} variations, concerning at length (E_1) and wide (E_2) of scapula, and humerus (H) and femur (F) lengths, according to age and sex ranks.

res; sólo en la clase de edad G se esbozan diferencias de las \bar{x} , que luego desaparecen en la clase H. Las longitudes del húmero (H) y del fémur (F) son siempre superiores en los machos, a partir de la clase de edad B, salvo en los individuos más adultos, en los que se detecta una inversión, entre los sexos, en el caso del fémur.

Los ritmos de crecimiento apuntados sólo permiten insinuar tendencias, en el seno de la población, para cada porción ósea considerada. Globalmente, los machos presentan valores superiores a lo largo de la vida, aunque no en todos los casos y edades. Además, el amplio solapamiento de los valores in-

dividuales, entre ambos sexos y clases de edad, inhabilita todo tipo de generalización que implique sólo a uno de los dos sexos.

Las seis medidas coxales evaluadas presentan valores más distanciados, entre ambos sexos, que en el caso precedente, para clases de edad equivalentes. Téngase en cuenta que una serie de autores evidenciaron, en distintas especies de roedores, el valor dimórfico de algunas porciones del coxal. Por tal motivo, no es de extrañar que, en *M. spretus*, se obtengan estos resultados, al menos a nivel de las \bar{x} (cuadros: 1, 2 y 3).

Cuadro 3

M. spretus (Málaga): valores de las desviaciones típicas de las mediciones postcraneales, en función del sexo y de las clases de edad.

M. spretus (Málaga): standard deviation values of postcranial measurements, according to sex and age ranks.

Edad	Sexo	E ₁	E ₂	H	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	F
Clase A	Machos	0,21	0,19	0,23	0,17	0,05	0,79	0,26	0,26	0,24	0,61
	Hembras	0,37	0,51	0,36	0,25	0,05	0,79	0,22	0,39	0,22	0,73
Clase B	Machos	0,41	0,39	0,54	0,37	0,19	0,90	0,41	0,37	0,36	0,77
	Hembras	0,32	0,41	0,32	0,29	0,10	0,83	0,30	0,27	0,25	0,54
Clase C	Machos	0,23	0,23	0,29	0,29	0,08	0,52	0,24	0,30	0,30	0,47
	Hembras	0,33	0,35	0,35	0,26	0,07	0,76	0,28	0,34	0,41	0,43
Clase D	Machos	0,45	0,50	0,55	0,35	0,11	0,82	0,38	0,30	0,35	0,72
	Hembras	0,32	0,28	0,27	0,32	0,08	0,68	0,29	0,15	0,41	0,56
Clase E	Machos	0,37	0,47	0,48	0,33	0,10	0,83	0,37	0,39	0,36	0,70
	Hembras	0,43	0,44	0,43	0,29	0,11	1,08	0,41	0,38	0,53	0,73
Clase F	Machos	0,38	0,49	0,47	0,28	0,10	0,83	0,37	0,29	0,36	0,70
	Hembras	0,36	0,51	0,48	0,20	0,08	1,16	0,36	0,41	0,59	0,77
Clase G	Machos	0,42	0,57	0,41	0,35	0,13	0,70	0,41	0,30	0,31	0,62
	Hembras	0,52	0,65	0,55	0,39	0,07	1,52	0,50	0,42	0,69	0,92
Clase H	Machos	0,41	0,44	0,43	0,19	0,11	0,67	0,33	0,21	0,31	0,58
	Hembras	0,42	0,42	0,36	0,28	0,08	0,88	0,30	0,26	0,39	0,72

La longitud del isquion (C₄) es el parámetro del coxal que menos diverge entre ambos sexos. A nivel de las \bar{x} , es ligeramente superior en los machos, salvo en la clase de edad A (fig. 3). En todas las demás edades, las \bar{x} de machos

y hembras son muy similares y la imbricación de los valores individuales es muy acusada.

La gestación y el parto implican, en las hembras, una serie de cambios en

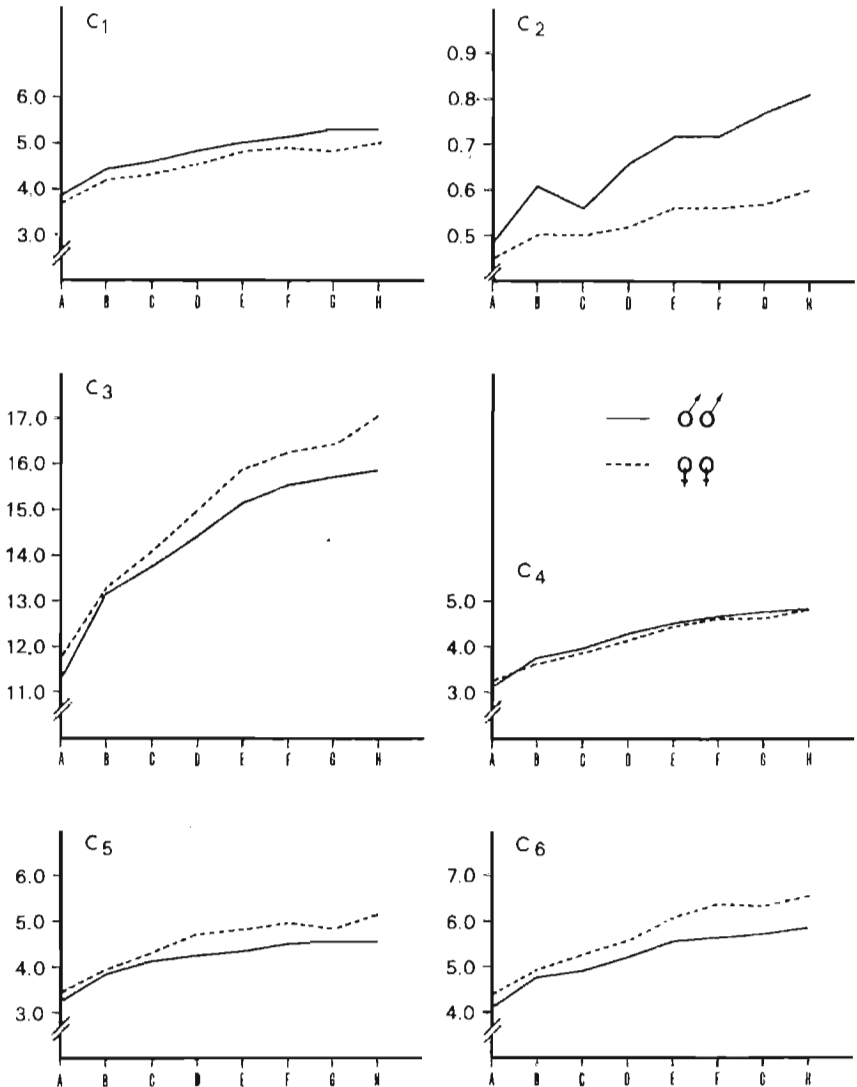


Fig. 3. Variaciones de las \bar{x} correspondientes a las diferentes medidas del coxal, según clases de edad y sexo.

\bar{x} variations concerning at coxal measurements, according to age and sex ranks.

diferentes porciones del coxal (GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER, 1983b). Según BROWN y TWIGG (1969), tales cambios afectan a la longitud del pubis, que se alarga considerablemente, a la vez que se reabsorbe parcialmente la sínfisis púbica. Por tal motivo, las \bar{x} de la longitud total del coxal (C_3), del foramen obturador (C_5) y, lógicamente, del pubis (C_6), son siempre más elevadas en las hembras. Asimismo, la anchura del pubis (C_2), de acuerdo con la tesis de BROWN y TWIGG (1969), presenta \bar{x} superiores en los machos (fig. 3).

La anchura isquio-pubiática arroja \bar{x} más elevadas en los machos. Se trata de una medida que apenas se ve afectada por los cambios estructurales que experimenta el coxal de la hembra.

DIMORFOMETRÍA SEXUAL

Se ha intentado evidenciar, desde un punto de vista matemático, el nivel de significación de las dimorfometrías descritas. Para ello, en primer lugar, se ha comprobado la normalidad de las medidas obtenidas, en función del sexo y de la clase de edad, según el test de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL y ROHLF, 1979). En segundo lugar, y dado que todas las series de mediciones eran normales, se ha aplicado una "t" de Student para comparar las x , entre los dos sexos y edades equivalentes. Los resultados obtenidos se han reflejado en el cuadro 4. A pesar de que las diferencias, a nivel de ciertas medidas del coxal, resultan altamente significativas, la superposición de los valores individuales impide discernir el sexo de un ejemplar cualquiera, de edad conocida, a base tan sólo de sus características métricas. Por tal motivo, los resultados del test empleado sólo son orientativos.

BECKER (1954) y DUNMIRE (1955) intentaron establecer un índice para poner de manifiesto, de forma matemática y representable, el dimorfismo a nivel del coxal. En base a la terminología aquí empleada, el índice de Becker es el resultado del cociente C_6/C_1 y el índice de Dunmire C_6/C_4 .

En el cuadro 5 se exponen los valores de ambos índices, según la edad y el sexo, de los componentes de la muestra analizada. Según BECKER (1954), en los machos existe un decrecimiento continuo de C_6/C_1 con la edad. Sin embargo, en el presente estudio, no se aprecia esta tendencia. En *M. musculus* GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983b), tan sólo evidenciaron esta circunstancia en los ejemplares más adultos.

Cuadro 4

Niveles de significación de la *t* de Student entre ambos sexos, según clases de edad (A-H), para las medidas postcraneales consideradas. 0=sin significación.

Student's signification levels, for the postcraneal measurements, between both sexes according to age ranks (A-H). 0=without signification.

Clase edad				Mediciones postcraneales						
	E ₁	E ₂	H	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	F
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	p<0,01	0	0	0	0	0
C	0	0	0	p<0,01	p<0,05	0	0	0	p<0,05	0
D	0	0	0	p<0,01	p<0,001	p<0,05	0	p<0,01	p<0,01	0
E	0	0	0	p<0,001	p<0,001	p<0,001	0	p<0,001	p<0,001	0
F	0	0	0	p<0,001	p<0,001	p<0,05	0	p<0,001	p<0,001	0
G	0	0	0	p<0,001	p<0,001	0	0	p<0,001	p<0,001	0
H	0	0	0	p<0,001	p<0,001	p<0,001	0	p<0,001	p<0,001	0

Según puso de manifiesto LÓPEZ-FUSTER (1978), en los machos de *M. musculus*, la C₁ y la C₆ presentan un ritmo de crecimiento paralelo, en el curso de la vida del animal. Lo mismo puede decirse de *M. spretus*; de ahí que los valores del índice de Becker se mantengan más o menos estables en las diferentes edades. Además, resulta evidente que, en los machos de *spretus*, los cambios fisiológicos antes reseñados no afectan a ninguna de las dos porciones óseas, en consonancia con las conclusiones de BROWN y TWIGG (1969).

En las hembras de esta especie se registra, en cambio, un notable incremento de los valores de este índice con la edad. Tal hecho también fue comprobado por GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983b) en hembras de *M. musculus* y es atribuible a la elongación extrema que sufre el pubis.

Los valores del índice de Dunmire muestran diferentes tendencias, según los sexos. En los machos decrecen con la edad, mientras que en las hembras se mantienen a lo largo de la vida del animal. Según GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983b), en los machos existe crecimiento diferencial entre el isquion y el pubis. Ello explica el sentido decreciente de los valores del índice de Dunmire. Sin embargo, en las hembras, la modificación del pubis propicia que se mantengan, con la edad, los valores del índice.

A partir de los valores obtenidos en los índices de Becker y Dunmire, se han construido los correspondientes diagramas (figs. 4 y 5), al relacionar el peso de los animales con el cociente C₆/C₁ y C₂ con el cociente C₆/C₄, respectivamente, según los modelos propuestos por los autores citados. Las superposicio-

Cuadro 5

M. spretus (Málaga): valores de los índices de Becker y de Dunmire, en función del sexo y de la edad en la muestra estudiada.

M. spretus (Málaga): *Becker and Dunmire index values, according to sex and age ranks in the studied sample.*

Edad	Sexo	Índice de Becker		Índice de Dunmire	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras
Clase A	n	4	6	4	6
	\bar{x}	1,07	1,19	1,28	1,37
	Máx.	1,11	1,24	1,34	1,45
	Mín.	1,00	1,16	1,25	1,26
Clase B	n	20	22	20	22
	\bar{x}	1,09	1,19	1,26	1,35
	Máx.	1,21	1,30	1,35	1,48
	Mín.	1,00	1,06	1,17	1,20
Clase C	n	15	24	15	24
	\bar{x}	1,08	1,23	1,25	1,37
	Máx.	1,17	1,37	1,36	1,47
	Mín.	1,02	1,12	1,13	1,27
Clase D	n	33	13	33	13
	\bar{x}	1,08	1,24	1,22	1,32
	Máx.	1,19	1,40	1,41	1,43
	Mín.	0,98	1,14	1,13	1,96
Clase E	n	106	33	107	33
	\bar{x}	1,10	1,26	1,22	1,36
	Máx.	1,29	1,45	1,45	1,52
	Mín.	0,95	1,06	1,08	1,21
Clase F	n	45	28	45	28
	\bar{x}	1,10	1,31	1,21	1,38
	Máx.	1,27	1,45	1,36	1,52
	Mín.	0,98	1,16	1,06	1,22
Clase G	n	32	13	32	13
	\bar{x}	1,07	1,31	1,19	1,37
	Máx.	1,18	1,49	1,40	1,46
	Mín.	0,98	1,13	1,04	1,29
Clase H	n	29	16	29	16
	\bar{x}	1,11	1,30	1,20	1,36
	Máx.	1,29	1,46	1,28	1,62
	Mín.	1,00	1,15	1,09	1,20

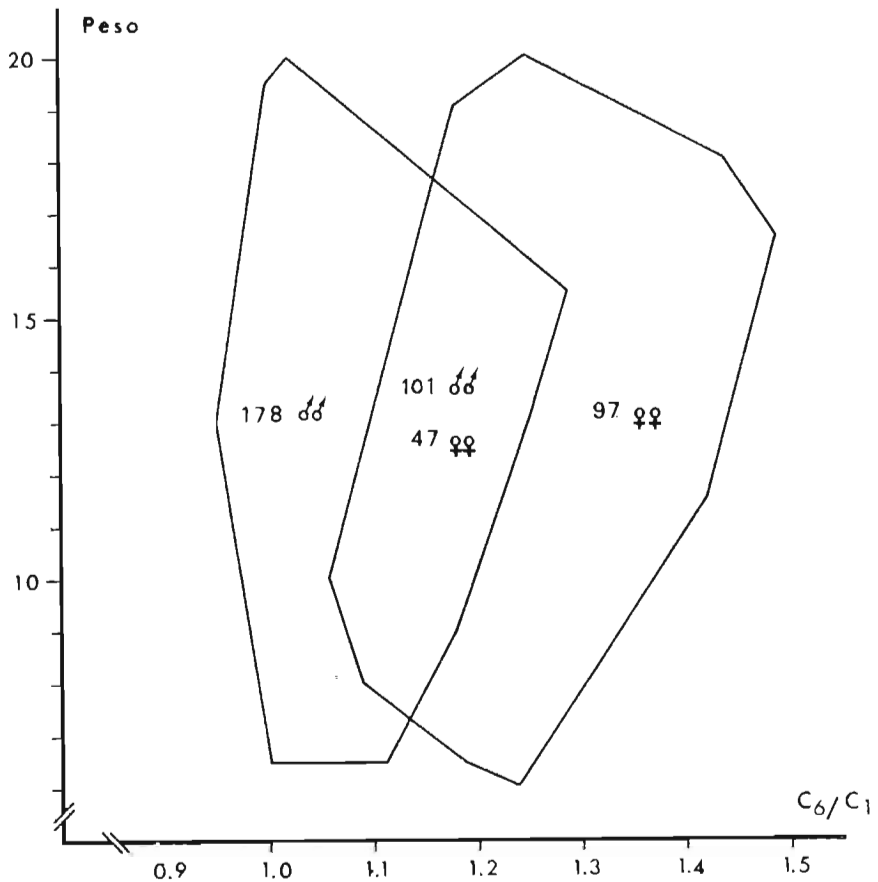


Fig. 4. *M. spretus* (Málaga): diagrama del índice de Becker (C_6/C_1), en la muestra estudiada.

M. spretus (Málaga): Becker index diagram (C_6/C_1) in studied sample.

nes entre ambos sexos son importantes, sobre todo en el segundo diagrama. Los valores del índice de Becker se solapan en el intervalo 1,16-1,29. El 36,20% del conjunto de machos y el 32,64 del de hembras se sitúan en la intersección de los polígonos correspondientes (fig. 4). En conjunto, la superposición afecta al 34,99% de los individuos de la muestra. Los resultados obtenidos, por aplicación del índice de Dunmire, se hacen comunes a machos y hembras en el intervalo 1,20-1,45. El 59,93% de los machos y el 67,74% de las hembras se sitúan

en la zona de contacto de ambos polígonos (fig. 5). La superposición total es del 62,70%. GOSALBEZ y LÓPEZ-FUSTER (1983b) explican, para *M. musculus*, que las imbricaciones intersexuales de ambos índices se deben a que los valores individuales, en los machos juveniles y subadultos, son similares a los de la hembras juveniles, que aún no han vivido ningún parto. Esta misma interpretación parece ser válida para *M. spretus*.

