

VOLUMEN 6-1

ISSN 210-5985

JUNIO, 1979

# DOÑANA

ACTA VERTEBRATA



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

CALLE DE PARAGUAY, 1.—SEVILLA  
ESPAÑA

REVISTA DE VERTEBRADOS DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

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

Director:

Dr. J. Castroviejo

Secretarios de Redacción:

E. Collado y A. Andreu

Comité de Redacción:

Dr. F. Alvarez, Dr. M. Delibes, Prof. Dr. J. A. Valverde

---

PUBLICACIONES DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

*Serie de Monografías:*

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

Estas obras pueden adquirirse en la Biblioteca Central del C. S. I. C., calle Duque de Medinaceli, núm. 4, Madrid.

These publications can be obtained from the Central Library of the C. S. I. C., Duque de Medinaceli St., N.º 4, Madrid.

Para intercambio con otras publicaciones dirigirse al Editor, calle de Paraguay, 1-2, Sevilla (España).

For exchange with other publications contact the Editor, Paraguay St. No. 1-2, Sevilla - Spain.



Consejo Superior  
de Investigaciones Científicas





# DOÑANA

ACTA VERTEBRATA

VOLUMEN 6, N.º 1

SEVILLA, 1979

Deposito Legal: SE - 87 - 1977

---

Imprenta C.S.I.C.—Alfonso XII, 16.—Sevilla, 1980

## Biología de la reproducción de *Alytes cisternasii* Boscá, 1879

LUIS F. LÓPEZ JURADO, MIGUEL RUIZ CABALLERO y LIDIA DOS-SANTOS FREITAS

### INTRODUCCIÓN

El sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii* BOSCÁ, 1879), especie endémica de la Península Ibérica, es uno de los anfibios más desconocidos de nuestra fauna. Desde BOSCÁ (1879) en cuya descripción de la especie aporta algún dato aislado de reproducción y alimentación, pocos autores han proporcionado nuevos conocimientos sobre este anfibio.

SERRA y ALBUQUERQUE (1963) describen la larva y en cuanto a sus costumbres dicen que esta especie difiere de *Alytes obstetricans* "por tener hábitos cavadores, cavando en la arena con el auxilio de sus miembros anteriores cuevas y pequeñas galerías donde se abriga". SALVADOR (1974) se limita a decir que "sus costumbres deben ser muy semejantes a las de su próximo pariente". MELLADO (1976, 1978) realiza un estudio sobre la alimentación y proporciona algunos datos sobre el período de reproducción y el hábitat larvario en Sierra Morena de Huelva, y CARBAJO y LOPE (1978) hacen lo mismo sobre ejemplares de Mérida (Badajoz). Finalmente ARNOLD y BURTON (1978), además de mencionar algún dato sobre hábitat y costumbres, afirman que al parecer su voz ni siquiera ha sido descrita.

A la vista de la escasa cantidad y calidad de conocimientos sobre esta especie, juzgamos de sumo interés la publicación de este estudio sobre la biología de la reproducción de *Alytes cisternasii*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Alytes cisternasii* y *Alytes obstetricans* son los únicos anfibios europeos cuyos machos proporcionan cuidados especiales a sus crías transportando los huevos durante su desarrollo. Teniendo en cuenta esta característica, el área de estudio fue visitada casi diariamente durante los meses de Octubre y Noviembre de 1977, y desde Diciembre hasta Mayo de 1978 un mínimo de una vez por semana. Se estableció un itinerario de unos 400 metros en los que se anotaron las observaciones sobre individuos solitarios, machos transportando huevos, individuos juveniles, acoplamientos, larvas, etc. También se anotaron las observaciones sobre el número de individuos cantando y las condiciones meteorológicas. La recogida de los datos se realizó siempre desde la puesta de sol hasta bien entrada la noche, durante unas 4 horas diarias.

Se utilizaron también los datos aportados por un macho que transportaba huevos el 05-III-77. Cinco hembras grávidas fueron colectadas para el análisis del aparato reproductor.

Las puestas se recogieron en los charcos de la zona de estudio una vez que ya habían sido abandonadas por los machos.

Para controlar el momento de la eclosión se colocaron en un acuario-terrario varios machos con huevos que eclosionaron normalmente y proporcionaron los datos sobre el tamaño de las larvas al nacer y en las primeras 24 horas de vida. Las medidas correspondientes a los individuos recién salidos del agua y a las larvas en el momento del nacimiento de las extremidades posteriores fueron tomadas sobre individuos capturados en la zona de estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.—*Biotopo*

Al parecer las poblaciones de *Alytes cisternasii* se encuentran distribuidas en colonias cuya extensión no sobrepasa el kilómetro de diámetro normalmente. Una de estas colonias se encuentra en el kilómetro 14 de la carretera de Córdoba a Villaviciosa, en las primeras estribaciones de Sierra Morena y es sobre la que hemos realizado nuestro estudio. Constituye un pequeño valle rodeado de suaves colinas y en cuyo fondo corre un pequeño riachuelo. El suelo es arenoso granítico muy descompuesto y con afloramientos de granito compacto en las laderas que rodean al valle. Este se encuentra a 450 metros s.n.m. La variación anual de la temperatura y la pluviosidad se ha representado en el climograma de la figura 1.



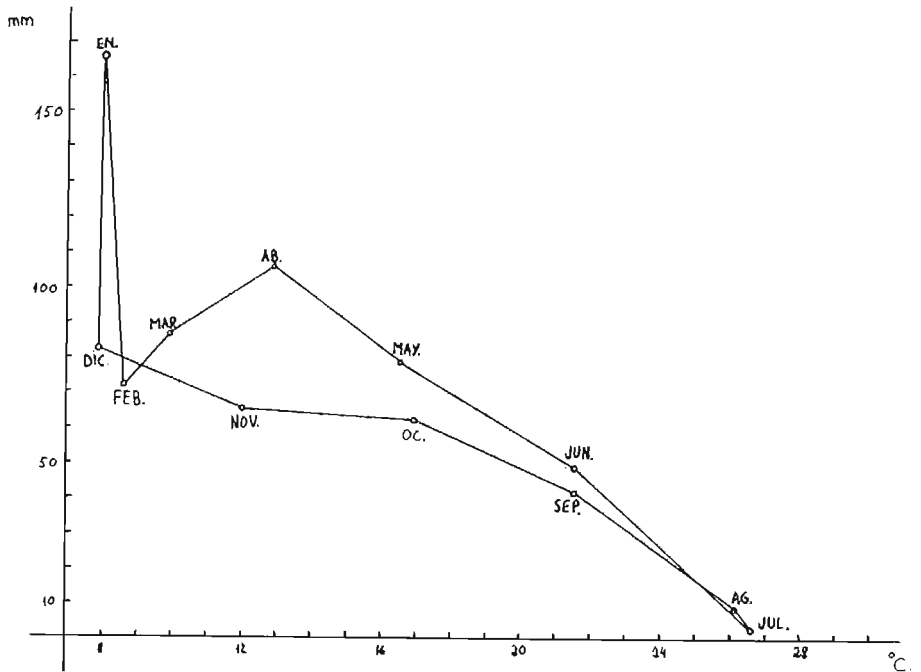


Fig. 1. Variación anual termo-pluviométrica. Se han representado las medias correspondientes a 8 años (1970-1977) medidas a 10 kms al SW de la zona de estudio.

En la figura 2 se ha representado el esquema correspondiente a las diversas zonas en que se ha dividido el área de estudio y a la vegetación. Esta constituye un pinar de *Pinus pinea* autóctono con unos pocos *Quercus ilex* repartido irregularmente. El matorral está formado fundamentalmente por *Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis*, *Quercus coccifera* y *Lavandula stoechas*, que proporcionan una densa cobertura.

El riachuelo contiene agua durante todo el año, si bien en verano queda reducido a charcos aislados y algunos pozos.

Según se desprende de nuestras observaciones, los sapos se encuentran durante el día en las laderas escondidos bajo las raíces de la vegetación. En tres ocasiones se localizaron individuos cantando bajo raíces de *Lavandula stoechas* y en una ocasión bajo *Cistus ladanifer*. Al caer la noche descienden al fondo del valle donde la humedad es mucho mayor, para alimentarse y efectuar las cópulas.

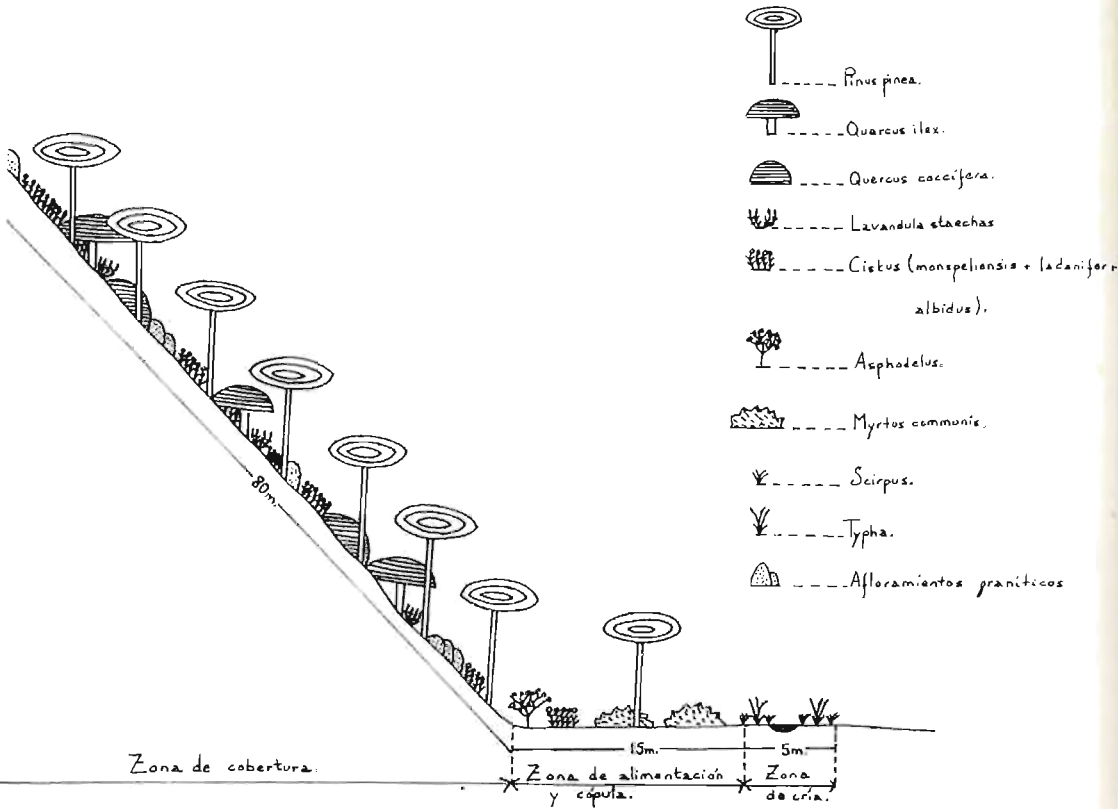


Fig. 2. Esquema de la repartición de la vegetación en la zona de estudio y su relación con la actividad de *Alytes cisternasii*.

## 2.—Época de celo. Acoplamiento

Como elemento determinante primario de la época de celo de *Alytes cisternasii* consideramos el canto. Este parece ser emitido sólo por los machos y consiste en un silbido suave de corta duración y monotonamente repetido que recuerda mucho al canto de *Otus scops*. ARNOLD y BURTON (1978) hacen notar también el parecido del canto de *Alytes obstetricans* al del autillo.

Comienza a oírse a la caída de la tarde en la zona alta de las laderas, siendo poco después de la puesta de sol cuando alcanza su punto álgido, pudiendo oírse

entonces muchos individuos a la vez (12-15). Conforme avanza la oscuridad, los sapos van descendiendo al fondo del valle desde donde siguen emitiendo su llamada que cesa de escucharse poco antes del amanecer.

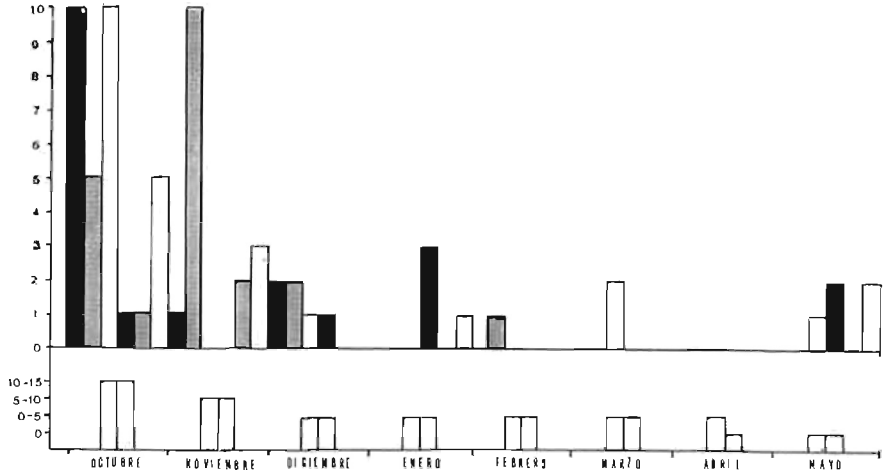


Fig. 3. Variación quincenal del número de *Alytes cisternasii* observados (gráfico superior) y del número de individuos oídos cantando (gráfico inferior). En negro, hembras grávidas; rayado, machos transportando huevos; blanco, adultos de sexo indeterminado.

En la figura 3 se representa la variación quincenal del número de individuos observados (hembras grávidas, machos transportando huevos y adultos de sexo indeterminado) y del número de ejemplares cantando agrupado en 4 clases. Se puede comprobar que *Alytes cisternasii* presenta una reproducción de tipo prolongado (Octubre a Abril), si bien es coincidiendo con las primeras lluvias de otoño (Octubre-Noviembre) cuando alcanza su máximo apogeo. Nótese (fig. 1) que la época de reproducción de esta especie se da a temperaturas medias inferiores a 17°C y a pluviosidad media superior a 60 mm. mensuales.

La cópula tiene lugar en tierra. Los acoplamientos observados ( $n=7$ ) lo fueron entre el 5 y el 18 de Octubre. El amplexus es inguinal. El macho aprieta los flancos de la hembra alternativamente a un lado y a otro durante períodos que oscilan entre 5 y 40 segundos. Estos movimientos tienen como primera consecuencia el frotamiento de las zonas genitales de ambos animales. No se pudo observar la expulsión de los huevos, pero encontramos en varias ocasiones hembras ya libres de los mismos que presentaban la región anal

muy inflamada y que emitían un olor característico perceptible incluso a un par de metros de distancia.

Durante la cópula, todos los machos observados seguían emitiendo el canto, cuyos sonidos aumentaban en frecuencia e intensidad cuando la hembra, por razón de nuestra presencia, escapaba.

Fueron observados en tres ocasiones machos que transportaban huevos y que realizaban el acoplamiento con hembras grávidas.

Hembras grávidas se pueden encontrar a todo lo largo de la época de celo (fig. 3). Hemos examinado cinco hembras grávidas de los meses X (dos), XI (una) y V (dos); encontrando que en las dos únicas en que existían huevos a punto de puesta (mes X), sólo un ovario (el izquierdo de ambas) estaba desarrollado (57 y 37, media=47, huevos respectivamente); mientras que los ovarios derechos presentaban una masa apelmazada y no individualizada similar a la que presentaban los ovarios de las otras 3 hembras examinadas. Esto probablemente quiere decir que los ovarios son maduros alternativamente, pudiendo hacer cada hembra al menos dos puestas al año, una por cada ovario. SERRA Y ALBUQUERQUE (1963) dicen que cada hembra de *obstetricans* puede hacer de 2 a 4 puestas al año con varias semanas de intervalo produciendo cada vez de 20 a 40 huevos; aunque no especifican si se trata de uno o los dos ovarios.

#### Cuadro 1

Número de machos de *Alytes cisternasii* observados transportando huevos y color de los mismos.

FECHA	N.º	COLOR HUEVOS
BOSCA (1879) Abril	1	AP
05-03-1977	1	AP-GO
07-10-1977	1	AP
08-10-1977	3	AP
18-10-1977	1	AP
06-11-1977 <sup>1</sup>	8	GO
09-11-1977	1	GO
11-11-1977	1	GO
20-11-1977	1	GO
21-11-1977	1	GO
02-12-1977	1	GO
07-12-1977	1	GO
14-02-1978	1	GO

1 Dos días antes se observan las primeras larvas.

Hay un cambio en la coloración y talla de los huevos a lo largo de la incubación (Cuadro 1). Los huevos recién expulsados por las hembras, que tienen un diámetro de 3,5 mms. ( $n=8$ ), son de un color amarillo pálido (AP), y los huevos examinados un día antes de la eclosión miden 4,3-4,4 mms. ( $n=8$ ) y son de un color gris oscuro (GO). Esta variación en el color viene confirmada por el hecho de que un macho capturado el 5-III presentaba los huevos de un color gris muy claro y eclosionaron normalmente el día 17-III presentando entonces el color gris oscuro.

### 3.—Puesta y eclosión

Los primeros machos transportando los paquetes de huevos fueron vistos el 7-X, y las primeras larvas nacidas fueron observadas el día 4-XI. Esto hace un total de 28 días de desarrollo embionario. MELLADO (1978) cita aproximadamente 20 días. Probablemente el tiempo de desarrollo embrionario varíe de 3 a 4 semanas según las condiciones climáticas. Para *Alytes obstetricans* ANGEL (1946) cita 21 días, y HEINZMANN (1970) 3 a 4 semanas; es decir un período de desarrollo embrionario similar para ambas especies.

Probablemente *A. cisternasii*, al contrario que *A. obstetricans*, no moja sus huevos. Pese a la gran frecuencia de visitas a la zona de estudio, nunca se encontró ningún macho mojando los paquetes. Por otro lado el macho capturado el 5-III se encontraba bajo una piedra y enterrado a unos 5 cm. de profundidad y al parecer no salía por las noches de su refugio. Los machos observados en cautividad tampoco los mojaron, y eclosionaron normalmente. Es pues muy posible que a *Alytes cisternasii* le baste con la humedad ambiente para conservar sus huevos durante el período de desarrollo embrionario. Por otra parte, si bien hemos observado machos transportando huevos que iban caminando mientras caía una lluvia torrencial, hemos colocado en varias ocasiones los paquetes de huevos ya fecundados en el agua observando que al día siguiente el desarrollo se había detenido y los huevos habían abortado.

La eclosión de los huevos, aunque sean de varias hembras, es sincrónica. Esto hace pensar que probablemente los machos cogen los huevos durante una misma noche, dependiendo el número de hembras a las que se acople cada macho sólo de la probabilidad de encuentro.

La eclosión fue observada en un macho que iba presumiblemente en busca del agua mientras las larvas ya iban naciendo. Colocado en el centro de un pequeño charco repetidas veces, siempre se dirigía hacia la orilla y extendía

bajo el agua sólo las extremidades posteriores quedando sumergida la mayor parte de los huevos. Acto seguido comenzaba un movimiento de pedaleo con dichas extremidades durante cortos intervalos de tiempo (5 seg.). Durante éstos intervalos era cuando se producía la eclosión de varios de los huevos que literalmente exploraban e incluso proporcionaban a las larvas un cierto impulso. Como resultado final de estos movimientos, el macho quedó libre del paquete de huevos.

En el cuadro 2 se representan los resultados obtenidos de los 9 paquetes de huevos examinados. De cada uno se dedujeron los nacidos, de los que sólo queda la membrana, los muertos, que presentan el embrión desarrollado pero el huevo no eclosionó y los no fecundados que seguían de un color amarillo.

Al parecer al igual que en *A. obstetricans*, los machos de *A. cisternasii* transportan e incuban los huevos de varias hembras, probablemente de 1 a 3. Llegamos a ésta conclusión teniendo en cuenta la media,  $x = 47$  huevos desarrollados encontrados en las dos hembras colectados el X ( $x_1 = 57$  y  $x_2 = 37$ ).

La fecha expresada entre paréntesis indica el día de la obtención de los huevos por parte del macho según los 28 días de desarrollo embrionario citados anteriormente.

Para un total de 938 huevos, el éxito de fecundación es del 96,69 % (907 huevos), y el éxito de reproducción es del 86,33 % (816 larvas). La desventaja que supone el efectuar la cópula en tierra en cuanto a la dispersión del semen, viene equilibrada por el pequeño número de huevos a fecundar en cada ocasión (30-60) y por la similitud de tamaño encontrada en las parejas que efectuaban la cópula. El alto índice tanto de huevos sin fecundar como de mortalidad de la puesta número 5 podría interpretarse como un desfase temporal en la obtención de los huevos de las 3 hembras por parte del macho o bien por una anormal rapidez en el desprendimiento del paquete en el momento de la eclosión con la consiguiente muerte de las crías al no contar con la ayuda del macho para romper la membrana del huevo.

#### 4.—Larvas

SERRA y ALBUQUERQUE (1963) dan de la larva de *A. cisternasii* una descripción que coincide con nuestras observaciones. Podemos añadir que la boca de las larvas es más parecida a la de *Discoglossus pictus* que a la de *Alytes obstetricans* (fig. 4).

Cuadro 2

Resultados obtenidos de los 9 paquetes de huevos examinados de *Alytes cisternasii*.

N.º	HUEVOS/♀♀		FECHA	(N) NACIDOS		(M) MUERTOS		(N + M) FECUNDADOS		SIN FECUNDAR	
	N.º	N.º		N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1	143	3 (3,04)	17-03-77 (17-02)	116	81,11	26	18,18	142	99,30	1	0,69
2	46	1 (0,97)	09-11-77 (12-10)	46	100	0	0	46	100	0	0
3	147	3 (3,12)	11-11-77 (14-10)	140	95,23	7	4,76	147	100	0	0
4	103	2 (2,19)	23-11-77 (26-10)	102	99,02	1	0,97	103	100	0	0
5	136	3 (2,89)	23-11-77 (26-10)	65	44,52	48	32,87	113	83,08	23	15,75
6	88	2 (1,87)	23-11-77 (26-10)	86	97,72	2	2,27	88	100	0	0
7	58	1 (1,23)	29-11-77 (01-11)	57	98,27	1	1,72	58	100	0	0
8	137	3 (2,91)	30-11-77 (02-11)	130	94,89	0	0	130	94,89	7	5,10
9	80	2 (1,70)	07-12-77 (09-11)	74	92,50	6	7,50	80	100	0	0
TOTAL	938	20	—	816	86,99	91	9,70	907	96,69	31	3,30
X	104,22	2	—	90,66	86,98	10,11	9,70	100,77	96,68	3,44	3,30
D.T.	38,39	0,86	—	33,23	—	16,39	—	35,87	—	7,68	—

El hecho de encontrar el 6-XI cinco machos con huevos a punto de eclosionar juntos en una hozada de jabalí y muy cerca del riachuelo, hace pensar en una cierta selección del lugar para efectuar la puesta. Sin embargo se encontraron larvas en muchas ocasiones en charcos de lluvia muy someros que al helarse ocasionaron la muerte a las mismas.

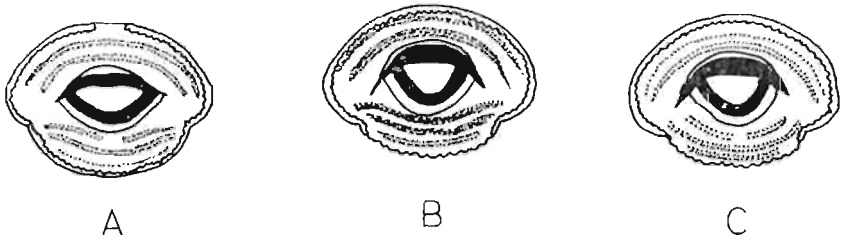


Fig. 4. Esquema de la boca de las larvas de las 3 especies de la familia *Discoglossidae* presentes en la península ibérica:

- A.—*Discoglossus pictus* (ANGEL, 1946).  
 B.—*Alytes obstetricans* (ANGEL, 1946).  
 C.—*Alytes cisternasii* (presente trabajo).

### Cuadro 3

Medidas correspondientes a las larvas. A.—En el momento de la eclosión. B.—A las primeras 24 horas de vida. C.—En el momento de la salida de las patas posteriores.

LT = longitud total (mm.); CC = longitud cabeza-cuerpo (mm.); AMC = anchura máxima cola (mm.).

A					B				
	n	X	D.T.	C.V.		n	X	D.T.	C.V.
LT	8	11,11	0,23	10,6-11,4	LT	11	13,88	1,22	12,0-16,0
CC	10	4,20	0,13	3,9-4,4	CC	11	5,42	0,46	4,5-6,0
AMC	10	1,51	0,07	1,4-1,6	AMC	10	3,22	0,26	2,7-3,6
C									
	n	X	D.T.	C.V.					
LT	15	52,80	2,62	48,3-56,3					
CC	19	18,86	0,83	17,3-20,5					
AMC	18	11,22	0,86	9,8-12,8					

En el cuadro 3 se representan las medidas correspondientes a las larvas en el momento de la eclosión, a las 24 horas de vida y en el momento del naci-



miento de las extremidades posteriores. La relación longitud total/cabeza-cuerpo, parece mantenerse bastante constante a lo largo de todo el desarrollo a excepción del rápido crecimiento que experimentan en el primer día de edad.

## Cuadro 4

Medidas de *Alytes cisternasii* en el momento de la salida del agua tras haber completado su desarrollo larvario.

CC = longitud cabeza-cuerpo (mm.); LC = longitud de la cabeza (mm.); AC = anchura de la cabeza (mm.); P = peso (g.). \*

	N.º	X	D.T.	C.V.
CC	12	23,9	0,63	23,0-24,7
LC	12	8,5	1,10	7,1-10,0
AC	12	9,75	0,43	9,0-10,2
P	12	1,92	0,28	1,5-2,5

\* Los pesos pueden estar sobreestimados por el agua ingerida.

En el cuadro 4 se representan las medidas correspondientes a los individuos recién salidos del agua. En la zona de estudio, las primeras larvas casi totalmente desarrolladas se comienzan a encontrar en la primera quincena de Abril, lo que hace un tiempo total de desarrollo larvario de unos 5 meses (de Noviembre a Abril). Por otro lado, el 10-X se encontraron dos individuos cuyas medidas eran CC=24,5 y 24,3 mms; LC=9 y 7,2 mms. y AC=11 y 11,3 mms. respectivamente. BOSCA (1879) cita un macho transportando huevos *amarillos* en Abril. Teniendo en cuenta éste dato y la proximidad de las medidas entre éstos individuos jóvenes y las expresadas en el cuadro 4, aparece también un periodo de desarrollo larvario de unos 5 meses (Mayo a Octubre). Para *A. obstricticans*, diversos autores citan 3-4 meses (ANGEL, 1946; SERRA y ALBUQUERQUE, 1963; SALVADOR, 1974).

Las larvas sufren la predación de ditiscos, larvas de coleópteros acuáticos, larvas de *Salamandra salamandra* (que nacen posteriormente a ellas) etc.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente la ayuda prestada en campo por D. Jordano y R. Tolmo. P. Jordano discutió con nosotros y nos ayudó en algunos aspectos del trabajo. Por último al Dr. José A. Valverde agradecemos la corrección y crítica del manuscrito.

## RESUMEN

Se estudia la biología de la reproducción de *Alytes cisternasii* en Sierra Morena (prov. de Córdoba), Esta especie, al parecer, se distribuye en pequeñas colonias en lugares favorables. Los sapos utilizan como refugio, al menos en la colonia estudiada, las raíces de *Cistus* y *Lavandula*. *Alytes cisternasii* emite en celo un silbido suave de corta duración y monótonamente repetido desde la puesta de sol hasta poco antes de amanecer. El período de celo abarca desde Octubre hasta Abril, si bien presenta una época muy fuerte al comienzo del mismo coincidiendo con las primeras lluvias otoñales. Al parecer los ovarios de las hembras maduran alternativamente proporcionando en cada ocasión de 30 a 60 huevos. Estos miden al ser expulsados 3,5 mms de diámetro y al eclosionar 4,3-4,4 mms de diámetro. El desarrollo embrionario dura 28 días. *Alytes cisternasii* no moja los paquetes de huevos, sino que le basta con la humedad ambiente. Los machos transportan los huevos correspondientes a 1 a 3 hembras. El éxito de fecundación es del 96,69 %, y el de reproducción es del 86,99 %, ambos porcentajes para un total de 938 huevos. Las larvas tardan en alcanzar la forma adulta unos 5 meses.

## SUMMARY

We study the reproduction of the Iberian midwife toad (*Alytes cisternasii*) at Sierra Morena (Córdoba, Spain). The species appears to be distributed in little colonies at favourable sites. In the study area, roots of *Cistus* and *Lavandula* are employed as refuges.

A quite monotonous whistle is emitted during the breeding season by the male, from late afternoon through just before daybreak.

The reproductive period may extend over several months (october-april) but maximum mating activity is reached at the beginning, just after the first rains.

Female ovaries appear to show alternate maturation, yielding at each time from 30 to 60 eggs. Just after laying, eggs measure 3,5 mms in diameter and at the time of tadpole emergence, 4,3-4,4 mms. Embryo development extends over 28 days. The male Iberian midwife toad does not enter the water while carrying eggs on his back, and ambient humidity appears to suffice to prevent the eggs from drying out. Males are able to carry the eggs of 1-3 females. Fertilizing success (per cent of eggs containing embryo) is 96,69 % and breeding success (per cent of eggs successfully hatched) is 86,99 %, both over a total of 938 eggs. Tadpoles spend about 5 months until adult stage is reached.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANGEL, F. (1946): *Faune de France: Reptiles et Amphibiens*. Lechevalier, Paris.  
 ARNOLD, E. N. y J. A. BURTON (1978): *A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Collins, London.

- BOSCA, E. (1879): *Alytes cisternasii*. Descripción de un nuevo batracio de la fauna española. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.* 8: 217-227.
- CARBAJO, F. y F. DE LOPE (1978): Breves notas sobre el sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii* Boscá). *Doñana Act. Vert.* 5: 97-100.
- HEINZMANN, U. (1970): Untersuchungen zur Bio-Akustik und Oekologie der Geburtshelferkröte, *Alytes obstetricans* Laur. *Oecologia*, 5: 19-55.
- MELLADO, J. (1976): Sobre la alimentación del sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii* Bosca) (Anura: Discoglossidae). *Bol. Est. Cent. Ecol.* 9: 81-84.
- (1978): Los anfibios del ecosistema mediterráneo español. *Periplo*, 20: 8-21.
- SALVADOR, A. (1974): *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. ICONA, Madrid.
- SERRA, J. A. y R. H. ALBUQUERQUE (1963): Anfibios de Portugal. *Rev. Port. de Zool. e Biol. Gral.*, 4: 75-227.

(Recibido 24 jun. 78).

LUIS F. LÓPEZ JURADO  
M. RUIZ CABALLERO  
LIDIA DOS-SANTOS  
Estación Biológica Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)



## Estudio de las interacciones entre *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* (Amphibia: Caudata) durante su período larvario

CARMEN DÍAZ PANIAGUA

### 1. INTRODUCCIÓN

Para la mayoría de los anfibios, su reproducción es dependiente de cuerpos de agua donde realicen la puesta y se desarrollen sus larvas. Este medio se caracteriza por su extrema variabilidad y enorme imprevisibilidad en aspectos físicos y climáticos.

Entre las larvas de anfibios que confluyen en el mismo medio se pueden presentar situaciones competitivas, ya que son especies similares que han de explotar algunos recursos en común. Pero se podría discutir que las relaciones interespecíficas de estas larvas puedan ser clasificadas como fenómenos de competencia. El estado larvario es temporal y sometido a gran inestabilidad. El período de tiempo en que se desarrolla no llega a ser lo suficientemente largo como para permitir que se culmine la competencia, por ello no suele llegar a darse especialización ni mecanismos refinados para el reparto de recursos. WILBUR 1972, SZYMURA 1974).

Sin embargo existe una respuesta evolutiva diseñada para explotar tales medios inestables, que consiste en hacer máximos el esfuerzo reproductor y la variabilidad genética simultáneamente (HEYER, 1976).

En cada puesta se puede presentar una amplia variedad de genotipos, y alguno de ellos puede ser el que mejor se adapte a la situación en que ha ocurrido la puesta. Pero a causa de la imprevisibilidad de las pozas, la selección

natural no podrá actuar seleccionando un genotipo que siempre sea el mejor adaptado, sino que tenderá a mantener tal variabilidad genética (HEYER, 1976).

En este trabajo se han estudiado las relaciones que se presentan entre dos especies de anfibios que se reproducen en las mismas pozas. Las larvas de *Triturus marmoratus* y de *Triturus boscai* tienen morfología y ecología semejantes, por lo que se producen interacciones entre ellas a la hora de explotar recursos comunes. Tales situaciones en larvas de anfibios han sido estudiadas anteriormente en Europa (AVERY, 1968, SZYMURA, 1974; GUYETANT 1975 y 1976) y sobre todo en América (WILBUR, 1972 y 1976; HEYER, 1973, 1975 y 1976; KEEN, 1975 por ejemplo).

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. ESTUDIO EN EL CAMPO

Consistió en la realización de visitas periódicas al campo en las cuales se tomaron datos sobre individuos vivos de las dos especies de tritones. Asimismo se capturaron algunas larvas; unas se conservaron vivas para el estudio experimental y otras se sacrificaron para el estudio de la alimentación y biometría.

#### 2.1.1. *Area y período de estudio*

El trabajo de campo se realizó durante el período del ciclo anual correspondiente a la fase acuática de las especies estudiadas (*Triturus marmoratus* y *Triturus boscai*) y se llevó a cabo desde el 29.10.77 hasta el 4.7.78.

Las especies citadas se resumirán en lo sucesivo con las abreviaturas *Tm* y *Tb* respectivamente. Mientras no se especifique lo contrario, cuando estas siglas aparezcan en el texto nos referiremos a las larvas de la especie mencionada.

El área de estudio está localizada en las cercanías de Gerena (Sevilla), en las primeras estribaciones de Sierra Morena (37° 32' N, 2° 28' O). El lugar es un encinar adeshado en el que anteriormente se explotaron canteras de granito, que en la actualidad están abandonadas. Estas canteras se llenan con el agua de lluvia, formando las pozas que nos han servido como lugares de estudio.

Doce han sido las pozas estudiadas (se describen esquemáticamente en la figura 1 y cuadro 3). De ellas, algunas mantenían agua desde el año anterior al comienzo del trabajo. Estas se caracterizan por la presencia de *Typha* sp. que sólo se da en estas pozas y en algunas muy próximas temporales que quizás mantuvieran la humedad necesaria para esta planta a causa de la proximidad de la capa freática. El resto son pozas temporales que se llenaron con el agua de las lluvias caídas ese otoño.

El clima que caracteriza la zona es mediterráneo-continental, con veranos muy cálidos y lluvias abundantes en primavera y otoño. El período de lluvias suele presentar dos máximos, uno al final de otoño y otro al final del invierno (meses de Diciembre y Marzo respectivamente). Asimismo se presenta un período de sequía que coincide siempre con el verano. (ARRÁEZ y SAURA 1977).



Fig. 1. Perfil esquemático de una poza teórica. Los números representan distintos tipos de vegetación: 1. *Chaeturus* sp.; 2. *Mentha aquatica*; 3. *Ranunculus* sp.; 4. *Callitriche stagnalis*; 5. *Alisma* sp.; y 6. *Tribonema* sp.

### 2.1.2. Frecuencia y método de observaciones

Desde el mes de Noviembre de 1977 estuvimos visitando el área de estudio a intervalos nunca mayores de 15 días. En el período correspondiente a la puesta y eclosión de los huevos, las visitas se realizaron cada 7 días. El 4 de Julio de 1978 hicimos la última visita, en que ya no se observó la presencia de larvas en las pozas.

Las observaciones se hacían a simple vista, lo que era factible en pozas con poca vegetación y buena visibilidad. Desde que nacieron las larvas se hacían además rastreos con una manga, para ello establecimos en cada poza distintos puntos fijos de rastreo.

En el caso de los adultos los datos que se tomaron fueron longitud de cabeza más cuerpo y sexo. Después se marcaban mediante cortes de dedos (método que a largo plazo no resulta muy efectivo por la facilidad de regeneración que hemos encontrado en estos individuos.).