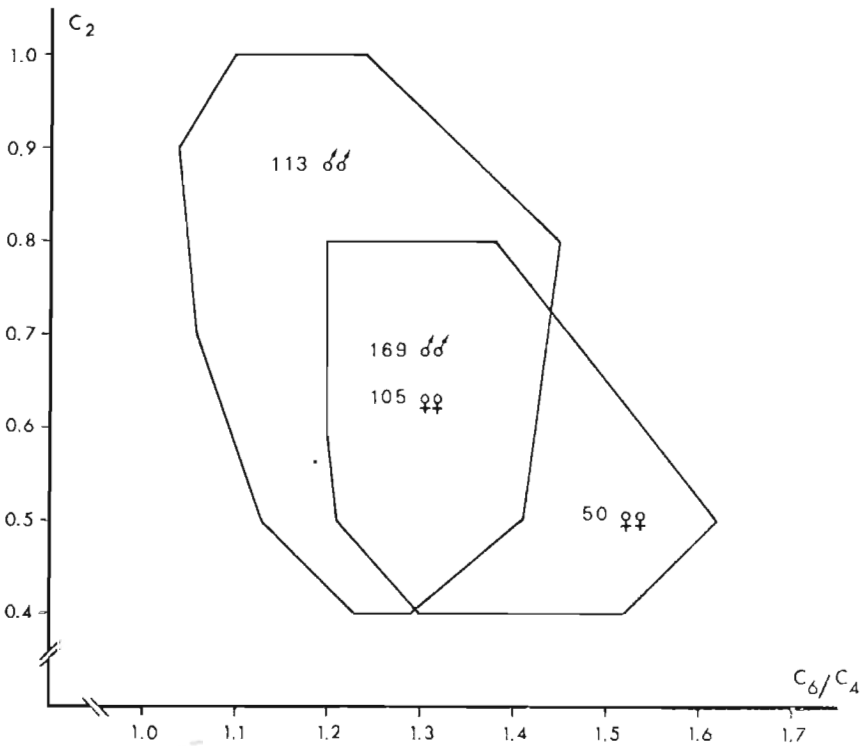


Fig. 5. *M. spretus* (Málaga): diagrama del índice de Dunnite (C_6/C_4), en la muestra estudiada.

M. spretus (Málaga): Dunnite index diagram (C_6/C_4), in the studied sample.

Cabe concluir que ninguno de los índices aplicados (ni sus diagramas correspondientes), sirven para identificar el sexo del individuo en cuestión, al menos en *M. spretus*. De acuerdo con LÓPEZ-FUSTER (1978), dado el dimorfismo anatómico cualitativo que existe en el coxal, es preferible diagnosticar,

a simple vista, el sexo del individuo examinado (con un margen de error mínimo).

RELACIONES ENTRE EL PESO DE LOS ANIMALES
Y LA LONGITUD DE CIERTOS ELEMENTOS POSTCRANEALES

Las diferentes porciones del esqueleto postcraneal pueden tener aplicación, principalmente en estudios de egagrópilas, a la hora de determinar la biomasa que se debe asignar a cada especie-presa. LÓPEZ-FUSTER y GOSALBEZ (1980) aplicaron este criterio en *M. musculus*. Es un hecho comprobado que, en numerosos trabajos relativos al régimen alimentario de las rapaces nocturnas, se ha supra o infravalorado el peso real de cada presa, al asignar una tasa estándar a todos los individuos de una misma especie.

Los autores mencionados en el párrafo precedente evidenciaron la elevada correlación que existe entre las longitudes E_2 , H, F y C_3 y el peso, en *M. musculus*. En el presente caso, para *M. spretus*, se han calculado las rectas de regresión y los coeficientes de correlación entre tales mediciones y el peso. Con la C_3 se ha realizado un ajuste para cada sexo, dado que es posible, desde un punto de vista cualitativo, distinguir si se trata de un macho o de una hembra. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

E_2 :	Peso=3,163	$E_2-14,253$	$r=0,844$	$n=428$	$6,1 \leq E_2 \leq 10,3$	
H:	Peso=3,283	$H-20,632$	$r=0,852$	$n=427$	$8,1 \leq H \leq 11,9$	
F:	Peso=2,224	$F-16,217$	$r=0,856$	$n=386$	$9,9 \leq F \leq 15,4$	
C_3 :	Peso=1,603	$C_3-11,268$	$r=0,828$	$n=418$	$10,5 \leq C_3 \leq 18,8$	
C_3 {	♂♂:	Peso=1,802	$C_3-13,791$	$r=0,843$	$n=276$	$10,5 \leq C_3 \leq 17,1$
	♀♀:	Peso=1,500	$C_3-10,618$	$r=0,891$	$n=142$	$11,0 \leq C_3 \leq 18,8$

A partir de estos parámetros se aprecia la estrecha correlación que se obtiene en todos los casos. Por ello, cabe la posibilidad de inferir el peso de cualquier *M. spretus*, en base a los elementos postcraneales. Es posible generalizar estos resultados a toda el área ibérica de distribución de *M. spretus*, habida cuenta de la homogeneidad morfológica de la especie (PALOMO *et al.*, 1983), excepción hecha de las islas Baleares (ALCOVER, 1983).

RESUMEN

En el presente trabajo se aporta información acerca del crecimiento del esqueleto postcraneal de *Mus spretus*. También se analizan las dimorfometrías sexuales y se constata que, al igual que en otras especies de Roedores, a nivel del coxal existen diferencias

cuantitativas y métricas, entre ambos sexos. Se aplican los índices de BECKER (1954) y DUNMIRE (1955) y se pone de manifiesto que ninguno de ellos es buen discriminante sexual, en la especie estudiada. Por último, se demuestra la relación que existe entre las longitudes de la escápula, húmero, fémur y coxal con respecto al peso de los animales. Por tal motivo, se propugna la utilización del esqueleto postcranial para asignar pesos específicos a los ejemplares hallados en egagrópilas de rapaces nocturnas.

SUMMARY

ON THE DEVELOPMENT AND SEXUAL DIMORPHOMETRIES OF POSTCRANIAL SKELETON IN *Mus spretus* LATASTE, 1883 (RODENTIA: MURIDAE).

The postcranial skeleton growth of the mouse, *Mus spretus*, is studied in this paper. Moreover sexual dimorphometries are analyzed. As in other Rodent species, qualitative and metric differences in the coxal between both sexes have been observed. BECKER (1954) and DUNMIRE (1955) indexes have been employed and it is concluded that they are not good sexual tests in the studied species. Lastly, the relations among the lengths of scapula, humerus, femur and coxal and the body weight are shown. Thus the use of the postcranial skeleton to determine weights to the specimens found in owl pellets is recommended.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su más sincera gratitud al Prof. Dr. V. Sans-Coma por la lectura crítica del presente manuscrito y al Dr. A. Antúnez, a Dña. A. C. Durán, a D. M. España, a D. R. Haro, a D. L. J. Palomo y a D. E. Zamorano por su colaboración en la recogida y preparación del material. El presente trabajo ha sido financiado por la CAICYT, proyecto núm. 1416/82.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCOVER, J. A. (1983): *Contribució al coneixement dels mamífers de les Balears i Pitiüses: Carnívora, Rodentia*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 723 pp.
- AYARZAGÜENA, J. y M. CABRERA (1976): Dimorfismo sexual en *Microtus cabreræ* en base a los caracteres ed su pelvis. *Doñana, Acta Vert.* 3 (2): 107-108.
- BECKER, K. (1954): Geschlechtsunterschiede am Becken von Mäusen (Murinae) und Wühlmäusen (Microtinae). *Zool. Jabr.* 82: 453-462.
- BROWN, J. C. y G. I. TWIGG (1969): Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia). *J. Zool., Lond.* 158: 81-132.
- CLARAMUNT, T. (1973): *Contribució al coneixement del esqueleto postcranial de Apo-*

- demus sylvaticus* Linnaeus, 1758 y *Pitymys duodecimcostatus* de Selys-Longchamps, 1839 (Mammalia, Rodentia). Tesina de licenciatura, Univ. de Barcelona, 108 pp.
- (1976): Sobre el dimorfismo sexual del coxal en *Pitymys duodecimcostatus*. *Misc. Zool.* III (5): 217-225.
- DUNMIRE, W. (1955): Sex dimorphism in the pelvis of Rodents. *J. Mamm.* 36 (3): 356-361.
- ESPAÑA, M., L. J. PALOMO, E. ZAMORANO y V. SANS-COMA (1985): Über Haarwechsel und Haarkleid von *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia, Muridae) aus Süds Spanien. *Spixiana*, 8: 1-16.
- GADNER, W. R. (1936): Sexual dimorphism of the pelvis of the mouse, the effect of estrogenic hormones upon the pelvis and upon the development of scrotal hernias. *Amer. J. Anat.* 49: 459-478.
- GOSALBEZ, J. y M. J. LÓPEZ-FUSTER (1983a): Datos sobre el crecimiento del esqueleto postcraneal en *Mus musculus* L. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 9: 117-123.
- y — (1983b): Estudio comparado del dimorfismo sexual en el coxal de *Mus musculus* L. entre una población insular y otra continental del nordeste ibérico. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 9: 111-116.
- GUILDAY, J. (1951): Sexual dimorphism in the pelvis girdle of *Microtus pennsylvanicus*. *J. Mamm.* 32 (2): 216-217.
- HALL, K. (1947): The effects of pregnancy and relaxin on the histology of the pubis symphysis in the mouse. *J. Endocrinology*, 5: 174-182.
- y W. H. NEWTON (1946): The normal course of separation of the pubis in pregnant mice. *J. Physiol.* 104: 346-352.
- HECHT, P. (1971): Vergleichende anatomische und biometrische Untersuchungen an Os coxae, Scapula, Femur und Humerus bei Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), Feldmaus (*Microtus arvalis*) und Röteldmaus (*Clethrionomys glareolus*). *Säugetierk. Mitt.* 19 (2): 132-157.
- HERRERA, C. M. y R. C. SORIGUER (1974): Morfología y dimorfismo sexual de la pelvis de *Pitymys duodecimcostatus*. *Doñana, Acta Vert.* I (2): 245-254.
- KAHMANN, H. y J. NIETHAMMER (1971): Die Waldmaus (*Apodemus*) von der Insel Elba. *Senk. biol.* 52 (6): 381-392.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. (1978): *Sobre Mus musculus Linnaeus, 1753 en el nordeste ibérico*. Tesina de Licenciatura, Univ. de Barcelona, 189 pp.
- y J. GOSALBEZ (1980): Utilización del esqueleto postcraneal y de la mandíbula de *Mus musculus* L. 1758 en el estudio de la alimentación de sus depredadores. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 5: 79-83.
- PALOMO, L. J., M. ESPAÑA, M. J. LÓPEZ-FUSTER, J. GOSALBEZ y V. SANS-COMA 1981 (1983): Sobre al variabilidad fenética y morfométrica de *Mus spretus* Lataste, 1883 en la Península Ibérica. *Misc. Zool.* 7: 171-192.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF (1979): *Biometría*. Ed. Blume, Barcelona.

(Recibido 16, feb. 1984)

Distribución y taxonomía de *Molossops temminckii* (Chiroptera, Molossidae) en Venezuela

CARLOS IBÁÑEZ* y JOSÉ OCHOA G.**

* Estación Biológica de Doñana. Apartado 1056. 41080-Sevilla. España.

** Servicio Nacional de Fauna Silvestre (MARNR). Apartado 184.
Maracay, Aragua, Venezuela.

Molossops temminckii es un pequeño murciélago molósido de América del Sur del que actualmente se reconocen tres subespecies. *Molossops t. sylvia* citado en Corrientes, Argentina (THOMAS, 1924) y Uruguay (XIMÉNEZ, 1969). *Molossops t. griseiventer* cuya distribución conocida está limitada a Colombia donde ha sido encontrado en el valle del río Magdalena, en los departamentos Tolima y Cundinamarca (SANBORN, 1941; TAMSITT y VALDIVIESO, 1963) y en Villavicencio, departamento Meta (GARDNER, 1977). La subespecie nominal ha sido señalada en Bolivia (ANDERSON *et al.*, 1982; MYERS y WETZEL, 1983), Paraguay, norte de Argentina desde Jujuy hasta Misiones (CABRERA, 1958; MYERS y WETZEL, 1983) y Brasil en los estados de Bahía, Goiás, Sao Paulo y Mato Grosso (VIZOTTO y TADDEI, 1976).

También se conocen ejemplares de Pasco (TUTTLE, 1970) y Loreto (KOOPMAN, 1978) en Perú, Pernambuco y Ceará en el noreste de Brasil (MARES *et al.*, 1981) y en los estados de Aragua, Apure y Guárico en Venezuela (EISENBERG *et al.*, 1979; IBÁÑEZ, 1981; OCHOA y BISBAL, 1982). Los ejemplares mencionados en estos casos no han sido asignados a ninguna subespecie.

Probablemente debido a que HANDLEY (1976) no incluye *Molossops temminckii* en su lista de los mamíferos de Venezuela, su presencia en este país

ha pasado desapercibida en publicaciones recientes (HONACKI *et al.*, 1982; KOOPMAN, 1982).

En este trabajo pretendemos aclarar su distribución en Venezuela así como aportar información sobre su situación taxonómica y algunos aspectos de su biología y ecología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos examinado un total de 71 ejemplares depositados en las siguientes colecciones: Museo del Instituto de Zoología Agrícola de la Universidad Central de Venezuela (MIZAUCV), Instituto de Investigaciones Veterinarias de Maracay (IIV), Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes (CVULA), Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG), todos estos en Venezuela; Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN); Estación Biológica de Doñana (EBD) en España; National Museum of Natural History (USNM) en Estados Unidos.

El material examinado procede de las siguientes localidades. BRASIL: Mato Grosso; Serra do Roncador, 6 (USNM). COLOMBIA: Meta; Villavicencio, Finca Buque, 2 (USNM); San Martín, Hacienda los Guadules, 7 km N, 12 km E, 1 (ICN); Tolima, Guamo, 3 (ICN); Saldaña, 1 (ICN). PARAGUAY: Misiones; Ayolas, 5 (EBD); Paraguari; Sapucay, 9 (USNM). VENEZUELA: Apure; Hato El Frío, 30 km O de El Samán, 7 (EBD); Cararabo, río Meta, 1 (MHNLS). Aragua; Facultad de Agronomía, El Limón, Maracay, 3 (MIZAUCV) y 1 (EBRG); Parque Agustín Codazzi, La Encrucijada, 2 (EBRG). Barinas; 11 km E de Barinitas, 1 (EBRG) Bolívar; Morichal Tirigua, 50 km S de Ciudad Bolívar por carretera, 1 (MHNLS). Carabobo; Punta Cabito, Lago de Valencia, 1 (MHNLS); Hacienda Queipa, 12 km S de Valencia, 1 (IIV); Los Naranjos, 20 km S de Valencia, 1 (CVULA). Cojedes; Hato El Socorro, El Baul, 1 (IIV). Guárico; Parcela 200, 35 km S de Calabozo, 13 (MHNLS); 20 km E de Santa Rita, río Aguaro, 3 (EBRG). Miranda; Valle del río Güire, 12 km S de Panaquire, 1 (MIZAUCV). Portuguesa; Fundo El Drago, 23 km NO de Guanarito, 1 (MHNLS) y 2 (EBD); La Colonia, Guanare, 2 (EBD); Cardenillo, Turén, 2 (MIZAUCV).

Las medidas se corresponden con las de FREEMAN (1981), excepto el ancho M^3-M^3 que ha sido tomado sobre el borde externo de los molares y la longitud condilobasal que no incluye los incisivos. Todas son dadas en mm y pertenecen exclusivamente a ejemplares adultos con las epífisis de las falanges de las extremidades anteriores soldadas. Los nombres propios de colores corresponden a los de RIDGWAY (1912).

RESULTADOS

Debido al dimorfismo sexual característico de la familia (FREEMAN, 1981), hemos aplicado un análisis de varianza a la muestra de mayor tamaño (Guá-

rico, Parcela 200). El análisis muestra que los machos son significativamente mayores en cinco de las ocho medidas craneanas utilizadas (ancho lacrimal, $F=55,53$, 10 gdl, $p<0,001$; longitud total del cráneo, $F=20,53$, 10 gdl, $p<0,01$; longitud condilobasal, $F=15,62$, 10 gdl, $p<0,01$; ancho mastoideo, $F=17,16$, 10 gdl, $p<0,01$; longitud C-M³, $F=8,69$, 11 gdl, $p<0,05$). De acuerdo a estos resultados damos por separado las medidas de machos y hembras.

El estudio de los ejemplares venezolanos y colombianos muestra la existencia de dos tendencias morfológicas. En primer lugar hay un grupo que coin-

Cuadro 1

Medidas seleccionadas de varias muestras de *Molossops temminckii*. Los datos son: arriba, media; en el centro, tamaño de la muestra y (recorrido); abajo, desviación típica.