En el caso de las observaciones visuales de larvas se anotaba la especie, su longitud aproximada (sin cola) y posición en el espacio, es decir, la distancia que las separaban del fondo, detallando además si se encontraban flotando, nadando, apoyados en el suelo, etc. Cuando eran capturadas en los puntos de rastreos, se anotaban el número de larvas, especie, longitud y la profundidad a que se hacía el rastreo.

La mayoría de las larvas capturadas eran devueltas a la poza. Sólo unas pocas se conservaron cada vez para determinar su alimentación y biometría.

## 2.2. DETERMINACIÓN DE LA DIETA

Las larvas capturadas para el estudio de la alimentación eran inmediatamente preservadas en alcohol con formol. El número capturado fue de 80 *Tm* y 10 *Tb*.

En el laboratorio se les tomaron los siguientes datos biométricos: longitud de cabeza más cuerpo, longitud de la cola, longitud de cabeza, ancho de cabeza, alto de cabeza, longitud de la pata anterior y longitud del dedo más largo de la pata anterior (cuando existían se tomaban también medidas de la pata posterior).

Una vez tomadas tales medidas se extraía el estómago, que se troceaba con cuidado para facilitar la salida de las presas. El material resultante se depositaba sobre un portaobjetos, donde se fijaba con solución de Hertwigz. Esta preparación se calentaba ligeramente, con objeto de destruir los tejidos del estómago y conseguir así mayor visibilidad. A continuación, con la ayuda de un cubreobjetos, el material era golpeado y aplastado suavemente. Después de esto ya podíamos hacer definitivamente el análisis del contenido con la ayuda del microscopio.

La identificación de las presas se hizo mediante las claves de BASSEDAS (1947), MARGALEF (1953) y MACAN (1975). Posteriormente medimos la longitud de las presas ingeridas con ayuda de un ocular micrométrico. Para los crustáceos se calcularon las longitudes medias, mientras que en las restantes categorías se midió la longitud exacta de cada presa.

## 2.3. ESTUDIO EXPERIMENTAL

La parte experimental de este trabajo se hizo utilizando cuatro acuarios, dos de ellos de 49 litros y los otros dos de 27 litros aproximadamente (cuadro 1). Los cuatro estuvieron sometidos a las condiciones de luz y temperatura propias del laboratorio. El pH era de 7, como en el área de estudio. El fondo estaba constituido por una capa de gravilla, y sobre él se instalaron plantas acuáticas que se encargaban de mantener el agua del acuario oxigenada.

Cuadro 1

Distribución de las larvas de *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* en los acuarios utilizados para el estudio experimental.

ACUARIO	DIMENSIONES (cm)	N.º LARVAS
1	58,5 × 29 × 28,5	7 <i>Tb</i>
2	" " "	5 <i>Tb</i> y 5 <i>Tm</i>
3	43,5 × 29 × 21	5 <i>Tm</i>
4	" " "	12 <i>Tm</i>

Para la toma de datos, cada acuario se consideraba subdividido en 27 paralelepípedos, formados al dividir cada cara en 9 rectángulos de forma que cada dimensión estuviera



dividida en tres estratos. Esto permitiría numerar la zona del acuario en que se encontraba cada larva en cualquier momento.

Se prestó mayor atención a la dimensión vertical y, para ello, además de dividirla en los tres estratos citados, añadimos dos posiciones según que la larva se encontrara apoyada en el fondo o suspendida a ras de la superficie del agua.

Las larvas se distribuyeron en los acuarios de la forma indicada en el cuadro 1.

La densidad de los acuarios no permaneció constante, puesto que al ir avanzando el período de estudio, empezaron a darse casos de individuos metamorfoseados. En los acuarios 1 y 2 éstos fueron sustituidos por nuevas larvas. En el acuario 4 no se dieron casos de metamorfosis durante el período de toma de datos, y en el caso del acuario 3 no se repusieron las larvas metamorfoseadas pues la densidad de las restantes era suficientemente elevada.

Durante las observaciones de los acuarios se tomaron independientemente datos referidos a distribución en el espacio, captura de presas y comportamiento de caza.

#### *Distribución en el espacio*

Considerando en conjunto el período de estudio, se realizaron observaciones a lo largo de todo el día, estando los períodos de observación distribuidos de modo irregular. Dentro de éstos, el tiempo dedicado efectivamente a la observación de los acuarios fue sólo el necesario para anotar la posición en ellos de cada una de las larvas.

#### *Captura de presas*

El alimento utilizado para las dos especies consistió en larvas de mosquito (culícidos) y pulgas de agua (*Daphnia sp.*), ambas presas móviles, que se introducían vivas en el acuario. Las observaciones de captura de presas se reducían a anotar el número de presas ingerido por cada larva de tritón y el tiempo en que esto ocurría, contando a partir del momento en que las presas eran introducidas en el acuario.

#### *Comportamiento de caza*

Se hicieron observaciones sobre los métodos de captura de presas utilizados por las dos especies, con el fin de determinar sus posibles diferencias. Para ello utilizamos el mismo tipo de presas que se mencionan en el párrafo anterior. Esto presenta el inconveniente de que sólo obtuvimos información sobre la forma en que las larvas de tritones capturan presas móviles.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. MORFOLOGÍA

Dada la proximidad taxonómica que hay entre ellas, las larvas de *Tm* y *Tb* son muy parecidas en su morfología. (En el cuadro 2 se presentan las ca-

Cuadro 2

Parámetros característicos de las medidas tomadas a los individuos capturados de cada especie.

	T m				T b				t-Student	nivel de significación
	x	s	campo de variación	N	x	s	campo de variación	N		
Long. cabeza + cuerpo	14,87	5,47	7,2 - 27,9	80	13,28	2,08	9,6 - 18,1	22	2,175	p < 0,05
Long. cola	13,46	6,09	5,5 - 25,4	66	13,58	4,33	8,2 - 19,9	14	0,087	p > 0,05
Long. cabeza	5,44	2,13	2,4 - 10,3	80	5,21	0,90	6,4 - 3,6	10	0,619	p > 0,05
Ancho cabeza	3,87	1,37	1,9 - 6,5	77	3,53	0,51	2,6 - 3,4	10	1,52	p > 0,05
Alto cabeza	3,19	1,09	1,6 - 5,8	78	2,79	0,51	1,6 - 3,4	10	1,96	p = 0,05
L. para ant.	6,34	2,13	1,6 - 10,0	74	4,41	0,71	3,1 - 5,3	12	4,32	p < 0,01
L. dedo ant.	2,67	0,66	0,6 - 4,0	74	1,28	0,15	1,0 - 1,4	10	7,94	p < 0,01
L. para post.	7,30	2,25	3,0 - 10,0	31	4,25	0,81	2,7 - 5,3	13	6,59	p < 0,01
L. dedo post.	3,43	1,05	0,9 - 5,3	31	1,29	0,25	0,9 - 1,8	24	10,95	p < 0,01

Cuadro 3

Descripción de las pozas que sirvieron como lugares de estudio.—A cada especie vegetal se le ha asignado un número para facilitar su representación en la tabla. Las especies presentes son: 1. *Menka aquatica*, 2. *Callitriche stagnalis*, 3. *Ranunculus sp.*, 4. *Typha sp.*, 5. *Juncus sp.*, 6. *Alisma sp.*, 7. *Scirpus sp.*, 8. *Chaeturus sp.*, 9. *Myriophyllum verticillatum*, 10. *Myosotis sp.*, 11. *Tribonema sp.*, 12. *Ghara sp.*, 13. *Illecebrum verticillatum*.—Las dimensiones de la superficie de las pozas fueron medidas cuando éstas adquirieron el más alto nivel.—Los valores que se expresan sobre oscilación de temperatura se refieren sólo a los tomados durante el período en que se desarrollaban las larvas de tritones en las pozas.—Para la actividad humana se ha considerado un gradiente desde 1 hasta 3.—El mayor valor, 3, representa pozas con grandes cantidades de basura acumulada; el 2 las que la contienen en menor cantidad y las de valor 1 tienen agua limpia. No llegamos a utilizar un valor 0, ya que todas las pozas han sido originadas artificialmente.

Pozas	Dimensiones (m)	Vegetación	Dirección	Oscilación T.° (° C)	Oscilación del nivel de agua (cm)	Condiciones de visibilidad para las observaciones	Actividad humana
1	13,7x11,5	1,2,3,4,6,7,9,11	Todo el año	9,5-2,4	87,5	buena hasta marzo	1
2	3,9x12,8	1,2,3,11	Nov.-Jul.	8-22	125,5	muy buena	1
3	14,3x16,0	1,3,4,6,7,9,11,12	Todo el año	9,5-23,5	67	no buena	1
4	7,0x5,2	2,3,4,9	Del año anterior-Jul.	9-22	63	mala por densa veg.	1
5	10,0x6,8	1,2,8,11	Nov.-Jul.	9,5-24	35	buena	1
6	7,2x5,2	1,2,8,11	Dic.-Mayo	5-22	51	mala por turbidez	3
7	7,1x6,7	1,2,4,7	Dic.-Jun.	8,5-25	63	muy buena	1
8	4,6x5,9	1,2,3,4,6,7,11,13	Dic.-Jul.	8,3-29	—	mala, turbia y sucia	3
9	7,4x8,5	1,8,11	Dic.-Jul.	9,5-23	91	muy buena	1
10	11,8x7,8	1,2,8,11	Dic.-Jul.	7-22,5	136	buena	1
11	10,6x5,2	2,3,4,5,8,11	Dic.-Jul.	8-27	46,5	buena	1
12	15,9x6,2	1,2,5,7,8,10,11	Desde Dic.	10-20	59	buena	2

Valores medios de los resultados de los análisis químicos:

pH: 7,17

Contenido O<sub>2</sub>: 5,28 mg/l.

Contenido Nitritos: 2,31 gr/l.

Contenido Nitratos: 8,24 gr/l.

Contenido Fosfatos: 0,03 gr/l.

Contenido Silicatos: 33,66 gr/l.

Salinidad: 0,024 gr Cl<sup>-</sup>/l.

racterísticas biométricas de las dos especies). No obstante, entre ellas existen diferencias significativas en tamaño. *Tm* alcanza mayor longitud, aunque existe un alto solapamiento (52,8%, coeficiente de solapamiento de SCHOENER, 1968), ya que los valores de la longitud del cuerpo de *Tb* se encuentran comprendidos dentro de los del campo de variación de los de *Tm* (cuadro 2). Los individuos mayores de *Tb* no llegaban a 20 mm de longitud, mientras que de *Tm* se encontraron larvas hasta de 27,9 mm.

Se han encontrado además diferencias significativas en las restantes medidas tomadas, excepto en las de la cola y longitud y ancho de cabeza, resultando en todas ellas los valores más altos los de *Tm* (cuadro 2).

Una característica morfológica a la que atribuimos mayor importancia es la longitud de los dedos, en la que difieren las larvas de las dos especies. *Tm* desde que nace posee dedos muy largos y finos, que no parecen aptos para mantener el peso del animal. Por el contrario, los dedos de *Tb* son mucho más cortos y gruesos y sobre ellos el animal puede perfectamente apoyar su cuerpo para andar sobre el fondo. Sin embargo, en el caso de *Tm*, mientras que las larvas van creciendo en longitud, los dedos parecen hacerse más fuertes y más pequeños en relación con el cuerpo, de forma que las larvas de mayor tamaño parecen más capacitadas para utilizar el fondo de la poza (ver figura 2).

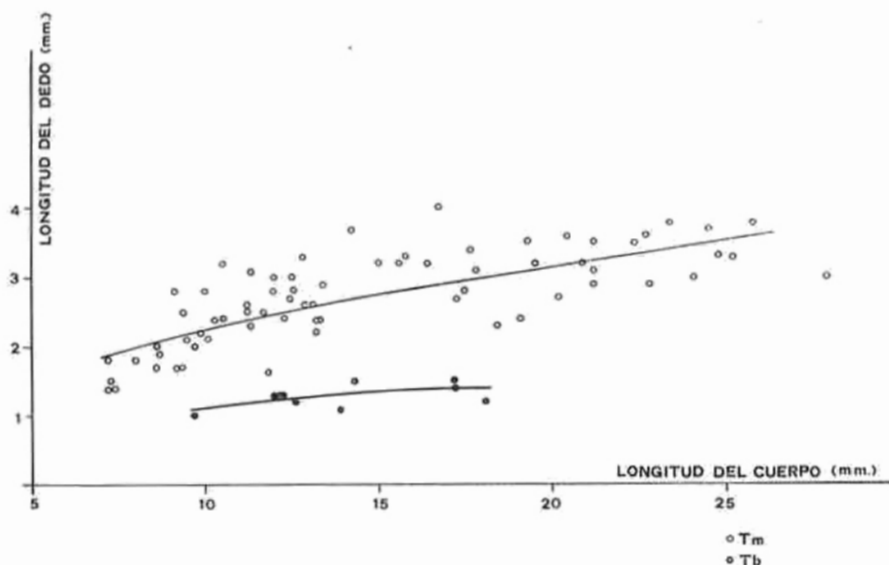


Fig. 2. Representación de la longitud del dedo más largo anterior de las larvas de *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* en relación con la longitud de su cuerpo. Curva calculada según el método de mínimos cuadrados.

Como más tarde se verá, estos aspectos tienen gran importancia a la hora de considerar la utilización diferencial del espacio por ambas especies.

### 3.2. DESARROLLO TEMPORAL DE LA POBLACIÓN

Las características principales de las doce pozas elegidas para el estudio se refieren en el cuadro 3. En los cuadros 1 y 2 del apéndice se muestran las variaciones de temperatura y del nivel del agua a lo largo del período de estudio.

De estas pozas, las números 1, 3 y 4 permanecen con agua desde el año anterior y la 2 y la 5 se llenaron con las primeras lluvias caídas. Por el contrario las demás no se llenaron hasta Diciembre, siendo nuestras primeras observaciones en ellas el 9.12.77.

Los primeros datos de presencia de adultos de *Tm* en el agua corresponden al mes de Noviembre (la primera observación fue en la poza 1 el 19.11.77) mientras que *Tb* se observó entrar más tarde en el agua, coincidiendo en el tiempo con la formación de las últimas pozas.

*Tm* se presentó en la totalidad de las pozas estudiadas, mientras que sólo en cinco de ellas se observaron individuos adultos de *Tb* (en las pozas, 1, 6, 7, 8 y 12) (ver cuadro 4). De acuerdo con ello más tarde se observaron larvas de *Tm* en todas las pozas, mientras que de *Tb* sólo encontramos en las pozas

Cuadro 4

Total de individuos adultos de *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* observados en las distintas pozas del área de estudio.

POZAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Tm</i>	59	17	18	9	1	2	23	9	7	29	20	14
<i>Tb</i>	6	0	0	0	0	12	5	12	0	0	0	1

6 y 8, en las que la cantidad de individuos adultos de *Tb* observados anteriormente fue mayor que la de *Tm* (cuadro 4). No descartamos la posibilidad de que se desarrollaran larvas de *Tb* en las pozas 1, 7 y 12, en las que dado su mayor tamaño y ser menor el número de adultos observados, la probabilidad de ver o capturar larvas de esta especie se hizo considerablemente menor.

Las dos pozas en que se reprodujo *Tb* resultaron ser de dimensiones más pequeñas y condiciones aparentemente menos favorables (temperaturas más bajas, mayor turbidez del agua, con abundante basura, más sombrías, etc.). Aunque no lo pudimos comprobar, parece como si hubiera existido un cierto des-

plazamiento de los individuos adultos de *Tb* para su reproducción en estas pozas. A pesar de que se hizo marcado y recaptura de adultos durante el ciclo, no se consiguieron suficientes datos para corroborar esta hipótesis.

Cuadro 5

Total de larvas de las dos especies observadas a lo largo del período de estudio. Las cruces simbolizan la mayor o menor abundancia de huevos.

FECHA	PRESENCIA DE HUEVOS	METAMORFOSEADOS			
		<i>Tm</i>	<i>Tb</i>	<i>Tm</i>	<i>Tb</i>
9.12.77	x				
20.12.77	xxx				
28.12.77	xxx				
9. 1.78	xxx				
18. 1.78	xxx				
30. 1.78	xxx	20			
7. 2.78	xxx	8			
15. 2.78	xx	38			
28. 2.78	x	47			
14. 3.78	x	63			
28. 3.78	xx	96			
8. 4.78	x	175	7		
21. 4.78	x	132	6		
6. 5.78		126	10		2
20. 5.78		87	2	1	1
4. 6.78		16	1	5	
18. 6.78		13	4	8	
4. 7.78		0	0	0	0

La cantidad de larvas observadas durante todo el ciclo está representada en el cuadro 5. El período de presencia de huevos comprende desde el 9.12.77 hasta el 21.4.78, de ellos no podemos indicar la diferencia entre la puesta de *Tm* y *Tb* pues no las distinguíamos. Asimismo las primeras larvas, de *Tm*, aparecen el 30.1.78; empiezan a verse individuos metamorfoseados el 20.5.78 y en Julio, probablemente debido a las altas temperaturas que soportaban entonces las pozas (de 25°C a 29°C) no se observó ya presencia de larvas.

En el caso de *Tb* el número de individuos observados ha sido mucho menor, puesto que como ya indicamos antes, la probabilidad de verlos es mucho más pequeña que la de *Tm*. Sólo observamos larvas de esta especie desde el 8.4.78 hasta el 18.6.78, e individuos sufriendo metamorfosis el 6.5.78 (antes de que se observaran los de *Tm*).

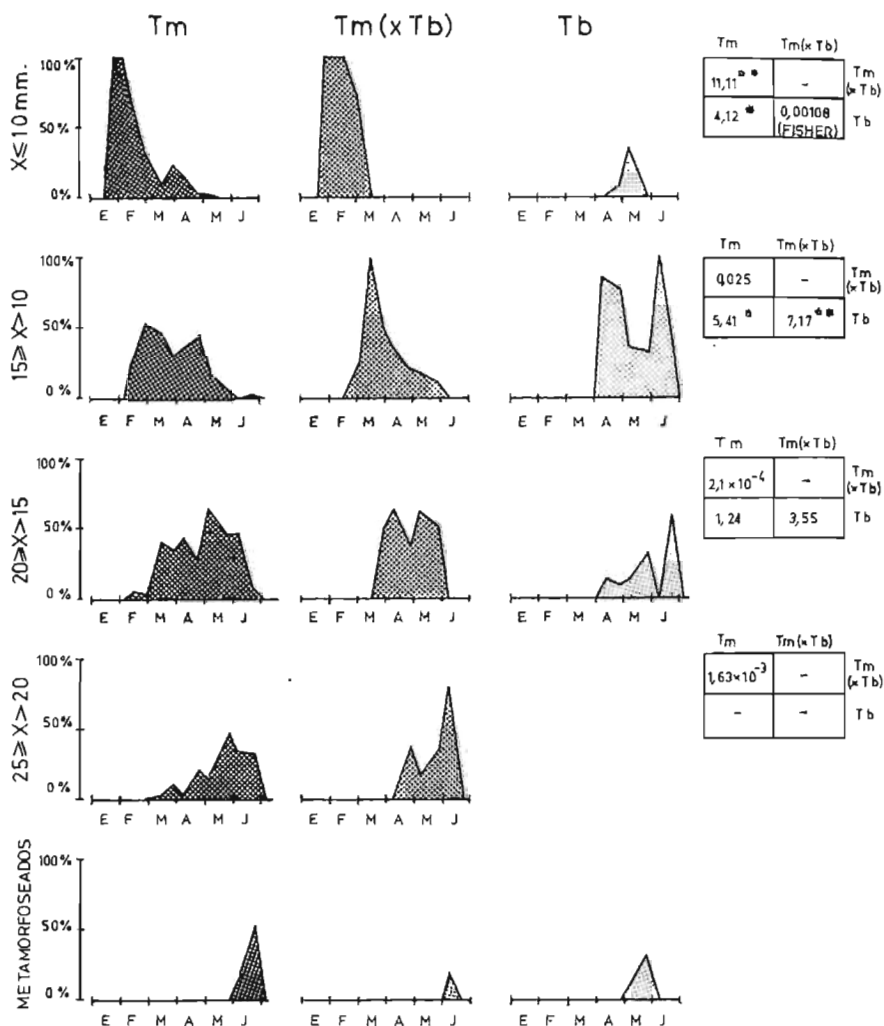


Fig. 3. Desarrollo de la población de las larvas de *T. marmoratus* y *T. boscai* durante el período de estudio. Se han representado las larvas (x) agrupándolas por tamaños, formándose clases de 5 mm. Los porcentajes se han calculado sobre el total de individuos de cada grupo capturado en cada fecha.—La columna de la izquierda representa a las larvas de *T. marmoratus* procedentes de pozas en que no se encontraron larvas de *T. boscai*; y la de la derecha a larvas de *T. boscai*.—A la derecha de la figura se indican los resultados del test de la mediana. Todas las probabilidades se expresan según los valores de  $X^2$ , excepto en la que se indica como probabilidad exacta de Fisher. \*  $p < 0,005$  \*\*  $p < 0,0001$ .

La evolución de la población durante el período de estudio se observa en la figura 3. En ella hemos diferenciado: *Tm* de las pozas en que no se encontraron *Tb*, *Tm* que coexistieron en las mismas pozas que *Tb* y *Tb*. En un principio hicimos dos grupos del primero de los anteriores según que procedieran las larvas de pozas en que se hubieran observado o no adultos de *Tb*, pero al resultar las distribuciones muy parecidas ( $p > 0,05$ ) los unimos en uno sólo.

Las diferencias que pudieran existir entre las distribuciones recogidas en la figura se analizaron por el test de la mediana (SIEGEL, 1956) el cual da información sobre si dos grupos independientes han sido trazados a partir de poblaciones con la misma mediana (ver resultados en figura 3).

En la figura se observa la lógica evolución de la población. En los primeros días las mayores frecuencias corresponden a las larvas recién nacidas, y sucesivamente van correspondiendo a los respectivos tamaños mayores.

La diferencia mayor encontrada entre los grupos formados en el desplazamiento que parece haber de las distribuciones correspondientes a *Tb*. Ya anteriormente habíamos señalado un pequeño desplazamiento en el tiempo de aparición de los adultos de *Tb* en el agua para su reproducción. Esta diferencia entre las distribuciones de las larvas es estadísticamente significativa (figura 3) y parece que tiene mayor importancia en el caso de las larvas menores de 10mm, pues en el caso de los *Tm* de las pozas en que no se encontraron *Tb*, se observó que fue más largo el período en que se encontraron larvas de tal tamaño, mientras que en las pozas en que cohabitaban las dos especies el período en que se encontraron estas larvas fue más corto y de tal forma que los de las dos especies no coincidieron en el tiempo. Esto puede deberse a la existencia de distintos períodos de ovoposición observados (señalados también por BELL y LAWTON, 1975); de manera que en las pozas 6 y 8, por sus pequeñas dimensiones, sólo pudieran ocurrir las primeras puestas de *Tm*, mientras que las más tardías se dieran en las restantes.

Igualmente no se puede descartar la posibilidad de que este desplazamiento tan significativo fuera resultado del muestreo realizado.

### 3.3. ALIMENTACIÓN

Como en las larvas de otras especies de tritones europeos (AVERY, 1968, BELL y LAWTON, 1975), las de *Tm*, y *Tb* se alimentan principalmente de zooplankton (copépodos, cladóceros y ostrácodos) y de larvas de insectos (dípteros, coleópteros, efémeras, hemípteros, etc.) (ver figura 4).



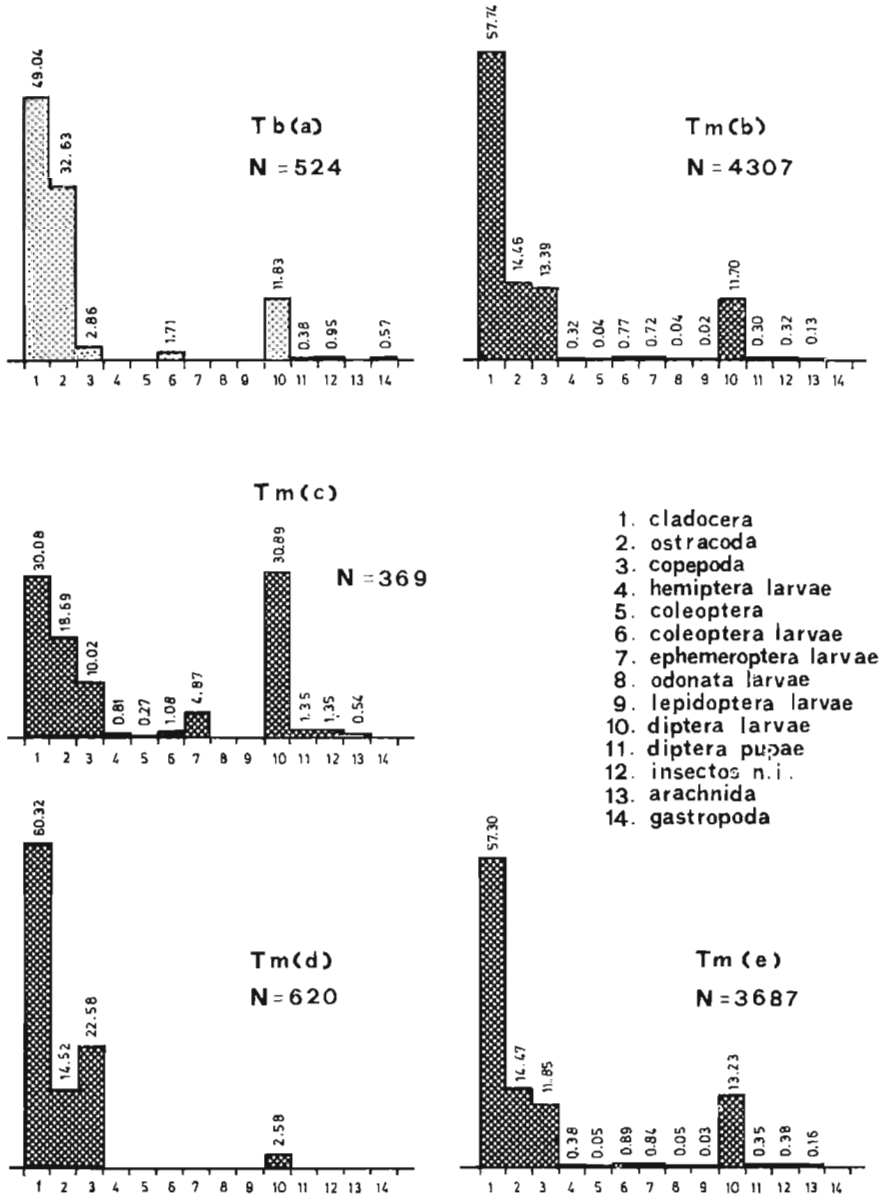


Fig. 4. Composición de la dieta de *T. marmoratus* y *T. boscai*. Se han diferenciado los siguientes grupos: a) dieta de las larvas de *T. boscai*; b) dieta del total de larvas de *T. marmoratus*; c) dieta de las larvas de *T. marmoratus* que coexistían con larvas de *T. boscai*; d) dieta de las larvas de *T. marmoratus* menores de 10 mm. y e) dieta de las larvas de *T. marmoratus* mayores de 10 mm.

En *Tm* el mayor porcentaje lo constituyen los crustáceos (85,6%); entre ellos los cladóceros forman el tipo de presa más capturado (57,74%). El resto alcanzan menores porcentajes a pesar de que su valor alimenticio, por su mayor volumen, es indudablemente de más importancia; dentro de ellas, las larvas de dípteros, la mayoría quironómidos, son las presas más ingeridas (11,70%). Las demás parecen ser presas ocasionales, con bajos porcentajes en la dieta (menores todos de 0,8%).

En *Tb* la dieta es parecida en cuanto a las categorías de presa. Exceptuando los gasterópodos, todos los tipos de presas encontrados en los estómagos de esta especie están incluidos también en la dieta de *Tm*, si bien de los tipos encontrados para esta última, hay categorías (arañas, larvas de efémeras, larvas de odonatos, coleópteros, hemípteros y larvas de lepidópteros) que no han sido utilizados por *Tb*. En cuanto a las presas más consumidas, son también los crustáceos los que constituyen el mayor porcentaje (82,63%). Las larvas de dípteros, en su mayoría quironómidos, adquieren también gran importancia en la dieta (11,83%).

Al referirnos antes al desarrollo y morfología de las larvas, observamos una diferencia temporal en la presencia de las larvas más pequeñas de *Tm* y las de *Tb*. De acuerdo con ésto, hemos considerado las dietas alimenticias en distintos grupos: a) total de larvas de *Tb*; b) total de larvas de *Tm*; c) larvas de *Tm* que coexistieron con las de *Tb* en las mismas pozas; d) larvas de *Tm* menores de 10 mm. de longitud; y e) larvas de *Tm* mayores de 10 mm. de longitud (figura 4).

Se ha calculado el coeficiente de solapamiento de la dieta de *Tb* y la de los distintos grupos de *Tm*, así como entre la del total de *Tm* con el resto de los grupos considerados y entre las dietas de las larvas de *Tm* de mayor y menor tamaño, utilizándose la siguiente expresión:

$$a_{ij} = 100 \left( 1 - \frac{1}{2} \sum_{h=1}^n |p_{ih} - p_{jh}| \right); \text{ (SCHOENER, 1968)}$$

donde:

$a_{ij}$  = similitud entre las dietas de los grupos  $i$  y  $j$

$p_{ih}$   $p_{jh}$  = contribución proporcional de la clase de presas  $h$  a la dieta de los grupos  $i$  y  $j$  respectivamente.

$h=1, 2, \dots, n$  = categorías de presas consideradas.

Los valores se muestran en el cuadro 6.

A la vista de los coeficientes de similitud la superposición de las dietas de las dos especies resultó ser bastante elevada. Valores igualmente altos resultaron al considerar los distintos grupos de *Tm*.

Se calcularon también las posibles diferencias entre las distribuciones (cuadro 6) resultando en todos los casos estadísticamente significativas, excepto en el par en que se comparaba la dieta del total de larvas de *Tm* y la de las larvas mayores de 10 mm.

En cuanto al tamaño de las presas ingeridas, al tenerlo en cuenta en la alimentación de las dos especies, las diferencias resultaron también estadísticamente significativas ( $t=19,57$ ;  $p<0,005$ ), existiendo a la vez coeficiente de solapamiento de 49,55%. Las presas más pequeñas ingeridas por *Tm* fueron cladóceros de tamaño medio 0,34 mm. y la mayor fue una larva de díptero de 12,41 mm. de longitud. Para *Tb*, las presas más pequeñas que se encontraron fueron también cladóceros de 0,34 mm. y la mayor larvas de dípteros de 9,75 mm.

A las diferencias encontradas en la alimentación de las larvas de estas dos especies hay que añadir que en todos los estómagos de *Tb* analizados se encontró, junto con las presas ingeridas, la presencia de barro y algas, lo cual únicamente se halló en un estómago de *Tm*. De ello, junto con los datos experimentales que más adelante citaremos, deducimos que la mayor parte de los alimentos ingeridos por *Tb* son capturados en el fondo de la poza, mientras que *Tm* los suele capturar en la columna de agua.

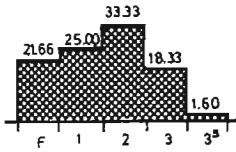
#### 3.4. USO DEL ESPACIO

En las observaciones de campo no poseemos desgraciadamente suficiente información sobre el espacio utilizado por las larvas de *Tb*, ya que en las pozas en que se encontraban las condiciones de visibilidad eran bastante malas, debido principalmente a la turbidez y suciedad del agua; sólo una vez fue observada una larva de *Tb* sobre el fondo de la poza 8, el resto de los datos de esta especie fueron tomados con la ayuda de mangas de rastreo, las cuales no aportan información exacta sobre la situación de las larvas.

En cuanto a la posición de las larvas de *Tm*, 264 han sido las observaciones consideradas. Por una parte se consideraron las larvas que se encontraron

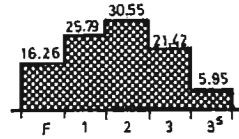
Tm

Acuario 3 N = 60



Tm

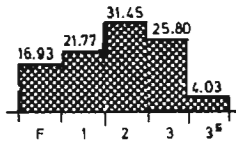
Acuario 4 N = 252



Tm (x Tb)

Acuario 2

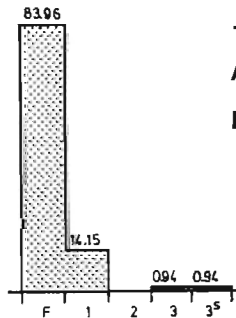
N = 124



Tb (x Tm)

Acuario 2

N = 106

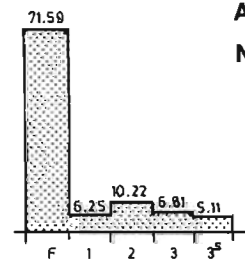


		F	1	2	3	3 <sup>s</sup>
Acuario 2	apoyados	89	13	-	1	1
	instantánea-mente	-	2	-	-	-
	flotando	-	-	-	-	-

Tb

Acuario 1

N = 176



		F	1	2	3	3 <sup>s</sup>
Acuario 1	apoyados	126	5	14	10	2
	instantánea-mente	-	7	4	-	-
	flotando	-	-	-	2	7

Fig. 5. Representación de la utilización del espacio de las larvas de cada acuario (expresada en %). Se han considerado 5 posiciones según la altura en que se encontraban: F: apoyadas en el fondo; 1: en el primer tercio de la altura; 2: en el segundo tercio de la altura; 3: en el tercer tercio de la altura; y 3<sup>s</sup>: al nivel de la superficie del agua.—Junto a los histogramas de la distribución espacial de *T. boscai* se indica cuándo las larvas de esta especie de cada acuario se encuentran apoyadas en el fondo sobre plantas, flotando sin apoyo, o si se encuentran momentáneamente a cierta altura para trasladarse.

nadando, flotando ó apoyadas en plantas, es decir en la columna de agua, en total 239 (90,53%), y por otra 25 larvas (9,46%) que se encontraron apoyadas en el suelo. De este pequeño porcentaje de larvas que utilizaban el fondo de las pozas, la mayoría resultaron ser de longitud superior a 15 mm (exceptuando dos de aproximadamente 12 mm), lo cual parece tener su explicación en el cambio que experimente la morfología de los dedos de esta especie conforme van creciendo en longitud las larvas (ver morfología).

Como se ha indicado antes, las observaciones de laboratorio se hicieron sobre dos acuarios conteniendo sólo *Tb* y un acuario con *Tm* y *Tb*. Los resultados se encuentran resumidos en la figura 5.

*Tm*, en su desplazamientos, utiliza todo el acuario, es decir, en la mayor parte de las observaciones han sido encontrados en la columna de agua, a diferentes alturas, mientras que sólo en el 5,58%, 21,16% y 16,26% (en los acuarios 2, 3 y 4 respectivamente) han sido encontrados en el fondo.

*Tb* sin embargo suele encontrarse casi siempre en el fondo (71,59% y 84,76 %, acuarios 1 y 2 respectivamente). En los casos en que se han encontrado a mayor altura, estaban casi siempre o apoyados sobre plantas o bien se desplazaban momentaneamente por tal altura para volver a caer, segundos después, otra vez en el fondo.

Cuadro 6

Coefficientes de solapamiento hallados para la dieta de *Triturus boscai* y la de los distintos grupos de *Triturus marmoratus* considerados y resultados de la prueba de  $\chi^2$  realizada para los pares de grupos.