	Venezuela					
	Llanos y Bolívar	Barinas y Portuguesa	Norte	Colombia	Brasil	Paraguay
MACHOS						
Longitud total del cráneo	13,5 13(13,9-14,1) 0,30	13,7 5(13,1-14,1) 0,20	14,0 3(13,4-13,9) 0,10	14,5 3(14,1-14,8) 0,36	14,0 3(13,9-14,1) 0,10	14,2 7(13,7-14,4) 0,24
Longitud condilobasal	13,0 13(12,6-13,3) 0,10	13,3 5(13,1-13,4) 0,34	13,4 3(13,3-13,5) 0,11	14,1 3(13,7-14,4) 0,36	13,6 3(13,5-13,6) 0,06	13,8 6(13,1-14,0) 0,35
Ancho lacrimal	6,1 13(5,8-6,4) 0,18	6,3 5(6,1-6,6) 0,19	6,7 3(6,5-6,8) 0,15	6,2 3(5,9-6,6) 0,35	5,7 3(5,6-5,9) 0,15	6,3 9(5,7-6,6) 0,32
Ancho postorbital	3,9 13(3,7-4,0) 0,09	3,9 5(3,8-4,1) 0,11	4,0 3(3,9-4,1) 0,11	4,2 3(4,1-4,2) 0,06	3,8 3(3,7-3,9) 0,12	3,9 9(3,6-4,1) 0,19
Ancho cigomático	9,1 9(8,6-9,3) 0,21	9,3 5(9,1-9,5) 0,36	9,6 2(9,6-9,7) 0,07			9,5 4(8,6-8,9) 0,25
Ancho mastoideo	8,5 12(8,0-9,0) 0,28	8,7 5(8,6-8,9) 0,15	8,9 3(8,7-9,1) 0,21	8,9 2(8,7-9,0) 0,21	8,4 3(8,0-8,6) 0,32	8,7 7(8,2-9,1) 0,34
Longitud C-M ³	5,2 13(5,0-5,4) 0,16	5,4 5(5,3-5,5) 0,08	5,6 3(5,5-5,7) 0,12	5,7 3(5,5-5,9) 0,21	5,1 3(5,0-5,2) 0,12	5,4 9(5,1-5,7) 0,21
Ancho M ³ -M ³	6,3 13(6,0-6,5) 0,19	6,4 5(6,2-6,5) 0,13	6,7 3(6,6-6,9) 0,17	6,5 3(6,4-6,6) 0,09	6,5 3(6,4-6,7) 0,17	6,7 9(6,5-7,0) 0,17
Antebrazo	29,7 13(29,0-31,6) 0,82	30,0 5(29,1-30,7) 0,67	30,5 3(29,7-31,0) 0,68	31,7 2(31,0-32,5) 1,06	30,3 3(30,0-30,8) 0,46	30,7 9(29,1-31,9) 0,82

Cuadro 1 (continuación)

	Venezuela					
	Llanos y Bolívar	Barinas y Portuguesa	Norte	Colombia	Brasil	Paraguay
HEMBRAS						
Longitud total del cráneo	12,9 11(12,6-13,2)	13,1	13,3 2(13,1-13,6)	13,7 2(13,5-14,0)	13,6 3(13,5-13,8)	13,5 3(13,0-13,8)
Longitud condilobasal	0,21 12,3 10(11,8-12,6)	12,9	0,36 13,2	0,35 13,2 2(13,0-13,4)	0,17 13,2 3(13,0-13,4)	0,44 13,2 3(12,8-13,5)
Ancho lacrimal	0,27 5,6 12(5,3-5,9)	5,9	6,1 2(6,0-6,3)	5,8 3(5,3-6,1)	5,7 3(5,5-6,0)	5,7 5(5,5-6,3)
Ancho postorbital	0,18 3,8 12(3,6-3,9)	3,9	0,21 3,7 2(3,6-3,9)	0,42 4,3 3(4,1-4,4)	0,29 3,8 3(3,5-3,7)	0,34 3,8 5(3,6-4,0)
Ancho cigomático	0,12 8,7 7(8,6-9,0)	9,0	0,21 8,9 2(8,7-9,1)	9,0	0,10	0,15
Ancho mastoideo	0,16 7,9 10(7,4-8,1)	8,4	0,28	8,5 2(8,4-8,5)	8,3 3(8,0-8,7)	8,2 2(7,9-8,5)
Longitud C-M ³	0,24 5,0 12(4,8-5,3)	5,3	5,3 4(5,2-5,4)	5,5 3(5,3-5,7)	5,0 3(5,0-5,0)	5,0 5(4,8-5,2)
Ancho M ³ -M ³	0,13 6,1 12(5,9-6,5)	6,5	0,08 6,3 2(6,3-6,4)	0,20 6,4 3(6,1-6,6)	0,00 6,2 3(6,1-6,5)	0,20 6,4 5(6,1-6,8)
Antebrazo	0,15 29,4 13(28,3-30,1)	29,8	0,07 30,1 5(29,1-31,3)	0,26 31,0 3(30,3-31,9)	0,23 30,3 3(29,5-31,2)	0,29 29,6 5(28,0-30,5)
	0,63		0,81	0,82	0,85	1,10

cide o se aproxima a la descripción de *M. t. griseiventer* (SANBORN, 1941). Estos ejemplares son mayores y con el pelaje más largo y denso. La coloración dorsal es Bister con tonalidades negruzcas, siendo los pelos básicamente blanquecinos. Pelos ventrales tricoloreados con la base blanquecina seguida de una franja marrón grisácea y con casi la mitad distal de nuevo blanquecina dando una apariencia muy canosa. Seis de los diez ejemplares de Venezuela y los seis de Colombia tienen un parche alargado (5 por 10 mm) de pelos totalmente blancos en la garganta (presente en los tres ejemplares subadultos de la muestra). Caja cefálica relativamente ensanchada y poco abultada. Rostro a nivel de los lacrimales ancho (Cuadro 1). Los ejemplares de este grupo proceden de los estados

Aragua, Carabobo y Miranda en Venezuela y los departamentos Meta y Tolima en Colombia (fig. 1).

Otro grupo de ejemplares son de menor tamaño. Coloración dorsal Bister con la base de los pelos blanquecina. Vientre marrón grisáceo sin apariencia canosa, con pelos tricoloreados de base blanquecina seguida de una banda marrón grisácea y punta crema. El color dorsal de algunos ejemplares es Mummy-brown y el ventral más grisáceo. La mancha de la garganta está ausente en la mayor parte de los casos o se encuentra muy pobremente definida. Caja cefálica relativamente más estrecha y algo más abultada. Rostro a nivel de los lacrimales más estrecho (Cuadro 1). Los ejemplares de este grupo proceden de los estados Apure, Cojedes y Guárico de la región de los Llanos y Bolívar en Venezuela (fig. 1).

Este último grupo coincide con la descripción de la subespecie nominal (DOBSON, 1878) y también con el color de ejemplares de Sapucay (Paraguay) considerados por THOMAS (1924) com típicos *M. t. temminckii*.

Existe también un grupo de ejemplares de los estados Barinas y Portuguesa en Venezuela (fig. 1) que tienen características intermedias entre ambas poblaciones. El único ejemplar de Barinas (Barinitas) y dos machos del Fundo El Drago son similares al patrón de *M. t. temminckii*, aunque un tercer macho de esta última localidad se aproxima a *griseiventer*. Dos machos de Turén son de tamaño intermedio, de aspecto canoso ventralmente pero sin mancha en la garganta. Un macho subadulto de Guanare es típico *griseiventer* mientras que una hembra de la misma localidad aunque es de tamaño grande difiere en la coloración.

Como complemento a los escasos conocimientos existentes sobre aspectos básicos de la biología y ecología de esta especie (VIZOTTO y TADDEI, 1976; MYERS y WETZEL, 1983), ofrecemos los siguientes datos relativos a reproducción, dieta y refugios en base a la información proporcionada por los ejemplares venezolanos.

Cinco de las siete hembras colectadas el 9 de julio tenían un embrión en las primeras etapas de desarrollo, otras dos estaban dando leche a finales del mismo mes. El resto de las hembras de las que tenemos información (una de mayo, dos de julio, una de septiembre y dos de diciembre) no mostraron signos de actividad reproductiva. Tres jóvenes con capacidad de volar fueron capturados en julio. Esta información sugiere un periodo de actividad reproductiva en la primera mitad de la estación de lluvias, aunque sería necesario tener más información para confirmarlo.

Examinamos los contenidos estomacales de cinco ejemplares encontrando en todos Coleoptera, en cuatro Lepidoptera y en una sola ocasión Hemiptera, Hymenoptera y Blatharidae.

Fueron localizados varios refugios debajo de cortezas del tronco de Samán Blanco (*Pithecelobium* sp.), en oquedades de 4-5 cm de anchas y 20 cm de largas, a una altura sobre el suelo de 2 a 3 m, en cada refugio se encontraron de

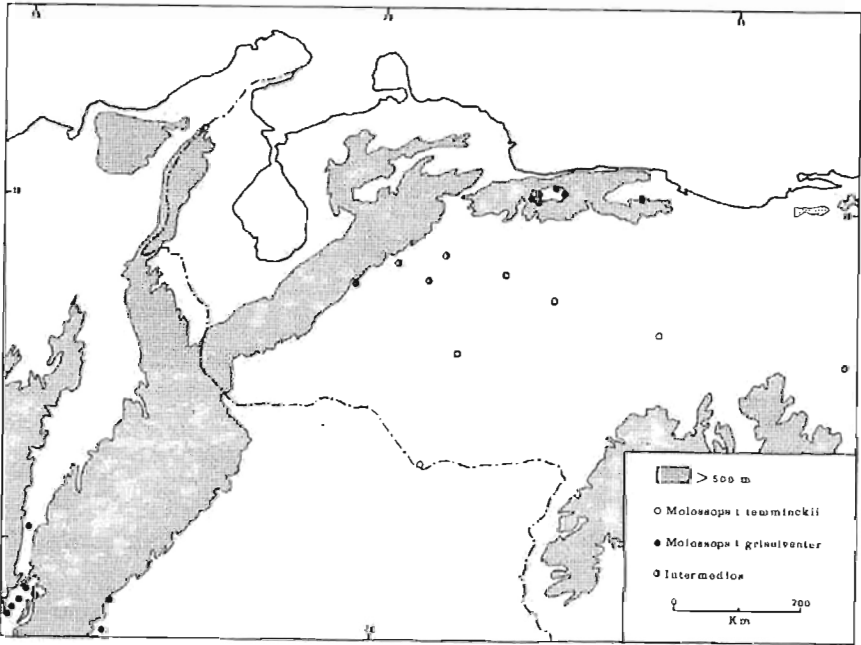


Fig. 1. Distribución de *Molossops temminckii* en Venezuela y Colombia. La información procede de los ejemplares examinados, SANBORN (1941) y TAMSITT y VALDIVIESO (1963).

10 a 15 individuos. El ejemplar de Los Naranjos (Carabobo) fue capturado en una Palma Moriche (*Mauritia* sp.) en donde se encontraba con otros cuatro más.

DISCUSIÓN

En primer lugar señalaremos que *Molossops temminckii* presenta una distribución en Venezuela bastante amplia, constituyendo las localidades aquí ci-

radas el límite norte de su área de distribución. Por el número de ejemplares examinados no puede ser considerada una especie escasa.

Recientemente MYERS y WETZEL (1983) han puesto de manifiesto la existencia de variaciones morfológicas relacionadas con variaciones ambientales en el sur del área de distribución de esta especie. Las poblaciones de las zonas áridas del Chaco de Paraguay son de coloración más pálida y de menor tamaño que las de las zonas próximas más húmedas. Estas variaciones aparentemente son continuas, lo cual desaconseja su separación taxonómica.

El caso que nos ocupa puede considerarse de forma similar, las poblaciones de zonas más próximas a cordilleras presentan con respecto a las de zonas más bajas mayor tamaño, patrón de coloración dorsal algo más oscuro y ventral canoso con parche blanco en la garganta. Además en zonas de características intermedias los ejemplares también presentan caracteres intermedios.

Antes de sacar conclusiones sobre las implicaciones taxonómicas que se pueden derivar de este hecho conviene analizar algunas peculiaridades de la distribución de estas poblaciones.

La información actualmente disponible nos muestra que en el norte del área de distribución de esta especie se pueden diferenciar dos poblaciones. La primera, que puede asignarse a *M. t. griseiventer*, consta de dos núcleos aparentemente aislados, distantes entre sí unos mil kilómetros, uno en el norte de Venezuela en los valles de la Cordillera de la Costa y otro en Colombia a ambos lados de la Cordillera Oriental de los Andes (valle del río Magdalena y piedemonte del departamento Meta). La segunda, que puede asimilarse a *M. t. temminckii*, ocupa los Llanos Centrales de Venezuela extendiéndose por el este al menos hasta el estado Bolívar. Por último existiría otra población de caracteres intermedios en los Llanos Occidentales de Venezuela y zonas próximas del piedemonte andino (fig. 1).

Es posible que *M. t. griseiventer* en un pasado reciente haya tenido un área de distribución más amplia y continua que actualmente se ha reducido y fragmentado por diversas circunstancias entre las que puede estar la entrada en contacto con la población procedente de los Llanos estando ahora en proceso de mestizaje en parte de la vertiente oriental de los Andes. Esto explicaría el actual patrón de distribución y la existencia de la población de caracteres intermedios.

También puede ser que la morfología de *M. t. griseiventer* sea el resultado de una adaptación a zonas próximas a cordilleras, viviendo en alturas algo superiores a las restantes poblaciones próximas. En este caso podría existir en toda la vertiente oriental de los Andes, en valles apropiados, una franja de po-

blación con estas características siendo los ejemplares intermedios una transición con la población llanera.

Molossops temminckii es un murciélago típico de zonas bajas, la máxima altura registrada es de 600 m en Bolivia (MYERS y WETZEL, 1983), todos los ejemplares examinados por nosotros con información sobre altitud de la localidad de captura son de cotas inferiores a 400 m.

Según esto la población del Magdalena, en donde se encuentra la localidad típica de *M. t. griseiventer*, se encuentra aislada de las de la cuenca del Orinoco por una importante barrera montañosa, incluso de la del departamento Meta que es de características morfológicas similares. Aunque con un grado de aislamiento menor la población de la Cordillera de la Costa estaría en circunstancias similares.

Son muchas las incógnitas todavía existentes sobre la distribución y variación geográfica de la especie en esta zona y sus relaciones con las poblaciones del resto del área de distribución lo que no nos permite sacar conclusiones definitivas. Sin embargo, a la espera de que al menos parte de estas incógnitas se resuelvan creemos oportuno mantener la validez de *M. t. griseiventer* en base al aislamiento en que aparentemente se encuentran algunas de sus poblaciones.

RESUMEN

Registramos *Molossops temminckii* en nueve estados del norte y centro de Venezuela en donde parece ser una especie común. Las localidades aquí citadas constituyen el límite norte de distribución conocido para la especie. Los ejemplares del norte de Venezuela se asemejan a *M. t. griseiventer* y los de la región central a *M. t. temminckii*. Las asignaciones a estas subespecies deben ser consideradas provisionales a la espera de una revisión general de la especie en la totalidad del área de distribución. Damos información adicional sobre reproducción, dieta y refugios.

SUMMARY

We have recorded *Molossops temminckii* in nine states of northern and central Venezuela where this species seems to be common. The localities represent the northernmost record known for the species. The specimens from the north of Venezuela agree closely with *M. t. griseiventer* and the ones from the central region with *M. t. temminckii*. The assignments to these subspecies should be considered provisional until a general revision of the species in the whole of its geographical distribution is made. We give additional information concerning reproduction, diet, and roosting habits.

AGRADECIMIENTOS

A. Fernández (MIZAUCV), R. Lord (IIV), P. Soriano (CVULA), A. Musso (MHNLS), F. Bisbal (EBRG), A. Cadena (ICN), C. O. Handley, Jr. (USNM), nos permitieron amablemente examinar los ejemplares de las colecciones de las que son responsables. A. Gardner (USNM), corrigió un primer manuscrito. J. Clavijo (MIZAUCV) identificó los insectos de los contenidos estomacales. El Instituto de Cooperación Iberoamericana (España) financió los viajes de Ibáñez.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, S., K. F. KOOPMAN y G. K. CREIGHTON (1982): Bats of Bolivia: an annotated checklist. *Amer. Mus. Novitates*, 2750: 1-24.
- CABRERA, A. (1958): Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Rev. Mus. Argentino Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia"*, 4 (1): 1-307.
- DOBSON, G. E. (1878): *Catalogue of the Chiroptera in the British Museum*. British Museum (Nat. Hist.), London, 567 pp.
- EISENBERG, J. F., M. A. O'CONNELL y P. V. AUGUST (1979): Density, productivity, and distribution of mammals in two Venezuelan habitats. Pp. 187-207, in *Vertebrate ecology in the northern Neotropics* (J. F. Eisenberg, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, 271 pp.
- FREEMAN, P. W. (1981): A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia, Chiroptera): morphology, ecology, evolution. *Fieldiana Zool., n. s.* 7: 1-173.
- GARDNER, A. L. (1977): Taxonomic implications of the karyotypes of *Molossops* and *Cynomops* (Mammalia, Chiroptera). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 89: 545-549.
- HANDLEY, C. O., JR. (1976): Mammals of the Smithsonian Venezuelan project. *Brigham Young Univ. Sci. Bull., Biol. Ser.*, 20 (5): 1-89.
- HONACKI, J. H., K. E. KINMAN y J. W. KOEPPL (1982): *Mammal species of the world*. The Assoc. Syst. Coll., Lawrence, Kansas, 694 pp.
- IBÁÑEZ, C. (1981): Biología y ecología de los murciélagos del Hato El Frío, Apure, Venezuela. *Doñana, Acta Vert.*, 8 (4): 1-271.
- KOOPMAN, K. F. (1978): Zoogeography of Peruvian bats, with special emphasis on the role of the Andes. *Amer. Mus. Novitates*, 2651: 1-33.
- (1982): Biogeography of the bats of South America. Pp. 273-302, in *Mammalian biology in South America* (M. A. Mares and H. H. Genoways, eds.). *Spec. Publ. Ser., Pymatuning Lab. Ecol.*, 6: 1-539.
- MARES, M. A., M. R. WILLIG, K. E. STREILEIN y T. E. LACHER, JR. (1981): The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. *Ann. Carnegie Mus.*, 50: 81-137.
- MYERS, P. y R. WETZEL (1983): Systematics and zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan*, 165: 1-59.