Pares de grupos	$a_{ij}$	$\chi^2$	Nivel de significación	Grados de libertad
<i>Tb</i> (a) x <i>Tm</i> (b)	79,49	134,68	$p < 0,001$	1
<i>Tb</i> (a) x <i>Tm</i> (c)	65,91	105,13	$p < 0,001$	5
<i>Tb</i> (a) x <i>Tm</i> (d)	67,72	185,43	$p < 0,001$	3
<i>Tb</i> (a) x <i>Tm</i> (e)	63,70	160,15	$p < 0,001$	6
<i>Tm</i> (b) x <i>Tm</i> (c)	—	228,25	$p < 0,001$	7
<i>Tm</i> (b) x <i>Tm</i> (d)	—	90,65	$p < 0,001$	3
<i>Tm</i> (b) x <i>Tm</i> (e)	—	8,96	$p > 0,05$	11
<i>Tm</i> (d) x <i>Tm</i> (e)	—	116,56	$p < 0,001$	3

Las diferencias existentes entre las distribuciones de la figura 5 han sido analizadas por el test de Kolmogorov-Smirnov (STIEGEL, 1956) (cuadro 7). Al comparar las distribuciones de *Tb* según que las larvas de esta especie estén o no en compañía de *Tm*, la diferencia ha resultado significativa. Parece ser, por tanto, que la presencia de *Tm* afecta el comportamiento de *Tb* de forma que

los individuos de esta especie pasan mayor tiempo en el fondo que cuando están solos.

Por el contrario, las diferencias entre las distribuciones de *Tm* cuando están solos y cuando están en compañía de *Tb*, no son significativas. La presencia de *Tb* parece tener poca o ninguna influencia sobre los desplazamientos en el espacio de *Tm*, al menos de una manera detectable por el presente diseño experimental.

Cuadro 7

Resultados del res. de Kolmogorov-Smirnov para analizar las diferencias entre las distribuciones de la figura 6.

Pares de grupos	x	Nivel de significación
<i>Tb</i> (Ac. 1) x <i>Tb</i> (Ac. 2)	10,87	p < 0,01
<i>Tb</i> (Ac. 1) x <i>Tm</i> (Ac. 3)	44,01	p < 0,001
<i>Tb</i> (Ac. 1) x <i>Tm</i> (Ac. 4)	126,89	p < 0,001
<i>Tm</i> (Ac. 2) x <i>Tb</i> (Ac. 2)	102,71	p < 0,001
<i>Tm</i> (Ac. 2) x <i>Tm</i> (Ac. 3)	1,57	p > 0,05
<i>Tm</i> (Ac. 2) x <i>Tm</i> (Ac. 4)	0,37	p > 0,05
<i>Tm</i> (Ac. 3) x <i>Tm</i> (Ac. 4)	1,06	p > 0,05

Igualmente al comparar las distribuciones de las dos especies, cuando ambas se encuentran solas en el acuario, las diferencias resultaron significativas (cuadro 7).

Los acuarios 3 y 4 en que se encontraban *Tm* eran de dimensiones más pequeñas que el resto; esto podría influir sobre las larvas de igual forma que si hubiera mayor número de larvas en un acuario mayor, es decir, actuarían efectos de densidad; por ello en estos acuarios se utilizaron distintas densidades de larvas, resultando sus distribuciones en el espacio semejantes (cuadro 7). Esto hace pensar que tales efectos de densidad no tienen gran influencia sobre el uso del espacio en *Tm*; si se observó sin embargo mayor frecuencia y más tempranos casos de individuos metamorfoseados.

Al mismo tiempo que indicamos las diferencias en cuanto a la utilización del espacio por las dos especies, hay que señalar las que existen en la forma de desplazamiento de cada una, de lo que parece ser consecuencia todo lo anterior.

*Triturus marmoratus*: su forma de desplazamiento es siempre *nadando*; en muy raras ocasiones las hemos visto andando sobre el suelo. Cuando se encuentra inmóvil, normalmente se queda flotando, sin ningún punto de apoyo, a veces apoyando alguna pata sobre las plantas, pero sin parecer que éstas les

sirvan de soporte. En los casos en que las encontramos apoyadas en el fondo —generalmente los individuos de mayores tamaños— su desplazamiento sigue siendo nadando, es decir a pequeños saltos en que alterna con la natación muy breves paradas para apoyarse en el fondo.

En general sus movimientos son rápidos.

*Triturus boscai*: se desplaza siempre *andando*. Su capacidad de mantenerse flotando, sin apoyo, parece ser mucho menor que la de *Tm*; pues sólo las hemos visto en muy pocas ocasiones flotar sin apoyo, y siempre en zonas muy cercanas a la superficie o a ras de ésta. Muchas veces las hemos observado apoyadas en plantas, pero al contrario que *Tm*, las utilizan como soporte, e incluso cuando se desplazan por ellas, no lo hacen nadando, sino andando sobre ellas de la misma manera que si estuvieran en el fondo.

En las ocasiones en que señalamos que utilizan momentaneamente distintas alturas que el fondo lo hacen para desplazarse hacia un punto lejano del acuario, generalmente en busca de alimento o para evitar agresiones. Este desplazamiento lo hacen nadando, pero su forma de nadar es completamente irregular, con movimientos bruscos y costosos que no les permitirían mantenerse mucho tiempo de tal forma. A veces las hemos visto al intentar perseguir alguna presa, desplazarse hasta cierta altura y dejarse caer al no poder mantenerse flotando, por más tiempo con tales movimientos.

Comparando con *Tm* su forma de desplazarse es lenta.

### 3.5. CAPTURA DE PRESAS

La mayoría de los predadores, cuando actúan, reconocen a su presa mediante estímulos, como son el tamaño, el movimiento y el olor de la presa (CURIO, 1976).

Se ha estudiado en este apartado la forma de actuar de cada especie en la predación, utilizando para ello, como dijimos, dos tipos de alimento: larvas de dípteros (culícidos) y cladóceros (*Daphnia sp.*); ambos se han encontrado en altos porcentajes en la dieta de los individuos capturados en el campo.

#### 3.5.1. Métodos de captura

Como anteriormente señalamos, existe una diferencia básica en la forma de desplazamiento de las dos especies. *Tm* es una especie de movimientos rá-

pidos, mientras que *Tb*, que se desplaza normalmente andando, es en general de movimientos lentos.

De los estímulos externos señalados por CURIO, (1976) para la captura de alimento, parece ser que en nuestro caso actúan principalmente el movimiento y el tamaño de la presa, mientras que no conocemos bien el significado del olor. Este estímulo no se ha podido detectar exactamente como tal, pero se ha considerado que pudiera ser el utilizado por *Tb* cuando se acerca a una presa inmóvil para su reconocimiento. También este autor describe distintos tipos de comportamiento de caza. Según su criterio analizaremos el método de captura de presas de *Tm* y *Tb*.

#### *Comportamiento de caza de Tb:*

El movimiento y el tamaño de la presa, en conjunto, son los estímulos que actúan principalmente. Sin embargo en esta especie quizás tenga también alguna importancia el olfato o el reconocimiento de la presa que no se mueve.

Entre distintas posibles presas que se muevan dentro de su campo de visión, *Tb* elige siempre la de mayor tamaño, e incluso si dentro de este campo se mueve también una larva de tritón, dejará a la anterior presa para perseguirla.

Al contrario que *Tm*, es capaz de buscar y capturar presas sin movimiento (como es el caso de moluscos aparecidos en la dieta. Ver alimentación), o bien presas que tras haberse movido delante de ella se quedan quietas. En estos casos *Tb* se aproxima a ellas, diríamos que después de "reconocerlas", tal vez mediante el olfato se lanza y las captura.

Siguiendo el criterio de CURIO (1976), esta especie utilizaría un método de caza por acecho ("stalking"). Este es empleado por predadores cuya velocidad no les permite atacar con éxito y se aproximan lentamente a la desprevenida víctima hasta que queda dentro del campo de asalto. *Tb* se comporta de esta manera. Al detectar el movimiento de una presa, se dirige hacia ella e intenta aproximarse, andando, lo más posible. Cuando ya es corta la distancia que los separa, sus movimientos se hacen más lentos y sigue acercándose hasta casi tocar la presa con el hocico. A continuación la ingiere rápidamente. Este comportamiento es el observado en la captura de larvas de mosquito. Pero es corriente también que estas presas no permanezcan inviables el tiempo suficiente para que se acerque la larva de *Tb*. Si antes de acercarse ésta el mosquito se mueve hacia otro sitio, es normal que el tritón intente perseguirle, en este caso el éxito de su captura depende de la distancia que llegara a separarlos.



La búsqueda de presas ocurre normalmente por el fondo, y es aquí donde más éxito tiene, ya que cuando las detecta nadando por encima es difícil que al perseguirlas consiga capturarlas.

El comportamiento al cazar cladóceros es diferente, posiblemente por los movimientos más lentos y uniformes de estas pulguillas. Cuando las pulguillas son detectadas por el tritón, éste se queda inmóvil o bien se acerca con el hocico dirigido hacia la pulguilla. Cuando ésta se aproxima lo suficiente como para estar a su alcance, la larva rápidamente da un salto e ingiere la presa.

#### *Comportamiento de caza de Tm:*

En esta especie los estímulos externos de los que parece depender la caza son sólo el movimiento y el tamaño de la presa. El olor, sin embargo, no parece tener ninguna importancia, ya que hemos observado casos en que *Tm* perseguía larvas de mosquito y, cuando la presa se quedaba inmóvil, la larva se le acercaba hasta casi tocarla y al no percibir movimiento la despreciaba.

De la misma manera que *Tb*, la presa que elige es la de mayor tamaño que se mueva delante de la larva, confundándose también a veces con otras larvas de tritones.

Su método de caza se basa en la persecución de la presa, método en el que el éxito depende de la velocidad del predador (CURTO 1976).

*Tm* en cuanto percibe el movimiento de la presa se lanza velozmente en su persecución. Si falla en el intento, la causa es generalmente el cambio de rumbo de la presa, entonces vuelve a localizarla y otra vez se lanza hacia ella, y así sucesivamente hasta que la captura e ingiere. Rara vez pierde definitivamente a su presa, sólo cuando ésta se queda inmóvil o bien cuando después de un intento fallido la presa queda fuera de su campo de visión; también ayuda a esto la localización de otras presas con las que continúa la caza.

La captura de presas ocurre por todo el acuario, dependiendo del movimiento que sigan éstas, aunque normalmente tiene lugar en la columna de agua y no en el fondo.

A pesar de que los dos tipos de presas son introducidos a la vez en el acuario, en un principio persiguen a las de mayor tamaño, es decir, a las larvas de mosquito, y cuando éstas ya son muy escasas centran su predación sobre los cladóceros.

Ambas especies mantienen la predación hasta que han acabado con todas las presas o su número es muy escaso, a pesar de que parezcan estar completa-

mente saciadas. Sin embargo *Tm* las ingiere más rápidamente que *Tb* (ver figura 6).

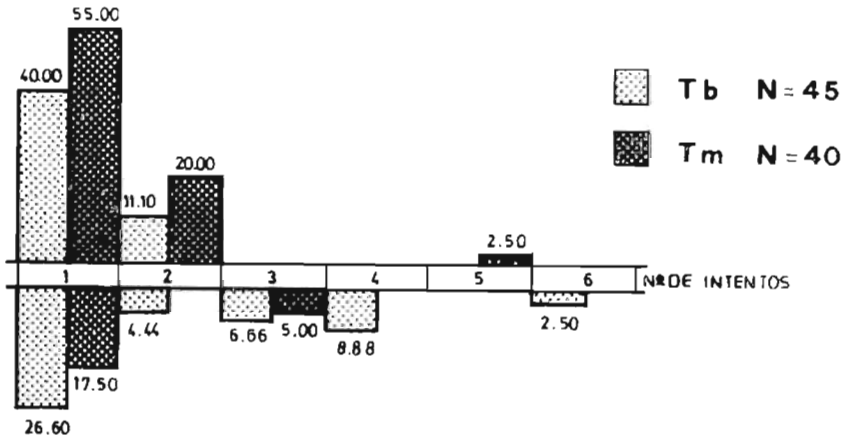


Fig. 6. Porcentaje de presas capturadas por las larvas de *T. marmoratus* y *T. boscai* en acuarios distintos en relación con el número de intentos realizados. Los intentos con éxito se representan hacia arriba y los negativos hacia abajo.

En el cuadro 8 resumimos las características principales del comportamiento de caza de cada especie. En este cuadro se aprecian las diferencias que existen entre ellas y que acabamos de describir.

### 3.5.2. Eficiencia de caza

Como ya hemos señalado, *Tm* captura mayor número de presas y en menor tiempo que *Tb*. Se ha estudiado detenidamente la eficiencia de caza de cada especie, lo cual se hizo utilizando distintos observadores, de forma que eran controlados todos los individuos del acuario. Al introducir el alimento, se iba contando el tiempo transcurrido y el número de presas que ingería cada larva (figura 6).

Asimismo en estas observaciones se anotó también el número de intentos de captura, con o sin éxito, realizados por cada larva. Los resultados se resumen en la figura 6, en ella se observa la diferencia en la duración del intervalo empleado para la caza por las dos especies. En *Tm* comienza la captura unos segundos después de que las presas han sido introducidas en el acuario, y generalmente transcurridos 15 minutos, la densidad de larvas de mosquito que quedan sin cap-

turar es de aproximadamente 15 %. Sin embargo en *Tb* siempre hay un intervalo mayor de tiempo antes de que comience la predación. Este intervalo se ha medido en ocasiones desde 2 hasta 15 minutos.

Parece ser también que la velocidad de captura de *Tm* es mayor que la de *Tb*. Para hacernos una idea de esta diferencia hemos calculado la media de larvas de mosquito capturado por cada especie, resultando ser en *Tm* 0,476 larvas / minuto y en *Tb* 0,242 larvas / minuto. Indudablemente esto tendrá una influencia negativa sobre los resultados de la predación de *Tb* cuando exista un número limitado de presas comunes (como se verá en el caso del acuario en que coexisten).

De los 45 intentos de caza observados en total en *Tb*, 23 fueron positivos y 22 negativos (eficiencia del 51,11 %). En los casos positivos la mayoría (18) fueron capturados sólo con un intento, los cinco restantes lo fueron en el segundo intento.

En *Tm* los casos observados fueron 40, de ellos 31 fueron positivos, mientras que sólo 9 negativos (eficiencia del 77,5 %). Los casos positivos también están en su mayoría distribuidos entre uno y dos intentos. Asimismo en los casos negativos se observa que *Tm* no suele perseguir a una presa durante mucho tiempo sin éxito, pues con frecuencia es atraída por otra más asequible. En *Tb*, por el contrario, cuando se lanza en persecución de una larva de mosquito y ocurren sucesivos intentos, es frecuente que acabe sin éxito.

## Cuadro 8

Síntesis de las características principales del comportamiento de caza de *Triturus boscai* y *Triturus marmoratus*.

	<i>T. boscai</i>	<i>T. marmoratus</i>
Estímulos	Movimiento Tamaño Olor o reconocimiento de presa inmóvil.	Movimiento Tamaño
Comportamiento de caza	Acecho	Persecución de la presa
Lugar de caza	Preferiblemente en el fondo	Todo el acuario, preferiblemente en la columna de agua
Forma de desplazamiento hasta la presa	Andando	Nadando
Velocidad de desplazamiento	Lenta	Rápida
El éxito de captura depende de	La distancia a la que la presa lo perciba	La velocidad del ataque.

### 3.5.3. Influencia de *Tm* sobre el éxito de la predación de *Tb*

Como se aprecia en el cuadro 8, la captura de presas en *Tm* y *Tb* se realiza de forma diferente, pareciendo *Tm* ser un cazador más eficiente (por lo menos de presas como larvas de mosquito y cladóceros).

También se ha visto anteriormente (ver uso del espacio) que no existía diferencia en la forma de utilización del espacio en *Tm* cuando estaba o no en compañía de *Tb*. Si se encontró sin embargo diferencia en cuanto a las distribuciones de esta última especie (ver cuadro 7). Esta diferencia parece ser causada por la influencia que *Tm* pueda ejercer sobre el comportamiento de *Tb*, que como resultado reducía sus movimientos limitándose al fondo o a lugares protegidos. Esto se ha reflejado principalmente en la predación, donde *Tb* ha resultado perjudicada en la captura de presas comunes.

Las siguientes observaciones se hicieron sobre los individuos del acuario en que coexistían las dos especies, utilizándose el mismo alimento y procedimiento que para los experimentos anteriores.

Se anotó el tiempo en que cada especie comenzaba la predación, y mientras que *Tm* empezaba la captura recién introducido el alimento, *Tb* comenzó en tres distintos experimentos, a los 2, 5 y 3 minutos respectivamente. En este intervalo de tiempo *Tm* reducía considerablemente el número de presas existentes inicialmente en el acuario.

Además, como ya hemos señalado antes, tanto *Tm* como *Tb* eligen entre distintas presas la de mayor tamaño. En estas condiciones, sin embargo, *Tm* desde un principio dirigía su predación a las mayores presas, las larvas de mosquito, mientras que *Tb* quedaba casi exclusivamente dedicada a la caza de cladóceros (cuadro 9).

El número de presas ingerido por *Tm* resultó ser siempre significativamente mayor que las ingeridas por *Tb* ( $\chi^2=17,42, \text{g.d.l.}=1, p<0,01$ ). En tres observaciones distintas, el número de presas ingeridas se repartió de la forma indicada en el cuadro 10.

Cuadro 9

Número de presas ingeridas por *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai*, de un mismo acuario en tres observaciones diferentes. M = larvas de mosquito, C = cladóceros.

N.º observación	1		2		3		TOTAL		%	
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
<i>T. marmoratus</i>	30	8	17	7	26	22	73	37	58,9	29,8
<i>T. boscai</i>	0	5	1	1	1	6	2	12	1,6	9,7

Se ha calculado también la media de presas capturadas por minuto, teniendo en cuenta los dos tipos de presas, siendo para *Tm* 1,228 presas/minuto y para *Tb* 0,200 presas/minuto.

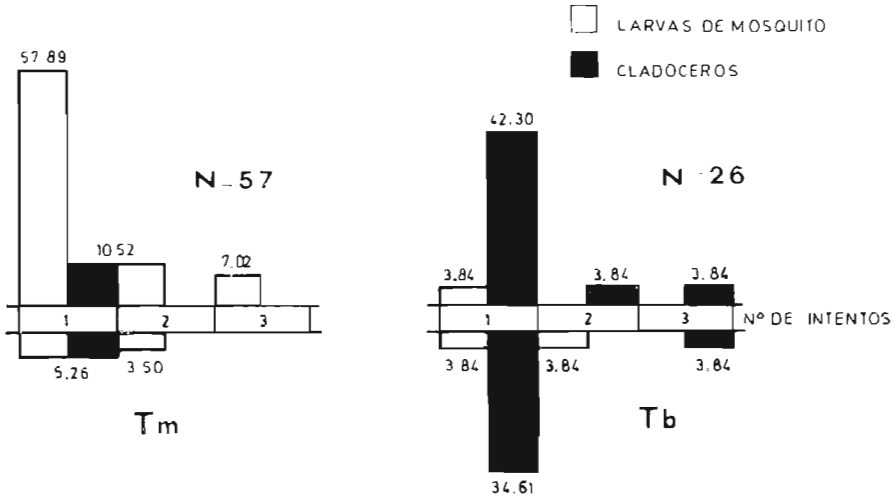


Fig. 7. Porcentaje de las presas capturadas por las dos especies en el acuario en que coexistían, en relación con el número de intentos realizados. Los intentos positivos se representan hacia arriba y los negativos hacia abajo.

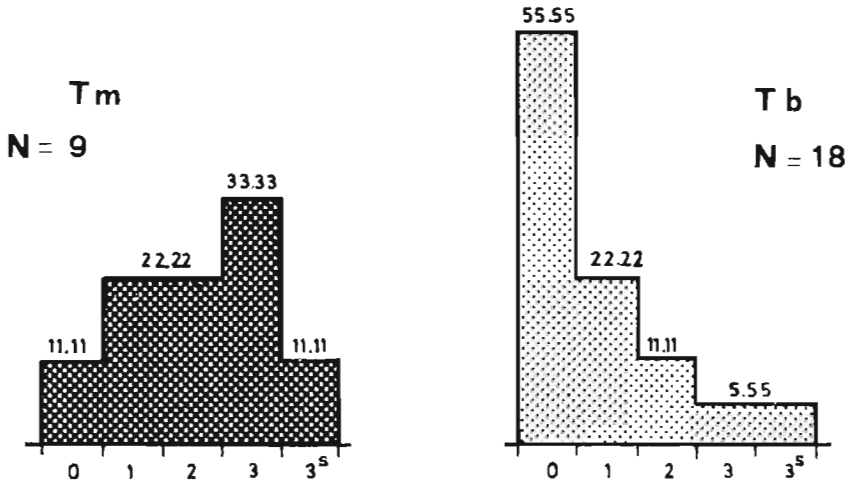


Fig. 8. Distribución en el espacio en el acuario 2 cuando mantenía sólo 1 *T. marmoratus* y 3 *T. boscai*.

En la figura 7 se representa el número de intentos de captura realizados por ambas especies y para los dos tipos de presas. En ella se observa cómo en el caso de *Tm* la mayoría de las capturas son realizadas en el primer intento y es bajo el porcentaje de intentos sin éxito (eficiencia del 84,96%). Igual que al considerar la especie aislada, coexistiendo con *Tm*, *Tb* no suele perseguir a su presa, por lo que hay un mayor porcentaje correspondiente a un intento de captura, tanto positivo como negativo.

En este mismo acuario, al ir metamorfoseándose las larvas, se dio la circunstancia de que al final el número de larvas coexistiendo eran 1 *Tm* y 3 *Tb*. Estas condiciones parece ser que favorecieron a *Tb*, ya que se notaron diferencias en cuanto a su movilidad en el acuario (figura 8). Se compararon sus distribuciones en el espacio con los resultados obtenidos anteriormente para las especies aisladas y coexistiendo, y el resultado fue que en *Tb*, la utilización del espacio era similar a cuando la especie estaba aislada ( $\chi^2=1,61$ ;  $p>0,05$ ). Se podría decir que no quedaba ya tan sometida al fondo y lugares protegidos como ocurría cuando era mayor la densidad de *Tm*.

Asimismo *Tm* tampoco mostró diferencias significativas en su distribución. ( $\chi^2=1,86$  y  $\chi^2=1,01$  comparando con los acuarios 3 y 4 respectivamente.  $p>0,05$ ).

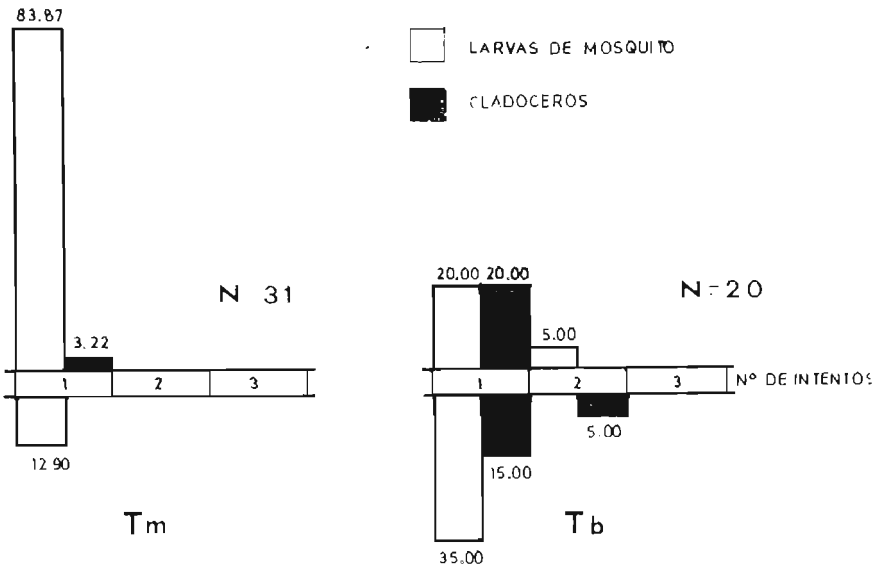


Fig. 9. Número de presas capturadas en el acuario 2 cuando mantenía una densidad de 3 *T. boscai* y 1 *T. marmoratus*, en relación con el número de intentos (expresado en %). Los intentos positivos se representan hacia arriba y los negativos hacia abajo.

Bajo estas condiciones se observó también la eficiencia en la captura o búsqueda de presas. *Tm* no comenzaba ya la predación en cuanto se introducía el alimento, sino que en las dos observaciones realizadas comenzó pasados 40 segundos y 1 minuto respectivamente. Quizás esto ocurriera porque cuando era mayor la densidad de individuos de esta especie el movimiento de otras larvas cazando funcionara como estímulo. En *Tb* la predación comenzó a los 30 segundos y 70 segundos respectivamente.

En la figura 9 se ha representado la captura de presas teniendo en cuenta el número de intentos. En *Tm* fueron 31 los casos observados, de los que 27 fueron capturas (eficiencia del 87,09 %). En *Tb*, de 18 intentos, 8 fueron positivos (eficiencia del 44,44 %).

*Tm*, más eficiente, sigue ingiriendo mayor proporción de presas, aunque en *Tb* se aprecia ahora mayor predación sobre larvas de mosquito que sobre cladóceros.

#### 4. DISCUSIÓN

La similitud entre especies que coexisten plantea normalmente problemas de competencia, sobre los cuales se han realizado muchos estudios hasta la actualidad (por ejemplo MAC ARTHUR, 1958; SCHOENER, 1968), y en todos ellos se observan diferencias sutiles entre las especies que reducen las interacciones entre ellas.

SZYMURA (1974) indica la existencia de competencia interespecífica al estudiar la ecología de las larvas de cuatro especies de tritones europeos y sugiere que en este género (*Triturus*) se restringe probablemente sólo al estado larvario. Para reducir este tipo de interacciones señala distintos mecanismos: 1. Desarrollo de las larvas en intervalos desfasados en el tiempo (Diferencias en el período de ovoposición). 2. Diferencias en la tasa de crecimiento. 3. Diferencias en la diversidad de alimento. 4. Diferencias en la distribución espacial de las especies.

Las larvas de las dos especies estudiadas en este trabajo son morfológicamente muy parecidas, si bien *Tm* se desarrolla hasta alcanzar mayor tamaño. En este aspecto la principal diferencia se encuentra en la estructura de los dedos, ya que en *Tm* la longitud de estos en relación con su cuerpo es mayor que en *Tb*. Esta diferencia llega incluso a utilizarse en algunas claves para la diferenciación de las larvas de estas dos especies (THORN, 1968). Esta caracte-

rística manifiesta su importancia al estudiar la forma de locomoción: *Tb*, con sus dedos cortos y fuertes, se apoya normalmente sobre ellos al desplazarse, de manera que casi siempre lo encontramos andando sobre el fondo. *Tm*, por el contrario, tiene dedos largos y finos, que rara vez utiliza como soporte del cuerpo; normalmente se le encuentra nadando o bien flotando inmóvil en la columna de agua.

Como consecuencia de estas distintas formas de desplazamiento, es característica también la diferencia que existe en la utilización del espacio por las dos especies. El espacio es considerado por SCHOENER (1974) como la más importante de las dimensiones del nicho que intervienen en el reparto de recursos. *Tm* y *Tb* difieren claramente en su utilización, ya que el primero utiliza principalmente la columna de agua y el segundo el fondo. Esta segregación, además de por la forma de desplazarse, puede ser causada por la influencia que ejerza *Tm* sobre *Tb* (que a veces los ha perseguido como posibles presas), de manera que esta última especie queda limitada a lugares protegidos y a movimientos lentos poco llamativos sobre el fondo. De hecho se ha observado que el movimiento en los acuarios, tanto de larvas de *Tb* como de *Tm*, parece atraer a otras que actuando como predadores, normalmente, a menos que la larva huya rápidamente, intenta morderle (frecuentemente las larvas presentan mordeduras en la cola o falta de miembros a causa de estas agresiones). El lento desplazamiento por el fondo de *Tb* podría ser entonces una adaptación de esta especie con el fin de reducir las interacciones con *Tm* o con otros predadores (como puede ser también *Pleurodeles waltl*).

La superposición de las dietas de las dos especies resultó ser elevada (79,49 %). Todas las categorías de presas utilizadas por *Tb* (excepto los gasterópodos) se encontraron también en los estómagos de *Tm*. Asimismo los mayores porcentajes se distribuían entre los mismos tipos de presas, crustáceos y larvas de dípteros. Sin embargo, al considerar tanto el tamaño como el tipo de presas ingeridas, las diferencias entre las distribuciones de las dos especies resultaron ser estadísticamente significativas.

AVERY (1968) encuentra también alta superposición entre las dietas de tres especies de tritones que coexistían en el mismo medio, así como entre sus larvas; el régimen encontrado para estas larvas no difiere mucho del encontrado para las larvas de *Tm* y *Tb* en este estudio, ya que casi todas las categorías de presas les son comunes y también los más altos porcentajes se distribuyen entre los crustáceos y las larvas de dípteros.



Las larvas de *Tm* de menor longitud, para su alimentación, utilizaban sólo cuatro categorías de presas, todas ellas incluidas también en la dieta de *Tb*. Entre estos dos grupos se encontró la mayor superposición de dietas.

Al estudiar el desarrollo de la población se observó un desplazamiento en las distribuciones de los tamaños de las larvas de las dos especies. Es decir, la mayor frecuencia de larvas de una determinada longitud no suele encontrarse a la vez que la de larvas de su mismo tamaño de la otra especie.

Se encontraron larvas de *Tm* en todas las pozas estudiadas, mientras que de *Tb* sólo en dos de ellas. Asimismo tampoco se había observado presencia de adultos de *Tb* en todas las pozas, sino sólo en seis de ellas. Cabe suponer que algo impulsara a *Tb* a reproducirse en las pozas que aparentemente presentaban peores condiciones. Las pozas en que se encontraron larvas de esta especie resultaron ser las de menores dimensiones, mayor turbidez, llenas de basura y con mayor oscilación de temperatura. Sin embargo suponemos que la pequeña dimensión de éstas pudiera beneficiar a *Tb*, ya que en las otras se observó durante más largo período la presencia de larvas de pequeño tamaño de *Tm* como resultado de la eclosión de las puestas más tardías. Esto favorecería el desplazamiento en el desarrollo de las larvas antes citado a la vez que reduciría la competencia por el alimento entre las dos especies. Asimismo también la turbidez del agua podría actuar favoreciendo a *Tb* a la hora de la predación.

Es frecuente encontrar multitud de trabajos sobre situaciones competitivas (por ejemplo, JAEGER, 1971; HUEY y col., 1974; SZYMURA, 1974; MELLADO y col., 1975; HERRERA, 1978,...); son minoría sin embargo los trabajos en los que se explica el mecanismo por el que se mantienen tales situaciones (JAEGER, 1972; WERNER y HALL, 1977; MORSE, 1977, por ejemplo). JAEGER (1974 a y 1974 b) señala los dos tipos de mecanismos que se presentan en la mayoría de las situaciones competitivas: Interferencia y Explotación.

La interferencia ocurre cuando una especie le impide a un competidor el acceso hacia un recurso vital mediante mecanismos como territorialidad y agresión. La explotación ocurre cuando una especie es más eficiente en obtener una parte de un recurso limitado. En nuestro caso parece tener gran importancia el mecanismo de explotación, pero este mecanismo no suele actuar solo, sino que frecuentemente se presentan a la vez fenómenos de interferencia, de manera que por lo menos una especie puede influir sobre el comportamiento de la otra (JAEGER 1974). Experimentalmente se ha demostrado que *Tm* es más eficiente en la captura de presas, mientras que *Tb*, cuando coexisten, queda claramente

en desventaja pues ésta especie captura el alimento con más lentitud acechando a su presa y *Tm* lo hace rápidamente persiguiéndolas.

Aunque no conocemos casos concretos de agresiones entre las dos especies si se han dado en los acuarios frecuentes intentos de agresión entre todas las larvas, incluso entre las de una misma especie. De hecho, la presencia de *Tm* parece impulsar a *Tb* hacia lugares más protegidos que cuando esta especie está sola. Esto podría ser causado por los mecanismos de interferencia.

De los mecanismos para reducir interacciones entre especies que cita SZYMURA (1974), la mayoría se presentan en nuestro caso. En resumen, el recurso que parece ser más común a las dos especies es el alimento, pues los tipos de presas (excepto uno) ingeridos por *Tb* lo fueron también por *Tm*, si bien ésta última utiliza mayor variabilidad. La competencia por este recurso se reduce en parte por el desplazamiento que ocurre entre larvas de igual tamaño de las dos especies. En cuanto al espacio, es el recurso en el que parece existir mayor segregación y lleva consigo una diferenciación morfológica entre las especies (diferente morfología de los dedos). La distribución del espacio entre las dos especies parece muy clara, ya que una queda casi totalmente restringida al fondo y la otra suele utilizar la columna de agua.

La competencia que se presenta en los anfibios durante su fase acuática, principalmente durante su estado larvario, es dependiente también de las condiciones ambientales del cuerpo de agua que los mantiene. Las pozas en que se desarrolla este ciclo suelen ser temporales, de poca estabilidad y sometidas a fuertes oscilaciones (en temperatura, nivel de agua, etc.). Esta enorme inestabilidad excluye normalmente la posibilidad de que ocurra especialización ecológica. La duración de las pozas no permitiría que se llegara a completar el curso de la competencia (WILBUR, 1972; SZYMURA, 1974).

#### RESUMEN

Se han estudiado las relaciones interespecíficas entre las larvas de dos especies de tritones (*Triturus marmoratus* y *Triturus boscai*) que se desarrollaban en las mismas pozas.

—Morfológicamente las dos especies son parecidas; se diferencian principalmente en el mayor tamaño de *Tm* y mayor longitud de sus dedos.

—En el desarrollo de las larvas de las dos especies se ha observado un desplazamiento, de manera que no se dan a la vez las máximas frecuencias de larvas del mismo tamaño de distinta especie.

—Las dietas de las dos especies resultaron diferentes al considerar tanto las categorías de presas como el tamaño de éstas. Sin embargo la superposición entre ellas era bastante elevada; la mayoría de los tipos de presas utilizados por *Tb* estaban incluidos en la dieta

de *Tm* (excepto gasterópodos). Al considerar el tamaño de las larvas de *Tm*, se encontró mayor superposición entre las larvas de menor tamaño (menores de 10 mm) de esta especie con *Tb*, ya que su alimentación se restringía a sólo cuatro tipos diferentes de presas, todos ellos incluidos en la dieta de *Tb*.

—En el uso del espacio, la diferenciación entre las larvas de *Tm* y *Tb* es clara. *Tb* usa principalmente el fondo, ya que generalmente se desplaza andando. *Tm*, sin embargo, suele encontrarse en la columna de agua y principalmente se desplaza nadando. La densidad de *Tm* parece actuar sobre la utilización del espacio de *Tb*; se observó experimentalmente que cuando las dos especies se encontraban juntas en un mismo acuario, los movimientos de *Tb* se limitaban a lugares más protegidos que cuando esta especie se encontraba sola o era menor la densidad de *Tm*.

—Se investigó también el comportamiento y eficiencia de caza de las dos especies. *Tm* caza persiguiendo a la presa, con movimientos rápidos, mientras que *Tb* lo hace lentamente, acechándola. El método empleado por *Tm* resultó ser más eficaz, al menos en la captura de las presas utilizadas en los experimentos (larvas de mosquitos y cladóceros).

#### SUMMARY

Interactions among the larvae of two newt species (*Triturus marmoratus* (*Tm*) and *T. boscai* (*Tb*) coexisting in the same ponds have been studied; in the field (Southwestern Spain) and the laboratory.

Field work was carried out on twelve ponds (mostly temporary).—In some of them the two species coexisted, while in some others only *Tm* was found.—A certain number of larvae were caught in these ponds and taken to the laboratory for an experimental investigation on space use and foraging behaviours using captive individuals.

The morphology of the two species is fairly similar, differing mainly by the greater body size and longer fingers of *Tm*. This is related to the differences found between the two species in their movement manner (Figure 2).

There appears to be a lag between the development of the larvae of the two species; *Tm* larvae were found in the ponds some months before those of *Tb*, and did not exist temporal overlap between species regarding maximum frequencies of larvae of a given size-class. It is also shown that, in those ponds with the two species, only early *Tm* clutches were laid, whereas in ponds with *Tm* only, clutches were distributed along a broader time span, including late clutches (Figure 3).

The diet of the larvae of both species is mostly composed of insect larvae and small zooplankton crustaceans (Figure 4). The diets of both species differ to some extent with regard to prey type and size. However dietary overlap was found to be fairly high, the majority of prey types ingested by *Tb* being included also in the diet of *Tm* (except for Gastropod). With regard to differences in diet between differently-sized *Tm*-larvae, overlap between *Tm* and *Tb* was the greatest for the smallest larvae (less than 10 mm), since their diet was restricted to only four prey types, all of which were present in the food of *Tb* as well.

Pattern of space use seems to be an important ecological difference between the two species studied.—*Tm* larvae show rapid movements, move mainly by swimming and are

habitually found in the water column.—*Tb* larvae, on the other hand, are slow ones, move by stepping and are mostly found on the bottom.—Interspecific differences found in pattern of space use were statistically significant (Table 7).

The presence of *Tm* and its density seem to have effects on *Tb* patterns of space use. In experimental mixed-species populations was observed a contraction of the space volume used by *Tb*, restricting itself to more protected spots than when this species was alone or coexisting with *Tm* at low densities of this latter species.

Hunting behaviour and prey capture of the two species were also investigated in confined populations. *Tm* mainly uses size and movement of prey as stimuli for hunting, whereas *Tb* recognizes also immobile preys.—The hunting technique of *Tm* is active pursuit of the prey by swimming, and success depends on the rapidity of the attack.—On the other hand, *Tb* stalks its prey, approaching it by slow steppings, success depending on the distance at which the prey becomes aware of its presence.—The method utilized by *Tm* was most efficient, at least for capturing the prey types used in the experiments (mosquito larvae and cladocerans (figure 7).

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias a la beca que me fue otorgada por el Instituto Nacional de Asistencia y Promoción del Estudiante para colaborar en la Estación Biológica de Doñana, donde se llevaron a cabo los trabajos experimentales de laboratorio.

Rafael Fernández me acompañó en las visitas al campo frecuentemente, tomando nota mientras que yo tenía las manos en el agua; dibujó las figuras que aparecen en el texto y me dio también múltiples consejos.

Carlos Herrera dirigió el trabajo, y sobre todo aportó ideas nuevas y corrigió con paciencia el texto.

Carlos Montes me ayudó en la identificación de muchas de las presas aparecidas en los contenidos estomacales de los tritones, me ayudó a medirlas y junto con Juan Aguilar-Amat realizaron los análisis químicos del agua.

Ramón C. Soriguer me ilustró en cuanto a las preparaciones necesarias para analizar los contenidos estomacales.

Baltasar Cabezudo y Emilio Araújo identificaron la mayoría de las plantas presentes en las pozas.

Me acompañaron y ayudaron alguna vez en las visitas al campo: Emilio Araújo, "Chunga", Ana Garrido, Eduardo Aguilera, Antoñita Porcel, André Manuel Kenoy, Rosalía Martín, Enrique Meléndez, Rosario R. Talavera y Reyes Panella.

Me ayudaron en las observaciones a los acuarios: Eduardo Aguilera, Rosalía Martín, Jesús Mellado, Antonio Martínez y Christine Perrin.

#### BIBLIOGRAFÍA

ARRÁEZ, J. y J. SAURA (1977): Hidrología del Guadalquivir. En *Guadalquivires*. Conf. Hid. Guad. Sevilla.

Doñana, Acta Vertebrata, 6 (1), 1979.

- AVERY, R. A. (1968): Food and feeding relations of three species of *Triturus* (Amphibia Urodela) during the aquatic phases. *Oikos*, 19: 408-413.
- BASSEDAS, M. (1947): *Clasificación de los crustáceos*. Inst. Biol. Apl. C.S.I.C. Barcelona.
- BELL, G. y J. H. LAWTON (1975): The ecology of the eggs and larvae of the Smooth Newt (*Triturus vulgaris* (LINN)). *J. An. Ecol.*, 44: 393-423.
- CURIO, E. (1976): *The ethology of predation*. Springer Verlag. Nueva York.
- GUYBTANT, R. (1975): *Etude des interactions intraspécifiques chez les têtards de quelques amphibiens anoues. Conséquences physiologiques*. Tesis doctoral. Université de Besançon.
- (1976): Mise en évidence d'interactions intraspécifiques chez les têtards d'amphibiens anoues. *Biol. Behaviour*, 1: 339-352.
- HERRERA, C. M. (1978): Niche shift in the genus *Parus* in Southern Spain. *Ibis*, 120: 236-240.
- HYER, W. R. (1973): Ecological Interactions of Frog Larvae at a Seasonal Tropical Location Thailand. *J. Herpet.*, 7: 337-361.
- (1976): *Studies in larval amphibian habitat partitioning*. Smithsonian Cont. to Zool. 242.
- , R. W. MACDIARMID y D. L. WEIGMANN (1975): Tadpoles, Predation and Pond Habits in the Tropics. *Biotropica*, 7: 100-111.
- HUEY, R. B., E. R. PIANKA, M. E. EGAN y L. W. COONS (1974): Ecological shifts in sympatry: Kalahari fossorial lizards (*Typhlosaurus*). *Ecology*, 55: 304-316.
- JAEGER, R. G. (1971): Moisture as a factor influencing the distributions of two species of terrestrial salamanders. *Oecologia*, 6: 191-207.
- (1972): Food as a limited resource in competition between two species of terrestrial salamanders. *Ecology*, 52: 632-637.
- (1974 a): Competitive exclusion: Comments on survival and extinction of species. *Bioscience*, 24: 33-39.
- (1974 b): Interference or exploitation? A second look at competition between salamanders. *J. Herpet.*, 8: 191-194.
- KEEN, W. H. (1975): Breeding and larval development of three species of *Ambystoma* in Central Kentucky. *Herpetologica*, 31: 18-21.
- MACAN, T. T. (1975): *Guía de animales invertebrados de agua dulce*. EUNSA. Pamplona.
- MACARTHUR, R. H. (1958): Population ecology of some warblers of Northeastern coniferous forest. *Ecology*, 39: 599-619.
- MARGALEF, R. (1953): *Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas*. Minist. Agric. Madrid.
- MELLADO, J., F. AMORES, F. F. PARREÑO y F. HIRALDO (1975): The structure of a Mediterranean lizard community. *Doñana Act. Vert.* 2: 145-160.
- MORSE, D. H. (1977): Resource partitioning in Bumble Bees: The rôle of behavioral factors. *Science*, 197: 678-680.
- SCHOENER, T. W. (1978): The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology*, 49: 704-726.
- (1974): Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27-39.

- STIGEL, S. (1956): *Nonparametric statistics for behavioral sciences*. Mc Graw-Hill. Kogakusha. TTD. Tokio.
- SZYMURA, J. M. (1974): A competitive situation in the larvae of four sympatric species of newts. (*Triturus cristatus*, *T. alpestris*, *T. montandoni* and *T. vulgaris*) living in Poland. *Act. Biol. Cracov.*, XVII: 238-262.
- THORN, R. (1968): *Les Salamandres*. Ed. P. Lechevalier. Paris.
- WERNER, E. E. y D. J. HALL (1977): Competition and habitat shift in two sunfishes (Centrarchidae). *Ecology*, 58: 869-876.
- WILBUR, H. M. (1972): Competition, predation and the structure of the *Ambystoma-Rana sylvatica* community. *Ecology*, 53: 1-21.
- (1976): Density-dependent aspects of metamorphosis in *Ambystoma* and *Rana sylvatica*. *Ecology*, 57: 1289-1296.

(Recibido 29 nov. 78).

CARMEN DÍAZ PANIAGUA  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, 1  
SEVILLA - 12 (España).

## APÉNDICE

### Cuadro 1

Relación de las medidas sobre oscilación del nivel del agua (en cm) obtenidas en las distintas pozas durante el período de estudio.

	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12
29.10.77											
11.11.77				123							
26.11.77				88,5							
9.12.77			78	60	63	56,8			38		
20.12.77			50	61	65	68			21		
28.12.77			11	78	63	78	133		20		
9. 1.78	57	40,5	26	78	64	86	135	40	41	15	17,5
18. 1.78	57,5	54	29	79		86	137,5	62	64	20	18
30. 1.78	58	72	33	81	75	92	136,5	89	88	25	19
7. 2.78	60,5	84,5	36	62	78,5		135	94,5	100	25	21
15. 2.78	58	90	35	79	78,5	59	135	103	112	23	19
28. 2.78	42,5	26,5	211,5	60	61,5	64	119	75	36,5	5,5	—13
14. 3.78	52	42	14,5	76	64	80	131	72	39	7	—20
28. 3.78	56	72	24	61,5	72	89	132,5	75,5	69	20	
8. 4.78	59	86	29	79	74	107	135	91	92,5	23	—16
21. 4.78	70	102	34	84	82		148	106	115	36	—15
6. 5.78	71	103,5	32	78	77	107	148	105	118	20,8	—15
20. 5.78	89	125	43	90	91,5		172	80	130	33	— 4
4. 6.78	95	136	47,5	90		seca	182	73	150	52	1
18. 6.78	102	152	59	87	98			92	156	47	4,5
4. 7.78	120	seca	59	99,5				casi		casi	17
								seca		seca	

Las medidas representan la longitud desde una marca que se hizo previamente hasta el nivel de agua.

Cuadro 2

Relación de las medidas de temperatura obtenidas en las distintas pozas durante el período de estudio (en °C).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29.10.77												
11.11.77	15,5	12	13	16								
26.11.77	10	8	10	9	11,5							
9.12.77	13,5		15	16	14	13,5	13	14,5	14	16	14,5	16
20.12.77	14		15	17	16	14	15	16		15,5	16	17
28.12.77	13		11	12	11	10	12	11,5	14,5	11	11	11,5
9. 1.78	11,5	10	9,5	11	9,5	9,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10	11,5
18. 1.78	9,5	8	10	10		5	8,5	7,8	9,5	7	8	10,5
30. 1.78	13,5	12	12	12	13	12	13,5	12	13	12	11,5	12
7. 2.78	15	14,5	13,5	14,5	13,5	11	16		15	13,5	12,5	12
15. 2.78	11,5	9	10	10	10	10,5	11,5			11	9,5	10
28. 2.78	14	14	14	13	13	13,5	15		14	14,5	14	12,5
14. 3.78	17	15,5	14,5	18	15,5	18	17		16	16	16	16,5
28. 3.78	21	17	24	17	18	19	22	17,5	20	18	16	15
8. 4.78	18	17	29	16	18	15,5	19		19	18	16	15
21. 4.78	26	20	22	20,5	25	21,5	25		24,5	22,5	19	20
6. 5.78	20,5		21,5	22,5	22	16	19		21,5	21	27	
20. 5.78	24	20,5	21,5	20,5	24	22	23,5		23	21,5	21	20
4. 6.78												
18. 6.78	24	22	23,5	22	23				23	22,5	22,5	22,5
4. 7.78	29		29,5	29,5					20			29





## Paso otoñal de Passeriformes por una localidad de Sierra Morena Central (Sur de España)

JOSÉ A. TORRES ESQUIVIAS - AMPARO LEÓN CLAVERÍA

En la mitad sur de la Península Ibérica son muy escasos los trabajos publicados sobre los movimientos migradores de los Passeriformes; los que existen (MURILLO y SANCHO, 1969; y HERRERA, 1974) sólo tratan algunas especies por separado. Concretamente, en Sierra Morena no se ha realizado ningún estudio sobre este interesante tema.

En el presente trabajo expondremos los resultados obtenidos en dos años sucesivos de estudio del paso otoñal y abarcaremos, todas las especies de Passeriformes en las que se ha observado este comportamiento migrador, en toda su población o sólo en parte de ella. Dejamos fuera aquellas especies en las que aún presentándose movimientos migradores por estas fechas puede considerarse como comienzo de su invernada. Prestaremos una principal atención a la posible relación entre el desarrollo del paso otoñal y las características fenológicas; para ello haremos un estudio paralelo de la producción de fruto (zarzamora) por parte de las zarzas *Rubus sp.* Como trabajos antecesores de este tipo de relaciones podemos citar los de FERNS (1975), SLAGSVOLD (1975 y 1976) y BIBBY *et al.*, (1976).

### AREA DE ESTUDIO

La toma de datos se efectuó en un soto fluvial situado en la parte de Sierra Morena que corresponde a la provincia de Córdoba, en el término muni-

cial de Sta. María de Trassierra (37°55'35"N y 1°09'50"W) a una altitud de 550 m. sobre el nivel del mar. El mencionado soto se encuentra rodeado en su mayor parte por bosque esclerófilo mediterráneo compuesto por *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Pinus pinea*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Calicotome spinosa*, *Pistacea lentiscus* y *Q. coccifera*. El clima de la zona es mesomediterráneo (TORRES, 1977).

### MATERIAL Y MÉTODO

Las capturas se efectuaron mediante redes japonesas colocadas entre los densos matorrales de *Rubus sp.* que forman el soto fluvial. El período de muestreo abarcó los meses de agosto, septiembre y octubre de los años 1976 y 77. Las redes se colocaron con intervalos de seis días y permanecían abiertas desde antes de amanecer hasta la puesta del sol, con un total aproximado de 180 h de muestreo por temporada. La intensidad de muestreo en los dos años fue la misma.

Se escogió un soto fluvial como lugar de colocación de las redes por ser éste lugar de visita obligada para la mayoría de las aves que se encuentran en sus inmediaciones, ya que en él encuentran alimento, bebida y refugio durante estos calurosos meses.

Para determinar la curva de producción de zarzamora para las dos temporadas, cada uno de los días en que se colocaron las redes se determinó por observación directa la cantidad de fruto maduro que había del total de fruto verde o seco.

Esta operación se realizaba en seis zonas escogidas al azar con anterioridad y utilizadas durante todo el trabajo. Una vez obtenidos los tantos por cientos de cada zona se calculaba el tanto por ciento medio y este dato es el que se emplea en la construcción de la curva de producción de fruta madura.

Para poner de manifiesto que el año 1976 resultó más rico en frutos (total de frutos verdes, maduros y secos) con respecto al año 1977, hemos considerado cada muestra del primer año como unidad de medida (cien por cien de frutos) calculando el tanto por ciento que le correspondería al mismo día de muestreo del año 1977.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### *Composición específica del paso otoñal*

Ocho son las especies en las que se ha apreciado paso otoñal (Fig. 1). De ellas, seis especies no nidifican en la zona y sólo se encuentran en ella durante dos cortos períodos de tiempo: en primavera y en otoño, que es cuando atraviesan la zona, camino de sus área de cría e invernada, respectivamente. Las otras dos especies: *Parus major* y *Parus caeruleus*, tienen una importante parte de su pobla-

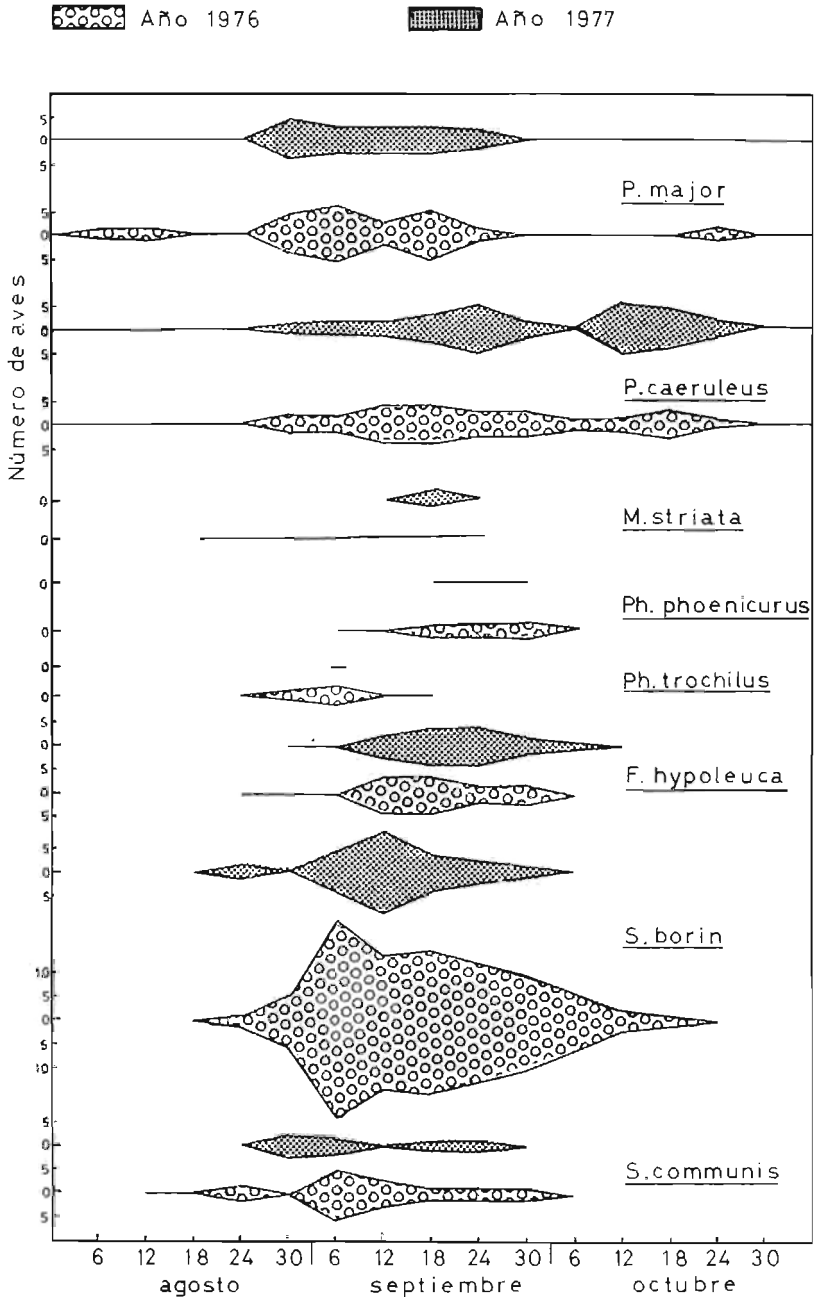


Fig. 1. Desglose por especies, años y días de captura del total de aves. El trazo continuo indica presencia en la zona para esa especie con al menos una captura.

ción nidificante en la zona, pero durante el período de paso se aprecia un fuerte aumento en el número de capturas.

En total han sido 512 las aves capturadas, cuya distribución por especies y año aparece en la figura 1 y en el cuadro 1.

Cuadro 1

Desglose por especie y año del total de capturas.

Especies	n.º de capturas 1976	n.º de capturas 1977	n.º de capturas totales	%
<i>S. borin</i>	169	45	214	41.7
<i>P. caeruleus</i>	51	49	100	19.5
<i>P. major</i>	46	32	78	15.2
<i>F. hypoleuca</i>	24	28	52	10.1
<i>S. communis</i>	26	14	40	7.8
<i>Pb. phoenicurus</i>	8	3	11	2.1
<i>Pb. trochilus</i>	8	1	9	1.7
<i>M. striata</i>	4	4	8	1.5
Totales	336	176	512	

En el año 1977 se apreció una disminución en el número de capturas (176 frente a las 336 de 1976) con una media diaria de 11.7 y 22.4, respectivamente. Todas las especies sufrieron esta disminución, excepto *Ficedula hypoleuca*, de la que se capturaron cuatro individuos más en 1977, y *Muscicapa striata*, que permaneció igual. La especie que sufrió una mayor disminución en el número de capturas fue *Sylvia borin*, que pasó de 169 en el 76 a sólo 45 en el 77, siendo este año incluso superada por *P. caeruleus*, con 49. En el total de los dos años *S. borin* tiene 41.7 por ciento del número total de capturas, siguiéndole *P. caeruleus* y *P. major* con el 19.5 y 15.2 por ciento, respectivamente, pero hay que tener en cuenta que en estos dos últimas especies están incluidas las capturas de los individuos sedentarios.

Las especies en las que se aprecia un paso otoñal más débil son *Phoenicurus phoenicurus*, *Phylloscopus trochilus* y *M. striata*, que juntos sólo suman el 5.3 por ciento del total de los dos años, pero hay que señalar que *Pb. phoenicurus* y *M. striata*, por sus características de caza, se cogen mal en las redes japonesas, y este hecho sin duda ha influido en el bajo número de capturas efectuado de estas especies.

## Desarrollo del paso otoñal

En la figura 2 se representa la curva de número de capturas totales por día para los dos años considerados. Las primeras capturas de individuos en paso se efectuaron el día 6 de agosto, para el año 76, y seis días después, el año siguiente, realizándose las últimas capturas, respectivamente, los días 30 y 24 de octubre. El máximo de capturas se produjo el 6-IX-76 y el 18-IX-77.

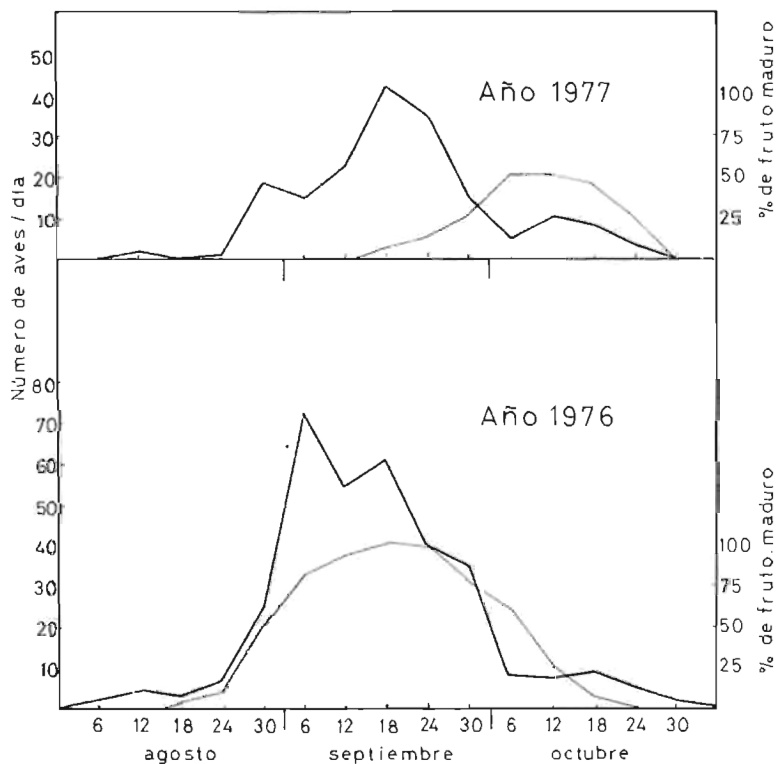


Fig. 2. Gráficas comparadas del desarrollo del paso otoñal (trazo grueso: capturas/día) y de la curva de maduración de zarzamora (trazo fino).

El desarrollo del paso en los dos años considerados es muy semejante, existiendo una fuerte correlación ( $r=0.896$ ;  $p<0.001$ ;  $n=15$ ) entre las distribuciones de frecuencias de captura de los dos años. A pesar de ello, en el año 77 se apreció un ligero retraso tanto en el comienzo como en el día de mayor número de capturas y, sobre todo se notó un descenso en el número de capturas por día.

Los datos obtenidos por nosotros para las primeras capturas son muy semejantes a los obtenidos por HERRERA (1974), para *Sylvia borin* y *Sylvia communis*, en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva) y que son, respectivamente, 11-VIII y 1-VIII. Por el contrario, en el día de las últimas capturas para *Sylvia borin* se produce un considerable retraso, efectuándose ésta, en la Reserva Biológica de Doñana, el día 6 de diciembre. En *Sylvia communis* no se produce este retraso y las últimas capturas se realizaron entre los días 25 y 29 de octubre.

Analizados todos los datos de que disponemos podemos decir que el paso otoñal se desarrolla durante un período de tiempo que no suele variar de un año para otro y que abarca aproximadamente los meses de agosto, septiembre y octubre.

*Posible influencia de la curva de producción de frutos de Rubus sp.*

Climatológicamente, las temporadas de paso de los años 1976 y 77 fueron muy diferentes. Mientras el año 76 fue normal respecto a temperaturas (ver cuadro 2), el año siguiente las temperaturas estuvieron por debajo de sus valores habituales. En general se puede decir que el verano del 77 fue anormalmente

Cuadro 2

Datos termopluviométricos correspondientes a la estación de Córdoba Aeropuerto. TM = Temperatura máxima; Tm = Temperatura mínima;  $T(M+m)/2$  = Temperatura media mensual; Pt = Precipitación en milímetro. Las temperaturas están en grados centígrados.

mes	julio		agosto		septiembre		octubre	
	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
año	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
TM	39.6	38.4	42.4	38.4	33.0	37.0	32.0	33.6
Tm	15.4	12.8	15.4	11.0	8.4	12.0	4.2	9.0
$T(M+m)/2$	27.4	24.5	26.8	24.0	22.2	24.3	16.1	18.8
Pt	8.8	7.4	6.8	3.8	54.6	0.8	85.8	48.8

poco caluroso y esto produjo un retraso en la maduración de las zarzamoras, las cuales también se vieron afectadas por unas fuertes heladas que se produjeron al final de la primavera y que impidieron el normal desarrollo de parte del fruto.

Como confirmación de todo lo anteriormente dicho, en la figura 2 aparecen,

con trazo fino, las curvas de tanto por ciento de fruto presente, en cada momento, en las zarzas objeto de estudio, para los dos años. Tras el cálculo de las correlaciones, con desfase creciente en unidades de 6 días (figura 3), vemos que cuando

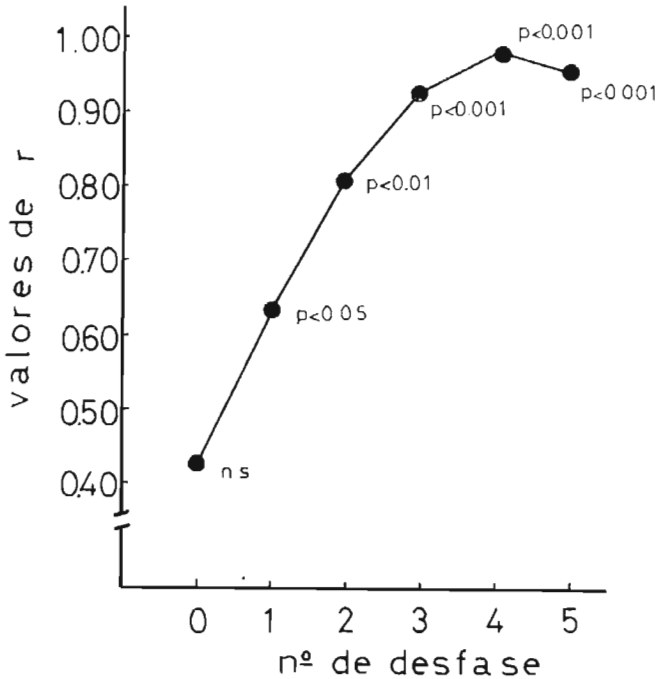


Fig. 3. Valores que va tomando  $r$  al ir efectuando un desfase creciente entre los valores las curvas de tanto por ciento de fruto maduro/día. ns=no significativo;  $p<0.05$ ,  $p<0.01$  y  $p<0.001$ , correlación significativa con probabilidad superior a ese valor. Cada unidad de desfase corresponde a 6 días.

este desfase es cero la correlación entre las dos distribuciones no es significativa, y que la correlación máxima se produce cuando el desfase toma el valor 4. Las dos curvas aparecen significativamente diferentes, produciéndose un retraso de 36 días en el comienzo de maduración del fruto y la cantidad de fruto maduro disponible durante todo el período de fructificación fue un 50 por ciento menor para 1977.

Si estudiamos por separado las curvas de número de individuos capturados por día y la de tanto por ciento de fruto maduro presente por día para cada uno de los años, vemos que en el año 76 se da una fuerte correlación entre ambas

curvas ( $r=0.942$ ;  $p<0.001$ ;  $n=15$ ) y el máximo de individuos-día y fruto maduro-día tiene lugar con una diferencia de 12 días. En el año siguiente no se da correlación entre las dos curvas ( $r=0.501$ ;  $p>0.05$ ;  $n=13$ ) y el retraso entre los máximos de capturas-día y fruta madura-día es de más de 24 días.

Las curvas de fruto maduro para los dos años, como queda demostrado, son diferentes, produciéndose un retraso significativo en el año 77, que se debe sin duda a las irregularidades climáticas que se produjeron este año; cosa que por otro lado es lógica, pues de sobra se conoce la influencia que sobre la fructificación tienen las condiciones climatológicas. Por otro lado y como quedó demostrado en el apartado anterior, las fechas en las que se produjo el paso de los migradores no sufre variación significativa en los dos años, por lo que podemos decir que la curva de producción de frutos por las zarzas no afectan al desarrollo del paso otoñal, apreciándose sólo una disminución en los efectivos de las especies en paso, que se puede deber al hecho de contar estas aves con menos frutos disponibles en el segundo año de estudio y haber acudido por esta razón en menor cantidad a la zona donde se encontraban colocadas las redes y no a que se produzca esta disminución en los efectivos de las especies en paso de una forma general.

Hemos de dejar claro que de las ocho especies tratadas, salvo *Pb. phoenicurus*, *M. striata* y *F. hypoleuca*, que lo hacen en muy pequeña cantidad, las otras cinco especies se alimentan en gran parte de zarzadoras durante estos meses.

De todo lo anteriormente expuesto podemos sacar las siguientes conclusiones:

- A. En los años climatológicamente normales, el período de maduración de fruto por parte del *Rubus sp.* coincide con el paso de las aves migradoras, las cuales aprovechan esta abundante fuente de alimento.
- B. El retraso producido en la época de maduración de la zarzadora, no afecta a la época en que se produce el paso otoñal.

#### *Tiempo de permanencia en la zona. Controles*

Para calcular el tiempo de permanencia en la zona de los migrantes nos basaremos en los controles efectuados, y entendemos por controles las capturas de aves anilladas efectuadas con anterioridad (no el mismo día).



Cuadro 3

Datos sobre controles efectuados en los dos años y tiempo de permanencia en la zona. Las especies con asterisco tienen parte de su población sedentaria en la zona (ver texto).

	n.º total de controles	controles en el mismo año	controles con un % año de intervalo	media en días de per- manencia en la zona
<i>S. borin</i>	10	9	4.6	8
<i>S. communis</i>	6	6	15.0	8
* <i>P. caeruleus</i>	8	6	8.0	23
* <i>P. major</i>	12	9	15.3	18
<i>F. hypoleuca</i>	2	2	3.8	9
<i>Ph. phoenicurus</i>	2	2	18.2	9

En el cuadro 3 se resumen los datos que poseemos y que corresponden a seis especies. Hay que hacer constar que los datos referentes a *P. caeruleus* y *P. major* se encuentran afectados sin duda por las poblaciones sedentarias y no los tendremos en cuenta.

Las especies que tienen un tanto por ciento más elevado de controles, en relación al total de aves anilladas de cada especie, son *Ph. phoenicurus* y *S. communis*, con un 18.1 y 13.3, respectivamente. Con relación al tiempo de permanencia en la zona, las cuatro especies consideradas tienen una estancia media que varía entre 8 y 9 días y la especie en la que se efectuó un control con más días de diferencia fue *S. communis*, con 18 días. HERRERA (1974) obtuvo también para *S. communis* el intervalo más largo entre su anillamiento y el control, y fue de 21 días; en *S. borin* este valor fue de 8 días como máximo; lo que en cierta manera se ajusta a nuestros resultados.

Teniendo en cuenta los días medios de permanencia en la zona para todas las especies, vemos que hay una gran uniformidad y podemos decir con las debidas reservas que los migrantes permanecen como "migrantes sedentarios" (BERNIS, 1966) en la zona un período aproximado de 8 ó 9 días, que es el tiempo medio de permanencia.

De los controles efectuados al año siguiente de su anillamiento tenemos un caso para *S. borin*, que se anilló el 12 de septiembre; y un año y 12 días después se volvió a capturar (24 de septiembre), lo que supone el 0.59 por ciento del total anillado para esa especie.

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestros amigos Pedro Jordano y Myrian Márquez nos acompañaron en múltiples salidas al campo y nos ayudaron en el manejo de las aves capturadas. Los doctores Carlos

Herrera y José A. Hernando revisaron el manuscrito y aportaron valiosas sugerencias. José Cabot nos proporcionó alguna bibliografía. A todos nuestro más sincero agradecimiento, extensivo también al director del departamento Doctor Diego Jordano, por su interés y sugerencias.

### RESUMEN

Se describe el desarrollo y composición del paso otoñal de passeriformes en Sierra Morena, los años 1976 y 1977, estableciéndose comparaciones entre los resultados de uno y otro año. También se realiza un estudio paralelo del período de maduración de fruto por parte de *Rubus sp.* y se estudia su relación con el desarrollo del paso otoñal, llegándose a la conclusión de que en los años climatológicamente normales la maduración de la zarzamora ocurre durante el tiempo de paso de los migrantes, pero que cuando por circunstancias especiales el período de maduración se retrasa esto no afecta al paso otoñal, el cual suele tener una gran uniformidad en las fechas en que se produce.

### SUMMARY

We describe the evolution and species composition of autumn migration of several passerine species through a plot located in Sierra Morena, north Cordoba province (Spain), in 1976 and 1977.

The study site was located in a oak-woodland with corktree, *Quercus suber*, and evergreen oak, *Q. ilex*, as dominant trees, with abundant undeciduous of brambles, *Rubus sp.*, on some wet spots and close to temporal water courses.

Birds were caught in mist-nets with a frequency and trapping-effort that was identical in both study years, the nets being placed in and around bramble sites.

The fruiting season and fruit production curves of bramble were determined as well, and its relation to local bird migration are discussed. It is concluded that, in average years, the highest production of berries coincides with the peak of migration in the area. However, the local autumn passage is not affected by a delay in the ripening of berries, caused by previous climatic anomalies (e.g. study year 1977), and the seasonal evolution of bird passage remains the same from year to year.

### BIBLIOGRAFÍA

- BERNIS, F. (1966): *Migración en aves*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BIBBY, C. J., R. E. GREEN, G. R. M. PEPLER y P. A. PEPLER (1976): Sedge Warbler migration and reed aphids. *Brit. Birds*, 69: 384-399.
- FERNES, P. N. (1975): Feeding Behaviour of Autumn Passage Migrants in North East Portugal. *Ringing and Migration*, 1: 3-11.

- HERRERA, C. M. (1974): El paso otoñal de *Sylvia borin* y *Sylvia communis* en la Reserva de Doñana. *Doñana, Acta Vert.* 1: 83-119.
- MURILLO, F. y F. SANCHO (1969): Migración de *Sylvia atricapilla* y *Eriothacus rubecula* en Doñana según datos de capturas. *Ardeola* (13): 129-137.
- SLAGSVOLD, T. (1975): Breeding time of birds in relation to latitude. *Norw. J. Zool.*, 23: 213-218.
- (1976): Arrival of birds from spring migration in relation to vegetational development. *Norw. J. Zool.*, 24: 161- 173.
- TORRES, J. A. (1977): *Sedentarismo y migración de passeriformes en la Sierra de Córdoba*. Tesina. Univ. de Córdoba.

(Recibido 15 ene. 78).

J. A. TORRES y A. LEÓN  
Departamento de Zoología  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Universidad de Córdoba.  
CÓRDOBA (España).



# Resultados de los censos de aves acuáticas invernantes en el sur-oeste de España. Inviernos de 1975/76 y de 1976/77

ANDRÉS SÁNCHEZ MORENO

## INTRODUCCIÓN

Como en años anteriores la Estación Biológica de Doñana ha realizado los censos de aves acuáticas invernantes en las Marismas del Guadalquivir y áreas adyacentes, habiéndose ampliado este año la zona a prospectar que actualmente abarca la mayor parte de las provincias de Sevilla, Huelva, Cádiz, Córdoba y Málaga, cubriéndose de esta forma casi todos los enclaves de cierta importancia que pueden albergar aves acuáticas que vengan a invernar al Sur/oeste de España.

## ESTADO DEL TERRENO Y CENSOS EFECTUADOS

### *Invierno de 1975-1976*

Las condiciones de la zona para la invernada de aves acuáticas no han podido ser este invierno más adversas. Siguiendo la pauta de los años anteriores (SÁNCHEZ 1975), una sequía pertinaz ha seguido abatiéndose sobre la zona (cuadro 3) lo que ha provocado que en las Marismas del Guadalquivir sólo se encontrasen inundadas algunas zonas, que de una manera artificial recibían agua, bien de pozos artesianos (Mari-López, El Lobo), o a través de canales que aportaban aguas procedentes del río. (Las Nuevas, Cangrejos, Veta La Palma).