- OCHOA, G., J. y F. J. BISBAL E. (1982): *Mamíferos en la colección de la Estación Biológica de Rancho Grande, Venezuela*. Min. Amb. Rec. Nat. Renov., DGSIIA/PD/03, Caracas, 55 pp.
- RIDGWAY, R. (1912): *Color standards and color nomenclature*. Washington, D. C., 888 + 43 pp.
- SANBORN, C. C. (1941): Descriptions and records of Neotropical bats. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.*, 27: 371-387.
- TAMSITT, J. R. y D. VALDIVIESO (1963): Records and observations on Colombian bats. *J. Mamm.*, 44: 168-180.
- THOMAS, O. (1924): New South American small mammals. *Ann. Mag. Nat. Hist., ser.* 9, 13: 234-237.
- TUTTLE, M. D. (1970): Distribution and zoogeography of Peruvian bats, with comments on natural history. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 49: 45-86.
- VIZOTTO, L. D. y V. A. TADDI (1976): Notas sobre *Molossops temminckii temminckii* e *Molossops planirostris* (Chiroptera, Molossidae). *Naturalia*, 2: 47-59.
- XIMÉNEZ, A. (1969): Dos nuevos géneros de quirópteros para el Uruguay (Phyllostomidae-Molossidae). *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo*, 10 (125): 1-8.

(Recibido 9, jul. 1984)

Estudio de una población rural de ratones (*Mus musculus* L.) II. Análisis comparativo de once estimadores del tamaño poblacional

RAMÓN C. SORIGUER y MIGUEL LÓPEZ

*Estación Biológica de Doñana. Unidad de Ecología y Etología.
Aptdo 1.056. 41013-Sevilla. España*

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del tamaño de las poblaciones animales es básico en los estudios en los que se encuentren involucrados aspectos tan destacados como por ejemplo la dinámica poblacional, la productividad o las interrelaciones tróficas (p. ej. PETRUSEWICZ y MACFADYEN, 1970; SMITH *et al.*, 1970; 1975; SOUTHERN, 1979). Por otra parte, conocer el número absoluto de individuos de una población es uno de los objetivos tradicionales que con mayor frecuencia se plantea en el estudio de las poblaciones animales y que todavía permanece sin resolverse satisfactoriamente. Por ello, y como solución intermedia y de compromiso para soslayar toda una amplia gama de impedimentos, ha ido surgiendo un variado espectro de técnicas y métodos, unos con más ventajas y/o suposiciones que otros (ver una revisión en MONTES DEL OLMO y RAMÍREZ DÍAZ, 1979), pero que en definitiva, y hasta ahora, sólo han servido como aproximaciones más o menos infructuosas.

La posibilidad de disponer de una población de *Mus* sometida a un programa de captura-marcaje-suelta-recaptura (C.M.R.) con un diseño de trapeo sistemático apropiado, nos va a permitir en este trabajo aplicar y comparar una amplia gama de métodos de estima. La ventaja inicial que nos da conocer

el tamaño de la población de *Mus* así como la estructura interna de las probabilidades de captura (SORIGUER y LÓPEZ, 1984), adquiere un valor relevante por la posibilidad que nos brinda poder evaluar y discutir comparativamente los resultados obtenidos por 11 estimadores diferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio y métodos de captura

En una construcción agrícola (HSC) de Cabra (Córdoba), se muestreó una población de ratones (*Mus musculus*) durante los días 13 al 18 de junio de 1982. El área de estudio estaba constituida por un granero, dos establos y un almacén de maquinaria agrícola. Entre estos cuatro edificios contiguos se distribuyeron 20 trampas de vivo (modelo "Robert") durante 6 días consecutivos empleando cebos convencionales (pan y aceite de oliva). Las trampas se revisaron inicialmente por la mañana y por la tarde, pero a consecuencia de la alta incidencia de capturas/hora y el limitado número inicial de trampas (sólo 20), se decidió revisarlas (a partir del primer día) a intervalos de 1-2 horas, desde el atardecer (21 h pm) hasta bien entrada la noche (4-5 am), hora en que el índice de capturas comenzaba a declinar. El resto del día también se revisaron las trampas pero a intervalos de tiempo variable.

Los ratones capturados se pesaron, sexaron, se marcaron individualmente por amputación de la última falange de los dedos y se volvieron a soltar en el mismo lugar de su captura.

Se han seguido los criterios taxonómicos de CORBET (1978) en lugar de los más recientes (y aun no del todo claros) de ENGELS (1980), DARVICHE y ORSINI (1982), BONHOMME *et al.* (1983), ORSINI *et al.* (1983).

Métodos de estima numérica

Se aplicaron 8 métodos de estimación de diferente filosofía y procedencia, con un total de 11 estimadores distintos. Estos fueron los siguientes:

Método del calendario de capturas (CC)

La descripción original de este método se puede encontrar en PETRUSEWICZ y ANDRZJEWSKI (1962) y en los trabajos de PETRUSEWICZ y MACFADYEN (1970), SORIGUER (1979) y SORIGUER *et al.* (1981). En estos trabajos se describen con detenimiento las ventajas e inconvenientes del CC por lo que sólo resumiremos aquí los aspectos más destacables.

El CC permite seguir con rigurosidad la evolución temporal de las capturas de cada uno de los individuos, con las ventajas que esto reporta. También incluye un resumen (para cada ocasión de trampeo) del número de capturas, n.º de machos y de hem-

bras, n.º de nuevas capturas y de desaparecidos. Permite seguir la evolución del tamaño poblacional en cada ocasión de trampeo y en él se incluyen los individuos que están en la población aunque no hayan sido capturados, lo que sin duda alguna mejora la estimación que puede hacer el método del mínimo número de animales vivos que se capturan (NMC). No obstante las estimas del CC, aunque mejoran las de NMC, no dejan de ser conservativas e infraestiman el tamaño poblacional. Tiene la ventaja de que se puede aplicar a cualquier tipo de población (abierta o cerrada) y con muy pocas suposiciones y restricciones, recogiendo toda la información que se produce entre dos ocasiones o intervalos de trampeo. Asimismo se puede aplicar cuando los períodos de tiempo son variables entre las distintas sesiones de trampeo. La estratificación de los datos de *Mus* y los cálculos necesarios para las estimas han sido llevados a cabo por el programa TABLA (SORIGUER *et al.*, 1981).

Método de Seierstad o "Check Method"

Ha sido descrito por SEIERSTAD *et al.* (1965). Este método estima la abundancia numérica basándose en la probabilidad de captura o de descubrir un animal en una ocasión de trampeo o períodos de observación determinado. Los parámetros que intervienen en el cálculo del tamaño poblacional son: el n.º de ocasiones en que se ha capturado un ratón, el n.º de ocasiones en los que no lo ha sido, la probabilidad de captura de un ratón en uno de los períodos u ocasiones y el n.º de ocasiones en que se ha trampeado.

Está diseñado para poderse aplicar a poblaciones abiertas. La estima que hace del tamaño poblacional es única. Los cálculos necesarios para conocer P (probabilidad de capturar o descubrir un ratón) y el tamaño de la población (TP) han sido efectuados por una subrutina Fortran del programa TABLA (SORIGUER *et al.*, 1981).

Método de Petersen (SOUTHWOOD, 1978, CAUGHLEY, 1977)

Se puede considerar como el pionero de los métodos de estima de poblaciones cuando se utilizan animales marcados y su proceso de análisis es la base de una amplia gama de métodos (Jolly, Bailey, etc.). Para su aplicación sólo se necesita conocer el número total de animales marcados la primera vez y la proporción de marcados y no marcados en la segunda ocasión de trampeo. Es un método apropiado para poblaciones cerradas. Por su sencillez y amplia aceptación hemos decidido incluirlo en el análisis. Las restricciones iniciales son las generales para los datos de CMR (ver p. ej. SOUTHWOOD, 1978).

Método de Schnabel-Schumacher-Eschmeyer (SCHNABEL, 1938; SCHUMACHER y ESCHMEYER, 1943; CAUGHLEY, 1977)

Está basado fundamentalmente en el método de Petersen pero a diferencia de este (que permite un sólo día de marcaje), el de Schnabel-Schumacher y Eschmeyer permite el análisis de poblaciones con sucesivas sesiones de trampeo y marcaje. El tamaño de la población se ha estimado a partir de la tasa de entrada de individuos marcados en la población.

La idea original para analizar datos de este tipo partió de SCHNABEL (1938) si bien por la complejidad inicial de resolución de los cálculos (por medio de iteraciones), se utilizó muy poco hasta que este problema fue resuelto por SCHUMACHER y ESCHMEYER (1943); razón por lo que hemos preferido describirlos conjuntamente. Es un método cuyo estimador poblacional se ve muy poco afectado por la forma de dilución de los individuos que se sueltan (restricción fundamental en la mayoría de los métodos de CMR). Una descripción detallada de este método se puede encontrar en CAUGHLEY (1977). Los cálculos se han efectuado con el programa Fortran DYNAPOP (GILES y LAWRENCE, 1976).

Método de Jolly-Seber (JOLLY, 1965, SEBER, 1965)

Es un método estocástico de estima del tamaño de las poblaciones abiertas y que contempla tanto la muerte y las emigraciones, como los nacimientos y las inmigraciones. Adicionalmente a las estimas poblacionales, el método de Jolly-Seber facilita el error estandar de las estimas y las tasas de supervivencia y de probabilidad de captura. Una inadecuada aplicación del mismo (sin vigilar que se cumplan las suposiciones de CMR, ver p. ej. SOUTHWOOD, 1978) tiende a sobreestimar las tasas de supervivencia. Los cálculos de la matriz de recapturas en función de las ocasiones de captura las llevó a cabo el programa TABLA. La tabla final de análisis de C.M.R. por el método de Jolly-Seber fue calculada por el programa correspondiente de DAVIES (1971).

Método de Bell (BELL, 1974)

Bell describió un original método carente en un principio de restricciones teóricas de aplicación. El fundamento del mismo era el ajuste de las frecuencias de captura a una distribución teórica. Su objetivo era estimar el tamaño de una población sometida a CMR sin recapturar ningún individuo.

Es un método poco conocido y empleado, lo que ha motivado que el modelo inicial no haya sufrido cambio alguno con el fin de ajustarlo con más realismo a los datos de campo (ver p. ej. BEGON, 1979 para una discusión más pormenorizada sobre este tema). Las estimaciones por el método de Bell han sido calculadas por un programa Fortran escrito expresamente para ello.

Estima por ajuste a distribuciones teóricas de frecuencias de captura

1.—Distribuciones (truncadas) de Poisson, Geométrica y Binomial negativa

Por su analogía en la utilización, estos tres métodos los trataremos conjuntamente. Básicamente este tipo de análisis opera sobre el número de animales capturados 1, 2, 3... n veces en sucesivas ocasiones de trampeo o captura. Estos datos constituyen una distribución de frecuencias de capturas truncadas a cero (se desconoce el número de individuos capturados 0 veces). El objetivo es estimar la frecuencia de la clase cero a partir de la forma de la distribución de frecuencias. El tamaño poblacional sería el número de animales capturados al menos una vez más el número de ellos que no fueron capturados en ninguna ocasión.

Las distribuciones de frecuencia teóricas susceptibles de ajustarse a las distribuciones de frecuencias observadas son diversas. No obstante, el proceso a seguir en todas ellas es muy similar. En nuestro caso concreto se han ajustado a los datos observados las distribuciones teóricas (truncadas a cero) de Poisson, Geométrica y Binomial negativa. Los cálculos previos de las frecuencias de capturas observadas han sido hechos por el programa TABLA (SORIGUER *et al.*, 1981) y los de las frecuencias esperadas por un programa Fortran escrito por CAUGHLEY (1977) para estas tres distribuciones. Los ajustes han sido hechos por una subrutina (X^2) Fortran escrita para este caso concreto.

2.—Distribución (no truncada) Binomial negativa (JANION y WIERZBOWSKA, 1969)

Este método es inicialmente análogo a los tres descritos, pero se diferencia de ellos en una serie de modificaciones y ajustes del modelo de estima basados fundamentalmente en la probabilidad de captura y en el tiempo de residencia. Este método viene a completar el del CC, ya que cuando los tiempos de residencia de los individuos en el área de estudio son diferentes, en un período completo de trapeo no tendrían porque capturarse todos ellos, incluso aunque el período de trapeo fuese suficientemente amplio. Los datos necesarios para su aplicación los facilita el programa TABLA y los cálculos necesarios para estimar el tamaño poblacional se hicieron con la ayuda de una calculadora TI-58.

*Método de Darroch (OTIS *et al.* 1978; WHITE *et al.* 1982)*

Este método supone como la mayoría de los anteriormente citados que todos los miembros de la población tienen el mismo riesgo de ser capturados en una ocasión de trapeo determinada, si bien la probabilidad de captura puede cambiar entre períodos de trapeo.

Este método se ajusta bastante bien a los datos observados y es el que menos suposiciones básicas viola (cf. SORIGUER y LÓPEZ, 1984). En este trabajo lo utilizaremos como control de las estimas. La verosimilitud de estas estimaciones han sido confirmadas con las simulaciones de 600 poblaciones bajo diferentes estructuras en la probabilidad de captura. Los cálculos han sido llevados a cabo por el programa CAPTURE (OTIS *et al.*, 1978; WHITE *et al.*, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Método del Calendario de Capturas

La estima que hace de la población de *Mus* al tercer día de trapeo se pueda considerar como buena (51 ratones sobre 51 que estima el control (Cuadro 1)).

Es un buen método pero tiende a dar sistemáticamente una infraestimación poblacional ya que el efecto de la heterogeneidad individual en el tiempo

de residencia determina que algunos ratones no se capturen (JANION y WIERBOWSKA, 1969). La buena aproximación al valor de control ha sido determinada en buena medida por el intensivo trampeo y al alta tasa de recapturas.

Método de Seierstad

En este caso la estima que se hizo fue de 51 sobre 51 (Cuadro 1) con una probabilidad de descubrir o capturar un ratón (P) de 0,567. A diferencia del anterior, la estima que hace de la población es única siendo además muy sensible a los bajos valores de P, de forma que las suposiciones que afecten a este parámetro deberán de controlarse siempre que sea posible. Es fácil de calcular y suele dar buenas estimaciones. Los intervalos de tiempo entre ocasiones de trampeo deben de ser lo más reducidos que sea posible con el objeto de evitar cambios sustanciales en P. El corto período de trampeo favoreció la buena aproximación al valor de control.

Método de Petersen

El corto período de tiempo transcurrido entre la primera y la última ocasión de trampeo y el aislamiento de la población parecen haber contribuido a la buena estima poblacional ($N=51$; $ES=0,012$; Cuadro 1). Las restricciones de aplicación de este modelo son las generales de los modelos de CMR. Es muy sensible a su incumplimiento, sobre todo a los movimientos de población (migraciones, muertes y nacimientos).

Método de Schnabel-Schumacher-Eschmeyer

La estima que se ha hecho de la población de *Mus* por este método ha sido de 51 ratones con un intervalo de confianza de 51-52 (Cuadro 1). Esta buena aproximación ha sido determinada por el intensivo sistema de trampeo que ha dado lugar a un elevado número de capturas en un corto período de tiempo.

También ha contribuido a la buena estimación que la población estudiada se ha comportado como una población cerrada (SORIGUER y LÓPEZ, 1984).

La gran restricción de este método es la necesidad de que se mantenga cerrada la población durante el período de estudio. Por el contrario, los errores de

estima que se puedan producir como consecuencia de una relajación en la estabilidad de P son de menor cuantía que los que se pueden producir por una relajación similar en otros métodos (p. ej. en el Método de Seierstad).

Método de Jolly-Seber

En nuestro caso concreto, el intensivo trampeo y el alto índice de recapturas (minimizándose la varianza que se puede producir en las estimas) permitió obtener al tercer día de trampeo unas estimaciones de 53 ratones con un ES de 2,0 (Cuadro 1). Las estimaciones por este método son pobres cuando las tasas de supervivencia son bajas ya que entonces se producen muy pocas recapturas. Un factor secundario, aunque a veces de consideración es que en poblaciones numerosas (más de 200 individuos) el método de Jolly tiende a subestimar consistentemente las tasas de supervivencia por lo que en los estudios en que este parámetro sea importante debe de tenerse un gran cuidado en este sentido (BISHOP y SHEPPARD, 1973).

Método de Bell

Este método teórico con muy pocas restricciones dio unos resultados poco convincente (165 ratones sobre 51 del control) superando en más de tres veces el valor de control. Como ya dijimos en el apartado de Material y Métodos, este modelo puede llegar a tener buenas perspectivas, pero necesita ser reajustado para acercarlo a la realidad (cf. BEGON, 1979).

Métodos de estima por ajuste a distribuciones teóricas

1. *Distribuciones de frecuencias (truncadas a cero) de Poisson, Geométrica y Binomial negativa*

Los resultados de las estimas por estas tres distribuciones de frecuencias se pueden discutir en conjunto ya que gran parte de su fiabilidad depende del buen ajuste entre las distribuciones observadas y esperadas. CAUGHLEY (1977) sugiere que las tres distribuciones de frecuencia deberían aplicarse conjuntamente siempre que sea posible ya que los datos de campo pueden ajustarse,

bajo diferentes ambientes, en unas ocasiones mejor a un tipo de distribución y en otras ocasiones a otro.

Distribución de Poisson

La estima poblacional ha sido de 53 ratones (Cuadro 1). La distribución de Poisson se ajusta mejor a las distribuciones de frecuencias observadas cuando los individuos tienden a tener una probabilidad de captura constante. En nuestro caso esto no es así (cf. SORIGUER y LÓPEZ, 1984) por lo que cabe esperar (en un principio) un mal ajuste entre los valores observados y esperados. El test de ajuste dio un valor de X^2 muy alto ($X^2=226,8$, $gl=4$).