Los censos de las Marismas se efectuaron como ya es habitual desde el aire realizándose tres vuelos (5 de diciembre, 16 de enero y 23 de febrero) interviniendo en ellos A. Sánchez, C. Herrera y L. García.

Las condiciones meteorológicas durante el vuelo fueron en todos los casos aceptables y el estado del terreno no presentaba grandes dificultades ya que, como se ha dicho, los lugares que contenían agua eran pocos y las aves se encontraban concentradas en zonas muy delimitadas.

Cuadro 1

Censos de anátidas, fochas y flamencos en las Marismas del Guadalquivir. Invierno 1975-76. (Aéreo).

	5-12-75	16-1-76	23-2-76
<i>Branta leucopsis</i>	2	—	—
<i>Anser anser</i>	39.873	42.375	20.250
<i>Tadorna ferruginea</i>	2	2	2
<i>Tadorna tadorna</i>	922	1.190	3.590
<i>Anas platyrhynchos</i>	8.603	8.095	13.395
<i>Anas crecca</i>	10.445	32.270	44.475
<i>Anas strepera</i>	1.350	295	357
<i>Anas penelope</i>	7.125	25.359	76.325
<i>Anas acuta</i>	5	4.131	4.445
<i>Anas querquedula</i>	—	—	2
<i>Anas clypeata</i>	7.795	5.030	45.140
<i>Netta rufina</i>	—	2	527
<i>Aythya ferina</i>	—	20	950
<i>Aythya fuligula</i>	—	—	45
<i>Oxyura leucocephala</i>	1	2	2
<i>Anas sp.</i>	3.500	17.570	5.125
<b>Total ANATIDAE</b>	<b>79.713</b>	<b>136.341</b>	<b>214.750</b>
<i>Fulica atra</i>	1.075	175	4.900
<i>Phoenicopterus ruber</i>	2.967	1.029	3.101

En el cuadro 1 se recogen los totales de cada censo desglosados por especies. En el de diciembre casi la mitad de las aves censadas eran ánsares (*Anser anser*) presentándose las demás especies con cifras muy bajas. A pesar de la escasa lluvia caída en diciembre y enero el número de aves aumentó considerablemente, sobre todo las cercetas (*Anas crecca*) y los silbones (*Anas penelope*), teniéndose que añadir a estos últimos los casi 21.000 que se censaron al día siguiente en la bahía de Cádiz (cuadro 2).

Cuadro 2

Censo de anátidas, fochas y flamencos en el sur-oeste de España. Invierno de 1975-1976. (Con la excepción de las Marismas del Guadalquivir).

Laguna de Troya (Sevilla)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	—	—	4
<i>Aythya ferina</i>	—	—	4
Laguna del Palmar (Sevilla)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seca	Seca	400
Embalse de Torre del Aguila (Sevilla)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seco	Seco	410
<i>Anas crecca</i>	"	"	100
<i>Aythya ferina</i>	"	"	96
<i>Aythya fuligula</i>	"	"	3
<i>Fulica atra</i>	"	"	16
Laguna del Taraje (Sevilla)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	7	5	2
<i>Anas crecca</i>	15	—	—
<i>Anas strepera</i>	10	—	—
<i>Anas clypeata</i>	20	20	11
<i>Aythya ferina</i>	3	—	1
<i>Aythya fuligula</i>	—	—	4
<i>Fulica atra</i>	27	2	60
Lagunas del Charroao, Cigarrera, Peña, Galiana, Tollos, Pílon (Sevilla)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
Secas en los tres censos efectuados			

Cuadro 2 (continuación)

Laguna Dulce de Zorrilla (Cádiz)			
	6-12-76	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	10	275	38
<i>Anas crecca</i>	5	20	—
<i>Anas acuta</i>	—	4	—
<i>Anas strepera</i>	—	8	—
<i>Anas clypeata</i>	—	35	—
<i>Netta rufina</i>	—	6	—
<i>Fulica atra</i>	—	10	24
<i>Fulica cristata</i>	—	1	—

Laguna Salada de Zorrilla (Cádiz)			
	6-12-76	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seca	5	34
<i>Anas clypeata</i>	"	—	15
<i>Netta rufina</i>	"	—	6

Embalse de Bornos (Cádiz)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	638	No se censó a causa de la niebla	16
<i>Anas crecca</i>	420	"	—
<i>Anas penelope</i>	13	"	25
<i>Anas clypeata</i>	201	"	—
<i>Aythya ferina</i>	7	"	—
<i>Fulica atra</i>	32	"	10
<i>Anas sp.</i>	—	"	400

Lago de Arcos de la Frontera (Cádiz)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	53	88	1
<i>Anas penelope</i>	1	—	—
<i>Anas strepera</i>	—	4	—
<i>Anas clypeata</i>	14	—	—
<i>Aythya ferina</i>	8	—	8
<i>Fulica atra</i>	8	30	10



Cuadro 2 (continuación)

Embalse de Guadalcazín (Cádiz)			
	6-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	1.686	670	364
<i>Anas crecca</i>	—	4	—
<i>Anas clypeata</i>	—	3	—
<i>Netta rufina</i>	—	—	1
<i>Aythya ferina</i>	—	—	107
<i>Anas sp.</i>	—	130	—
Laguna de Medina (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seca	Seca	62
<i>Anas acuta</i>	"	"	9
<i>Anas clypeata</i>	"	"	134
<i>Netta rufina</i>	"	"	7
<i>Aythya ferina</i>	"	"	473
Laguna del Comisario (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	13-2-76
<i>Netta rufina</i>	Seca	Seca	9
<i>Fulica atra</i>	"	"	450
Lagunas del Inglés, Terry y Montellano (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	13-2-76
Secas en los tres censos efectuados			
Laguna de Geli (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	14-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seca	Seca	3
<i>Anas crecca</i>	"	"	1
<i>Anas clypeata</i>	"	"	450
<i>Aythya ferina</i>	"	"	130
Embalse del Celemín (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	14-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	20	—	—

Cuadro 2 (continuación)

Embalse de Cabrañigos (Cádiz)			
	7-12-75	17-1-76	14-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	4.720	857	1.170
<i>Anas acuta</i>	6	—	—
<i>Anas penelope</i>	96	1	—
<i>Anas strepera</i>	18	—	—
<i>Anas clypeata</i>	37	13	6
<i>Aythya ferina</i>	8	29	25
<i>Aythya fuligula</i>	2	1	—
<i>Fulica atra</i>	15	20	25

Bahía de Cádiz			
	7-12-75	17-1-76	14-2-76
<i>Anas acuta</i>	—	130	—
<i>Anas penelope</i>	325	20.460	10
<i>Anas clypeata</i>	145	380	—
<i>Anas sp.</i>	1.000	6.850	—

Laguna de Zoñar (Córdoba)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	70	1	22
<i>Anas penelope</i>	5	5	—
<i>Anas strepera</i>	—	—	4
<i>Anas clypeata</i>	—	2	1
<i>Netta rufina</i>	1	—	29
<i>Aythya ferina</i>	10	27	82
<i>Aythya fuligula</i>	—	16	59
<i>Oxyura leucocephala</i>	60	11	7
<i>Fulica atra</i>	300	203	215

Laguna del Cosque (Sevilla)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	—	43	33
<i>Anas penelope</i>	3	—	—
<i>Anas strepera</i>	—	—	1
<i>Fulica atra</i>	—	—	11

Cuadro 2 (continuación)

Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	Seca	391	2
<i>Anas clypeata</i>	"	750	—
<i>Anas sp.</i>	"	—	20
<i>Phoenicopterus ruber</i>	"	—	1

Laguna de Campillos (Málaga)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
	Seca y arada en los tres censos		

Embalse del C. Guadalhorce (Málaga)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	5	—	—

Embalse del Guadalteba (Málaga)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	4	11	No se censó
<i>Anas sp.</i>	—	100	"

Embalse del Chorro (Málaga)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	195	29	No se censó
<i>Anas penelope</i>	—	3	"
<i>Aythya ferina</i>	10	55	"

Embalse de Iznájar (Córdoba)			
	8-12-75	18-1-76	15-2-76
<i>Anas platyrhynchos</i>	374	533	No se censó
<i>Anas acuta</i>	2	—	"
<i>Aythya ferina</i>	13	19	"
<i>Aythya fuligula</i>	10	65	"

En febrero la cifra de ánsares descendió casi a la mitad, hecho normal si se tiene en cuenta que desde mediados de enero comienzan a mancharse hacia el norte. En cambio aumentaron mucho las cercetas (*Anas crecca*), más de 44.000, los silbones (*A. penelope*), más de 76.000 y los cucharas (*A. clypeata*) con cerca

de 46.000, siendo estos últimos muy interesantes por no haber sido apenas detectados en los dos censos anteriores.

Como especies raras hay que destacar la presencia de malvasía (*Oxyura leucocephala*) y tarro canelo (*Tadorna ferruginea*) en las lagunas interiores de Doñana y dos barnaclas cariblancas (*Branta leucopsis*) en el vuelo de diciembre.

Con respecto a los totales hay que señalar el considerable aumento con respecto a los dos años anteriores, superándose en febrero la cifra más alta alcanzada desde que se iniciaron los censos en las Marismas del Guadalquivir (214.000).

En relación con las lagunas y embalses de las provincias antes citadas, aunque ya se venían realizando de una manera irregular (datos sin publicar), hasta este momento no se habían prospectado de una manera sistemática. Intervinieron en los censos A. Sánchez, L. García, A. Barragán y J. L. Alcaide.

Es de señalar la gran cantidad de localidades que se encontraban secas en el momento de la visita destacando lugares como Fuente de Piedra y Medina e incluso el caso del embalse de Torre del Aguila, lo que demuestra las características de la sequía que venimos padeciendo.

En relación con los datos obtenidos, nunca estos enclaves han dado cifras muy altas, si exceptuamos a Fuente de Piedra y Medina, pero en cambio si son muy interesantes desde el punto de vista de la rareza de las especies que albergan entre las que destacan la Malvasía (*Oxyura leucocephala*) y la focha cornuda (*Fulica cristata*).

#### Invierno de 1976-1977

Desgraciadamente los censos correspondientes a este invierno no se pudieron realizar en principio por problemas técnicos, y cuando a finales de enero de 1976 se resolvieron, las Marismas del Guadalquivir se encontraban felizmente inundadas de una manera como hacía muchos años que no se conocía, debido a un cambio radical en la pluviosidad habiéndose recogido desde septiembre a finales de diciembre más de 380 litros frente a los 100 litros del mismo período del año anterior (cuadro 3).

Cuadro 3

Distribución mensual de las precipitaciones en las Marismas del Guadalquivir: años 1975 y 1976. Datos de la Estación Meteorológica "F.A.O.—Aznalcázar" (Sevilla).

	Ener.	Febr.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Octu.	Novi.	Dici.	Total
1975	85,5	121,8	124,8	24,8	25,6	16,4	0	0,8	7,8	11,6	7	74,8	500,9
1976	29,8	65,6	71,2	108,4	21,2	1	0	6,8	99,3	83,2	27,8	172,5	686,8

Bajo estas condiciones las Marismas se convirtieron en un inmenso lago en el que afloraban solamente las vetas y paciles más elevados. Las aves se habían dispersado por toda la zona en pequeños grupos lo que hacía casi imposible un censo que tuviese un mínimo de fiabilidad en cuanto a las cifras obtenidas, hecho que nos indujo a no realizar los censos.

#### RESUMEN

En el presente trabajo se recogen los censos realizados a lo largo de dos inviernos en Las Marismas del Guadalquivir y áreas adyacentes por los equipos de la Estación Biológica de Doñana.

En el de 1975-1976 y a pesar de la fuerte sequía que venía padeciendo la zona, la cifra de aves censadas fue la más elevada desde que comenzaron en 1972 los censos de las Marismas, alcanzándose en febrero 214.000 aves.

El censo de 1976-1977 no se pudo realizar al principio a causa de problemas técnicos y posteriormente debido a gran inundación que padeció la Marisma, lo cual complicaba el trabajo de tal forma que los posibles datos obtenidos no presentaban una fiabilidad para su posterior manejo.

#### SUMMARY

This paper deals with the census of waterfowl taken in the Marismas of the Guadalquivir and adjacent areas by a team from the Estación Biológica de Doñana over a period of two winters.

In spite of the severe draught in the area, the number of birds counted in the winter of 1975-1976 was the highest since 1972, when the first census was done, reaching 214,000 birds in February.

In the winter of 1976-1977 technical problems prevented a count during the beginning of the season. Later the great flooding of the area complicated the work to the extent that the data obtained is not reliable.

#### BIBLIOGRAFÍA

- SÁNCHEZ MORENO, A. (1975): Censos de aves acuáticas en las Marismas del Guadalquivir. Inviernos 1967-68 y de 1972 a 1975. *Ardeola*. Vol. esp.: 133-151.

ANDRÉS SÁNCHEZ MORENO  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, 1-2  
SEVILLA - 12 (España)



## Distribución y fluctuaciones mensuales de aves acuáticas en Andalucía Occidental. Invierno 1977/78

JUAN A. AMAT y LUIS GARCÍA

### INTRODUCCIÓN

En 1967/68 se realizaron los primeros censos de aves acuáticas en Andalucía occidental a través de un programa de colaboración conjunto del International Wildfowl Research Bureau y la Estación Biológica de Doñana, interrumpiéndose hasta que en 1971/72 fueron reanudados.

Resúmenes del tamaño de las poblaciones invernantes y de su distribución quedan recogidos en anteriores publicaciones (BERNIS y VALVERDE 1972, BERNIS 1972, HAFNER y TAMISIER 1972, ARAUJO PONCIANO y GARCÍA RÚA 1973, HAFNER y WALMSLEY 1974, SÁNCHEZ MORENO 1975).

A pesar de la importancia que Andalucía occidental tiene como lugar de invernada para las aves acuáticas del Paleártico occidental (ATKINSON-WILLES 1976), hasta el momento no se habían realizado censos a lo largo de todos los meses del invierno en ninguno de los años anteriores. En este trabajo presentamos los resultados de los conteos efectuados desde Octubre de 1977 a Marzo de 1978 con el fin de intentar establecer la distribución y fluctuaciones mensuales de estas aves en esta región durante este período.

Los censos se hicieron normalmente sobre el 15 de cada mes, excepto en algunas ocasiones en que fueron retrasados unos días a causa de las condiciones meteorológicas adversas. La elección de intervalos mensuales obedeció

## Distribución y fluctuaciones mensuales de aves acuáticas en Andalucía Occidental. Invierno 1977/78

JUAN A. AMAT y LUIS GARCÍA

### INTRODUCCIÓN

En 1967/68 se realizaron los primeros censos de aves acuáticas en Andalucía occidental a través de un programa de colaboración conjunto del International Wildfowl Research Bureau y la Estación Biológica de Doñana, interrumpiéndose hasta que en 1971/72 fueron reanudados.

Resúmenes del tamaño de las poblaciones invernantes y de su distribución quedan recogidos en anteriores publicaciones (BERNIS y VALVERDE 1972, BERNIS 1972, HAFNER y TAMISIER 1972, ARAUJO PONCIANO y GARCÍA RÚA 1973, HAFNER y WALMSLEY 1974, SÁNCHEZ MORENO 1975).

A pesar de la importancia que Andalucía occidental tiene como lugar de invernada para las aves acuáticas del Paleártico occidental (ATKINSON-WILLES 1976), hasta el momento no se habían realizado censos a lo largo de todos los meses del invierno en ninguno de los años anteriores. En este trabajo presentamos los resultados de los conteos efectuados desde Octubre de 1977 a Marzo de 1978 con el fin de intentar establecer la distribución y fluctuaciones mensuales de estas aves en esta región durante este período.

Los censos se hicieron normalmente sobre el 15 de cada mes, excepto en algunas ocasiones en que fueron retrasados unos días a causa de las condiciones meteorológicas adversas. La elección de intervalos mensuales obedeció



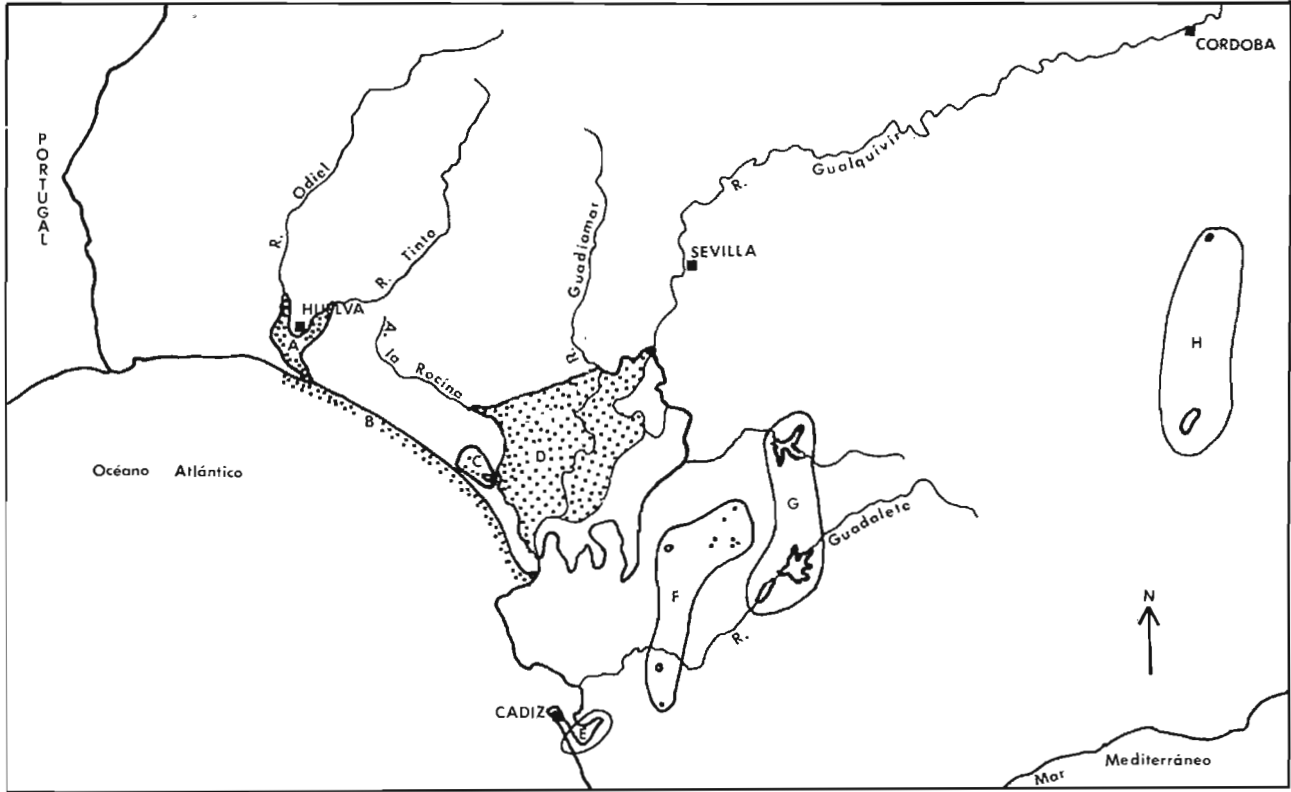


Fig. 1. Zonas húmedas de Andalucía occidental censadas (rodeadas de una línea e identificadas por letras mayúsculas) en 1977/78. Las áreas punteadas (A, B y D) fueron censadas desde el aire.

Survey zones (outlined and identified by large letters) of western Andalucía during winter 1977/78. Dotted areas (A, B and D) were surveyed from the air.

a razones prácticas, ya que los períodos más cortos hubiesen supuesto un gran esfuerzo para solamente dos observadores.

Una gran parte de las localidades fueron cubiertas regularmente, no obstante otras fueron visitadas de forma irregular debido principalmente a la falta material de tiempo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de los 6 meses de estudio intentamos cubrir el mayor número posible de zonas húmedas de Andalucía occidental, bien desde tierra o desde el aire. Dependiendo principalmente del tipo de hábitat y situación geográfica de estas zonas húmedas, subdividimos la región en 8 áreas, cada una de las cuales agrupaba a una serie de localidades en las que la forma de realizar el censo estuvo determinada por su accesibilidad y extensión (Fig. 1).

El número de localidades cubiertas cada mes dentro de cada una de estas áreas se encuentra relacionado en el Cuadro 1.

#### *Características climáticas e hidrológicas*

Excepto en la última quincena de Febrero en que hubo una ola de fuertes vientos, el invierno se caracterizó por una temperatura suave, normalmente superior a los 0° C, y lluvias abundantes.

Las Marismas del Guadalquivir se inundaron completamente en el mes de Diciembre y la laguna de los Tollos en Marzo. El resto de las localidades tenían agua en Octubre.

*Cuadro 1*

Relación de localidades censadas cada mes en cada una de las áreas.  
*The number of localities covered in each month by counts in each area.*

	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.
A. Marismas de Huelva	1	0	0	1	0	1
B. Costa P. Umbría-Sanlúcar	1	0	0	1	0	1
C. Lagunas R. B. Doñana <sup>1</sup>	7	7	7	7	7	7
D. Marismas del Guadalquivir	1	1	1	1	1	1
E. Bahía de Cádiz	0	1	1	0	0	0
F. Lagunas Sevilla y Cádiz <sup>2</sup>	9	9	10	9	9	9
G. Pantanos <sup>3</sup>	3	3	2	3	3	3
H. Lagunas Zoñar y F. Piedra	0	0	0	2	0	0

<sup>1</sup> Incluye Navazo del Toro, Charco del Toro, Zahillo, Taraje, Dulce, Sta. Olalla y Pajas.

<sup>2</sup> Incluye Comisario, Medina, Cigarrera, Galiana, Hondilla, Zorrilla Dulce, Zorrilla Salada, Pilón, Taraje (Sevilla) y Tollos.

<sup>3</sup> Incluye Bornos, Arcos y Torre del Aguila.

*Método seguido durante los censos aéreos*

En todos los censos se utilizó una avioneta militar DORNIER de ala alta, con una velocidad de crucero de 200 km/h y una autonomía de 3:30 h.

Además del piloto cada censo fue realizado por dos personas, una de ellas sentada junto a aquél iba dirigiendo el vuelo y contando únicamente los patos, mientras la otra situada en la parte trasera de la avioneta contaba el resto de las especies. Este sistema de conteos ya fue utilizado con anterioridad en esta región (SÁNCHEZ MORENO 1975).

El tiempo empleado en cada vuelo variaba según las condiciones del terreno y el número de aves presentes. Lógicamente en el primer vuelo fue en el que menos tiempo se empleó por estar seca una gran parte de las Marismas del Guadalquivir y por tanto las aves muy concentradas en los pocos lugares inundados.

Ambos observadores registraron sus observaciones sobre cintas magnetofónicas, ya que esta es la forma más satisfactoria de obtener el mayor número de datos durante el corto período de tiempo de que se dispone durante los censos aéreos, permitiendo también una observación continua que no sería posible si se realizasen anotaciones durante el vuelo (JOENSEN 1968).

*Error cometido en los censos*

Los números de aves obtenidos durante la realización de este trabajo no deben ser tomados como exactos, sino como órdenes de magnitud, ya que llevan implícitos una serie de errores.

Como señaló JOENSEN (1968), en la literatura europea sobre censos de aves acuáticas se ha prestado muy poca atención a las cuestiones de fiabilidad de los resultados obtenidos. Este autor y TAMISIER (1972) mostraron una serie de factores causantes de error al realizar los censos aéreos en Dinamarca y Camarga (sur de Francia), respectivamente. Más recientemente SCHUSTER (1975) analizó las principales fuentes de error en los censos desde tierra.

Debido a su peculiar topografía y al gran número de aves que en ellas se concentraron, en las Marismas del Guadalquivir se produjeron los mayores errores. Damos a continuación una relación de las principales causas de error que hemos encontrado una vez efectuados los censos aéreos en esta amplia área.

1). Estima del tamaño de los bandos. Mediante el examen de fotografías de los bandos de aves tomadas durante los censos se vio que las estimas diferían de las figuras de control en un 10 %.

2). La determinación de especies dependió principalmente del estado hidrológico de las Marismas y de la extensión de la masa de agua censada. A partir de Diciembre las Marismas se encontraban completamente inundadas y en las mayores masas de agua (Hinojos, sur de las Nuevas, etc.) muchos patos huían ante la presencia de la avioneta lejos de la vista de los observadores para poder ser identificados. Así por ejemplo, en el censo de Octubre 1,18 % del total de patos contabilizados no pudieron ser identificados, mientras que en el de Enero la cifra ascendió al 10,47 %.

3). Bandos mixtos. El caso más frecuente es que en un mismo lugar se encuentren varias especies presentes, llegando a haber algunas veces bandos mixtos de miles de aves, por lo que el observador tiene que determinar en un espacio de tiempo muy corto el número total, las especies y la proporción de cada especie en dichos bandos.

La determinación de especies en bandos mixtos no implicó grandes problemas, salvo en el caso de tratarse de hembras, que por tener diseños parecidos, pudiesen haber sido confundidas. Lógicamente las especies con dibujos blancos (*Tadorna tadorna*, *Netta rufina*, etc.) fueron las más fácilmente identificadas. No obstante el error cometido al cifrar cada especie en los bandos mixtos es difícil de calcular (JOENSEN 1968).

4). Zonas no censadas. Debido a la gran extensión de las Marismas resulta prácticamente imposible realizar un censo exhaustivo cuando están totalmente inundadas, por lo que quedan sin prospectar lugares en los que a veces hay una cantidad apreciable de aves. Un censo realizado desde tierra en toda la Reserva de Guadiamar, en el mes de Marzo, sirvió para comprobar que en el censo aéreo efectuado dos días después quedaron sin contar un 4,49 % de patos en zonas no sobrevoladas.

5). Dispersión de algunas especies. Este fenómeno se acusa sobre todo en los meses finales en *Anas platyrhynchos* y *Fulica atra*, que comenzaron a ocupar sus territorios de nidificación a partir de Diciembre, por lo que se produjo una "dilución" de estas especies en el área, y los números obtenidos no reflejan la población realmente presente. Así por ejemplo, el censo que hicimos desde tierra en la Reserva de Guadiamar, en Marzo, demostró que un 45 % de *A. platyrhynchos* quedaron sin contabilizar en el censo aéreo realizado dos días después; a esta cifra habría que añadirle la de las hembras que por entonces ya se hallaban incubando.

Pese a todos estos errores los censos aéreos han sido reconocidos como el método más satisfactorio de efectuar los conteos de aves acuáticas, ya que se pueden realizar sobre grandes extensiones de terreno en un período de tiempo muy corto, no dando lugar a que las aves cambien de sitio, y de este modo sean contadas por duplicado o subestimadas, por lo que creemos que estas ventajas superan a los inconvenientes antes aludidos, algunos de los cuales también se presentan al hacer los censos desde tierra.

## RESULTADOS

Andalucía occidental es una región sometida a una marcada estacionalidad en lo que al régimen hidrológico se refiere, por lo que las aves acuáticas responden de diversas formas ante la mayor o menor extensión de lugares inundados (Amat, inédito). Este comportamiento influye en la eficiencia de los conteos, siendo la causa principal de que las 5 fuentes de error comentadas más arriba no permanezcan constantes de mes a mes, variando también según las especies. Hemos presentado los resultados brutos (Cuadros 2-9) en vez de calcular un índice de conversión para cada especie, ya que éste no habría permanecido constante de un mes a otro.

En el Cuadro 5 faltan los patos de superficie, en el mes de Diciembre, a causa de una avería en uno de los aparatos de grabación. Otras aves acuáticas (gaviotas, limícolas, etc.) que también fueron contadas no serán consideradas aquí.

### Distribución

A continuación examinaremos los resultados según cada una de las 8 áreas en que se subdividió la región (ver Fig. 1).

#### A) Marismas de Huelva.

Esta localidad tiene poquísima importancia para las especies de aves acuáticas que aquí consideramos.

Cuadro 2

Resultado de los censos efectuados en las Marismas de Huelva.  
*The numbers of waterfowl counted in the Marismas of Huelva.*

	13 OCT.	18 ENE.	15 MAR.
<i>A. platyrhynchos</i>	—	2	—
<i>M. serrator</i>	—	—	25

#### B) Costa entre Punta Umbría y Sanlúcar de Barrameda.

Presencia regular de *Melanitta nigra* a lo largo de todo el invierno, si bien en pequeño número.

Cuadro 3

Resultado de los censos efectuados en la costa entre Punta Umbría y Sanlúcar de Barrameda.

*The numbers of waterfowl counted in the coast between Punta Umbría and Sanlúcar de Barrameda.*

	13 OCT.	18 ENE.	15 MAR.
<i>A. strepera</i>	10	—	—
<i>M. nigra</i>	1.717	830	472

#### C) Conjunto de lagunas de la Reserva Biológica de Doñana.

Grandes concentraciones de *Anas crecca* en los tres primeros meses de invernada. Se observaron *A. angustirostris* en paso otoñal y *A. querquedula* en paso primaveral, ambas especies en pequeño número. También se vió 1 *Mergus serrator*.

Cuadro 4

Resultado de los censos efectuados en las lagunas de la Reserva Biológica de Doñana.  
*The numbers of waterfowl counted in the lagoons of the Biological Reserve of Doñana.*

	13 OCT.	16 NOV.	14 DIC.	16 ENE.	13 FEB.	14 MAR.
<i>Pb. ruber</i>	—	4	—	—	—	—
<i>A. anser</i>	—	—	1	—	—	—
<i>A. platyrhynchos</i>	101	80	17	55	78	24
<i>A. crecca</i>	2.550	1.680	3.820	31	108	40
<i>A. querquedula</i>	—	—	—	—	—	8
<i>A. strepera</i>	40	30	12	6	16	28
<i>A. penelope</i>	—	5	—	—	—	—
<i>A. clypeata</i>	151	134	42	13	480	830
<i>A. angustirostris</i>	8	—	—	—	—	—
<i>N. rufina</i>	—	—	16	—	31	84
<i>A. ferina</i>	9	—	19	2	37	96
<i>A. fuligula</i>	—	—	—	7	4	10
<i>M. serrator</i>	—	—	—	1	—	—
<i>F. atra</i>	397	306	293	77	93	117

## D) Marismas del Guadalquivir.

Esta amplia área es el lugar de invernada más importante para las aves acuáticas en la región. Las especies que en mayor número se registraron fueron *A. crecca*, *A. penelope*, *Anser anser*, *A. platyrhynchos* y *A. clypeata*. En conjunto mayor número de aves que en años anteriores.

Cuadro 5

Resultado de los censos efectuados en las Marismas del Guadalquivir.  
*The numbers of waterfowl counted in the Marismas of the Guadalquivir.*

	13 OCT.	18 NOV.	16 DIC.	17-18 ENE.	22 FEB.	13 MAR.
<i>Pb. ruber</i>	5.015	8.720	8.025	10.600	8.500	11.000
<i>A. anser</i>	9.023	20.967	36.732	42.664	10.060	1.215
<i>T. ferruginea</i>	—	1	2	2	3	1
<i>T. tadorna</i>	—	642	?	1.570	932	560
<i>A. platyrhynchos</i>	19.178	28.190	?	10.601	3.113	2.478
<i>A. crecca</i>	16.770	29.730	?	51.080	31.120	17.570
<i>A. quequedula</i>	—	1	—	—	20	66
<i>A. strepera</i>	—	24	?	2.080	1.818	652
<i>A. acuta</i>	128	5.170	?	11.115	9.255	3.919
<i>A. penelope</i>	1.510	26.690	?	38.880	48.420	24.430
<i>A. clypeata</i>	4.063	15.140	?	22.800	17.567	25.755
<i>A. angustirostris</i>	—	—	—	—	2	—
<i>N. rufina</i>	—	30	237	1.100	2.154	2.060
<i>A. ferina</i>	—	500	733	5.535	4.765	3.652
<i>A. fuligula</i>	—	—	—	—	—	2
Anat. no identif.	500	450	—	16.900	8.100	5.500
<i>F. atra</i>	317	440	4.800	3.670	4.048	2.529

## E) Bahía de Cádiz.

La especie más abundante fue *A. penelope*, si bien en número inferior al de alguno de los años precedentes. Esta fue la localidad de mayor concentración de *M. serrator* de la región.

Cuadro 6

Resultado de los censos efectuados en la Bahía de Cádiz.  
The numbers of waterfowl counted in the Bay of Cádiz.

	19 NOV.	15 DIC.
<i>A. platyrhynchos</i>	—	18
<i>A. penelope</i>	2.985	120
<i>M. serrator</i>	—	37

## F) Conjunto de lagunas de Cádiz y Sevilla.

*Fulica atra* y *Anas strepera* fueron las especies más abundantes en los primeros meses. *A. angustirostris* se vió en paso otoñal. En una de estas lagunas se observó 1 *Oxyura leucocephala*.

Cuadro 7

Resultado de los censos efectuados en las lagunas de Sevilla y Cádiz.  
The numbers of waterfowl counted in the lagoons of Sevilla and Cádiz.

	12 OCT.	17-19 NOV.	15-17 DIC.	20-21 ENE.	14-15 FEB.	16 MAR.
<i>A. platyrhynchos</i>	21	201	98	218	92	70
<i>A. crecca</i>	1	9	—	5	4	3
<i>A. strepera</i>	500	212	11	7	3	26
<i>A. acuta</i>	14	1	—	—	—	1
<i>A. penelope</i>	15	42	93	11	2	—
<i>A. clypeata</i>	216	441	6	15	60	39
<i>A. angustirostris</i>	59	—	—	—	—	—
<i>N. rufina</i>	4	15	15	16	7	57
<i>A. ferina</i>	16	168	5	32	8	155
<i>A. fuligula</i>	—	1	34	12	9	17
<i>O. leucocephala</i>	—	1	—	—	—	—
<i>F. atra</i>	1.280	1.440	1.125	412	103	157

## G) Pantanos.

Las especies más numerosas fueron *A. platyrhynchos*, *Aythya ferina* y *F. atra*. En uno de los embalses se vieron 4 *O. leucocephala*.

Cuadro 8

Resultado de los censos efectuados en los pantanos.  
*The number of waterfowl counted in the reservoirs.*

	12 OCT.	17-19 NOV.	17 DIC.	20 ENE.	14-15 FEB.	16 MAR.
<i>A. platyrhynchos</i>	1.050	1.419	610	822	394	135
<i>A. crecca</i>	—	1	3	—	56	—
<i>A. acuta</i>	66	1	—	—	—	—
<i>A. penelope</i>	—	720	214	—	282	—
<i>A. clypeata</i>	4	50	2	10	40	10
<i>N. rufina</i>	—	70	25	—	25	—
<i>A. ferina</i>	267	3.508	834	223	350	111
<i>A. fuligula</i>	—	6	6	7	4	—
<i>O. leucocephala</i>	—	4	—	—	—	—
Anat. no identif.	450	390	—	150	—	—
<i>F. atra</i>	890	2.070	1.146	795	469	53

## H) Lagunas de Zoñar y Fuente de Piedra.

La laguna de Zoñar resultó ser el lugar más importante de invernada de *O. leucocephala*, habiéndose registrado allí un apreciable número. En Fuente de Piedra sólo se observaron *Phoenicopterus ruber*, debido probablemente a la poca cantidad de agua que esta laguna tenía cuando se hizo el censo.

Cuadro 9

Resultado del censo efectuado en las lagunas de Zoñar y Fuente de Piedra.  
*The numbers of waterfowl in the lagoons of Zoñar and Fuente de Piedra.*

	22 ENE. Zoñar	22 ENE. F. Piedra
<i>Pb. ruber</i>	—	600
<i>A. platyrhynchos</i>	88	—
<i>A. ferina</i>	51	—
<i>A. fuligula</i>	43	—
<i>O. leucocephala</i>	22	—
<i>F. atra</i>	117	—

*Fluctuaciones.*

En la Figura 2 hemos representado en forma gráfica las fluctuaciones mensuales de las principales especies invernantes.

Los meses en que estas aves acuáticas alcanzaron el número máximo fueron: Noviembre (1 especie), Diciembre (1), Enero (6), Febrero (2) y Marzo (2).



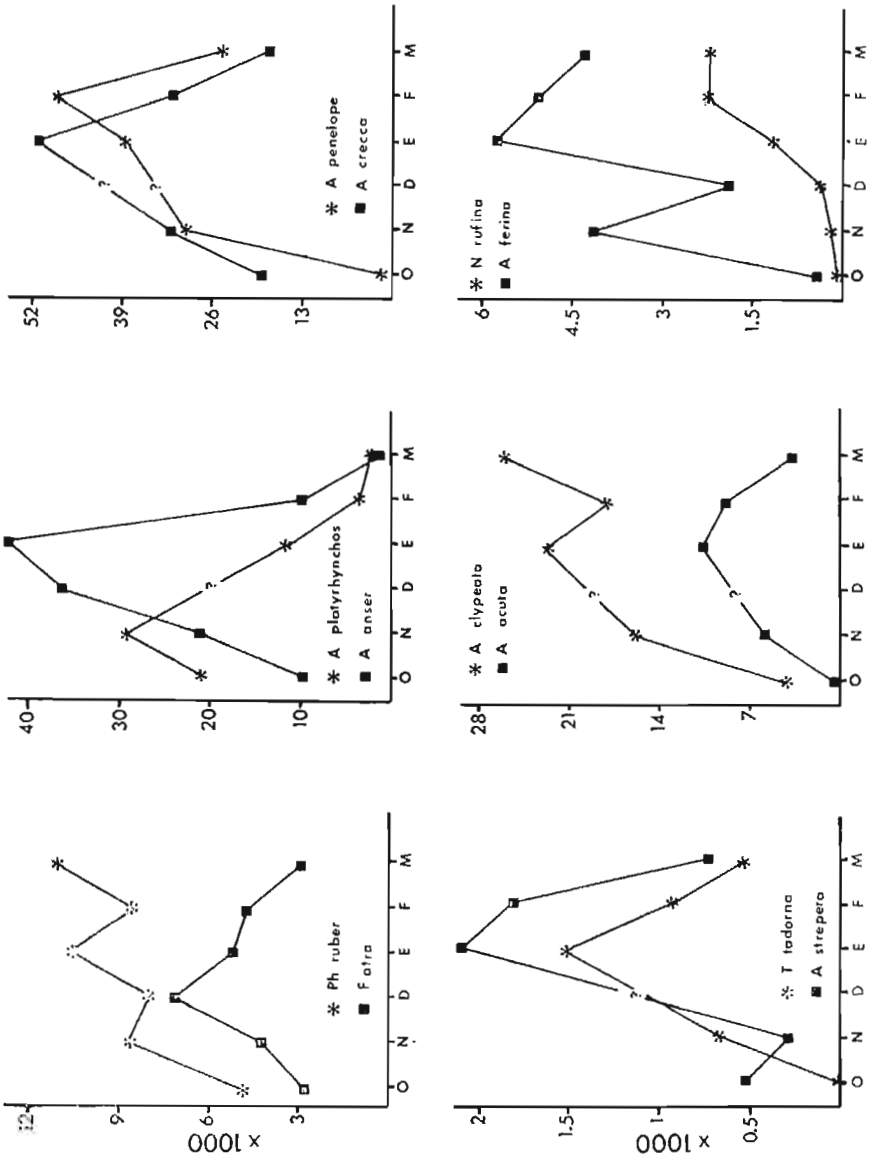


Fig. 2. Fluctuaciones mensuales de las principales especies de aves acuáticas invernantes en Andalucía occidental.

*Monthly fluctuations of the most important waterfowl wintering in western Andalusia.*

## DISCUSIÓN

Los resultados de nuestros censos indican que el número máximo de aves invernantes fue de unas 220.000. Como región de invernada Andalucía occidental es comparable, en número total de aves, al mar Báltico (NILSSON 1975), Baviera (BEZZEL 1972), Camarga (TAMISIER 1965), Gallocanta (LUCIENTES 1978), etc.; presentándose, no obstante, menor cantidad de aves que en Dinamarca (JOENSEN 1974) y delta del Danubio (JOHNSON y HAFNER 1970), entre otros lugares.

De las 19 especies de aves acuáticas que aquí hemos considerado, *A. crecca*, *A. penelope* y *A. anser*, por este orden, fueron las más abundantes.

*Distribución.*

Claramente las Marismas del Guadalquivir, donde se concentraron el 98% de las aves en Enero, resultaron ser la localidad más importante dentro del área de estudio, siendo utilizadas como lugar de invernada por *Ph. ruber*, *A. anser*, varias especies de patos (principalmente *Anas* spp.) y *F. atra*.

En los primeros meses los pantanos presentaron las mayores concentraciones de *A. ferina*; a partir de Diciembre, estos patos buceadores se registraron principalmente en las Marismas. El descenso en número y diversidad de aves, registrado en el último censo, parece sugerir que estos pantanos apenas son utilizados como lugar de reproducción.

Las lagunas de Cádiz y Sevilla recogieron gran cantidad de aves durante los meses de verano al irse secando paulatinamente las Marismas del Guadalquivir. En Agosto de 1977 se concentraban en estas pequeñas lagunas más de 12.000 aves (obs. pers.), el brusco descenso, en número total de aves, observado a partir de Septiembre hay que achacarlo a la iniciación de la temporada de caza.

En las lagunas de Doñana se presentaron durante los tres primeros meses de invernada gran cantidad de *A. crecca*, debido a que allí encontraban gran cantidad de alimento. Una vez que el nivel del agua subió, a partir de los meses siguientes, recogieron muy pocas aves.

En la laguna de Zoñar se apreciaron las mayores concentraciones de *A. fuligula* y *O. leucocephala*. Fuente de Piedra resultó ser el segundo lugar de invernada en importancia, dentro de la región, para *Ph. ruber*; no obstante, en años en que esta laguna se encuentra totalmente inundada llegan a presentarse en ella gran número de patos y fochas (BERNIS 1972, ARAÚJO PONCIANO y GARCÍA RÚA 1973).

El resto de las localidades destacan por la baja diversidad de aves observadas en ellas. La Bahía de Cádiz es, en años en que las Marismas están muy poco inundadas, un lugar de invernada importante para *A. penelope*. En la costa se observó *M. nigra* en número inferior al de otros años (ARAUJO PONCIANO y GARCÍA RÚA 1973, ATKINSON-WILLES 1975); en este mismo tramo de costa se han llegado a observar, en años anteriores, bandos de hasta 700 *A. querquedula* en paso primaveral (obs. pers.).

### *Fluctuaciones*

Los números de aves de las diferentes especies no permanecieron constantes de un mes a otro por distintos motivos.

El que *Pb. ruber* presentase varios picos durante su invernada parece sugerir que hubo intercambio de individuos con otras poblaciones ibéricas y norte-africanas.

*A. platyrhynchos* comenzaron a concentrarse en verano en las Marismas del Guadalquivir para alimentarse en los arrozales. Una vez finalizada la recolección del arroz se trasladaron a los caños y lucios meridionales de las Marismas donde se agrupaban en grandes bandos, pudiendo explicarse de este modo el que el máximo se contabilizase en Noviembre. Cuando el área se inundó se observó una dispersión general, correspondiendo con la ocupación de los territorios de nidificación.

*A. penelope* y *A. clypeata* se presentaron en Febrero y Marzo, respectivamente, en número máximo debido probablemente a que individuos invernantes en el N. de Africa utilicen las Marismas como lugar de paso durante su migración primaveral, sumándose así a los que ya había en este área.

El progresivo aumento de *N. rufina* registrado a partir de Diciembre coincide con el descenso del número de aves observado a partir de entonces en la laguna de Gallocanta, donde este invierno se concentraron 36.000 patos de esta especie (LUCIENTES 1978), por lo que se puede deducir que desde esta laguna estas aves se distribuyeron, durante los meses finales del invierno, a otras zonas de reproducción.

El resto de las especies alcanzaron el número máximo en Enero, excepto *F. atra* que lo alcanzó en Diciembre, debido probablemente al fenómeno de dispersión que más arriba hemos comentado. *A. ferina* presentó, además, otro pico en Noviembre; tal vez se tratase de aves en migración otoñal hacia el N. de Africa.

Como hemos visto, las Marismas del Guadalquivir constituyen la principal localidad de invernada dentro de la región, afectando las fluctuaciones hidroló-

gicas de este área a la distribución de varias especies de aves, por lo que hay otras localidades que recogen gran número de estas aves cuando en las Marismas no encuentran buenas condiciones para alimentarse.

No obstante, será necesaria la continuación del trabajo durante varios años consecutivos, cubriendo también el mayor número posible de zonas húmedas de Andalucía, para poder obtener una serie de conclusiones definitivas que ayuden a comprender mejor cuales son los principales factores que determinan la distribución y fluctuaciones mensuales de las aves acuáticas en esta región.

#### AGRADECIMIENTOS

Gracias a la iniciativa del Dr. J. Castroviejo pudo efectuarse la parte más importante de este trabajo. Las autoridades militares de la II Región Aérea concedieron el permiso necesario para la realización de los censos aéreos. Igualmente a todo el personal de la 902 Escuadrilla de la Base Aérea de Tablada expresamos desde aquí nuestro agradecimiento por lo bien que siempre nos atendieron. En diversas ocasiones A. Furest, A. Manuel, F. Pacheco y R. Pérez nos ayudaron a efectuar los censos desde tierra. Para la realización de estos censos dispusimos, en Enero, de un vehículo de la Estación Biológica de Doñana; en las restantes ocasiones hicimos los desplazamientos en vehículo privado. El trabajo de uno de los autores (J. A. A.) estuvo subvencionado por una beca del C.S.I.C.

#### RESUMEN

Durante el invierno 1977/78 se han realizado una serie de censos, aéreos y terrestres, de aves acuáticas en Andalucía occidental. Se presentan la distribución y fluctuaciones mensuales de estas aves en la región.

Las Marismas del Guadalquivir fueron la principal localidad de invernada y su estado hidrológico influyó en la distribución de algunas especies.

El máximo número de aves se alcanzó en Enero con más de 220.000. Las especies más abundantes fueron *Anas crecca*, *A. penelope* y *Anser anser*.

#### SUMMARY

MONTHLY DISTRIBUTION AND FLUCTUATIONS OF WATERFOWL WINTERING IN WESTERN ANDALUCÍA. 1977/78.

In 1977/78 aerial surveys and ground counts of wintering waterfowl were conducted throughout most important wetlands of western Andalucía. The monthly distribution and fluctuations of these birds are presented.

The most important part of the study area was the Marismas of the Guadalquivir (Zone D), which accounted for 98 % of the birds recorded in January. The hydrological condition of this locality has influenced the distribution of some species.

These surveys indicated the presence of at least 220.000 birds, mostly dabbling ducks. The most abundant species were *Anas crecca*, *A. penelope* and *Anser anser*.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARAÚJO PONCIANO, J. y A. E. GARCÍA RÚA (1973): El censo español de aves acuáticas de Enero de 1973. *Bol. Est. Cent. Ecol.* 2 (4): 11-39.
- ATKINSON-WILLES, G. L. (1975): Effectifs et distribution des canards marins dans le nord-ouest de l'Europe, Janvier 1967-73. *Aves* 12: 254-84.
- (1976): The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide, in assessing the importance of wetlands in midwinter. *Proc. Int. Conf. Conserv. Wetlands and Waterfowl. Heiligenhafen 1974*: 199-254.
- BERNIS, F. (1972): El censo español de aves acuáticas de Enero de 1972. *Ardeola* 17-18: 37-77.
- y VALVERDE, J. A. (1972): El censo español de aves acuáticas del invierno 1967-68. *Ardeola* 17-18: 105-26.
- BEZZEL, E. (1972): Ergebnisse der Schwimmvogelzählungen in Bayern von 1966/67 bis 1971/72. *Anz. orn. Ges. Bayern* 11: 221-47.
- HAFNER, H. y A. TAMISIER (1972): Dénombrements d'Anatidés dans les Marismas du Guadalquivir. Janvier 1972. *Doc. Dact. BIRS*: 10 pp.
- y J. WALMSLEY (1974): El censo de aves acuáticas en las Marismas del Guadalquivir, invierno 1973-74, con otras localidades de Andalucía. *Ardeola* 20: 161-78.
- JOENSEN, A. H. (1968): Wildfowl counts in Denmark in November 1967 and January 1968-methods and results. *Dan. Rev. Game Biol.* 5 (5): 1-72.
- (1974): Waterfowl populations in Denmark 1965-1973. A survey of non-breeding populations of ducks, swans and coot and their shooting utilization. *Dan. Rev. Game Biol.* 9 (1): 1-106.
- JONHSON, A. y H. HAFNER (1970): Winter wildfowl counts in south-east Europe and western Turkey. *Wildfowl* 21: 22-36.
- LUCIENTES, J. (1978): El enigma del Pato Colorado. *Trofeo* 96: 28-31.
- NILSSON, L. (1975): Midwinter distribution and numbers of Swedish Anatidae. *Ornis Scand.* 6: 83-107.
- SÁNCHEZ MORENO, A. (1975): Censos de aves acuáticas en las Marismas del Guadalquivir, inviernos 1967-68 y de 1972 a 1975. *Ardeola* 21 (Esp.): 133-51.
- SCHUSTER, S. (1975): Fehlerquellen bei Wasservogelzählungen am Beispiel baden-württembergischer Gewässer. *Anz. orn. Ges. Bayern* 14: 79-86.
- TAMISIER, A. (1965): Dénombrements d'Anatidés hivernant en Camargue, hiver 1964-65. *Alauda* 33: 265-93.
- (1972): *Etho-ecologie des sarcelles d'hiver Anas c. crecca L. pendant leur hivernage en Camargue*. Thèse. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier. 157 pp.

(Recibido 13 nov. 78).

JUAN A. AMAT y LUIS GARCÍA  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

## Datos sobre la reproducción del conejo, *Oryctolagus cuniculus* (L.), en Doñana, S. O. de España, durante un año seco

MIGUEL DELIBES y JUAN CALDERÓN

### INTRODUCCIÓN

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es uno de los mamíferos más representativos de la fauna mediterránea ibérica. Originario del Suroeste de Europa y el Norte de África (KURTÉN, 1968), según algunos autores ha dado nombre a España, pues la denominación romana "Hispania" procedería de la voz fenicia "i-shepham-im" que significaba "costa o isla de los conejos" (GARCÍA y BELLIDO, 1968). La especie tiene además un papel fundamental en la comunidad mediterránea ibérica de vertebrados, imprimiendo un carácter peculiar a las relaciones predador-presa en la misma (VALVERDE, 1967; DELIBES, 1975; DELIBES *et al.*, 1975; HERRERA e HIRALDO, 1976; PARREÑO, 1977, entre otros). Sin embargo, la biología y dinámica de población de *Oryctolagus cuniculus* no se ha comenzado a estudiar en España hasta fecha muy reciente (C. - Soriguer, en prep.).

Como parte de un estudio más amplio sobre las relaciones predador-presa en la comunidad mediterránea de vertebrados hemos colectado, entre febrero de 1974 y junio de 1975, 213 conejos de diferentes edades en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España), suficientemente conocida para describirla de nuevo (VALVERDE, 1958, 1960; ALLIER *et al.*, 1974). Damos a conocer aquí los datos obtenidos sobre la reproducción de la especie en el período citado, con la esperanza de que sean útiles para posteriores estudios más detallados sobre el tema.

El clima del área es mediterráneo con influencia atlántica. Los veranos son secos y calurosos y los inviernos suaves y relativamente lluviosos (pluviosidad media anual alrededor de 500 mm). Corresponde a la IV región climatológica de

Walter y Lieth, caracterizada por "lluvias invernales, no libre de heladas, pero sin ningún período anual netamente frío" (ALLUÉ ANDRADE, 1966). El otoño-invierno de 1974-75 fue, sin embargo, especialmente seco, con lluvias muy escasas a partir de mediados de noviembre y las primeras precipitaciones importantes entre el 15 de enero y el 15 de febrero (Fig. 1).

Hasta la fecha existen sólo referencias inconcretas o contradictorias sobre la reproducción del conejo en España. Así, VALVERDE (1957, 1967) señala en 1957 que los gazapos se observan en Doñana desde enero hasta agosto-septiembre,

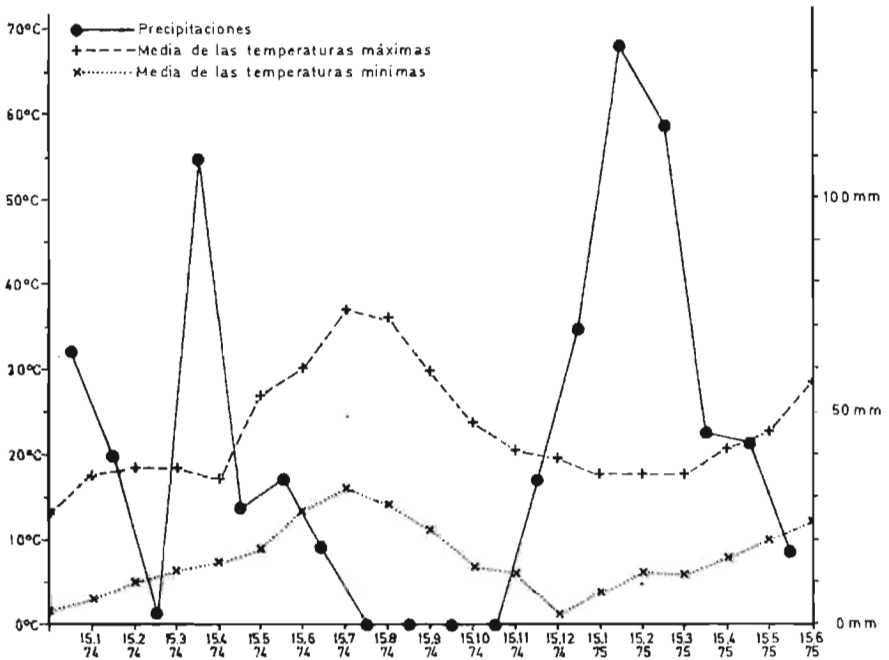


Fig. 1. Datos meteorológicos de la Reserva Biológica de Doñana durante el período de estudio (enero 1974-junio 1975).

*Meteorological data of the study area from January 1974 to June 1975.*

y en 1967 que los jóvenes aparecen en gran número desde octubre-noviembre, "en que se inicia normalmente la cría", hasta primavera.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

De los conejos colectados tan sólo 166 (80 ♂♂ y 86 ♀♀) han sido considerados adultos (♂♂ mayores de 725 gr, peso del menor ejemplar con testículos en la bolsa es-

crotales; ♀ ♀ mayores de 800 gr, peso de la más pequeña con actividad reproductora) y por tanto tenidos en cuenta para estudiar la reproducción (evidentemente ejemplares menores, en particular ♀ ♀, muestran con frecuencia actividad reproductora. Los valores umbrales considerados tienen validez únicamente en el contexto espacio-temporal en que han sido aplicados).

La mayoría de los ejemplares han sido colectados con arma de fuego. Además de diferentes medidas y datos corporales, hemos tomado en fresco el peso conjunto de los dos testículos de los machos, e indicaciones sobre el desarrollo de las glándulas mamarias, número y tamaño de los embriones, etc., en las hembras.

Desde el comienzo de 1974 y hasta finalizar el estudio se han tomado las variables meteorológicas utilizando una pequeña estación amablemente instalada en la zona por el Servicio Meteorológico Nacional de Sevilla.

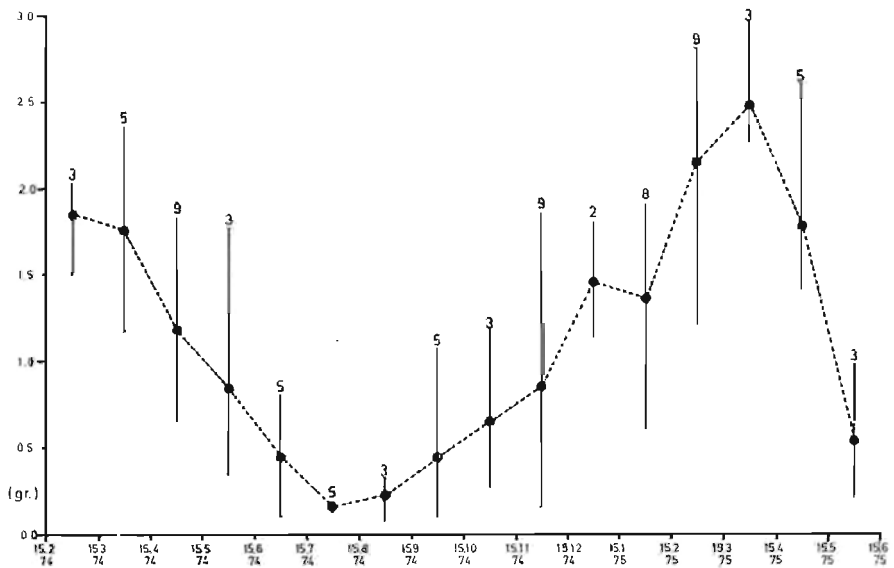


Fig. 2. Evolución a lo largo del período de estudio del peso medio de los testículos. La línea continua vertical indica el recorrido de la muestra, y la cifra que figura sobre ella el tamaño de la misma.

*Changes in the average weight of testes during the period under observation. The vertical line shows the range of the sample, and the number its size.*

## RESULTADOS

### 1. PERÍODO DE REPRODUCCIÓN

#### 1. a. *Actividad sexual de los machos*

Como se observa en la Fig. 2, el peso medio de los testículos sigue un ciclo anual, alcanzando el valor máximo en primavera (marzo-abril) y el mínimo en



1. b. *Actividad reproductora de las hembras*

plena estación seca (julio-agosto). Los puntos extremos de este ciclo coinciden con los encontrados por Brambell en Gran Bretaña (SAINT GIRONS, 1973), lo que sugiere la existencia de un ciclo anual hasta cierto punto independiente de la disponibilidad y calidad de los recursos tróficos.

En la Fig. 3 se aprecia que en el año de estudio la actividad reproductora de las hembras se centró entre los meses de febrero y finales de junio. Entre marzo y mayo la mayoría de las conejas están simultáneamente preñadas y amaman-

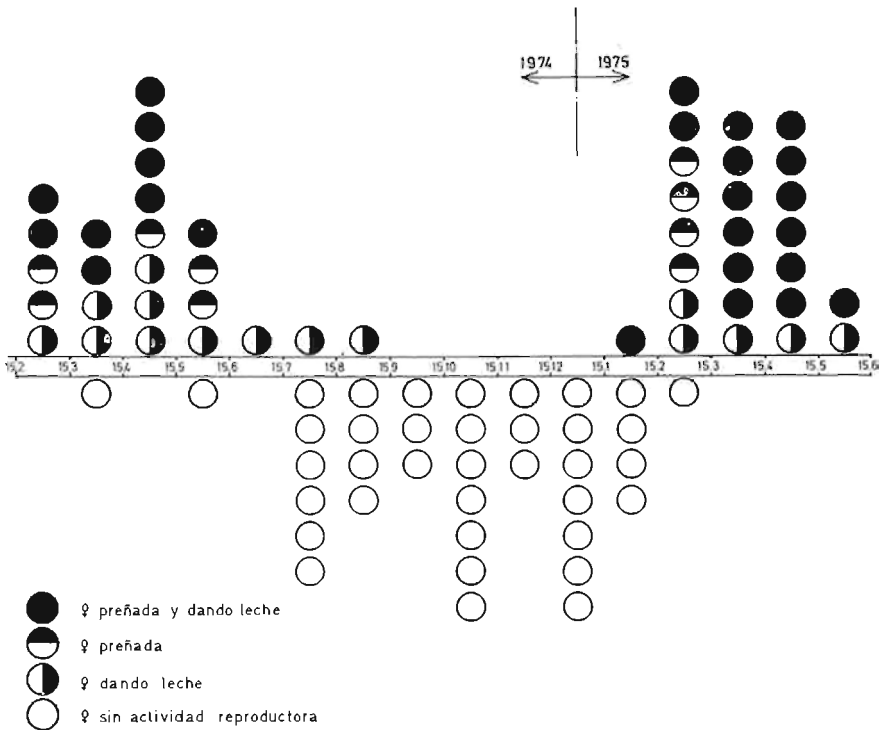


Fig. 3. Cambios en la actividad reproductora de las hembras a lo largo del período de estudio.

*Reproductive activity of the females during the period under observation.*

tando. Unas pocas hembras muestran actividad reproductora en otros meses, hecho común en otras localidades (LLOYD, 1977).

## 2. PRODUCCIÓN

Estimamos el tamaño de la camada contando el número de embriones de las hembras preñadas. Numerosos autores han discutido la validez de este método, dado el alto porcentaje de reabsorción de fetos en algunas poblaciones de *Oryctolagus cuniculus* (ver referencias en LOCKLEY, 1964, por ejemplo). Tan sólo 2 de las 34 ♀♀ preñadas examinadas por nosotros (5,9 %, estaban reabsorbiendo algún embrión (dos una hembra que contenía 4, y uno otra con otros 4). En ambos casos hemos considerado en los análisis tan sólo el número de embriones viables. Estimamos que un índice de reabsorción tan bajo no invalida el conteo de embriones como indicador del tamaño de la camada (MYERS, 1971).

Las 34 hembras citadas contenían 132 fetos viables, lo que supone una media de 3,88 ( $\pm 0,21$ ) fetos/hembra. El número más bajo fue 2, el máximo 6 y la moda 4 (Cuadro 1).

Cuadro 1

Relación de hembras preñadas con indicación de la fecha y el número de fetos.

*Date and the number of foetuses of each pregnant female.*

Fecha	2 fetos	3 fetos	4 fetos	5 fetos	6 fetos
15.2 al 15.3.1974	—	—	2	2	—
15.3 al 15.4.1974	—	—	2	—	—
15.4 al 15.5.1974	1	—	2	1	1
15.5 al 15.6.1974	2	—	—	1	—
15.1 al 15.2.1975	—	—	1	—	—
15.2 al 15.3.1975	2	2	2	—	—
15.3 al 15.4.1975	1	—	2	2	1
15.4 al 15.5.1975	—	3	—	2	1
15.5 al 15.6.1975	—	1	—	—	—
TOTAL	6	6	11	8	3

Total de ♀♀ 34.

Total de fetos 132.

Promedio de la camada 3,88  $\pm$  0,21.

Los datos de que disponemos no permiten apreciar una clara variación del tamaño de camada a lo largo de la estación reproductora, hecho mencionado por la mayoría de los autores (MYERS y POOLE, 1962).

Admitiendo que la gestación del conejo dura 30 días y que el estro post-parto es normal (LLOYD, 1977), podemos deducir, a la vista de la figura 3, que las hembras de Doñana en la época de estudio tuvieron al menos tres y quizá

cuatro partos por estación reproductora. Ello debió suponer una producción de 11 a 16 crías/hembra/año. Los escasos datos disponibles, sin embargo, obligan a considerar con prudencia estos resultados, tanto más cuanto que C. Soriguer (com. pers.) no ha encontrado aún hembras criando 4 veces en un mismo período reproductor.

### DISCUSIÓN

El conejo es un reproductor "oportunista", con unas pautas reproductoras (estación de reproducción, tamaño de la camada, número de partos) muy influenciadas por las condiciones ambientales (FLUX, 1965). En Australia y otros lugares han probado que el principal factor desencadenante de la actividad reproductora de *Oryctolagus cuniculus* es el crecimiento de las plantas verdes de que se alimenta (MYERS, 1968, 1971 y referencias allí contenidas; SHIPP *et al.*, 1963). En climas mediterráneos, en consecuencia, la reproducción debe asociarse a la temporada de lluvias (de otoño a primavera) e interrumpirse al comienzo del verano.

Nuestros resultados se ajustan perfectamente al modelo previsto, por cuanto la ausencia de actividad reproductora antes de diciembre-enero es debida sin duda a la acusada sequía del otoño de 1974, que retrasó el inicio del crecimiento de hierba verde ("otoñada"). En años normales hemos podido comprobar la reproducción del conejo durante el otoño en la propia Doñana. Esta variabilidad en la iniciación del período reproductor explica asimismo las informaciones aparentemente contradictorias de VALVERDE (1957, 1967) citadas al principio. Probablemente el final de la estación reproductora es determinado tanto por la sequía como por las altas temperaturas estivales, ya que al parecer éstas inhiben la concepción y la espermatogénesis (HUGHES y ROWLEY, 1966; MYERS, 1971).

Numerosos estudios prueban que la producción y la duración de la época reproductora están asimismo muy influidas por condicionantes sociales, en particular el rango jerárquico (MYKYTOWYCZ, 1959; MYKYTOWYCZ y FULLAGART, 1973), la edad (MYERS y POOLE, 1962) y la densidad de población (LLOYD, 1970). Nos falta información para relacionar estos factores con nuestros resultados. De todas formas hay que destacar que el tamaño de camada en Doñana es menor, tanto en lo que afecta a sus valores extremos como a su valor medio, a los conocidos de diferentes regiones fitoclimáticas australianas (MYERS, 1971) y de Gran Bretaña (Brambell, 1944 *in* SAINT GIRONS, 1973). La pro-

ducción resultante de nuestros datos es asimismo escasa para una región de clima mediterráneo, lo que podría explicarse por la notable brevedad del período reproductor.

#### AGRADECIMIENTOS

De una u otra forma han colaborado en este trabajo o permitido que se llevara a la práctica M.<sup>a</sup> N. de Borbón Parma, E. Collado, R. C.-Soriguier, J. A. Valverde, J. Castroviejo, varios estudiantes y, por supuesto, nuestra esposas Isabel y Matilde. Los autores han disfrutado de sendas becas del P.F.P.I. a través del C.S.I.C. y de la División de Ciencias del C.S.I.C. Es una agradable obligación expresar a todos ellos mediante estas líneas nuestra gratitud.

#### RESUMEN

Entre febrero de 1974 y junio de 1975 se han colectado 80 ♂♂ y 86 ♀♀ adultos de *Oryctolagus cuniculus* en Doñana. El peso medio de los testículos es máximo en marzo-abril y mínimo en julio-agosto (Fig. 2). Prácticamente la totalidad de las hembras muestran actividad reproductora entre el 15 de febrero y el 15 de julio (Fig. 3). El tamaño medio de camada es 3,88 ( $\pm$  0,21). La mortalidad prenatal es baja (dos casos de reabsorción parcial de embriones en 34 ♀♀ preñadas, es decir el 5,9 %). La producción por hembra y estación reproductora se estima entre 11 y 16 gazapos. La brevedad del período de cría 1974-75 se atribuye al retraso en su iniciación, motivado por la acusada sequía del otoño de 1974 (Fig. 1). En años normales los conejos empiezan a reproducirse en el área en octubre-noviembre, poco después de las primeras lluvias otoñales importantes y el consiguiente crecimiento de pasto verde.

#### SUMMARY

##### SOME DATA ON THE REPRODUCTION OF THE RABBIT IN DOÑANA. S. W. SPAIN.

From February 1974 to June 1975 80 adult males and 86 adult females of *Oryctolagus cuniculus* in Doñana were collected. The maximum average weight of the testes corresponds to those of March-April and the minimum to July-August (Fig. 2). Almost all of the females show reproductive activity between February 15 and July 15 (Fig. 3). The average litter-size is 3.88 ( $\pm$  0.21). The incidence of pre-natal mortality is low (2 cases of partial resorption of embryos in 34 pregnant females, that is 5.9 %). The estimated productivity by female and year is 11-16 live offspring. The brief duration of the 1974-75 breeding season is due to the delay of its onset, owing to the severe drought in Autumn 1974 (Fig. 1). In normal conditions rabbits begin to reproduce in the area in October-November, when the green vegetation appears after the first rainfalls in the Autumn.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLIER, C., F. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ y L. RAMÍREZ DÍAZ (1974): *Mapa Ecológico de la Reserva Biológica de Doñana*. División de Ciencias del C.S.I.C. Estación Biológica de Doñana, Sevilla.
- ALLUÉ ANDRADE, J. L. (1966): *Subregiones fitoclimáticas de España*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- DELIBES, M. (1975): Some characteristic features of predation in the Iberian Mediterranean Ecosystem. *Proc. XII Int. Cong. Game Biol.*, Lisboa (en prensa).
- , J. CALDERÓN y F. HIRALDO (1975): Selección de presa y alimentación en España del Aguila Real (*Aquila chrysaetos*). *Ardeola* 21 (esp.): 285-303.
- FLUX, J. E. C. (1965): Timing of the breeding season in the hare, *Lepus europaeus* Palls., and Rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.). *Mammalia* 29: 557-562.
- GARCÍA Y BELLIDO, A. (1968): *España y los españoles hace dos mil años*. 4.<sup>a</sup> edición. Espasa-Calpe, Madrid.
- HERRERA, C. M. y T. HIRALDO (1976): Food-niche and Trophic relationships among European Owls. *Ornis Scandinavica* 7: 29-41.
- HUGHES, R. L. e I. ROWLBY (1966): Breeding season of female wild rabbits in natural populations in the Riverina and Southern Tablelands Districts of New South Wales. *CSIRO Wildl. Res.* 11: 1-10.
- KURTÉN, B. (1968): *Pleistocene Mammals of Europe*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- LOCKLEY, R. M. (1964): *The private life of the Rabbit*. Survival Books, Andre Deutsch, London.
- LLOYD, H. G. (1970): Variation and adaptation in reproductive performance *Symp. Zool. Soc. Lond.* 26: 165-187.
- (1977): Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). pp. 130-139 in G. B. Corbet and H. N. Southern (eds.): *The Handbook of British Mammals*, second edition, Blackwell Scient. Pub., Oxford.
- MYERS, K. (1968): Physiology and rabbit ecology. Presidential Address. *Proc. ecol. Soc. Aust.* 3: 1-8.
- (1971): The rabbit in Australia. pp. 478-506 in P. J. den Boer ad G. R. Gradwall (eds.) *Dynamics of Populations*. Pudoc, Wageningen, Holland.
- y W. E. POOLE (1962): A study of the biology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in confined populations. III. Reproduction. *Aust. J. Zool.* 10: 225-267.
- MYKYTOWYCZ, R. (1959): Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.), II. First breeding season. *CSIRO Wildl. Res.* 4: 1-13.
- y P. J. FULLAGAR (1973): Effect of social environment on reproduction in the rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.). *J. Reprod. Fert., Suppl.* 19: 503-522.
- FARREÑO, F. F. (1977): El conejo como presa en las comunidades de rapaces mediterráneas. I Reunión Iberoamericana de Zoólogos de Vertebrados, La Rábida, Huelva, España (inédito).

- SAINT GIRONS, M.-C. (1973): *Les Mammifères de France et du Benelux*. Doin, Paris.
- SHIPP, E., K. KEITH, R. L. HUGHES y K. MYERS (1963): Reproduction in a free-living population of domestic rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.), on a sub-antarctic island. *Nature* 200: 858-860.
- VALVERDE, J. A. (1957): Notes écologiques sur le lynx d'Espagne, *Felis lynx pardina*, Temmink. *Terre et Vie*, 1957: 51-67.
- (1958): An ecological Skerch of the Coto Doñana. *British Birds* 51: 1-23.
- (1960): Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir *Arch. Inst. Acclim.* 9: 1-168.
- (1967): *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Mon. Est. Biol. Doñana, I, C.S.I.C., Madrid.

(Recibido 2 feb. 78).

MIGUEL DELIBES  
y JUAN CALDERÓN  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

of the system. The authors would like to thank the anonymous referees for their valuable comments and suggestions that improved the quality of the paper.

**References**  
Al-Sayid, S. M. S., & Al-Sayid, M. S. (2014). A new approach for solving nonlinear differential equations. *Journal of King Saud University*, 26, 103–107.  
Al-Sayid, S. M. S., & Al-Sayid, M. S. (2015). A new approach for solving nonlinear differential equations. *Journal of King Saud University*, 27, 27–30.  
Al-Sayid, S. M. S., & Al-Sayid, M. S. (2015). A new approach for solving nonlinear differential equations. *Journal of King Saud University*, 27, 27–30.