Distribución geométrica

La estima que hace de la población es pobre (71 ratones) y la probabilidad de que sea capturado un ratón al menos una vez es $q=0,71$ (Cuadro 1). En este caso se observa un mejor ajuste entre las distribuciones de frecuencias observadas y esperadas ($X^2=43,9$, $gl=4$) pero no lo suficiente como para dar una verosimilitud a la estima.

Distribución binomial negativa

El tamaño estimado de población ha sido de 51 ratones (Cuadro 1). Esta distribución se suele ajustar bastante bien a los valores observados cuando la probabilidad de captura no es constante. Es claramente nuestro caso (cf. SORIGUER y LÓPEZ, 1984) y tanto el ajuste del modelo como la estima del mismo así lo reflejan.

2. *Distribución Binomial negativa*

La buena estima que ha hecho en este caso (51 ratones) ha sido determinada fundamentalmente por el bajo valor de P ($P=0,186$, siendo P la probabilidad de que un ratón sea capturado en todas las ocasiones (6) de trampeo) y el elevado tiempo de residencia ($t=63,3$ días). En el caso de esta distribución no truncada los resultados se ven afectados por el tiempo de residencia (t) y la probabilidad de captura (P). Según JANON y WIERBOWSKA (1969), cuando t es muy elevado y P bajo el porcentaje de ratones que no han sido capturados es

menor (y por tanto mejor se ajusta la estima poblacional al verdadero valor) que cuando P alcanza valores muy altos y t muy pequeños.

Método de Darroch

Este modelo ya ha sido discutido ampliamente con anterioridad (SORIGUER y LÓPEZ, 1984). En este trabajo lo hemos considerado como valor de referencia de una buena estima poblacional ($N=51$, $ES=0,01$, $IC=51-52$). Esta buena estima ha sido posible porque el estimador de Darroch contempla la posibilidad de que la probabilidad de captura entre sesiones de trampeo sea variable.

CONCLUSIONES

De los 11 estimadores que se han aplicado en 9 de ellos el tamaño estimado de la población o bien ha coincidido o bien ha quedado incluido dentro de los intervalos de confianza estimados por el método de Darroch. La selección de

Cuadro 1

Resultado de la estima del tamaño de una población de *Mus musculus* por 11 estimadores diferentes. N=tamaño estimado de la población. ES=error standard del estimador. IC=intervalo de confianza.

Método	N	ES	IC	Otros parámetros *
Calendario de capturas	51	—	—	Estima del 3.º día
Método de Seierstad	51	—	—	$P=0,567$; Estima global
Método de Petersen	51	0,01	—	Estima del 2.º día
Schnabel-Eschemeyer	51	—	51-52	Estima global
Método de Jolly-Seber	53	2	—	Estima del 3.º día
Método de Bell	165	—	—	$A=48$, $n=2$. Estima del 3.º día
Binomial negativa trunc.	51	—	—	$W=2,31$, $k=5,99$; Estima global
Geométrica truncada	71	—	—	$Q=0,711$; Estima global
Poisson truncada	53	—	—	$X=3,283$; Estima global
Binomial negativa	51	—	—	$P=0,186$, $t=63,6$; Estima global
Estimador de Darroch	51	0,01	51-52	Estima global

* Se han mantenido las notaciones de los trabajos originales para facilitar la identificación de los diferentes parámetros.

este último estimulador se ha basado en el estudio y análisis de 8 modelos aplicados a 600 poblaciones simuladas de *Mus* bajo diferentes estructuras de comportamiento, heterogeneidad de capturas y ocasiones de captura. También se ha considerado en la selección de los modelos de estima los efectos de la mortalidad, de la natalidad y de las migraciones (cf. SORIGUER y LÓPEZ, 1984).

En este trabajo, el diseño de trapeo y la peculiar estructura de los datos han facilitado una congruencia de las estimas. Sin embargo, cada uno de los métodos aplicados responde, ante un mismo paquete de datos con una estructura concreta de la información, de forma diferente (p. ej. hay estimadores que son más sensibles que otros a las entradas y salidas de ratones en la población, otros los son a los cambios en la probabilidad de captura entre ocasiones de trapeo, etc.). Por ello, en aquellos trabajos en los que la estima poblacional requiera de una cierta precisión, es conveniente que se diseñe un procedimiento de muestreo apropiado de forma que se puedan calcular con fiabilidad los diferentes parámetros poblacionales (probabilidades de captura, tiempos de residencia, etc.). De esta forma, se pueden conocer no sólo las características intrínsecas de la población bajo estudio (por medio de los citados parámetros) sino también las suposiciones básicas que los diferentes métodos de estima poblacional requieren para que su aplicación sea verosímil. Una vez conocidas las suposiciones la elección del método es inmediata, seleccionando el o los modelos que mejor se ajusten a las suposiciones.

RESUMEN

En este trabajo se hace un análisis comparativo de las estimas poblacionales llevadas a cabo por once estimadores poblacionales diferentes (Calendario de Capturas, Método de Seierstad o Check Method, Método de Petersen, Método de Schnable-Schumacher-Eschmeyer, Método de Jolly-Seber, Método de Bell, Distribuciones truncadas de Poisson, Geométrica y Binomial negativa, Método de Janion-Wierbowska y Método de Darroch).

Se describen los aspectos fundamentales de cada estimador así como sus ventajas y restricciones de aplicación. Los resultados de cada uno de ellos, se comparan con los obtenidos por el estimador de Darroch (tomado como referencia y ampliamente discutidos en un trabajo previo). De los 11 métodos, en 9 de ellos el tamaño poblacional estimado o bien ha coincidido o bien ha quedado incluido dentro del intervalo de confianza (95%) calculado para el estimador de referencia.

Finalmente se discuten estos resultados en función de las diferentes suposiciones y restricciones de empleo así como de las características del trapeo.

SUMMARY

STUDY OF A FIELD POPULATION OF HOUSE MICE (*Mus musculus* L.).
II COMPARATIVE ANALYSIS OF ELEVEN POPULATION ESTIMATORS

A house mouse population living in a rural building was sampled with live-traps from the 13th to 18th June 1982. In a previous paper (SORJGUER y LÓPEZ, 1984) it was observed a good fit to the Darroch model and also an accurate estimation of the population size ($51 \pm 0,01$ house mice) of this population.

In this paper, these previous results have been considered as reference estimation of this population in comparison with the abundance values obtained by the following methods: Calendary of Captures, Check Method, Petersen Method, Schnabel-Schumacher-Eschemeyer, Jolly-Seber, Bell, Janion-Wierbowska, and Poisson, Geometric and Negative Binomial truncate distributions. From 11 different estimators (included Darroch one's) 9 give similar values (close to 51 house mice). For each estimator, a general description and its main advantages and restrictions of applications are analysed and discussed in relation to the population parameters (probability of captures residency time, migrations, etc.) and sampling program.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla por las enormes facilidades que nos han prestado en todo momento. Mr. P. Hopkins revisó el inglés. Este trabajo ha sido soportado por la Estación Biológica de Doñana (C.S.I.C.) y la CAICYT. Durante la realización y redacción de este trabajo, uno de los autores (R.C.S.) he disfrutado de una beca postdoctoral del C.S.I.C.

BIBLIOGRAFÍA

- BEGON, M. (1979): *Investigating animal abundance*. Arnold. Londres. 97 pp.
- BELL, G. (1974): Population estimates from recapture studies in wich no recaptures have been made. *Nature* 248: 616.
- BISHOP, J. A. y P. M. SHEPPARD (1973): An evaluation of two capture-recapture models using the technique of computer simulation. En: *The mathematical theory of the dynamics of biological populations*. M. S. Bartlett y R. W. Horns (Eds.). Academic Press. Londres. 347 pp.
- BONHOMME, F. J., J. CATALÁN, S. GERASIMOV, PH. ORSINI y L. THALER (1983): Le complexe d'espèces du genre *Mus* en Europe Centrale e Orientale. I. Genetique. *Z. Saugetierkunde* 48: 78-85.

- CAUGHLEY, G. (1977): *Analysis of vertebrate populations*. Wiley and Sons. Nueva York, 234 pp.
- CORBET, G. B. (1978): *The mammals of the Palearctic Region: a taxonomic review*. British Mus. (Nat. Hist.) y Cornell Univ. Londres e Ithaca. 314 pp.
- DARVICHE, D. y P. ORSINI (1982): Criteres de differentiation morphologique et biometrique de deux especes de souris sympatriches: *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus*. *Mammalia* 46: 205-217.
- DAVIES, R. G. (1971): *Computer programming in quantitative biology*. Academic Press. Londres. 492 pp.
- GILES, R. H. y G. E. LAWRENCE (1976): *Dynapop: A set of programs for computing wild-life population estimates*. Virginia Polytechn. Inst. and State Univ. Blakburg. Virginia.
- JANION, S. M. y T. WIERZBOWSKA (1970): Estimation of the number of rodents according to the probability of captures and the time of residency: 71-74. En: *Energy flow through small mammals population*. K. Petruszewicz y L. Ryskowski (Eds.). Polish. Sci. Publ. Warszawa. 298 pp.
- JOLLY, G. M. (1965): Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration stochastic model. *Biometrika* 53: 225-247.
- MONTES DEL OLMO, C. y L. RAMÍREZ DÍAZ (1978): Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales. *Publ. Univ. Sevilla*. 82 pp.
- ORSINI, PH., F. BONHOMME, J. BRITTON-DIVIDIAN, H. CROSET, S. GERASIMOV y L. THALER (1983): Le complexe d'especes du genre *Mus* en Europe Centrale et Orientale. II. Criteres d'identification, repartition, caracteristiques écologiques. *Z. Säugetierkunde*. 48: 86-95.
- OTIS, D. L., K. P. BURHAM, G. C. WHITE y D. R. ANDERSON (1978): Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildl. Monogr.* 62: 1-135.
- PETRUSEWICZ, K. y R. ANDRZEJEWSKI (1962): Natural history of a free-living population of house mice (*Mus musculus* L.), with particular reference to grouping within the population. *Ekol. Polska* 10: 85-122.
- PETRUSEWICZ K. y A. MACFADYEN (1970): *Productivity of terrestrial animals. Principles and Methods*. I.B.P. 13. Blackwell Sci. Publ. Oxford. 190 pp
- SCHNABEL, Z. I. (1938): The estimation of the total fish population of a lake. *Amer. Math. Mon.* 45: 348-352 (En Caughley, 1977).
- SCHUMACHER, F. X. y R. W. ESCHMEYER (1943): The estimation of fish populations in the lakes and ponds. *J. Tenn. Acad. Sci.* 18 228-249. (referenciado en Caughley, 1977).
- SEBER, G. A. (1965): A note on the multiple-recapture census. *Biometrika* 52: 249-259.
- SEIERSTAD, S., A. SEIERSTAD y I. MYSTERUD (1965): Statistical treatment of the "inconspicuousness problem" in animal population surveys. *Nature* 260: 22-23.
- SMITH, M. H., J. B. GENTRY y F. B. GOLLEY (1970): A preliminary report on the examination of small mammal census methods. 25-29. En: *Energy flow through small mammal population*. K. Petruszewicz y L. Ryszkowski (Eds.). Polish Sci. Publ. Warszawa. 298 pp.

- , R. H. GADNER, J. B. GENTRY, D. W. KAUFMAN y M. H. O'FARREL (1975): Density estimating of small mammal populations. En: *Small mammals their productivity and population dynamic*. F. B. Golley; K. Petruszewicz y L. Ryszkowski (Eds.) Cambridge Univ. Press. Cambridge. 451 pp.
- SORIGUER, R. C. (1979): *Biología y dinámica de una población de conejos (Orictolagus cuniculus L.) en Andalucía occidental*. Tesis doct. Univ. Sevilla.
- , M. MARTÍNEZ y J. A. AMAT (1981): Program FORTRAN para el análisis de datos de captura y recaptura en poblaciones animales. *Bol. Est. Cent. Ecol.* 10: 13-19.
- y M. LÓPEZ (1984): Estudio de una población de ratones (*Mus musculus* L.). I. La probabilidad de captura y la estima numérica. *Doñana Act. Vert.* 11: 231-241.
- SOUTHERN, H. N. (1979): Population process in small mammals. En: *Ecology of small mammals*. D. M. Stodart (Ed.). Chapman and Hall. Londres. 386 pp.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): *Ecological methods*. 2.^a Edic. Chapman and Hall. Londres. 524 pp.
- WHITE, G. C., D. ANDERSON, K. P. BURHAM y D. L. OTIS (1982): Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. Los Alamos Nat. Lab. Publ. Los Alamos. 235 pp.

(Recibido 31, jul. 1984)

NOTAS

Lepomis gibbosus L. (PERCIFORMES, CENTRARCHIDAE) NUEVA ESPECIE EN LA ICTIOFAUNA DEL GUADIANA

A partir de marzo de 1983 hemos capturado en el río Guadiana, a la altura del término municipal de Olivenza (Badajoz) la Perca sol (*Lepomis gibbosus*). Hasta la fecha los lugares en los que se ha encontrado están ubicados en el tramo en el que el Guadiana forma ya frontera con Portugal, en un recorrido de 10 Km. Los tres puntos de captura han sido remansos de agua bastante oxigenada, de fondo pedregoso y con vegetación en la que cobijarse. El análisis de estas aguas en los doce meses de 1982 arrojan como parámetros fundamentales: D.B.O. de 6,7 a 10; temperatura: 10 a 25°C y pH: de 6,2 a 8,3. En los mismos remansos conviven *Micropterus salmoides*, *Carassius auratus*, *Barbus comiza*, *Cyprinus carpio* y *Leuciscus cephalus*.

De los 59 ejemplares capturados, escogimos 12 como representativos, a los cuales se les analizaron 6 escamas, en áreas pectorales, (2), medianas (2) y abdominales (2). Observamos que en los que median de 66 a 70 mm de longitud total les correspondía un año de edad; los de 70 a 100 mm dos y los de 100 a 112 mm de tres a seis años. Por las noticias que tenemos solamente se ha capturado este pez en España en la provincia de Gerona, escapados del Lago Bañolas (LOTINA 1975) donde se introdujo de forma experimental, siendo el pez en cuestión originario de América del Norte, habitando actualmente algunos países centroeuropeos (MARSHALL 1974, MAITLAND y LINSELL 1980).

Previamente ya le habíamos encontrado en el vecino Alentejo portugués, pudiendo ser esta región el foco de origen de las poblaciones del Guadiana. Dado que esta Perca no alcanza un tamaño considerable, máximo de 22 cm. (MAITLAND y LINSELL 1980), creemos que no causará tanto desequilibrio como su congénere *Micropterus salmoides*, pero habida cuenta de enorme voracidad no dudamos que alterará las relaciones tróficas.

BIBLIOGRAFÍA

- LOTINA BENGURIA, R. (1975): *Peces de mar y de río*. Ed. Asuri-Urmo. Bilbao.
MATLAND, P. S. y K. LINSELL (1980): *Guía de los Peces de agua dulce de Europa*. Ed. Omega. Barcelona.
MARSHALL, N. B. (1974): *La vida de los Peces*. Ed. Destino. Barcelona.

(Recibido 21, feb. 1984)

FLORENTINO DE LOPE REBOLLO y
CARLOS DE LA CRUZ SOLÍS
Departamento de Zoología
Facultad de Ciencias
Universidad de Extremadura
BADAJOZ (España)

LÍMITES DE HIPERHALINIDAD DE LOS CIPRINODÓNTIDOS IBÉRICOS

INTRODUCCIÓN

Los ciprinodóntidos están representados en la fauna ibérica por dos especies: *Valencia hispanica* C. y V., 1846 y *Aphanius iberus* C. y V., 1846; habitantes de aguas continentales (LOZANO REY, 1935; 1947) muy diversas entre sí, ya que estos peces han sido citados en una serie de localidades (VIDAL, 1963; HERNANDO, 1975 a y b; COELHO *et al.*, 1976; DEMESTRE *et al.*, 1977; MAS, 1983; SANZ, 1983) en las que las características halinas de sus aguas son muy dispares, llegando a ser la salinidad notablemente superior a la marina en alguna de estas localidades, clara indicación de que son especies marcadamente eurihalinas. Especialmente en *A. iberus* resaltó su eurihalinidad LOZANO CABO (1958), puesto que ejemplares de este pez capturados en aguas de salinidad del 57‰ toleraban el cambio brusco a aguas dulces.

Es por ello interesante delimitar el rango de tolerancia halina de estos dos peces, especialmente las altas salinidades; y por lo que llevamos a cabo en el laboratorio una serie de ensayos con el objeto de determinar los límites de hiperhalinidad de ambas especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los individuos de *V. hispanica* y *A. iberus* provenían de la localidad de Albuixech (Valencia) (SANZ, 1983) en la que conviven ambos peces con *Gambusia affinis* y *Cobitis paludicola*. La salinidad de las aguas en esta localidad oscila entre 0,7 y 1,2‰ (valores mínimos y máximo medidos por nosotros a lo largo de siete años de muestreos).

En el laboratorio, los peces eran mantenidos en un acuario de 120 litros de capacidad con agua de 1,0‰ de salinidad, la cual se iba aumentando gradual y paulatinamente hasta alcanzar el 19‰, permaneciendo varios días en observación a esta salinidad antes de comenzar los ensayos.

Cinco peces de cada especie se les trasladaba a tres acuarios distintos de 25 litros de capacidad con agua al 22‰ de salinidad, la cual se incrementaba en 7‰ cada 48 horas mediante el aporte de sal marina. Cada acuario disponía de un calentador-termostato a 20, 25 y 30°C respectivamente, temperatura que osciló en $\pm 1^\circ\text{C}$, y de un difusor de aire que aseguraba la ventilación del agua.

Tres fueron los replicados realizados con *V. hispanica*, mientras que tan sólo dos se llevaron a cabo con *A. iberus*.

RESULTADOS

En la figura 1 se muestra gráficamente los resultados de supervivencia obtenidos para ambos peces a las tres temperaturas ensayadas. La totalidad de ejemplares de *V. hispanica* toleraron la salinidad del 50‰, mientras que por el contrario a la salinidad

del 71%^o la mortalidad fue total en las tres experiencias. Por su parte, el rango de tolerancia halina en *A. iberus* es mucho mayor, puesto que a 127%^o la supervivencia fue de todos los individuos ensayados, no llegando a tolerar ningún ejemplar la salinidad de 155%^o.

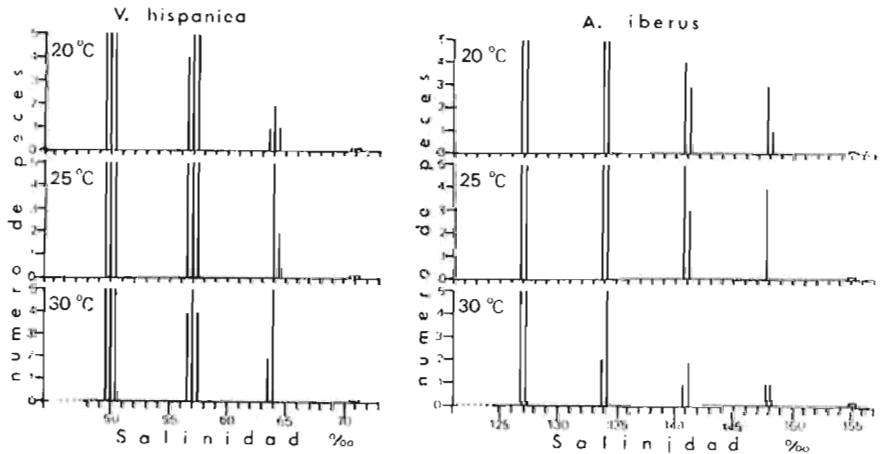


Fig. 1. Resultados de supervivencia de *V. hispanica* y *A. iberus* a las tres temperaturas ensayadas. Como se muestra, tres fueron los replicados con *V. hispanica*; y tan sólo dos con *A. iberus*. Las salinidades inferiores a las mostradas en la gráfica, y a las que la supervivencia fue total, no están representadas.

En el cuadro 1 se expone el ANOVA de los resultados obtenidos para con *V. hispanica*; y donde se constata que la temperatura no viene a afectar en la supervivencia de esta especie, al menos en las tres temperaturas ensayadas. Resultados similares se obtienen para *Aphanius iberus*, como se puede comprobar por los datos expuestos en el cuadro 2.

Cuadro 1

Análisis de la varianza en el que se demuestra el efecto de la temperatura y la salinidad, en la supervivencia de *Valencia hispanica*.

Variable	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Suma media de cuadrados	F
Salinidad	7	228,875	32,6964	57,4181 ***
Temperatura	2	0,333	0,1666	0,2926 n.s.
Interacción (T×S)	14	2,333	0,1666	0,2926 n.s.
Error	48	27,333	0,5694	
Total	71	258,875		

Cuadro 2

Análisis de la varianza sobre el efecto de la temperatura y la salinidad de las aguas, en la supervivencia de *Aphanius iberus*

Variable	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Suma media de cuadrados	F
Salinidad	19	206,958	10,8925	37,3458 ***
Temperatura	2	1,516	0,7583	2,6000 n.s.
Interacción (T×S)	38	9,816	0,2583	0,8857 n.s.
Error	60	17,500	0,2916	
Total	119	235,791		

Al no existir efecto de estas tres temperaturas en el rango de tolerancia halina de estas dos especies, de los resultados anteriores establecimos la relación entre la supervivencia de cada especie con la salinidad; y como se constata en la figura 2, existe una correlación significativa entre ellas, por lo que calculamos la salinidad límite medio letal (LD_{50}) para cada una de estas dos especies. Estos valores de salinidad son del 62% para *V. hispanica* y del 143% para *A. iberus*. KIENER (1978) señaló que el límite de salinidad en la naturaleza para *Aphanius fasciatus* se sitúa en 140%, lo que está acorde con los resultados obtenidos por nosotros en este trabajo para *A. iberus*.

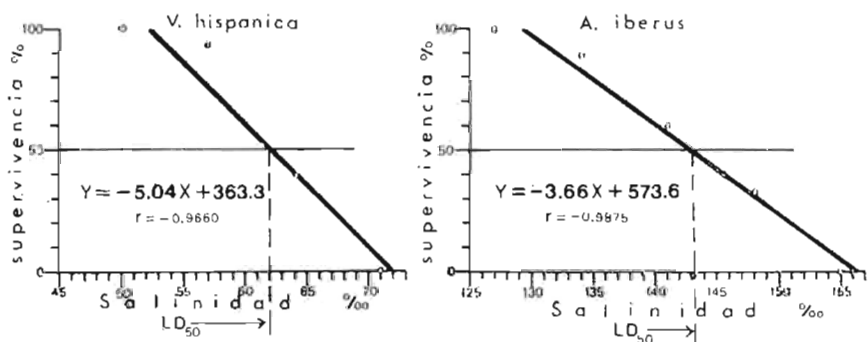


Fig. 2. Relación entre la supervivencia y la salinidad en las dos especies ensayadas. De las mismas, se calcula la salinidad media letal (LD_{50}).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de las experiencias realizadas en el presente estudio, podemos entresacar estas conclusiones:

- a) *Valencia hispanica* presenta un límite de hiperhalinidad de alrededor del 62% en las aguas (LD₅₀ del 62%).
- b) *Aphanius iberus* puede vivir en aguas con salinidad superior al 130%, siendo su LD₅₀ de 143%.
- c) Las temperaturas comprendidas entre 20 y 30°C no afectan los límites de hiperhalinidad de *V. hispanica* y de *A. iberus*.

RESUMEN

Se establecen los límites de hiperhalinidad para *Valencia hispanica* y *Aphanius iberus* en ensayos realizados en el laboratorio, a las temperaturas de 20, 25 y 30°C. El límite medio letal para *V. hispanica* es del 62% de salinidad; mientras que para *A. iberus* este mismo límite llega a ser del 143% de salinidad de las aguas; no afectando la temperatura de las aguas, al menos en las tres temperaturas ensayadas.

SUMMARY

Hyperhalinity limits of the Iberian cyprinodontidae

The limits of hyperhalinity for *Valencia hispanica* and *Aphanius iberus* are established in laboratory test, at 20, 25 and 30°C temperature. LD₅₀ for *V. hispanica* is 62%; whilst for *A. iberus* becomes to be 143% salinity; water temperature does not effect, at least at three temperatures tested.

BIBLIOGRAFÍA

- COELHO, M., J. GOMES y P. B. RE (1976): *Valencia hispanica*, a new fish to Portugal. *Arq. Mus. Bocage*, VI (25): 5 pp.
- DEMESTRE, M., A. ROIG, A. DE SOSTOA y F.-J. DE SOSTOA (1977): Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8: 145-226.
- HERNANDO, J. A. (1975a): Notas sobre la distribución de los peces fluviales en el Suroeste de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 2 (2): 263-264.
- (1975b): Nuevas localidades de *Valencia hispanica* (Pisces, Cyprinodontidae) en el Suroeste de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 2 (2): 265-267.
- KIENER, A. (1978): *Ecologie, Physiologie et Economie des eaux saumâtres*. MASSON (Ed.). París. 220 pp.

- LOZANO CABO, F. (1958): Contribución al conocimiento del "fartet" (*Aphanius iberus* C. y V.). *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.* 52 (3): 585-607.
- LOZANO REY, L. (1935): Los peces fluviales de España. *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 5: 390 pp.
- (1947): Peces ganoidicos y fisóstomos. *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11: 839 pp.
- MAS, J. (1983): Notas sobre la situación actual de las localidades de ciprinodóntidos y familias afines en el levante de la Península Ibérica. *Bol. Inst. Esp. Oceano.*, VI: 215-221.
- SANZ, A. (1983): Notas sobre las localidades del samarugo, *Valencia hispanica* C. & V., 1846 (Teleostei, Cyprinodontidae) en la región de Valencia. *Folia Vertebrata* (en prensa).
- VIDAL, A. (1963): Localidades de Ciprinodóntidos ibéricos. *Mis. Zool.*, 1 (5): 143-146.

(Recibido 30, mar. 1984)

ANTONIO SANZ BRAU
 Departamento de Ecología
 Facultad de Ciencias Biológicas
 Universidad de Valencia
 C/. Dr. Moliner, 50
 BURJASOT (Valencia) - España

DISTRIBUCIÓN DE *Hyla arborea* L. (AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE) EN EL MACIZO IBÉRICO SEPTENTRIONAL

Para encontrar los primeros datos disponibles sobre la distribución de *Hyla arborea* en el Macizo Ibérico Septentrional, debemos remontarnos a las antiguas citas de Logroño y Burgos (BOSCÁ, 1881), y no es hasta el año 1969 en que SCHMIDTLER (1969) cita el hallazgo de esta especie en la Laguna de Valgañón (La Rioja) y en las Lagunas de Neila (Burgos). SALVADOR (1974), en los mapas de distribución de su guía, la da como presente en parte del Macizo Ibérico Septentrional, y ARNOLD y BURTON (1978), dan una distribución que se ajusta bastante a la real en la Península Ibérica. Posteriormente es citada en Navarra (ESCALA y PÉREZ MENDIA, 1979; ESCALA y JORDANA, 1982), y recientemente, un gran número de citas son publicadas para Soria (ARRIBAS, 1982; ARIBAS, 1983) y para Burgos (BARBADILLO, 1983).

A continuación se exponen las citas del Macizo Ibérico Septentrional, tanto las bibliográficas anteriormente reseñadas, como las inéditas, sobre todo las de Soria y la Rioja, zona esta última sobre la que sólo existía la antigua cita de BOSCÁ (1881) sobre Logroño. Las localidades se expresan en coordenadas U.T.M. (Universal Transverse Mercator).

Son las siguientes:

Burgos: VN33, VN32, VN43, VN53, VN83, VM39, VM59, VM69, VM79, VM78, VM56, VM66, VM76, VM45, VM55, VM65, VM75, VM84 (BARBADILLO, 1983); VM43, Burgos (BOSCÁ, 1881); VM96, Laguna de Neila (SCHMIDTLER, 1969); VN91, Pancorbo.

Navarra: VN40, Laguna de las Cañas, Viana (ESCALA y PÉREZ MENDIA, 1979; ESCALA y JORDANA, 1982); WN40, Mendavia.

La Rioja: WN30, Logroño (BOSCÁ, 1881); VM99, Grañón; WN10, Rodezno; WM09, Santo Domingo de la Calzada; WM39, Entrena; WM08, Cercanías del Monte San Quiles; WM18, Tobía; WM28, Castroviejo; WM38, Castañares de las Cuevas; WM48, Clavijo; WM07, Mansilla; WM17, Ortigosa de Cameros; WM57, Enciso; WM67, Igea; WM77, Monte Yerga; WM76, Cervera del Río Alhama; WM27, Cercanías de Almarza de Cameros.

Soria: VM83 San Leonardo de Yagüe, WM34 Sotillo del Rincón y Garray, WM33 Pedrajas y Soira, WN32 Los Rábanos y Soria, WN02 Uceró (ARRIBAS, 1982 y 1983); WM73 Agreda, WM72 Olvega, WM83 y WM82 Sierra del Moncayo (ARRIBAS, 1983); WM05, Covalada; WM46, Yangüas; WM24, El Royo; WM13, Abejar; WM23, Cidones; WM52 y WM62, Río Rituerto.

Zaragoza: XMO3, cercanías de Borja.

Del análisis de las localidades de *Hyla arborea* en el Macizo Ibérico Septentrional, se desprende que en su distribución en la zona, se comporta como una especie habitante de montaña media, descendiendo a alturas inferiores siguiendo el curso de los ríos, en cuyos sotos encuentra uno de sus hábitats óptimos. En cuanto a zonas, es más abundante en el valle del Duero que en el del Ebro. Altitudinalmente se encuentra entre los 380 m de Logroño (BOSCÁ, 1881) y los 1.850 m de las Lagunas de Neila (SCHMIDTLER, 1969), sin embargo es más abundante alrededor de los 1.000 m.

En la zona de estudio, *Hyla arborea* se presenta como una especie localizada en las inmediatas cercanías de puntos húmedos tales como pequeños arroyos, prados inundados, charcas, sotos fluviales, etc., siempre con abundante cobertura vegetal que las proteja, no sólo de depredadores sino también del frío y seco invierno (Viento del Noche), que es muy frecuente en la zona y parece serles muy desagradable, según las observaciones que se han realizado.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, E. N. y J. A. BURTON (1978): *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y de Europa*. Ed. Omega. Barcelona.
- ARRIBAS, O. (1982): Primeras notas herpetológicas de la provincia de Soria. *Doñana, Act. Vert.* 9: 385-388.
- (1983): Nota preliminar de los anfibios y reptiles de la provincia de Soria en cartografía reticular U.T.M. (Universal Transverse Mercator) *Bull. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 4: 8-12. Barcelona.
- BARBADILLO, L. J. (1983): Sobre la distribución de anfibios y reptiles en la provincia de Burgos. *Bull. Soc. Cat. Ictio. Herp.* 5: 10-17. Barcelona.

- BOSCÁ, E. (1881): Cataloge des reptiles et amphibiens de la peninsule Ibérique et des îles Baléares. *Bull. Soc. Zool. France*. V. París.
- ESCALA, M. C. y J. L. PÍREZ MENDIA (1979): Contribución al estudio herpetológico de Navarra. *Munibe*. 1-2: 165-170. San Sebastián.
- y R. JORDANA (1982): *Fauna de Navarra 2, Anfibios y reptiles*. Ed. Ediciones y libros S. A. Pamplona.
- SALVADOR, A. (1974): *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. Ed. ICONA. Madrid.
- SCHMIDTLER, J. F. (1969): Herpetologische beobachtungen in den Iberischen randgebirgen, mit beschreibung einer neuen Unterart von *Triturus helveticus* (Salamandridae, Amphibia). *Abb. Ber. Naturkd. Vorgesch.* Magdeburg. XI: 219-231.

(Recibido 13, ene. 1984)

OSCAR ARRIBAS
Avda. Fco. Cambó, 23 - 4.º, 1.ª
08003-BARCELONA (España)

PRESENCIA Y NIDIFICACIÓN DE GAVILÁN (*Accipiter nisus granti* SHARPE 1890) EN LA ISLA DE EL HIERRO

El gavilán ha sido citado en el Archipiélago Canario como un ave nidificante en todas las islas a excepción de la de El Hierro, donde, a pesar de haber sido visitada por varios autores (MEADE-WALDO 1890, POLATZKE 1908, TOANNER 1908 y HEMMINGSEN 1963) nunca ha sido observado.

Sin embargo, con motivo de una expedición ornitológica que realizamos a esta isla entre el 27 de Julio y el 3 de Agosto de 1983, tuvimos la oportunidad de verlo en varias ocasiones tanto en las formaciones de Fayal-Brezal de la zona norte como en terrenos de cultivos. En una ocasión fue también observado en bosques de *Pinus canariensis* (fig. 1).

Tal vez, el dato más interesante fue el hallazgo de un nido localizado en un bosque de mediano tamaño formado en su mayor parte por Fayal-Brezal y en el que también existen varios Cipreses (*Cupressus sp.*), en uno de los cuales estaba ubicado el mencionado nido, en una rama lateral, a 8 metros del suelo y 5 del tronco central, presentando un diámetro de 45 cms y una altura de 15. En su interior se encontró un esqueleto prácticamente entero de Paloma bravía (*Columba livia*) al que había adherido abundante plumón blanco. Diseminadas en el suelo se hallaron algunas plumas de adulto (♀) y varias egagrópilas que por su tamaño, forma y contenido pertenecen a *Accipiter nisus*. En un sendero cercano (15 mts) estaba situado el desplumadero en el que se encontraron restos (plumas y patas) pertenecientes a las siguientes especies: *Turdus merula*, *Phylloscopus collybita*, *Upupa epops*, *Acanthis cannabina*, *Serinus canaria* y *Anthus berthelotii*.

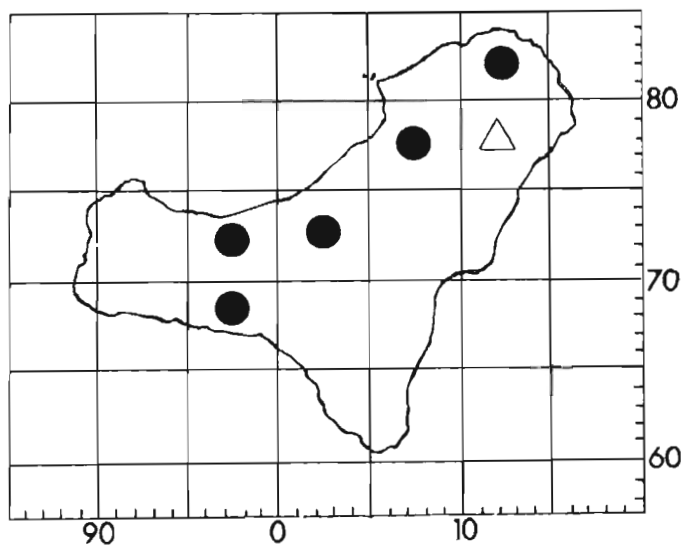


Fig. 1. Círculos=Observaciones realizadas sobre la especie
Triángulos=Nidificación comprobada.

El hallazgo resulta aún más sorprendente si tenemos en cuenta que de los numerosos nidos de Gavilán encontrados por nosotros en la Isla de Tenerife ninguno estaba localizado en formaciones de mediano tamaño.