**Corresponding author.**  
S. M. S. Al-Sayid, Department of Mathematics, Faculty of Education, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.  
E-mail: salsayid@ksu.edu.sa

## Datos ecológicos comparativos entre murciélagos cavernícolas granadinos y los de otras regiones

I. CAMACHO y R. SALAS

### INTRODUCCIÓN

Los murciélagos constituyen un grupo muy homogéneo que ha sido poco estudiado en nuestro país. Sin embargo, tras la monografía de CABRERA (1904) se han publicado diversos trabajos relativos al tema (JEANNEL y RACOVITZA, 1910 y 1929; GÓMEZ VINUESA, 1932; MORALES AGACINO, 1935 y 1936; KOENIG, 1958), destacando en particular la aportación de BALCELLS (1952, 1954, 1955, 1959, 1961, 1965, 1968, etc.) que dedicó varios años a estudiar los quirópteros de las cuevas del Noreste, Levante y Centro-Norte de la Península, así como de Baleares. La región andaluza ha sido una de las más olvidadas en este aspecto, pues sólo NÁJERA ANGULO (1945) ha publicado un estudio específico sobre quirópteros, apareciendo asimismo referencias en los trabajos sobre mamíferos de la región o sobre faunas locales (ROSENHAUER, 1856; MACHADO, 1867; GARCÍA SÁNCHEZ, 1885, etc.).

Durante los años 1972 a 1974 hemos visitado distintas cuevas de la provincia de Granada tomando datos sobre los quirópteros existentes en las mismas. Los citados datos constituyen el objeto de las presentes notas.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS CUEVAS

Damos algunas de las características, en el cuadro 1, de cada una de las cuevas y simas, referentes a emplazamiento, condiciones ambientales, etc.



Cuadro 1

Cuadro resumen sobre características geográficas, ambientales, biológicas etc. de las Cuevas estudiadas.

Nombre de la Cueva	Emplazamiento	Altitud s.n.m.	Fechas	Temperatura °C		Humedad Relativa %		Número de especies
				Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
Cueva del Agua (Prado Negro)	Sierra Harana	1.700	1974: 2-II		5	100-90		1
Pisada de la Burra	Atarfe	700	1972: 28-X, 11-XI y 19-XI 1973: 4-III, 5-V, 20-V y 28-V	24-17		100-90		2
Mina de la Parra	Darro	1.200	1972: 20-XII		12	—		1
Cueva del Agua	Iznalloz	1.700	1973: 20-I		4	100		2
Cueva de las Ventanas	Píñar	1.050	1972: 14-X y 3-XI 1972: 23-XI		19-12	100-95		2
Cueva del Duende	Sierra Harana	1.700	1973: 17-II y 20-IV		10-6	90-30		2
Cueva de los Infantes	Tózar	—	1974: 8-VI		—	—		2
Cueva del Lago	Dúrcal	—	1973: 22-X		—	—		2
Sima de Enrique	Alhama	1.200	1973: 18-III		4	75		1

## COMENTARIOS ACERCA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

*Rhinolophus ferrumequinum* Schreber. (Murciélago grande herradura).

Ha sido una de las especies que hemos encontrado en mayor número de cuevas (5 de las 9 estudiadas). Según los datos de la bibliografía referidos a las regiones Centro-Norte, Centro, Noreste, Levante y Balear, sobre un total de 174 cuevas habitadas por murciélagos la presencia de *Rb. ferrumequinum* se comprobó en 75, lo que supone aproximadamente el 40 %

El número de individuos hallado nunca ha sido tan numeroso como en otras especies, pero si bien frecuentemente permanecen solitarios o en número pequeño, no es menos cierto que la bibliografía ofrece casos que contradicen lo anterior. Así MORALES AGACINO (1935) cita una colonia compuesta de 17 en Aranjuez; NÁJERA ANGULO (1945), en la Cueva de Zuheros (Córdoba), alude a una piña sin especificar número, BALCELLS (1959) habla de una gran cantidad en la Cueva de la Mola de Fanzara (Castellón de la Plana) mezclada con una masa de *M. schreibersii*; JEANNEL y RACOVITZA (1918) citan 18 individuos, 12 ♂ ♂ y 4 ♀ ♀ en la Cueva de Balzola en Vizcaya; San Miguel, citado por BALCELLS (1968), anota 13 individuos en la cueva de la Castañera en Santander; y por último Lecuona y De Aya, citados también por BALCELLS (1968), en la Mina de la Aldaeta (Guipúzcoa) citan una treintena. Estas cifras se secundan con otras cuyos números son menores, siendo finalmente las cuevas donde se cita un ejemplar de esta especie las más numerosas. En los datos obtenidos por nosotros, solo en la Cueva de las Ventanas hemos encontrado 6 *Rb. ferrumequinum* próximos, pero separados, hallándose en las 4 cuevas restantes uno solo en cada una, lo cual no quiere decir, evidentemente, que solo existiera ése.

Las condiciones ambientales extremas en nuestras localidades varían entre 4°C en la Cueva del Agua y Sima de Enrique, hasta 19°C en la Cueva de las Ventanas; con respecto a la humedad relativa entre 30% en la Cueva del Duende y 100% en la Cueva de las Ventanas. Algunas de estas cifras resultan ligeramente inferiores a las encontradas en la bibliografía, así en la Sima de Astario III (Vizcaya), BALCELLS (1968), y en la Mina de Can Palomeras (Barcelona), BALCELLS (1959), se registraron temperaturas mínima de 5°C y máxima de 18°C. Respecto a la h.r. se encontraron variaciones entre 40% en Cueva de Fonda de Salomo hasta 100% en otras muchas de ellas.

Aunque el *Rb. ferrumequinum* es especie con preferencias por llanura y montaña, no son muchas las citas que conocemos en España por encima de

los 1.000 m, sin embargo todas las encontradas por nosotros los superan, llegando en la Cueva del Duende a los 1.700 m, cifra algo menor que la señalada por LANZA (1948) en los Alpes a 2.000 m.

Desde hace muchos años se ha tratado de ver si existían relaciones inter-específicas o tendencia a agruparse, con cierta preferencia, unas especies de otras. Según CABRERA (1904) *Rb. ferrumequinum* sólo se asociaba al *Rb. euryle*; sin embargo los datos que se han ido acumulando a lo largo de los años han demostrado que no solamente se halla con alguna otra especie distinta, sino que en la misma cueva se han encontrado conviviendo tres o más especies diferentes. En la Cueva del Agua (Iznalloz) y Cueva de las Ventanas lo hemos encontrado con *M. myotis*. MORALES AGACINO (1935) recogió en la Cueva Grande del Congosto (Guadalajara) cráneos de *M. myotis* junto con algunos murciélagos de herradura sin especificar la especie, y que bien pudieran ser alguno de ellos de *Rb. ferrumequinum*, porque los encontró en todas las cuevas estudiadas por él, cinco en total, en el Centro de España. Según este autor, es la primera vez que se encontraron conviviendo solas estas dos especies en la misma cueva, aunque no la presencia de las dos anteriores con alguna o algunas especies más.

*Rb. ferrumequinum* también lo hemos encontrado con *Rb. hipposideros* en la Cueva del Duende. Muchas otras citas coinciden con las nuestras. Basten como ejemplo algunas de ellas: En la Cueva del Junco (Guadalajara), citada por MORALES AGACINO (1935); Cuevas del Cerro del Castillo y Sierra Palacios, ambas citadas por NÁJERA ANGULO (1945) en Córdoba; Cueva Els Forats Bo-fadors por BALCELLS (1954) en Lérida y otras muchas más que se podría citar.

También conocemos convivencia en la misma cueva de *Rb. ferrumequinum* con *M. schreibersii* (MORALES AGACINO 1936; BALCELLS, 1952 etc.), *Rb. euryle* (CABRERA 1914) y con *Rb. mehelyi* (BALCELLS 1964).

En ocasiones se han citado *Rb. ferrumequinum* junto con dos especies más, *Rb. euryle* y *Rb. mehelyi* en la Cueva del Medion (Córdoba) o bien con tres, *M. myotis*, *M. schreibersii* y *Rb. euryle* en la Cueva Peñatajada (Córdoba) e igualmente asociado con *M. myotis*, *M. schreibersii* y *Rb. hipposideros* en Cueva Oscura, en Almodóvar del Río (Córdoba); todos los datos anteriores de NÁJERA ANGULO (1945).

*Rhinolophus hipposideros* Bechstein. (Murciélago pequeño de herradura).

Es sensiblemente menos frecuente, al menos en el medio cavernícola, que *Rb. ferrumequinum*, no solo en número de cuevas, sino también en número de

individuos. En efecto, de los datos nuestros, obtenidos en la provincia de Granada, solo se ha señalado en 2 de las 9 cuevas estudiadas. Para un conjunto de 174 cuevas españolas, excluyendo las granadinas, en sólo 51 se detectó. Respecto al número encontrado se puede decir que en la mayoría de los casos no se ha visto más que uno por cueva, con algunas excepciones que llegan hasta 4 individuos como en la Cueva de Kobazar (Vizcaya; BALCELLS 1961).

Según los datos obtenidos por nosotros en la provincia de Granada, así como en la casi generalidad de los casos consultados referentes a España, resultan ser bastante solitarios en el período frío, circunstancia que concuerda con lo observado en otros países de Europa como Francia, Bélgica, Suiza, etc., por JEANNEL (1926), LERUTH (1939) y AELLEN (1949) respectivamente y en contradicción con los datos citados por TOSCHI y LANZA (1959) en Italia donde, según ellos, muestran tendencias fundamentalmente gregarias.

Las temperaturas a las que se le ha encontrado fueron de 8.º C y 18.º C, cifras que quedan dentro de los extremos encontrados en la bibliografía española cuyos límites varían entre 3º C en la Cueva de Silibranka (Vizcaya; BALCELLS, 1968), hasta 20º C en el Talayot de San Cristóbal (Menorca; BALCELLS, 1955), con respecto a la h.r., en la Cueva del Duende se registró 60 %, cifra bastante más baja que la generalidad de los datos bibliográficos consultados, y que varían entre el 87 % y 100 %.

La altura de 1.700 metros sobre el nivel del mar, alcanzada en la Cueva del Duende (Granada), representa junto con la Cueva del Gamoniteiro (Asturias, BALCELLS, 1968), de la misma altura, una de las citas de mayor altitud para España, solo ligeramente inferior a las máximas conocidas para la Europa insular y continental (1.800 m. según KAHMANN y GÖRNER (1956), para Córcega, y 2.000 m. según LANZA (1948), para los Alpes).

De las dos citas señaladas por nosotros, en la Cueva del Duende, se le ha encontrado conviviendo con *Rh. ferrumequinum*; en la Cueva del Lago con *M. myotis*. Aunque no son raras las citas de cuevas donde aparecen *Rh. hipposideros* y *M. myotis*, como en las Cuevas, en Posadas (Córdoba) o en la Cueva Oscura, Almodóvar del Río (Córdoba) señalada por NÁJERA ANGULO (1945), y otros casos más que se podrían citar, sin embargo, lo cierto es que cuando *Rh. hipposideros* se encuentra conviviendo con otra especie lo hace preferentemente con *Rh. ferrumequinum*, ya que ambos tienen unas necesidades ecológicas bastante parecidas, aunque éste es más termófilo, lo que hace que cuando ambos se encuentran juntos, en la misma cueva, *Rh. ferrumequinum* tienda a ocupar las partes más abrigadas, que suelen ser las más profundas, mientras que *Rh. hipposideros* ocupa

las más frías. En la Cueva del Duende vemos esta situación, que se repite en otros casos de la bibliografía, como en Els Forats Bofadors (BALCELLS, 1954 y otros).

*Miniopterus schreibersii* Natterer. (Murciélago de Cueva)

Lo hemos encontrado en solo dos cuevas, en la Pisada de la Burra (Atarfe) y en la Cueva de los Infantes (Tózar); pero en ambos casos formando colonias de pequeño número de individuos, si lo comparamos con otros casos donde se cuentan por miles. Por otra parte, aunque en pequeña cantidad, en la última formaban una agrupación compacta mezclada con *M. myotis* y en la primera varios racimos próximos, aunque separados, de 4 ó 5 individuos cada uno.

El número de cuevas en que se ha encontrado *M. schreibersii*, en una revisión de 183 citas españolas, dió un total de 23. Si bien este número es bastante más bajo, si lo comparamos con los murciélagos de herradura antes estudiados, en cambio la cantidad de individuos es sensiblemente superior por ser fuertemente gregarios, llegando a señalarse en España cifras como las de Avenc del Daví (Cataluña) con 5.000 individuos (BALCELLS 1952) o la Cueva Pequeña de Zuheros (Córdoba; NÁJERA ANGULO, 1945), con cifras próximas a 10.000 individuos. Tal vez esta última pudiera ser una de las llamadas cuevas madre, como la primera citada y otras también conocidas en el Sur de Francia, como la Balme-d'Épy y la Baume-Source du Dard, donde se reúnen para hibernación y parto grandes cantidades, que después en verano se reparten en diferentes poblaciones con radios de acción superiores a veces a los 100 km.

La temperatura en primavera de la Cueva Pisada de la Burra donde se encontró *Miniopterus schreibersii* era próxima a los 22° C, cifra bastante superior a la encontrada en Croacia, por Gjulie, citado por TOSCHI y LANZA (1959), quien para la misma especie y la misma estación halló variaciones entre 11.° C y 16.°C. Respecto a la humedad relativa, nosotros encontramos valores próximos a 100% mientras que para la región anterior, el mismo autor, encuentra valores entre 57 % y 91 %.

El carácter mediterráneo de esta especie se manifiesta de modo palpable, ya que en Andalucía, Levante y Noreste Español es donde más abunda en frecuencia y cantidad, siéndolo mucho menos en la región Centro-Norte que posee una climatología de tipo continental.

En las dos cuevas donde lo hemos encontrado convivía con *M. myotis*, al igual que la cita de MORALES AGACINO (1936) en las Cuevas de San Andrés del Congosto o bien las de NÁJERA ANGULO (1945) en la Cueva Pequeña Zuheros

(Córdoba) donde además se vio con *Rb. ferrumequinum*, o en la Cueva de Peñatajada (Córdoba) asociados con *Rb. euryale*. Sin embargo los datos europeos lo citan preferentemente junto a este último, así como a *Myotis capaccinii* y *Myotis oxygnathus*.

*Myotis myotis* Borkhausen. (Ratonero grande)

Esta especie se ha hallado en 6 de las 9 cuevas estudiadas en nuestra región y aunque es preferentemente gregario como la anterior, se ha localizado individualmente en algunas, como en la Cueva del Agua de Iznalloz, o bien en pequeña cantidad, como en la Cueva de los Infantes de la que nos trajeron 4 ♀ ♀ sin especificarnos si existían más, y por último en la Cueva del Lago donde se encontraron dos, un ♂ y una ♀ que habían sido anillados meses antes en la Cueva de la Pisada de la Burra.

En ambas Cuevas del Agua, lo hemos hallado en invierno aletargados a 4.º C y 5.º C, valores mínimos encontrados por nosotros, para nuestra zona y que son intermedios entre los citados por Kowalski y Mislin, ambos citados por TOSCHI y LANZA (1959), quienes observaron que la hibernación de esta especie se hacía en cuevas con temperaturas entre 2º - 7º C y 7º - 11º C respectivamente.

Los valores encontrados por nosotros respecto a la h.r. oscilaron entre 60 % y 100 %; el primero de los cuales bastante inferior al encontrado por otros autores como Mislin que lo cifra como más frecuente entre el 85 % y el 95 %.

Aunque *M. myotis* prefiere la llanura y media montaña, sin embargo llega a subir en altitud más que los anteriores, citándolo Hainard en los Pirineos a 2.200 metros sobre el nivel del mar; nosotros lo hemos encontrado a una altura máxima de 1.700 metros.

Las colonias que hemos encontrado han sido bien de la misma especie o bien colonias mixtas compuestas en su mayor parte por *M. myotis* y *M. schreibersii* y por *M. myotis* y *Rb. ferrumequinum*. No obstante, conocemos casos donde se vieron conjuntamente *M. myotis* con 2 ó 3 especies diferentes más, como en la Cueva de Zuheros (Córdoba). Aunque *M. myotis* tiene una distribución amplia por toda la Península Ibérica, ya que se conocen citas desde lugares tan apartados como: Cueva de Obregón (Santander; VALVERDE, 1953), Gruta de la Algareta (GIL COLLADO, 1932a y 1932b respectivamente); así como cuevas de la Provincia de Córdoba como: Cueva Oscura, Cueva de Peñatajada, Las Cuevas, etc..., (NÁJERA ANGULO, 1945), y algunas más que se podría citar, sin embargo donde se han hallado con mayor frecuencia ha sido en la región andaluza, donde de un

total de 16 cuevas (7 en Córdoba y 9 en Granada) se le encontró en un total de 10, mientras que para un conjunto de otras 167 consultadas y distribuidas por el Centro, Centro-Norte, sólo se le detectó en 4. Estos datos nos muestran un carácter preferentemente mediterráneo, aunque menos acusado que *M. schreibersii*, ya que la distribución latitudinal de aquel llega sobre los 54° Latitud Norte, mientras que la de éste no suele rebasar los 45° ó 46°.

Esta especie es poco prolífica, ya que suelen tener una cría por parto, siendo más raro los partos gemelares. Según nuestros datos, de 33 ♀ ♀ capturadas a finales de Mayo en la Pisada de la Burra, donde formaban un "Wochenstube", o colonia de cría, solo se encontraron grávidas 25, lo que da un porcentaje bastante bajo si lo comparamos con los datos de CASTERET (1938), que para unas 400 ♀ ♀ en la Cueva de Tignahuster, situada en los Pirineos Franceses, encuentra unas 470 crías, lo que viene a significar sobre unos 70 partos gemelares.

En diversas cuevas se anillaron un total de 132 individuos de los cuales 126 fueron *M. myotis*, 4 *M. schreibersii*, 1 *Rb. ferrumequinum* y 1 *Rb. hipposideros*. Las anillas se fabricaron en aluminio y grabadas a mano con un punzón, donde inscribió un número y la dirección del centro colocándolas en el antebrazo de los animales

De los 132 anillados se obtuvieron solamente dos recuperaciones de *M. myotis* en la Cueva del Lago, distante unos 30 km. de la Cueva de la Pisada de la Burra, donde habían sido marcados casi un año antes. Estas cifras concuerdan con la amplitud de desplazamiento señalada por algunos autores como BEAUCOURNU (1962), que calcula la distancia media recorrida para un total de 16 recuperaciones en 26 km., estando 15 de ellas comprendidas entre 10 y 56 km. y solo una excepcional a 146 km. Si se prescinde de esta última resulta una media de 33 km. EISENTRAUT (1949) encontró estudiando una colonia en Brandenburgo (Alemania) valores comprendidos entre 30 y 80 km., y TOPAL (1956), en Hungría, valores entre 10 y 50 km.

Una cuota de recuperación tan baja como la encontrada por nosotros, evidentemente no nos permite ningún tipo de conclusión, sino simplemente dar a conocer este dato.

#### COMENTARIO FINAL

De los datos anteriores se pone de manifiesto la regular distribución por toda la Península de *Rb. ferrumequinum* y *Rb. hipposideros*, así como la frecuente presencia del primero en las cuevas españolas, llegándose al 40 % entre las ocupadas por murciélagos.

Aunque ambas especies son poco gregarias, llama la atención el carácter fundamentalmente solitario del murciélagos pequeño de herradura, ya que de 51 cuevas habitadas por él, en más de 40 encontramos un solo individuo.

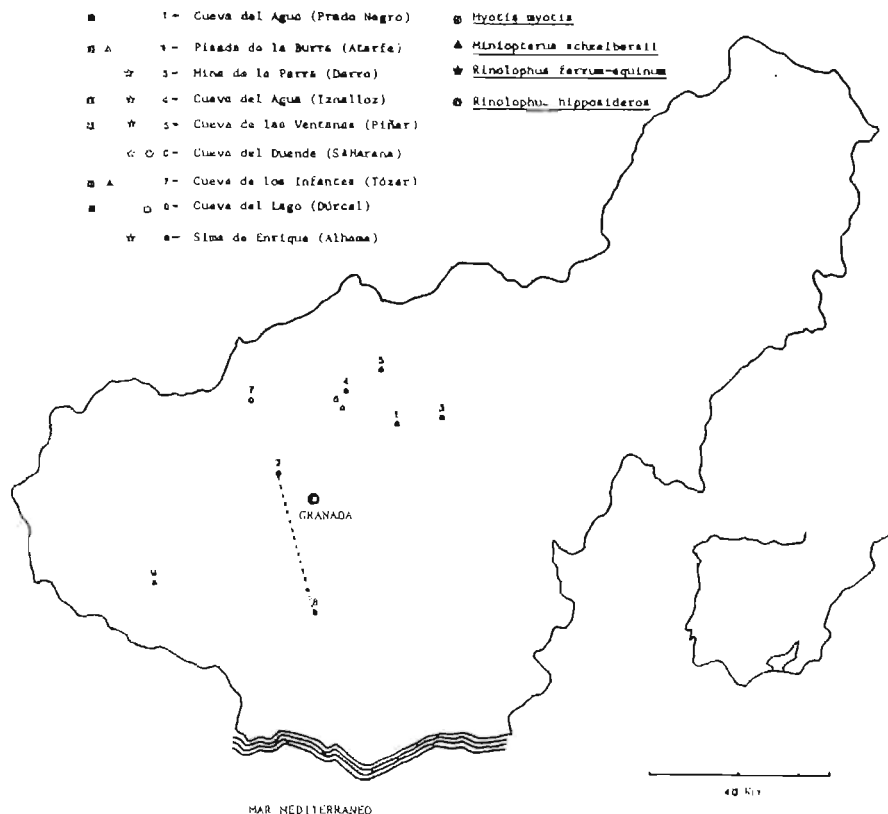


Fig. 1. Localización de las cuevas en la provincia de Granada.

En nuestra región, ambos alcanzan cotas altitudinales que podemos considerar como de las más elevadas de la Península, llegando a los 1.700 m. en la Cueva del Duende. Esta altitud en *Rb. ferrumequinum* es superada por los 2.000m. en los Alpes según LANZA (1948). Respecto a *Rb. hipposideros*, la altitud alcanzada en la Cueva del Duende, junto con la de la Cueva del Gamoniteiro (Asturias), ambas situadas a la misma altura, constituyen las dos citas más elevadas para la Península.

Respecto de las condiciones ambientales encontradas por nosotros debemos



señalar especialmente las referentes a la humedad relativa, cuyas cifras más bajas para *Rb. ferrumequinum* y *Rb. hipposideros* fueron de 30 % y 60 % respectivamente, que constituyen las más bajas encontradas para la Península de acuerdo con los numerosos datos consultados.

Finalmente, en *Miniopterus schreibersii* y *Myotis myotis*, se observa un fuerte carácter gregario, que contrasta con las especies anteriores. Por otra parte *Myotis myotis* tiene una distribución marcadamente mediterránea, como lo prueban los siguientes datos: De 16 cuevas en Andalucía (Granada y Córdoba), en 9 estaba presente, mientras que para 167 del Centro, Norte, Centro-Norte y Norte-Noreste de la Península, solo estaba presente en 4. Respecto a *Miniopterus schreibersii*, ocurre algo parecido, pero de carácter oceánico, ya que en la región mediterránea (Andalucía, Levante, Cataluña y Baleares), así como en las regiones del Cantábrico, son más frecuentes que en el interior. Para 19 cuevas habitadas por esta especie, 14 de ellas pertenecían a las regiones anteriores, el resto al centro de la Península.

#### RESUMEN

Se visitaron durante los años 1972-1974 una serie de cuevas en la provincia de Granada, en 9 de las cuales se encontraron murciélagos correspondientes a 4 especies diferentes: *Rb. ferrumequinum*, *Rb. hipposideros*, *Miniopterus schreibersii* y *Myotis myotis*. De los datos obtenidos (originales y bibliográficos) se deduce la frecuencia del primero en las cuevas españolas con un porcentaje del 40 % del total. Por otra parte, el carácter casi permanentemente solitario de *Rb. hipposideros*, ya que de 51 cuevas, en más de 40 lo encontramos solitario.

Ambas especies alcanzan 1.700 m.s.n.m. en la Cueva del Duende así como valores bajos para la humedad relativa, que fue de 30 % y 60 % para *Rb. ferrumequinum* y *Rb. hipposideros* respectivamente. Estas últimas constituyen los valores mínimos encontrados para la Península, así como la altitud, los máximos, sólo igualados por los de la Cueva del Gamoniteiro (Asturias), de acuerdo con los numerosos datos consultados.

En *Miniopterus schreibersii* y *Myotis myotis* se observa un carácter fuertemente gregario. Este último, además, tiene una clara distribución mediterránea, ya que en Andalucía (Granada y Córdoba) de 16 cuevas estaba presente en 9, mientras que para 167 del Centro, Norte, Centro-Norte y Norte-Noroeste sólo lo estaba en 4.

#### SUMMARY

During the years 1972-1974 a number of caves in the province of Granada were visited and in 9 of them 4 different species of bats were found: *Rb. ferrumequinum*, *Rb. hipposideros*, *Miniopterus schreibersii* and *Myotis myotis*. From the data obtained (original and bibliographic) was inferred the frequency in which the first one of the series occurs in the Spanish caves representing a percentage of 40 % of the total. On the other hand *Rb. hipposideros* is found almost always alone, for we found it lonely in 40 from 51 caves visited.

Both species reach up to 1.700 m. on sea level in the "Cueva del Duende" as well as lower figures in relation to the relative humidity which ranged from 30 % to 60 % for *Rh. ferrumequinum* and *Rh. hipposideros* respectively. These values represent the minimum found within the Peninsula. Referring to the altitude, the above-mentioned figure shows the maximum elevation known; only in the "Cueva del Gamoniteiro" (Asturias), with a similar altitude, were found representatives of the same species, according to the many data taken up.

A strongly gregarian character was observed in *Miniopterus schreibersii* and in *Myotis myotis*. Moreover, the latter shows a clear Mediterranean distribution as it was present in 9 from 16 caves visited in Andalucía (Granada and Córdoba), whereas it was found only in 4 of 167 belonging to areas of the Center, North, Centre-North and North-Northwest.

### BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, V. (1949): Les chauves-souris du Jura neuchâtelois et leurs migrations. *Bull. Soc. Neuch. des Sc. Nat.*, 72: 23-90.
- BALCELLS, E. (1952): Los Quirópteros de la cueva de Vallmajor (Tarragona). *Speleon III*: 147-150.
- (1954): Quirópteros de cuevas catalanas: Campaña de 1952-53. *Speleon V*: 105-110.
- (1955): Quirópteros del territorio español: 3.<sup>a</sup> nota. *Speleon VI*: 73-86.
- (1959): Quirópteros de cuevas españolas recolectados desde 1955-1958. *Speleon X*: 75-94.
- (1961): Murciélagos del Norte Central Español. *Boletín "Sancho el Sabio"*, Año V, 5. (1-2): 2-30.
- (1964): Estudio de las Pitiusas. *Miscelánea Zoológica. Supl. Inf. y Bibl.*, 1 (5): 29-31. Barcelona.
- (1965): Les mammifères des Pithyuses. *Extrait des Rapports et Procès-Verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M.*, vol. XVII (2).
- (1968): Nuevas citas de Murciélagos y nictérididos del país vasco-cantábrico. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 66: 17-38.
- BEAUCOURNU, J. C. (1962): Observations sur le baguage des chiropètes resultats et dangers. *Mammalia*, XXVI: 539-565.
- CABRERA, A. (1904): Quirópteros de España. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, II: 249-288.
- (1914): *Fauna ibérica: mamíferos*. 441 pgs. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- CASTERET, N. (1938): Observations sur una colonie de chauves-souris migratrices. *Mammalia*, II: 29-34.
- EISENTRAUT, M. (1949): Beobachtungen über Lebensdauer und jährliche Verlustziffern bei Fledermäusen ins besondere *Myotis myotis*. *Zool. Jabr. (Syst.)*, 78: 183.
- FALCOZ, L. (1923): Pupipara (Diptères). *Archives de Zoologie Exp. et Gen.*, 61: 521-552.
- GIL COLLADO, J. (1932a): Notas sobre pupíparos de España y Marruecos del Museo de Madrid (Dip. Pupip.) *Eos*, VIII: 29-41. Madrid.
- (1932b): Algunos datos sobre pupíparos españoles y marroquíes (Dip. Pupip.) *Eos*, VIII: 317-323. Madrid.

- GARCÍA SÁNCHEZ, J. (1885): Catálogo de los mamíferos y aves observadas en la Provincia de Granada, 42 pp. Imprenta Indalecio Ventura. Granada.
- GÓMEZ-VINUESA, L. (1932): Mamíferos de la Provincia de Soria. *Bol. R. Soc. Esp. H.<sup>a</sup> Nat.*, XXXII: 231-235.
- JEANNEL, R. (1926): Faune cavernicole de la France avec une étude des conditions d'existence dans le domain souterrain. P. Lechevalier, 334 pgs. París.
- y A. G. RACOVITZA (1910): Enumeration des Grottes visitées 1908-1909; 3<sup>e</sup> serie. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, IX: 67-185 (Biosp. XVI). París.
- — (1918): Enumeration des Grottes visitées, 1913-1917; 6<sup>e</sup> serie. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, LVII: 203-470.
- — (1929): Enumeration des Grottes visitées. 1918-1927; 7<sup>e</sup> serie. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, LXVIII: 293-608 (Biosp. LIV). París.
- KAHMANN, H. y P. GOERNER (1956): Les chiroptères de Corse. *Mammalia*, XX: 33-389.
- KOENING, C. (1958): Zur Kenntnis der Kleinsäugetiere von Ibiza (Balearen). *Saugetier kundliche Mitt.*, 6 (2): 62-67.
- LANZA, B. (1948): Esplorazioni speleologiche in Toscana. Le Grotte di Bedizzano e di Ritomboli (Alpe Apuane) e la loro fauna. *L'Universo; Riv. Ist. Geogr. Mil.*, XXVIII: (5): 529-539. Firenze.
- LERUTH, R. (1939): La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, 87: 1-506.
- MACHADO, A. (1867): *Catálogo metódico y razonado de los mamíferos de Andalucía, clasificados según el sistema del Dr. Enrique Schinz*. Sevilla.
- MISLIN, H. y L. VISCHER (1942): Zur Biologie der chiroptera II. *Verb. schweizer. naturf. Gesellsch.*, CXXII: 131-133.
- MORALES AGACINO, F. (1935): Algunos datos sobre Rinolófidos españoles. *Bol. R. Soc. Esp. H.<sup>a</sup> Nat.* XXXV: 437-441.
- (1936): Observaciones sobre algunos mamíferos españoles. *Bol. R. Soc. Esp. H.<sup>a</sup> Nat.* XXXVI: 435-439.
- NÁJERA ANGULO, L. (1945): Receptividad de los murciélagos cavernícolas españoles (*Myotis schreibersii*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus euryale* y *Rhinolophus hipposideros*) al virus de la fiebre recurrente mediterránea. *Bol. R. Soc. Esp. H.<sup>a</sup> Nat.*, XLIII: 217-228.
- ROSENHAUER, W. G. (1856): Die Thiere andalusiens. Erlangen.
- TOPAL, G. (1956): The movements of Bats in Hungary. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, VII: 477-489.
- TOSCHI, A. y B. LANZA (1959): Faune d'Italia. *Mammalia*, 488 pgs.
- VALVERDE, J. A. (1953): Notas sobre murciélagos. *Munibe*, V: 240-242. San Sebastián.
- VERICAD, J. R. y E. BALCELLS (1965): Fauna Mastozoológica de las Pitiusas. *Bol. R. Soc. Esp. H.<sup>a</sup> Nat. (Biol.)*, LXIII: 233-264.

ISMABL CAMACHO y RICARDO SALAS  
Laboratorio de Zoología  
Facultad de Ciencias (Biológicas)  
Universidad de Granada  
GRANADA.

(Recibido 1 jul. 78).

# NOTAS

## LA INTRODUCCIÓN ARTIFICIAL DE *Chamaeleo chamaeleon* (L.) EN ANDALUCÍA

Desde antiguo se conoce la existencia del camaleón común, *Chamaeleo chamaeleon* (L.), en algunas zonas de la Península Ibérica, más concretamente por algunos lugares de las provincias de Cádiz y Málaga (BOSCA, 1877; GADOW, 1901; ALVAREZ-LÓPEZ, 1934; PALAUS y SCHMIDLER, 1969; SALVADOR, 1974). Las citas se reducen a las zonas comprendidas entre las poblaciones de Sanlúcar de Barrameda hasta San Fernando en la provincia de Cádiz y desde la ciudad de Málaga hasta Nerja por esta última provincia (BLASCO, 1978). Actualmente existen numerosas dudas sobre si estas poblaciones deben considerarse autóctonas o introducidas accidentalmente en tiempos históricos (BONS, 1973; BUSACK, 1977). De todas maneras se trata de un interesante estudio cuya posible solución estriba en un mayor conocimiento de los problemas morfológicos y paleontológicos de las poblaciones de camaleón que residen en el sur de la Península Ibérica y en el norte de África.

Existen además en Andalucía numerosos lugares donde se han realizado algunas introducciones artificiales del Camaleón común, en tiempos muy recientes (Fig. 1).

Interesándonos por esta especie hemos observado que en el presente siglo hubo introducciones al menos en cuatro provincias de Andalucía (Huelva, Cádiz, Málaga, Almería) y hemos llegado incluso a intercambiar ideas e impresiones con personas que han realizado o colaborado en algunas de ellas.

### HUELVA

Existen dos lugares al menos donde se han realizado introducciones (Fig. 1, localidades 1 y 2). Los animales fueron recolectados en los bosques de pino piñonero y eucalipto del Puerto de Santa María, siendo transportados a la vecina provincia. Posteriormente fueron liberados en los términos municipales de Isla Cristina y Mazagón, en sendas áreas de muy idéntica significación ecológica respecto de las zonas iniciales gaditanas donde reside el camaleón. Dicha introducción fue llevada a cabo por el ingeniero de Montes D. Juan Barbado, durante el verano de 1954.

Actualmente no se tienen noticias sobre los animales dejados en Mazagón, pero en Isla Cristina se está desarrollando una floreciente población que a veces se ha visto reforzada por la entrada fortuita de algunos animales desde la vecina localidad portuguesa de Monte Gordo, donde a su vez existe una importante concentración de esta especie, provenientes de otra introducción (OLIVBIRA, 1931; CRESPO, 1974). Aunque la superficie del hábitat que en Isla Cristina disponen los camaleones es bastante escasa, puede decirse que estas poblaciones tienden a incrementarse a juzgar por la relativa facilidad con que se les caza.

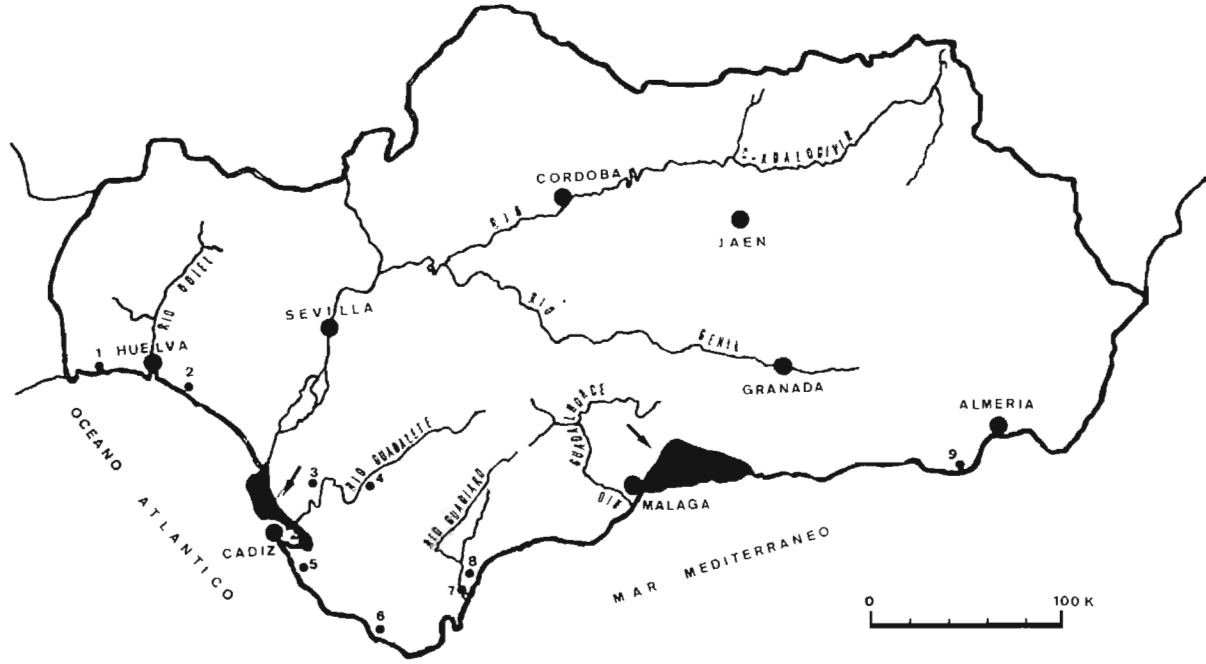


Fig. 1. Las poblaciones de camaleón común en Andalucía. Las flechas señalan los núcleos autóctonos, mientras que los números indican las zonas donde se han efectuado introducciones artificiales.