AGRADECIMIENTOS

A. K. Emmerson, A. Martín, V. Quilis, E. Hernández y L. Ormazábal al comunicarme las observaciones que realizaron sobre esta especie.

BIBLIOGRAFÍA

- HEMMINGSSEN, A. M. (1963): Birds on Hierro and the relation of number of species and of specific abundances and body weights to islands areas. *Vidensk. Medd. fra Dansk. nat. foren.* 125: 207-233.
- MEADE-WALDO, E. G. (1890): Further notes on birds of Canary Islands. *Ibis* 6 (2): 429-439.

POLATZEK, J. (1908): Die Vogel der Canarien. *Orn. Jahrb* 19: 83-197.

THANNER, R. (1908): Ein Sammelausflug nach La Palma, Hierro und Fuerteventura. *Orn. Jahrb* 19: 198-215.

(Recibido 27, dic. 1983)

GUILLERMO DELGADO
Museo Insular de Ciencias Naturales
Aprdo. Correos 853
STA. CRUZ DE TENERIFE (España)

AUTUMN FOOD OF THE PTARMIGAN (*Lagopus mutus* MONTIN, 1776)
IN THE SPANISH CENTRAL PYRENEES

INTRODUCTION

The status of the ptarmigan (*Lagopus mutus* Montin, 1776) in the Pyrenees is practically unknown. The only study to date has been a paper on moult (CASTROVIEJO 1975) and a census of the Eastern Pyrenees (DE JUAN *et al.* 1981). In Europe and North America a number of studies have been published on ptarmigan biology (WATSON 1965, 1972; BROWNIG 1979; DYCK 1979 and FOGGO 1980), although more attention has been given to the ecological and physiological aspects of its diet (GELTING 1937; KUC 1964; WATSON 1964; MOSS 1968; WEEDEN 1969; PULLIAINEN 1970; BOSSERT 1980 and BERNARD-LAURENT 1983).

The study contributes new data on the diet of the ptarmigan in Spain.

MATERIAL AND METHODS

The contents of 21 crops and 25 stomachs from 25 adults were analysed. The specimens were donated by taxidermists from different areas in the Central Pyrenees (Figure 1) and had been collected during the autumn months of 1965-1981, with the exception of one specimen from January. This was included with the others because no differences were obtained on analysis.

Prior to analysis, crop and stomach volumes were estimated by water displacement. Components were separated and identified and the partial volumen of each was estimated.

Reference herbariums were used for botanical identification of components. Where direct identification was impossible, GARCÍA-GONZALEZ's (1982) method was used to obtain preparations of sample epidermis and microanatomical characteristics were compared with those of reference plants.

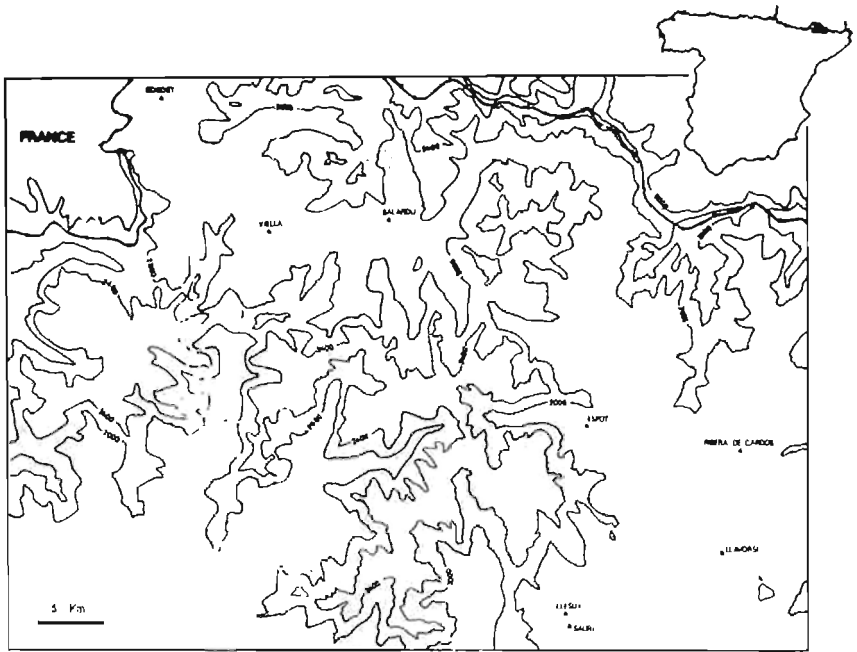


Fig. 1. Map of study areas indicating zones of origin of the specimens collected.

Crop contents were the main source for diet evaluation. Stomach contents were analysed using different criteria as 60% of the contents could not be identified. However, these results were included in the overall dietary analysis, due to the presence numerous fruits and seeds which were absent in most of the crops.

CHARACTERISTICS OF THE STUDY AREA

Within the study area, situated at about 2.000 metres altitude, the species occupies a habitat of pastures and rocky areas characteristic of the alpine zone.

Pasture vegetation is heliophytic and psicroxerophytic consisting of the *Caricetalia curvulae* Braun-Blanquet, 1948 order, characteristic species being: *Pedicularis pyrenaica*, *Trifolium alpinum*, *Leontodon pyrenaicus*, *Meum abramanticum*, *Agrostis rupestris*, *Chrysanthemum alpinum* var. *pyrenaicum*, etc.

Vegetation found in rock fissures and crevices and in small snowy valleys corresponds to the Salicion herbaceae Br. Bl., 1926 alliance, characteristic species being: *Gnaphalium supinum*, *Carex pyrenaica*, *Poblia commutata*, *Cerastium cerastioides*, *Sibbaldia procumbens*, *Sedum alpestre*, etc.

In the transition area between alpine and subalpine zones the vegetation falls within the *Rhododendro-Vaccinion* Br. Bl., 1926 em. 1948 alliance, including: *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrticus*, *Rosa pendulina*, *Vaccinium uliginosum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Homogyne alpina*, *Loiseleuria procumbens*, etc.

RESULTS

55 plants species were found in the overall crop and stomach analysis. Six species were mosses and the remainder belonged to 19 phanerogam families.

Table 1

List of plant species found in crops of ptarmigans collected in the Central Pyrenees during autumn. f=simple frequency; f in %=presence/absence frequency; % Vt=percentage volume of each taxa relative to the total volume; P. I.=part of plant interested; L=leaves; S=stems; F=fruits; B=buds.

	f	f in %	% Vt	P. I.
POLYGONACEAE				
<i>Polygonum viviparum</i>	1	4,76	0,48	L
CARYOPHYLLACEAE				
<i>Cerastium cerastoides</i>	3	14,28	0,66	L, S
<i>Cerastium alpinum</i>	1	4,76	0,04	L, S
<i>Minuartia</i> sp.	1	4,76	0,08	L
Unidentified	5	23,80	1,59	L, F
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	9,52	1,13	L
<i>Ranunculus alpestris</i>	1	4,76	0,07	L
<i>Thalictrum alpinum</i>	1	4,76	0,01	L
CRUCIFERAE				
<i>Hutchinsia alpina</i>	3	14,28	0,44	L
<i>Cardamine alpina</i>	1	4,76	3,45	L, F
Unidentified	2	9,52	0,69	F
CRASSULACEAE				
<i>Sedum brevifolium</i>	1	4,76	—	L
SAXIFRAGACEAE				
<i>Saxifraga stellaris</i>	2	9,52	1,58	L
<i>Saxifraga granulata</i>	1	4,76	0,49	L
ROSACEAE				
<i>Potentilla nivalis</i>	3	14,28	1,88	L
<i>Potentilla brauniana</i>	1	4,76	0,03	L
<i>Potentilla crantzii</i>	1	4,76	0,02	L
LEGUMINOSAE				
<i>Trifolium alpinum</i>	5	23,80	3,05	L, F
<i>Trifolium badium</i>	1	4,76	0,44	L
<i>Trifolium thalii</i>	1	4,76	0,12	L
<i>Astragalus australis</i>	1	4,76	0,03	L
Unidentified	2	9,52	0,19	L, F

Table 1 (cont.)

	f	f in %	% Vt	P. I.
ERICACEAE				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	12	57,14	20,11	L, F, S, B
<i>Vaccinium uliginosum</i>	6	28,57	7,93	L, F, S
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4	19,04	3,62	L, F, B
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	1	4,76	0,59	F
<i>Arctostaphylos alpina</i>	4	19,04	16,13	L, S
<i>Calluna vulgaris</i>	5	23,80	2,95	L
<i>Loiseleuria procumbens</i>	2	9,52	0,75	L, F
PRIMULACEAE				
<i>cf. Androsace sp.</i>	2	9,52	0,05	F
PLUMBAGINACEAE				
<i>Armeria alpina</i>	1	4,76	0,57	L
GENTIANACEAE				
<i>Gentiana verna</i>	2	9,52	0,57	L
RUBIACEAE				
<i>Galium saxatile</i>	2	9,52	0,07	L
<i>Galium pyrenaicum</i>	3	14,28	0,69	L
<i>Galium sp.</i>	2	9,52	0,11	L
LABIATAE				
<i>Thymus nervosus</i>	3	14,28	0,35	L
<i>Thymus praecox</i>	1	4,76	0,09	L
SCROPHULARIACEAE				
<i>Rhinantus minor</i>	1	4,76	0,18	F
CAMPANULACEAE				
<i>Jasione montana</i>	2	9,52	0,51	L
COMPOSITAE				
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	4	19,04	0,72	L
<i>Leontodon pyrenaicum</i>	2	9,52	1,25	L, F
<i>Leontodon sp.</i>	2	9,52	0,13	L, F
<i>Taraxacum sp.</i>	1	4,76	0,40	L, F
Unidentified	4	19,04	3,48	L, F
GRAMINEAE				
<i>Poa alpina</i>	1	4,76	1,70	L, F
<i>cf. Poa minor</i>	1	4,76	0,18	L
<i>Poa sp.</i>	1	4,76	0,63	L
<i>Agrostis cf. capilaris</i>	1	4,76	0,12	L
<i>Festuca sp.</i>	1	4,76	—	F
Unidentified	5	23,80	—	L
CYPERACEAE				
<i>Carex cpyrenaica</i>	3	14,28	2,90	F
<i>Carex sp.</i>	1	4,76	0,33	L, F
MUSCI				
<i>Polytrichum sexangulare</i>	1	4,76	—	L
<i>Dicranum cf. scoparium</i>	1	4,76	—	L
<i>Brium cf. bicolor</i>	1	4,76	0,02	L
<i>Brium sp.</i>	2	9,52	0,02	L
<i>Tortula sp.</i>	1	4,76	0,02	L
<i>Trichostomusn sp.</i>	1	4,76	—	L

The results of crop analysis are given in Table 1, where plants are grouped into families, genera and species, and the figures expressed as frequency (numerical and %) and percentage of total volume.

Within the Ericaceae (Table 1) *Vaccinium myrtillus* was the most representative species, present in more than half the crops and representing a fifth of the total volume.

Arctostaphylos alpina was the next important species with a low frequency value but representing more than 16% of the total volume. Another highly representative species was *Vaccinium uliginosum* present in a quarter of the crops and representing approximately 8% of the total volume. None of the remaining species exceeded a 4% volumetric frequency value.

Table 2 lists the frequency of fruits and seeds in stomach analysis as well as the volumetric frequencies which represent 18'46% of the total volume. 13'95% were Ericaceae, the most representative species being *Arctostaphylos uva-ursi* with a volumetric value of 9'14%.

Table 2

List of species where fruits or seeds were found in stomachs.

	f	f in %	% Vt
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Cerastium alpinum</i>	1	4	0,07
ROSACEAE			
<i>Rosa sp.</i>	2	8	0,31
LEGUMINOSAE			
<i>Trifolium alpinum</i>	2	8	0,30
ERICACEAE			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	11	44	3,67
<i>Vaccinium uliginosum</i>	4	16	0,51
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	2	8	0,38
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	11	44	9,14
<i>Loiseleuria procumbens</i>	1	4	0,25
PRIMULACEAE			
<i>Androsace pyrenaica</i>	1	4	—
cf. <i>Androsace sp.</i>	2	8	0,08
SCROPHULARIACEAE			
<i>Rhinantus minor</i>	1	4	0,09
COMPOSITAE			
Unidentified	2	8	0,11
GAMINEAE			
<i>Poa alpina</i>	1	4	0,09
CYPERACEAE			
<i>Carex pyrenaica</i>	3	12	1,45
<i>Carex sp.</i>	2	8	0,57

A new species (*Alchemilla* sp.) must be added to those listed in Tables 1 and 2, as a leaf of this specimen was found in one of the stomachs.

When evaluating the presence-absence frequency of the parts of plants consumed, there was a marked tendency towards ingestion of leaves (89'83%), followed by fruits and seeds (33'89%) and finally stems (8'47%). Buds were only found on ingested *Vaccinium myrtillus* and *Arctostaphylos alpina* stems.

Gastrolites were found in all stomachs analysed, in proportions ranging from 1'8 to 48'5 (average 27'11%) with respect to the stomach volume, along with well digested plants remains. Only one crop contained 2 gastrolites representing 0'009% of the total crop volume.

Animals had little importance in the autumn diet of the ptarmigan. Traces of Acrididae were found in one stomach and Chrisomelidae, genus *Galeruca* were found in the crop and stomach of another specimen.

DISCUSSION

Our results show that the ptarmigan's diet is entirely herbivorous in autumn and includes a wide variety of species. The major food source were Ericaceae species, in particular *Vaccinium myrtillus*, other species being present in very low proportions.

The high frequency of Ericaceae, as well as that of riverbank and rock-growing plants, may be due to the fact that these are not covered by snow during the study period. However, one cannot reject the asseveration that the ptarmigan feeds on snow-covered plants as communicated by other authors (WATSON 1972; GEROUDET 1978).

The plant parts ingested vary according to species. There appears to be a tendency towards selection of parts in relation with nutritional value. This would account for the high frequency of *Vaccinium myrtillus* stems with buds which have a high phosphorus and nitrogen content (PULLIAINEN 1970).

A wider variety of plant species appeared in comparison with the results found by other authors in Scotland (WATSON 1964), Spitsbergen (KUC 1964), Alaska (WEEBEN 1969), Finland (PULLIAINEN 1970), Switzerland (BOSSERT 1980) and France (BERNARD-LAURENT 1983). Some trees (*Betula* spp., *Salix* spp.) and shrubs (*Empetrum* spp.) are absent, which form a significant part of the ptarmigan's food in other areas. With respect to Ericaceae, our results coincide with those of the authors listed.

SUMMARY

The present study is based on analysis of crop and stomach contents of 25 ptarmigan specimens collected during the autumn months in the spanish Central Pyrenees. Results obtained show a herbivorous diet based on a wide variety of species belonging to phanerogam families and mosses. Ericaceae represent 52'08% of the total crop volume, *Vaccinium myrtillus* being the species present in highest proportions (20'11%) followed by *Arctostaphylos alpina* (16'13%) and *Vaccinium uliginosum* (7'93%). None of the remaining species exceeded a 4% volumetric frequency value.

RESUMEN

El presente trabajo se basa en el análisis de los buches y estómagos de 25 ejemplares de perdiz nival, procedentes de los Pirineos centrales españoles correspondientes a los meses de otoño. Los resultados obtenidos muestran un régimen alimentario herbívoro basado en una gran variedad de especies pertenecientes a 19 familias de fanerógamas y musgos. Las ericáceas representan el 52'08% del volumen total de los buches, siendo *Vaccinium myrtillus* la especie con una mayor proporción (20'11) seguida de *Arctostaphylos alpina* (16'13%) y *Vaccinium uliginosum* (7'93%). El resto de las especies presenta unas frecuencias volumétricas inferiores al 4%.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank Dr. F. Palacios for the loan material and Dr. P. Monserrat, Dr. R. García-González, Dr. M. E. Ron, C. Soriano and M. Luceño for their invaluable assistance in plant identification. I would also like to thank all members of the Unidad de Zoología Aplicada who helped make this study possible, in particular J. L. González and B. Elvira. Thanks also go to N. Comiskey who translated the spanish version of the manuscript to english.

REFERENCES

- BERNARD-LAURENT, A. (1983): Comparaison des régimes alimentaires du Tétrás Lyre, *Lirurus tetrax* (L.), et du Lagopède Alpin, *Lagopus mutus* Montin, dans le Vallon de la Cerveyrette (Hautes-Alpes)". *La Terre et la Vie*, 37 (2): 241-258.
- BOSSERT, A. (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet, Schweizer Alpen. *Der Ornithologische Beobachter*, 77: 121-166.
- BROWNING, M. R. (1979): Distribution, geographic variation and taxonomy of (*Lagopus mutus*) in Greenland and northern Canada. *Dan. Ornithol. Foren. Tidsskr.*, 73 (1-2): 29-40.
- CASTROVIEJO, J. (1975): *El urogallo en España*. C.S.I.C., Madrid. 546 pp.
- DE JUAN, A., O. ALEMANY, V. PARELLADA & J. M. BRIEGA (1981): Status actual de las poblaciones de urogallo y perdiz nival en el Pirineo Oriental Ibérico. *III Coloquio de la Gran Fauna de los Pirineos*. Pau.
- DYCK, J. (1979): Winter plumage of the rock ptarmigan: structure of the airfilled bar-bules and function of the white colour. *Dan Ornithol. Foren. Tidsskr.*, 73 (1-2): 41-58.
- FOGGO, M. N. (1980): Vegetation analysis of the territorial boundary between red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*) and ptarmigan (*Lagopus mutus*). *N. Z. J. Ecol.*, 3: 44-49.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R. (1982): L'emploi des épidermis végétaux dans la détermination du régime alimentaire de l'isard dans les Pyrénées Occidentales. *Colloque International "Ecologie et Biogéographie des milieux montagnards et de haute altitud"*. Gabas.

- GELTING, P. (1937): Studies on the food of the East Greenland Ptarmigan, especially in its relation to vegetation and snow-cover. *Medd. Gronland*, 116: 1-196.
- GEROUDET, P. (1978): Le lagopède alpin. pp. 183-194. *Grands échassiers Gallinaces râles d'Europe*. Neuchâtel, 196 pp.
- KUC, M. (1964): A botanical analysis of excrements of the norther ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus* Sundevall) from Hornsund (SW Spitsbergen). *Ekologia Polska* (A) 12: 395-399.
- MOSS, R. (1968): Food selection and nutrition in Ptarmigan. *Symp. Zool. Soc. London*, 21: 207-216.
- PULLIAINEN, E. (1970): Winter nutrition of the rock ptarmigan, *Lagopus mutus* (Montin), in northern Finland. *Ann. Zool. Fennici*, 7: 295-302.
- WATSON, A. (1964a): The food of Ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Scotland. *Scot. Nat.*, 71: 60-66.
- (1965b): A population study of Ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Scotland. *J. Anim. Ecol.*, 34: 135-172.
- (1972c): The behaviour of the Ptarmigan. *Brit Birds*, 65: 6-26 and 93-117.
- WÆDEN, R. B. (1969): Foods of rock and willow ptarmigan in central Alaska with comments on interspecific competition. *The Auk*, 86: 271-281.

(Recibido 16, ene. 1984)

CARMEN MARTÍNEZ
 Unidad de Zoología Aplicada
 CRIDA 06 - Dep. de Ecología - I.N.I.A.
 Carretera de la Coruña, Km. 7
 Apartado 8.111
 28035-MADRID (España)

POLLO ATÍPICO EN NIDO DE *Hirundo rustica*

El 20-5-84 en la Finca el Potosí Bajo, a 14 Km al NE de Badajoz, fue hallado en un nido de *Hirundo rustica* un pollo cuyo plumaje no se correspondía con el normal de la especie al contrario de los dos adultos y el otro pollo que habitaba el nido. El ejemplar anómalo, en estado de volandón con una edad de 20-21 días, presentaba el obispillo blancuzco y el tarso también ligeramente emplumado de blanco, aunque con menos intensidad que los aviones comunes; el resto del plumaje era el típico de golondrina. Por estas dos características le consideramos un híbrido en *Delichon urbica* e *Hirundo rustica*. No tenemos noticias de un caso semejante en Iberia, si bien ha sido citado por RINBLEBEN (1949), CHARLWOOD (1973), FLUMM (1975) quien alude a Gray que cita 13 casos y BURTT (1974) que fotografía una cópula (macho de *Delichon urbica*). Es frecuente ver por esa localidad a numerosos aviones comunes provinientes de colonias cercanas.

BIBLIOGRAFÍA

- BURTT, E. H. (1974): Hybrid Swallow x House Martin. *Bird. Banding*, 45 (4): 373.
 CHARLWOOD, H. (1973): Hybrid Swallow x House Martin *Brit. Birds* 66 (9): 398-399.
 FLUMM, D. S. (1975): Aberrant or hybrid Swallow *Brit. Birds*, 68 (6): 246-247.
 RINBLEBEN, H. (1948): Über einen Schwalben-und einen Rotschwanz Bastard. *Vogelwarte* 15: 40-41.

(Recibido 28, may 1984)

FLORENTINO DE LOPE REBOLLO y
 CARMEN SANABRIA TIENZA
 Dpto. de Zoología
 Facultad de Ciencias
 Universidad de Extremadura
 06071-BADAJOS (España)

PRIMERA CITA DEL CHORLITO SOCIAL (*Vanellus gregarius*)
 EN LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El chorlito social (*Vanellus gregarius*) nidifica en las estepas del sureste de Rusia y Siberia sudoccidental, e inverna desde Egipto y Sudán hasta el noroeste de la India (BERNIS 1966). Se conocen menos de un centenar de citas en toda Europa, exceptuando la U.R.S.S. (GLUTZ *et al.* 1975, CRAMP y SIMMONS 1983), y la nuestra creemos que es la quinta para España. BERNIS considera a esta especie, en su "Prontuario de la Avifauna española" (1954) como rarísima en nuestro país (con sólo una o pocas capturas o citas). El mismo autor (1966), la conceptua como "accidental muy rara en Iberia", mencionando las dos citas conocidas hasta entonces, la de Saunders (ejemplares en el mercado de Cádiz) y la de Arévalo (cita muy vaga en Málaga). Revisando la literatura ornitológica española sólo hemos encontrado dos citas recientes, una de SARGATAL (1981) en la Bahía de Rosas (Gerona) del 4-1-1979 y otra de MARTÍN (1982) en Jerez de la Frontera (Cádiz) del 27-1-1972.

El ejemplar al que hace referencia la presente nota fue observado por primera vez en la tarde del 31-1-1984 en la Reserva Biológica de Doñana, junto a una avefría (*Vanellus vanellus*) y su presencia se registró igualmente los días 1, 8, 9 y 16 de febrero. En todas las ocasiones se encontraba en un helechal perimarismeño, totalmente seco en esta época del año, salpicado por algunas "cebolletas" (*Urginia maritima*) y rodeado de alcornoces y acebuches.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNIS, F. (1954): Prontuario de la Avifauna española. *Ardeola* 1: 11-85.
 — (1966): *Aves Migradoras Ibéricas*. Publicación especial de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- CRAMP, S. y K. E. L. SIMMONS (1983): *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Vol. 3: Waders to Gulls.* Oxford University Press.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER y E. BEZEELE (1975): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6: Charadriiformes (i. Teil).* Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- MARTÍN, J. A. (1982): Noticiario ornitológico. Chorlito Social (*Vanellus gregarius*). *Ardeola* 29: 184.
- SARGATAL, J. (1981): Noticiario ornitológico. Avefría Social (*Vanellus gregarius*). *Ardeola* 28: 156.

(Recibido 20, jun. 1984)

BORJA HEREDIA y MANUEL MAÑEZ
 Museo Nacional de Ciencias Naturales
 José Gutiérrez Abascal, 2
 28006-MADRID (España)

NUEVA LOCALIDAD PARA *Marmosa tyleriana* (MARSUPIALIA: DIDELPHIDAE) EN VENEZUELA

Marmosa tyleriana, un escaso marsupial cuya distribución conocida está limitada a las partes altas de los tepuis del sur de Venezuela (HANDLEY, 1976; STREILBEIN, 1981 y HONACKI *et al.*, 1982), hasta la presente fecha había sido señalado únicamente en dos localidades (TATE, 1939): Meseta del Duida (3° 20' N; 65° 40' O, aproximadamente), Territorio Federal Amazonas; localidad típica de la especie (TATE, 1931) y el Auyan Tepui (5° 45' N; 62° 35' O, aproximadamente), estado Bolívar; de donde fue descrita la subespecie *M. t. phelpsi* (TATE, 1939).

En el Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande, en Venezuela, están depositados un macho adulto y dos hembras adultas de esta especie (EBRG-2335, 2334 y 2336, respectivamente) colectados en marzo de 1974, los cuales representan una nueva localidad: Río Marajano, Meseta de Jáua (4° 35' N; 64° 10' O, aproximadamente), 1.800 m, estado Bolívar; ubicada en un punto intermedio entre las dos localidades ya conocidas (aproximadamente 220 km NE del Duida y SO del Auyan Tepui).

En estos ejemplares los pelos dorsales son de aproximadamente 11 mm de longitud, con el extremo distal Prout's Brown de RIDGWAY (1912) y el resto gris oscuro. Los pelos ventrales son más cortos (6 mm aproximadamente) y claros que los dorsales; gris oscuro en casi toda su extensión y cerca de Sayal Brown de RIDGWAY (1912) en el extremo distal; con algunos pelos cremosos distribuidos irregularmente a lo largo de la línea media que va desde el hocico hasta la región inguinal. Las orejas son pigmentadas, la mitad distal de la cola es cremosa, los pelos de la cara son más claros que los dorsales y las patas varían desde tonalidades oscuras hasta blanquecinas. Esta coloración coincide con la

descrita para *M. t. phelpsi* (TATE, 1939), con excepción de las patas; no obstante, hasta que se disponga de series más representativas que confirmen la identidad de esta subespecie, sólo se le asignará a estos ejemplares la denominación específica.

Las medidas externas y craneanas (en mm) del macho y las hembras EBRG-2334 y 2336, son respectivamente las siguientes: longitud total 315, 290, 277; cola 185, 178, 165; pata 23, 19, 18; oreja 24, 20, 21; longitud total del cráneo 36,7, 34,1, —; longitud condilobasal 35,8, 33,5, —; ancho de la caja cefálica —, 13,6, 13,0; ancho mastoideo —, 11,8, 11,6; ancho interorbital 6,1, 5,6, 5,5; ancho bicigomático 18,9, 16,9, 17,1; paladar 20,0, 19,1, —; longitud C-M⁴ 13,6, 13,1, 13,0; longitud M¹-M⁴ 6,3, 6,5, 6,4; ancho a través de los molares superiores 10,4, 9,6, 9,8 y longitud de la mandíbula 25,7, 23,8, 23,6.

Una de las hembras portaba tres crías, y el macho presentó testículos que midieron 7,8 por 6,2 mm. Este último y las dos hembras pesaron respectivamente 56, 34 y 30 g.

SUMMARY

In this paper are reported one male and two females of *Marmosa tyleriana* collected in the Rio Marajano, Meseta del Jáua, state Bolívar, Venezuela, which represent the third known locality for the species. Skull and external measurements, coloration, weight and reproductive data of these specimens are given.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a Charles O. Handley (U. S. National Museum) por su colaboración en la identificación de los ejemplares aquí referidos y por las sugerencias para esta publicación.

BIBLIOGRAFÍA

- HANDLEY, C. O., JR. (1976): Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young Univ. Scien. Bull., Biol. Ser.* 20 (5): 1-91.
- HONACKY, J. H., K. E. KINMAN y J. W. KOEPL (1982): *Mammals Species of the World, a taxonomic and geographic reference*. Allen Press Inc., y Association of Systematics Coll., Lawrence, Kansas. IX+694 pp.
- RIDGWAY, R. (1912): *Color standards and color nomenclature*. Washington, D. C., 888 +43 pp.

- STREILEIN, K. E. (1981): Behavior, ecology, and distribution of South American Marsupials. Pp. 231-250 en Mares, M. A. y H. H. Genoways (eds.): *Mammalian Biology in South America*. Spec. Publ. Ser. Pymatuning Lab. Ecol., Univ. Pittsburgh. 6: XII+1-539.
- TATE, G. H. H. (1931): Brief diagnoses of twenty-six apparently new forms of *Marmosa* (Marsupialia) from South America. *Amer. Mus. Novitates*. 493:1-14.
- (1939): The mammals of the Guiana region. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 76: 151-229.

(Recibido 22, may. 1984)

JOSÉ OCHOA G.
Servicio Nacional de Fauna Silvestre
(MARNR)
Apartado 184
MARACAY-ARAGUA (Venezuela)

NORMAS PARA LOS AUTORES DE TRABAJOS A PUBLICAR
EN DOÑANA ACTA VERTEBRATA

1. Doñana Acta Vertebrata está abierta a trabajos que traten cualquier aspecto de la zoología de vertebrados.
2. Los originales deberán presentarse por duplicado; el texto mecanografiado a doble espacio, con amplios márgenes y por un solo lado del papel.
3. Las figuras (dibujos o fotografías) así como los cuadros, se presentarán aparte del texto, indicando al dorso o al margen nombre del autor, título del trabajo y número de referencia en el texto. Cada uno de ellos debe llevar un encabezamiento y/o pie, que se presentará en folio aparte con la correspondiente numeración. Los dibujos, deben realizarse preferentemente con tinta negra sobre papel vegetal; las líneas y símbolos deben ser suficientemente gruesos para permitir la reducción, así como las letras y números que se harán de plantilla.
4. Al margen del texto se indicará el lugar aproximado que se desea ocupen los cuadros o figuras.
5. Los trabajos originales, con excepción de las notas breves, han de ir acompañados por un resumen en castellano y otro, incluyendo el título en inglés, francés o alemán. En ellos se indicará de forma escueta lo esencial de los métodos, resultados y conclusiones obtenidas. Igualmente pueden ir en dos idiomas los pies de las figuras y el encabezamiento de los cuadros.
6. Además del título original, el autor debe proporcionar un título resumido y suficientemente explicativo de su trabajo que no debe ocupar más de 35 espacios de mecanografía, destinado a encabezar las páginas.
7. El apartado "Agradecimiento", si lo hubiera, debe figurar tras el texto y antes de la lista de referencias bibliográficas.
8. Cuantas palabras en el texto deseen resaltarse de una forma especial, así como los nombres científicos de géneros y especies, deben figurar subrayados en el original. Los nombres de los autores que aparecen en el texto y figuran asimismo en la lista bibliográfica final deben llevar doble subrayado.
9. La lista de referencias bibliográficas, que deben ser completas, ha de disponerse según el orden alfabético de los autores citados. Varios trabajos de un mismo autor deben disponerse por orden cronológico, sustituyendo a partir del segundo de ellos el nombre del citado autor por una línea recta. Si se recogen varios trabajos de un mismo autor y año se indicarán con las letras a, b, c..., ej.:

CARRIÓN, M. (1975 a)...
— (1975 b)...

El nombre de la revista (con la abreviatura reconocida oficialmente) se indicará subrayado, así como el título de los libros. Tras éstos debe citarse la editorial, el nombre de la ciudad en que se han publicado y el número de páginas. A continuación se ofrecen algunos ejemplos:

Cabrera, A. (1905): Sobre las ginetas españolas. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 5: 259-267.

Valverde, J. A. (1967): Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.

C. S. I. C., Madrid. 217 pp.

Witschi, E. (1961): Sex and secondary sexual characters. pp. 115-168 in Marshall

A. J. (ed.). Biology and Comparative Physiology of Birds. Vol. 2. Academic Press, New York and London.

10. Tanto el apartado "Material y Métodos" como los resúmenes, apéndices y cualquier otra porción que los autores consideren oportuno, haciéndolo constar, se publicarán en letra pequeña (cpo. 8).
11. El nombre del autor/es irá al principio del trabajo, bajo el título, con doble subrayado. La dirección/es bajo el título, subrayado una sola vez.
12. El número de separatas que se entregarán gratuitamente a los autores de los trabajos publicados en D.A.V. será de 25.

DOÑANA-ACTA VERTEBRATA

Volumen XII - N.º 1

Junio, 1985

INDICE

LOBON-CERVIÁ, J., P. ROVIRA y O. SORIANO: Contribución a la biometría y biología de la Bermejuela <i>Rutilus arcasii</i> (Stein., 1866) del embalse de Pinilla. <i>Biometrics and growth of the Red-Roach (Rutilus arcasii) from Pinilla Reservoir, Lozoya River, Spain</i>	5
VARONA, L.: Sistemática de iguanidae, sensu lato y de anolinae en Cuba (Reptilia: Sauria). <i>Sistematic of iguanidae, sensu lato and anolinae from Cuba</i>	21
GARRIDO, O. H.: Nueva subespecie de <i>Anolis isolepis</i> (Lacertilia: Iguanidae) para Cuba. <i>Anolis isolepis altitudinalis, new ssp. from Cuba</i> . 41	41
BUSTAMANTE DÍAZ, J. M. ^a : Alimentación del ratonero común (<i>Buteo buteo</i> , L. 1758) en el norte de España. <i>Food of the buzzard (B. buteo L. 1758) in the north of Spain</i>	51
HERNÁNDEZ, E., A. MARTÍN, G. DÍAZ, O. TRUJILLO y M. ASCANIO: Censo y datos sobre la biología del halcón de Eleonor (<i>Falco eleonora</i>) Gené, 1839) en las islas Canarias. Agosto-septiembre 1983. <i>Census results and data on the biology of Eleonora's Falcon in the Canary Islands, Spain</i>	63
CARRASCAL, L. M. ^a : Selección de hábitat en un grupo de aves forestales del norte de la Península Ibérica: importancia de la estructura de la vegetación y competencia interespecífica. <i>Importance of habitat selection in the interspecific segregation. Analysis with a tree-gleaning guild in the north of the Iberian Peninsula</i>	75
SANTOS, T. y F. SUÁREZ: The intersexual differentiation in the foraging behaviour of <i>Oenanthe hispanica</i> L. during the breeding season. <i>Diferenciación sexual del comportamiento alimenticio en Oenanthe hispanica durante la estación reproductora</i>	93
ALADOS, C. L.: Etograma de <i>Gazella dorcas</i> . <i>Behaviour catalog of Gazella dorcas</i>	105
VARGAS, J. M.: Algunos datos sobre el crecimiento y las dimorfometrías sexuales del esqueleto postcraneal de <i>Mus spretus</i> Lataste 1883 (Rodentia: Muridae). <i>On the development and sexual dimorphometries of postcraneal skeleton in Mus spretus Lataste 1883 (Rodentia, Muridae)</i>	123
IBÁÑEZ, C. y J. OCHOA G.: Distribución y taxonomía de <i>Molossops temminckii</i> (Chiroptera, Molossidae) en Venezuela. <i>Distribution and taxonomy of M. temminckii (Chiroptera, Molossidae) in Venezuela</i> ...	141
SORIGUER, R. C. y M. LÓPEZ: Estudio de una población rural de ratones (<i>Mus musculus</i> L.) II. Análisis comparativo de once estimadores del tamaño poblacional. <i>Study of a field population of House Mice (Mus musculus L.) II. Comparative analysis of eleven population estimators</i>	151
N O T A S	165