1, Isla Cristina. 2, Mazagón. 3, El Portal. 4, Arcos de la Frontera. 5, Campano. 6, Barbate. 7, desembocadura del Guadiaro. 8, Chullera. 9, Punta del Sabinal.

Esta zona se encuentra poblada de pino piñonero y eucalipto con gran cantidad de retama sobre las dunas subcosteras. Muy recientemente estas poblaciones han vuelto a ser reforzadas por material (60 ejemplares) transportados desde el Puerto de Santa María y Puerto Real. Estos últimos animales han sido liberados convenientemente marcados.

### CÁDIZ

Existen varios núcleos poblacionales debidos a introducciones.

Cerca de Jerez de la Frontera y en la localidad llamada El Portal (Fig. 1, localidad n.º 3), aparece una reducida mancha de camaleón que se concentra en un pinar con gran profusión de eucaliptos; los animales hacen tímidas incursiones por las huertas adyacentes. La especie tiene pocas probabilidades de extenderse por falta de hábitar adecuado; la única probabilidad parece ser por los viñedos, como sucede en Sanlúcar de Barrameda o en la vega de Vélez-Málaga.

Las características de la introducción ha sido imposible de esclarecer. Parece que un verano, hace unos 50-60 años comenzaron a verse camaleones, observándose sistemáticamente todos los años, aunque de manera muy escasa.

Cerca de Arcos de la Frontera, también se ha observado una pequeñísima concentración de Camaleón común (Fig. 1, localidad n.º 4). Parece que la introducción ha sido muy reciente, aunque ha sido imposible encontrar datos al respecto. Se trata de pocos ejemplares que se reducen a huertas y olivares. De la misma manera se desconoce la relativa importancia de este núcleo y su estado actual.

A pocos kilómetros de Chiclana de la Frontera, se encuentra el poblado de Campano (Fig. 1, localidad n.º 5). Parece ser que el Párroco de la localidad liberó en los alrededores hace unos 40 años, algunas docenas de camaleones procedentes de Puerto Real. Hasta hace muy poco, los animales eran vistos con cierta frecuencia, pero actualmente no se observan más que de tarde en tarde. Parece también que los animales se han desplazado hacia la línea costera, ya que se ven por esta parte y no por la original. Al ir en aumento los cultivos intensivos es probable que los camaleones queden restringidos a las zonas boscosas y no cultivables del cinturón costero.

En los alrededores de Barbate, hubo también una introducción de esta especie (Fig. 1, localidad n.º 6). Los animales fueron recolectados en el término municipal de Rora y llevados a aquella ciudad, hace aproximadamente unos 15 años. El guarda forestal que realizó la recolección, el transporte y la introducción desconoce actualmente el estado de la misma. Sin embargo un campesino del lugar ha dado noticias sobre dos camaleones observados durante los veranos de 1972 y 1975 respectivamente. A partir de entonces no se han vuelto a tener noticias sobre este pequeño núcleo, teniéndose dudas sobre si verdaderamente existe o no. Sería muy de desear corroborar estos datos en una zona tan cercana al Estrecho de Gibraltar.

El último lugar dentro de la provincia de Cádiz, donde se han introducido camaleones, ha sido en las cercanías de la desembocadura del río Guadiaro (Fig. 1, punto 7). Dicha introducción efectuada con fines experimentales durante el verano de 1977, en una lengua de tierra rodeada de agua, puede permitir comparar resultados dentro de unos años.

Los 65 animales liberados (42 machos y 23 hembras) fueron convenientemente marcados habiéndose recolectado en las cercanías de la desembocadura del río Vélez. La última visita al lugar dio un conteo de 7 machos y una hembra, por lo que al menos puede decirse que esta pequeña población aún sobrevive, sin poderse afirmar nada más sobre el estado, dado lo reciente de la introducción.

#### MÁLAGA

Muy cerca de la zona anterior pero dentro de esta provincia, se dio suelta durante el otoño de 1977, a una veintena de camaleones, recolectados en la localidad de Arenas (Málaga) y liberados en un lugar fuera del contacto con la costa pero bajo su influencia (Fig. 1, punto 8). Las pocas visitas efectuadas posteriormente no han dado ningún resultado positivo, ignorándose cuál es el estado actual de los animales.

#### ALMERÍA

Por último en esta provincia, han sido introducidos unos 40 ejemplares jóvenes que han nacido en el laboratorio. Dichos animales fueron marcados y liberados durante el otoño de 1977 en una zona acotada en la Punta del Sabinal; allí las condiciones climatológicas son muy parecidas a las del este costero de la provincia de Málaga, de donde proceden los progenitores de estos individuos desarrollados en nuestro laboratorio. El lugar de suelta está ocupado profusamente por *Juniperus phoenicea* L. sobre dunas costeras y en corrales protegidos del viento (Fig. 1, punto n.º 9).

Podemos concluir que por una razón u otra, el camaleón común ha sido una especie muy manejada en los últimos años, habiéndose introducido en numerosos lugares del sur de la Península Ibérica. De todas ellas, las realizadas en Monte Gordo (sur de Portugal), Isla Cristina (Huelva) y El Portal (Cádiz) han tenido éxito, siendo en la actualidad las poblaciones de estas zonas ciertamente florecientes. En otras áreas, ello no está demostrado. Las últimas introducciones son tan recientes que en el momento actual no es posible adelantar resultados.

#### RESUMEN

Se ha estudiado el establecimiento del Camaleón común *Chamaeleo chamaeleon* (L.) en el sur de la Península Ibérica, habiéndose observado varios núcleos poblacionales introducidos por el hombre en tiempos recientes. El resultado de algunas de estas introducciones ha sido muy positivo para esta especie que se encuentra tan seriamente amenazada en sus relictos autóctonos.

#### BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ-LÓPEZ, E (1934): Los caracteres geográficos de la herpetofauna ibérica. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 34: 327-373.

Doñana, *Acta Vertebrata*, 6 (1), 1979.

- BOSCÁ, E. (1877): Catálogo de los Reptiles y Anfibios observados en España, Portugal e Islas Baleares. *An. Hist. Nat.*, sesión de 7 de marzo, Madrid.
- BLASCO, M. (1978): Las poblaciones autóctonas de Camaleón común en el sur de España (en preparación).
- BUSACK, S. D. (1977): Zoogeography of Amphibians and Reptiles in Cadiz Province, Spain. *An. Carnegie Mus., Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 46: 285-316.
- CRESPO, E. (1972): Reptis de Portugal Continental das coleções do Muscu Bocage. *Arq. Mus. Boc.* 2.<sup>a</sup> Serie, Vol. III, n.º 17.
- GADOW, H. (1901): *Amphibians and Reptiles*. McMillan, London.
- OLIVEIRA, P. M. (1931): Reptis e Anfibios da Peninsula Iberica e especialmente de Portugal. *Pub. Univ. Coimbra*, Coimbra.
- PALAU, J. y J. SCHMIDLER (1969): Nota para el estudio de la herpetofauna ibérica. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*: 67: 19-26.
- SALVADOR, A. (1974): *Guía de los Anfibios y Reptiles Españoles*. I.CO.NA., Madrid, 282 pp.

(Recibido 14 feb. 78).

MANUEL BLASCO, ELISEO MIGUEL  
y AGUSTÍN ANTÚNEZ  
Departamento de Zoología  
Universidad de Málaga.

#### NUEVOS DATOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE *Triturus alpestris*

El área ocupada por el tritón alpestre, *Triturus alpestris*, en España fue establecida por CASTROVIEJO y SALVADOR (1971). Posteriormente, algunas localidades nuevas fueron publicadas por MEIJIDE *et al.* (1973).

Con motivo de la realización de observaciones sobre la Ecología de Reptiles y Anfibios en la Cordillera Cantábrica en 1976 y 1977 tuvimos ocasión de observar esta especie en varias localidades que amplían considerablemente hacia el Oeste el área de esta especie, como preveían MEIJIDE *et al.* (1973). A continuación se exponen estas localidades:

Lagos de Somiedo: El 26-6-77 fueron observados en dos lagunas situadas en la cabecera del valle de Saliencia, entre 1.600 y 1.700 metros de altura. En una de ellas observamos 20 ejemplares adultos y en la segunda 6 ejemplares.

Leitariegos: Un total de 14 ejemplares observados en la laguna situada en las laderas del Cueto de Arbás a unos 1.700 metros de altura.

Muniellos: 2 hembras observadas en una de las lagunas existentes en este monte del concejo de Cangas del Narcea, a 1.460 metros de altura. Esta localidad, situada ya en las cercanías del límite con Galicia, constituye la localidad más occidental que se conoce para esta especie.

Todas las observaciones se hicieron en lagunas de origen glaciár por encima de los 1.400 metros de altura. Numerosas prospecciones en otro tipo de hábitats, tanto en



montaña como en el valle en la mitad occidental de Asturias dieron resultados negativos, aunque se observó este especie en un abrevadero de ganado a 600 metros de altura en Bulnes, en los Picos de Europa.

## BIBLIOGRAFÍA

- CASTROVIEJO, J. y A. SALVADOR (1971): Nuevos datos sobre la distribución de *Triturus alpestris* en España. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 69: 189-201.
- MEIJIDE, M. W., J. GARZÓN, F. PALACIOS y J. CASTROVIEJO (1973): Sobre la distribución de *Triturus alpestris* en España (Amphibia; Salamandridae). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 71: 277.

(Recibido 22 jun. 78).

JESÚS MELLADO  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

UNA NUEVA LOCALIDAD PARA *Elaphe longissima* EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA.

La presencia de la serpiente de Esculapio, *Elaphe longissima*, en la Cordillera Cantábrica ha sido constatada por MEIJIDE (1973) y SALVADOR (1974). Ambas citas se localizan en la vertiente sur de los Picos de Europa, en las cercanías de Potes (Santander).

En 1-7-77, tuvimos ocasión de coleccionar un ejemplar joven de esta especie (longitud de cabeza y cuerpo: 320 mms., en vivo) en las proximidades de La Hermita (Santander). El ejemplar estaba bajo piedra en zona de cultivos y encinar sobre sustrato calizo, a unos 600 metros s.n.m. y a sólo un kilómetro aproximadamente del límite con Asturias.

Dada la localización y rareza de la especie en la zona considerada, el ejemplar fue puesto en libertad.

## BIBLIOGRAFÍA

- MEIJIDE, M. W. (1973): Nuevas citas herpetológicas de la provincia de Santander. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 71: 271-273.
- SALVADOR, A. (1974): Die Askulpnatter (*Elaphe longissima*) in Spanien. *Salamandra*, 10 (1): 42.

(Recibido 22 jun. 78).

JESÚS MELLADO, JAVIER ANDRADA  
y MONSERRAT ANDRADA  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España).

1.—*Elaphe scalaris* MERODEANDO EN NIDOS DE *Merops apiaster* y *Coracias garrulus*.

El 23-VI-78 se observó un ejemplar adulto de esta especie de aproximadamente 1 metro de longitud que se desplazaba por un pequeño talud casi vertical y a unos 2,5 metros del suelo.

En este talud, situado a 3 kms al SW de Córdoba, existe una pequeña colonia de *Merops apiaster* de unos 6-7 nidos y un par de nidos de *Coracias garrulus*.

La culebra penetró en un agujero del que salió a los pocos momentos al parecer sin presa y se dirigió hacia otro agujero próximo. En ese momento fue sobrevolada por una carraca pero que no llegó a aproximársele. Finalmente se introdujo en este segundo agujero y ya no salió, siendo ya de noche cuando interrumpimos la observación.

La hora de la observación fue las 19,30 (hora solar), justo a la puesta del sol.

L. F. LÓPEZ JURADO  
y L. DOS SANTOS

2.—DATOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LA ALIMENTACIÓN DE *Malpolon monspesulanus*.

a).—El día 12-VII-76 fue capturada en Sierra Espuña (Murcia) una hembra adulta de esta especie que presentaba una longitud total de 1.359 mm de los que 332 correspondían a la cola. En el estómago se encontró un *Apodemus sylvaticus* parcialmente digerido, y una avispa, *Polistes gallicus*, recién ingerida.

DÍAZ (1976, Doñana Act. Vert., 3: 113-127) cita a los invertebrados como predados por *Malpolon* pero en situaciones extremas y sólo ocasionalmente. Pensamos que los invertebrados deben constituir sólo presas ocasionales pero no serían predados sólo en condiciones extremas, pues el ejemplar objeto de la presente nota ya había ingerido antes de la avispa al *Apodemus* y no creemos estuviera excesivamente hambriento.

b).—El día 25-VI-78 a unos 35 kms al NW de Córdoba y a las 12 (hora solar) se observó un ejemplar joven de esta especie que cruzaba la carretera con un *Psammodromus algirus* en la boca cogido por el cuello. Tras capturar a la culebra se comprobó que la lagartija era una hembra recién muerta. En el estómago de la culebra se encontró a un macho también de *Psammodromus algirus* recién ingerido y sin haber comenzado todavía a digerirlo.

La culebra medía de longitud cabeza-cuerpo 292,7 mm y el *Psammodromus* que había en su interior medía 172,6 mm de longitud total.

El peso de la culebra sin sus dos presas era de 7,5 gramos, y el peso de las dos lagartijas juntas era de 6 gramos (3 y 3); así pues la culebra transportaba el 80 % de su peso, y había ingerido el 40 % de su peso y casi el 60 % de su longitud cabeza-cuerpo.

LUIS F. LÓPEZ JURADO  
y LIDIA DOS SANTOS  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

## INTOXICACIÓN BOTULÍNICA EN AVES ACUÁTICAS SILVESTRES EN LA MARISMA DEL GUADALQUIVIR (COTO 'DOÑANA)

### I. INTRODUCCIÓN

Desde que GRAHAM y HOUGHTON (1923) y KALMBACH y GUNDERSON (1934) demostraron respectivamente que las llamadas "enfermedad del cuello flojo" (*limberneck*) y "enfermedad occidental del pato" (*western duck sickness*) debíanse a una intoxicación botulínica han sido numerosas las aportaciones comunicando el botulismo en las aves y más concretamente en las aves acuáticas silvestres (HARIHARAN y MITCHELL, 1977; SMITH, 1976). Las anátidas resultan especialmente afectadas, constituyendo esta enfermedad una de sus principales causas morbígenas (ROBERTS, 1959). La bibliografía especializada registra una difusión mundial del problema con mayor prevalencia en zonas costeras (ANÓNIMO, 1975: CARROLL y cols. 1966; EKLUND y POYSKY, 1967; HAAGSMA, 1973; SMITH y cols. 1975, 1977).

Durante el estío de 1975 se registró (ANÓNIMO, 1975) en la zona de marismas del Guadalquivir, con centro en el área de Matalascañas (Huelva), el primer brote de esta forma de botulismo aviar conocido en España. Para comprobar la endemidad del botulismo en este importante enclave natural de anidamiento y de tránsito de aves, hemos investigado su intervención causal en diversas especies presuntamente afectadas por tal enfermedad en el verano de 1977.

### II. MATERIAL Y MÉTODOS

En la temporada estival de 1977 volvió a presentarse en distintas especies de aves acuáticas —ánade real (*Anas platyrhynchos*), focha común (*Fulica atra*), pato colorado (*Netta rufina*), porrón común (*Aythya ferina*), porrón pardo (*Aythya nyroca*) y somormujo

lavanco (*Podiceps cristatus*)— y en ciertas charcas del Coto Doñana un síndrome clínico caracterizado por: paresia a parálisis flácida de la musculatura del cuello y extremidades, en especial las posteriores, así como alteraciones funcionales ópticas (conjuntivitis, pérdida del reflejo ocular, midriasis, parálisis de la membrana nictitante), bajo un estado de astenia y caquexia progresivas. La necropsia revelaba carencia casi absoluta de grasa subcutánea, extrema delgadez, vacuidad del aparato digestivo y degeneración a nivel hepático.

Se investigó la presencia de *Clostridium botulinum* y su toxina en cadáveres recientes —porrón común (6), ánade real (4), focha común (2)— y ejemplares enfermos —porrón común (3), ánade real (3), somormujo lavanco (1)— a partir de contenido gastrointestinal, extracto hepático y, en enfermos sacrificados, suero sanguíneo.

El material se mantuvo congelado hasta el momento de su análisis. El intento de aislamiento se realizó sobre Bacto-Cooked Meat Medium (Laboratorios Difco). Como animal de experimentación se utilizó el ratón blanco adulto, seis ejemplares por muestra, al que se inoculó intraperitonealmente 1 ml. de suero o 2 ml. de contenido digestivo o extracto hepático estériles (filtración por Millipore 0'22  $\mu$ m.). En las pruebas de neutralización de toxinas se inyectó por razón 0'5 ml. de suero letal y 0'1 ml. de antitoxina (suero anti-botulismo tipos A, B, C $\beta$ , C $\alpha$ , D, E y F; Instituto Pasteur).

Hemos efectuado también estudios histopatológicos.

### III. RESULTADOS

Como única alteración hemos hallado degeneración grasa, sobre todo, centrolobulillar, en hígado. No se ha llegado a aislar *Cl. botulinum* del contenido de proventrículo, molleja e intestino delgado ni a partir de hígado. En filtrado de estos materiales patológicos no hemos encontrado principio tóxico alguno, excepción hecha de una muestra de hígado de un ánade real sacrificado. Por el contrario, sí fue detectada la existencia de toxina en suero de aves enfermas (Cuadro 1). El principio tóxico fue neutralizado por suero antitoxina botulínica tipo C $\alpha$  (cuadro 2).

Cuadro 1

Muestra	N.º	Ratones inoculados	Ratones muertos en seis días	Muertos %
Extractos digestivos	1-19	x6	0	0
Extractos hepáticos				
ejemplares muertos	1-12	x6	0	0
porrón común enfermos	13-15	x6	0	0
ánade real enfermos	16-17	x6	0	0
" " "	18	6	2	33'3
somormujo enfermo	19	6	0	0
Suero sanguíneo				
porrón común	13	6	0	0
" "	14	6	4	66'6
" "	15	6	6	100'0
ánade real	16	6	4	66'6
" "	17	6	5	83'3
" "	18	6	6	100'0
somormujo	19	6	3	50'0

Para la neutralización de la toxina se tomaron exclusivamente las muestras números 15, 17 y 18.

Cuadro 2

Muestra	Ratones inoculados	Ratones vivos en seis días	Ratones vivos %
15	6	6	100'0
17	6	6	100'0
18	6	5	83'3

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos afirmar que la mortalidad de aves acuáticas silvestres ocurrida durante el verano de 1977 en el Coto Doñana fue provocada por la ingestión de toxina botulínica. El brote, iniciado en 1975, se debe al tipo C de *Clostridium botulinum*. Tipo muy citado por múltiples autores (ANÓNIMO, 1977; CARROLL y cols. 1966; EKLUND y POYSKY, 1967; GRAHAM y SMITH, 1977; HAAGSMA, 1973; HAAGSMA y col. 1977; RICHARDSON y cols. 1965; ROBERTS y cols. 1972; SMITH y MORYSON, 1976;) como el más frecuente en las aves. De otro lado es el mismo tipo que con anterioridad fue responsable de brotes de botulismo equino en nuestro país (HERNANZ, 1944; MIRANDA ENTRENAS, 1949; SÁNCHEZ BOTIJA, 1951).

Las características ecológicas de la marisma en la zona del Coto Doñana (salinidad de las aguas incrementada por los planes de desecación de terrenos colindantes, abundancia de materia orgánica vegetal y animal, proliferación de invertebrados acuáticos y terrestres, temperatura media anual elevada, cambios frecuentes del nivel del agua, etc.) hacen presagiar la endemidad y ampliación del foco botulínico, que tiende a constituirse como un nido natural antropúrgico de botulismo de incalculables repercusiones en base a su estratégica situación en las vías de emigración de aves y a ser hábitat permanente de numerosas especies.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Al profesor Javier Castroviejo en representación del Equipo de Técnicos Biólogos de la Estación Biológica de Doñana y al Ldo. D. Jesús Mallol Escobar por las facilidades y ayudas prestadas en la realización del trabajo.

#### VI. BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1975): Coto Doñana, Spain. *Bull. Int. Waterfowl. Res. Bur.*, Report n.º 39/40: 43.  
 CARROL, B., E. GARRETT, G. REESE y B. WARD (1966): Presence of *Clostridium botulinum* in the Gulf of Venezuela and the Gulf Darién. *Appl. Microbiol.* 14: 837-838.  
 EKLUND, M. y F. POYSKY (1967): Incidence of *Clostridium botulinum* type E: from Pacific Coast of the United States. "Botulism 1966", *Proc. 5th. Int. Symp. Food. Microbiol., Moscow*. Edit. Ingram y Roberts, Chapman y Hall, London.

- GRAHAM, J. y G. SMITH (1977): Observations on the possible invasiveness of *Clostridium botulinum* for waterfowl. *Res. Vet. Sci.* 22: 343-346.
- GRAHAM, R. e I. BOUGHTON (1923): *Clostridium botulinum* type C. A pathogenic anaerobe associated with a limberneck-like disease in chickens and duck. *Bull. Univ. Ill. Agri. Exp. Stn.* n.º 46.
- HAAGSMA, J. (1973): *De etiologi en epidemiologie van botulism bij watervogels in Nederland.* Thesis, Utrecht.
- , H. OVER, TH. SMITH y J. HOEKSTRA (1972): Botulism in waterfowl in the Netherlands in 1970. *Neth. J. Vet. Sci.* 5: 12-23.
- y E. TER LAAK (1977): Bijdrage tot de etiologie en de epidemiologie van botulismus bij slachtkuikens. *Tijdschr. Diergeneesk.* 102: 429-436.
- HARIHARAN, H. y W. MITCHELL (1977): Type C botulism: the agent, host spectrum and environment. *Vet. Bull.* 47: 95-103.
- HERNANZ, M. (1944): El botulismo de los équidos en España. *Cienc. Vet.* 5: 7-21.
- KALMBACH, E. y M. GUNDERSON (1934): Western duck sickness: a form of botulism. *USDA. Tech. Bull.* n.º 411.
- MIRANDA ENTRENAS, S. (1949): Diagnóstico y epizootiología de un foco de botulismo en équidos. *Zootecnia*, 6: 73-77.
- RICHARDSON, J., G. BREWER y L. HAOLDEMAN (1965): Type C *Clostridium botulinum* intoxication in domestic ducks in Georgia. *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 146: 737.
- ROBERTS, R. (1959): Clostridial Diseases. En *Infections Diseases of Animals. Diseases due to bacteria.* Edit. Stableforth y Galloway, Butterworths, London.
- ROBERTS, T., I. KEYMER, E. BORLAND y G. SMITH (1972): Botulism in birds and mammals in Great Britain. *Vet. Rec.* 91: 11-12.
- SÁNCHEZ BOTIJA, C. (1951): Resultados de la sueroterapia y la vacunación frente al botulismo de los équidos en España. *Cienc. Vet.* 12: 524-542.
- SMITH, G. (1976): Botulism in waterfowl. *Wildfowl*, 27: 129-138.
- y C. MORYSON (1975): *Clostridium botulinum* in the lakes and waterways of London. *J. Hyg. Camb.* 75: 371-379.
- — y J. WALMSLEY (1977): The low prevalence of *Clostridium botulinum* in the lakes, marshes and waterways of the Camargue. *J. Hyg. Camb.* 78: 33-37.

(Recibido 31 ene. 78).

LUIS LEÓN VIZCAÍNO, ANTONIO MIRANDA GARCÍA, JUAN CARRANZA GUZMÁN y ANSELMO PEREA REMUJO  
Cátedra de Enfermedades Infecciosas  
Facultad de Veterinaria  
Universidad de Córdoba  
CÓRDOBA (España).

NOTAS SOBRE LA ECOLOGÍA ALIMENTICIA DEL ELANIO AZUL (*Elanus caeruleus*)

El elanio azul (*Elanus caeruleus*) es un ave que, al parecer, está ampliando su área de distribución en el S.O. de Europa como lo prueba el hecho de que cada vez sea observado con mayor frecuencia y haya empezado a nidificar en localidades donde, hasta hace pocos años, no lo hacía (SACARRAO 1975; SUBTENS y GROENBENDAEL 1977, y referencias citadas; obs. pers.).

A pesar de ser un ave cada vez más común en la Península Ibérica, su alimentación prácticamente no se conoce, siendo los únicos datos disponibles, hasta ahora, los referidos por GARZÓN (1973), PÉREZ CHISCANO (1973 y 1975), ARAÚJO *et al.* (1975), GARNICA y COSTA (1975) y SUBTENS y GROENBENDAEL (1975), que suministran en total unas 40 presas, por lo que hemos creído interesante presentar los resultados de nuestro estudio para un mejor conocimiento de la ecología alimenticia de esta rapaz.

El material estudiado lo constituyeron unas egagrópilas recogidas, el 23 de julio de 1978, bajo un nido situado 12 km. al S. de Moraleja (Cáceres). El biotopo era un

## Cuadro 1

Composición de la dieta del elanio azul en el N.O. de Cáceres durante el período de nidificación.

*Diet of the black-winged kite in NW Cáceres (western Spain) during the breeding season.*

	Total presas	Número	Porcentaje	Biomasa
INSECTA				
Orthoptera	2	1.53		0.12
Coleoptera	6	4.61		0.17
No ident.	6	4.61		0.12
REPTILIA				
<i>Psammodromus algirus</i>	3	2.30		0.64
No ident.	6	4.61		2.59
AVES				
<i>Coturnix coturnix</i>	4	3.07		8.63
Passeriformes no ident.	3	2.30		1.94
MAMMALIA				
<i>Crocidura russula</i>	1	0.76		0.25
<i>Mus musculus</i>	41	31.53		35.40
<i>Apodemus sylvaticus</i>	29	22.30		25.04
<i>Mus</i> y/o <i>Apodemus</i>	9	6.92		7.77
<i>Pnymys</i> sp.	20	15.38		17.27
TOTAL	130			

campo de trigo con alcornoques (*Quercus suber*) dispersos, en uno de los cuales se encontraba el nido.

La identificación y cuantificación de los restos no presentó grandes problemas, ya que generalmente en las egagrópilas aparecían las partes más persistentes y características de cada tipo de presa: élitros, mandíbulas y otras partes quitinizadas de insectos, escamas de reptiles, plumas de aves y cráneos y mandíbulas de micromamíferos. Para cuantificar los reptiles y las aves se tomó siempre el número mínimo en función de los tipos de escamas y plumas presentes, respectivamente, en una misma egagrópila.

El análisis de las egagrópilas proporcionó un total de 130 presas (Cuadro 1). Como se puede comprobar, la base de la dieta del elanio, en esta localidad y durante el período de nidificación, la constituyen los micromamíferos, tanto en número (76.89 %) como en

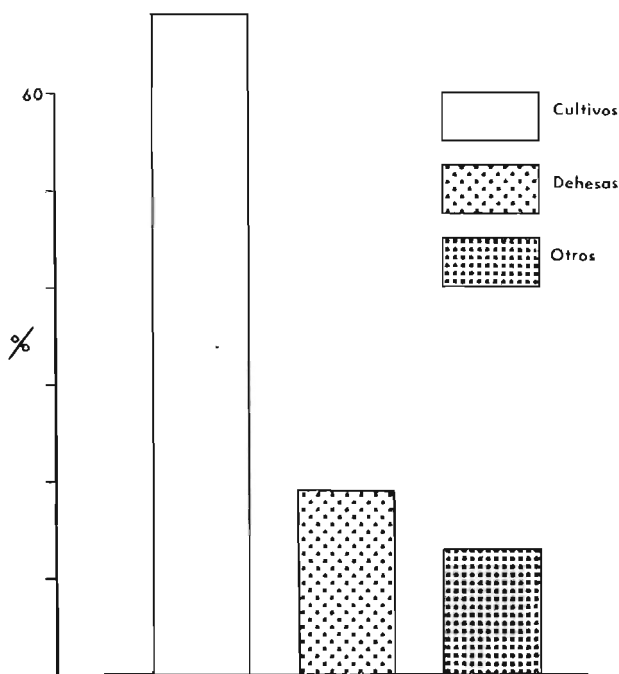


Fig. 1. Lugares de caza (n=53) del elanio azul en la Península Ibérica. Basado en CARP y FERNÁNDEZ-CRUZ (1967), JUNCO y GONZÁLEZ (1968), CARRO DE BERNIS (1969), FERNÁNDEZ-CRUZ y PÉREZ CHISCANO (1969), HIRALDO (1969), CHEYLAN (1971), HIRALDO y PÉREZ (1973), CLUB ALCYON y LALANDA (1973), LÓPEZ PARDO (1973), PÉREZ CHISCANO (1973, 1974 y 1975), ARAÚJO *et al.* (1974), BASANTA y PEREIRA (1975), FERNÁNDEZ-CRUZ (1975), GARCÍA MIGUEL y RODRÍGUEZ (1975), GARNICA y COSTA (1975), MIRANDA (1975) y observaciones personales. Para más explicaciones ver texto.

*Hunting places (n=53) of the Black-winged Kite in the Iberian Peninsula. "Cultivos" cultivated fields, "Dehesas" oak woods without scrub, "Otros" include others such as pinewoods, scrub, etc. After the authors above mentioned.*



biomasa (85.73 %), estando el resto de las categorías mucho menos representadas en su régimen alimenticio.

El elanio es un ave de hábitos crepusculares que caza principalmente en campos de cultivo con arbolado disperso y en dehesas, y menos frecuentemente en otros lugares ( pinares, zonas con matorral, etc. Fig. 1).

Los métodos de caza empleados con mayor frecuencia consisten en cernirse a unos 20-30 m. del suelo y desde ahí lanzarse, efectuando cortas paradas en el aire, hacia la presa, y en acechar desde un posadero; la persecución de insectos y aves en vuelo es el método menos empleado (Fig. 2).

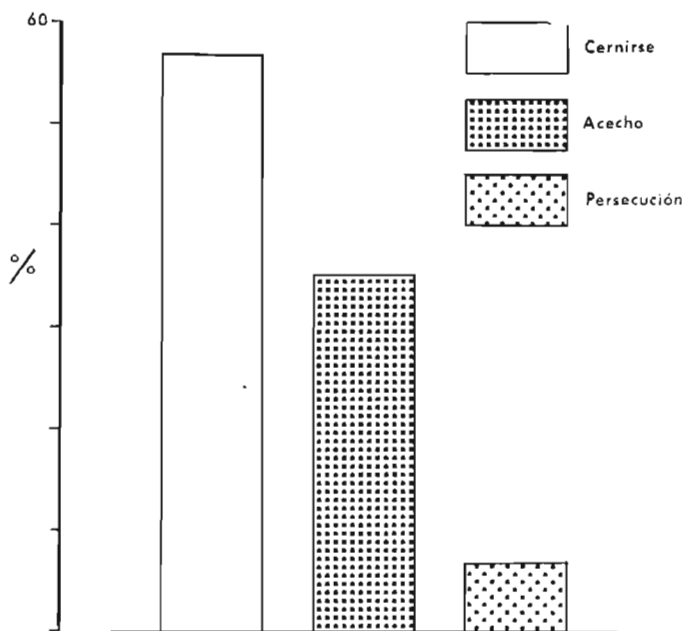


Fig. 2. Métodos de caza ( $n=42$ ) empleados por el elanio. Basado en CARP y FERNÁNDEZ-CRUZ (1967), CARRO DE BERNIS (1969), CHEYLAN (1971), HIRALDO y PÉREZ (1973), LÓPEZ PARDO (1973), PÉREZ CHISCANO (1973 y 1975), ARAÚJO *et al.* (1974), ALLEN (1975), FERNÁNDEZ-CRUZ (1975), GARNICA y COSTA (1975) y observaciones personales. Para más explicaciones ver texto.

*Hunting methods ( $n=42$ ) employed by the black-winged kite. "Cernirse" prey caught on the ground by slanting very short stoops from a hover, "Acecho" hunting from a perch, "Persecución" prey caught in the air. After the authors above mentioned.*

Debido a sus métodos de caza era de esperar que las presas fuesen fundamentalmente animales que utilizan con mucha frecuencia el suelo, y que por sus hábitos crepusculares los micromamíferos estuviesen muy representados en su dieta, como, de hecho,

ha quedado demostrado por nuestros resultados. La presencia de *P. algirus* indica que caza en zonas de matorral.

Nuestros resultados coinciden con los de otros autores, siendo los micromamíferos las presas más capturadas, tanto en la Península Ibérica (referencias antes citadas) como fuera de ella (ver GLUTZ *et al.* 1971). No obstante, SUBTENS y GROENENDAEL (1975) encontraron más generalizado el consumo de aves en la localidad en la que realizaron el estudio. En algunas zonas de su área de distribución, como por ejemplo en las costas de Arabia, la dieta la componen peces muertos y lagartos a falta de otro tipo de presas (BROWN y AMADON 1968). En la provincia de Badajoz los hemos observado personalmente seguir a las cosechadoras, durante la siega del cereal, para capturar los Ortópteros que las máquinas levantan a su paso.

Gracias a mi hermano Gerardo tuve conocimiento de la existencia del nido. Mis hermanos Diego, Fernando y Gerardo me ayudaron a recoger el material estudiado.

#### SUMMARY

NOTES ON THE FEEDING ECOLOGY OF THE BLACK-WINGED KITE (*Elanus caeruleus*).

Pellets of the black-winged kite were collected at a nest near Moraleja (Cáceres) in western Spain. Of the 130 prey identified in them, the great majority were small mammals which made up 76.89 % of total prey items. With respect to biomass, small mammals represent 85.73 %. Results are discussed in relation to feeding places and hunting methods, and compared with those obtained by other authors.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, F. G. H. (1975): Nueva localidad del Elanio. *Ardeola* 22: 128. (Publ. 1977).
- ARAÚJO, J., B. ARROYO, J. MUÑOZ y M. RODERO (1975): Nidificación en Cáceres del Elanio Azul. *Ardeola* 22: 123-124. (Publ. 1977).
- , M. FERNÁNDEZ-CRUZ y J. L. LÓPEZ GORDO (1974): Nuevos datos de Elanio (*Elanus caeruleus*) en Toledo y Cáceres. *Ardeola* 20: 339-340.
- BASANTA, L. F. y P. PERBIRA (1975): Observaciones de *Elanus caeruleus* en Segovia. *Ardeola* 22: 128. (Publ. 1977).
- BROWN, L. y D. AMADON (1968): *Eagles, hawks and falcons of the world*. Vol. I. Country Life, Feltham. 414 pp.
- CARP, E. y M. FERNÁNDEZ-CRUZ (1967): Tres observaciones de Elanio Azul (*Elanus caeruleus*) en el centro de España (año 1968). *Ardeola* 13: 248-249. (Publ. 1969).
- CARRO DE BERNIS, C. (1969): Una observación de *Elanus caeruleus* en Cáceres. *Ardeola* 15: 130. (Publ. 1971).
- CLUB ALCYON y J. A. LALANDA (1973): Familia de Elanio Azul (*Elanus caeruleus*) en España central. *Ardeola* 19: 467-468. (Publ. 1974).
- CHEYLAN, G. (1971): Observation de l'Elanion (*Elanus caeruleus*) en Espeigne. *Alauda* 39: 156.

- FERNÁNDEZ-CRUZ, M. (1975): Primeras observaciones de *Elanus caeruleus* en la comarca de El Borbollón (Cáceres). *Ardeola* 22: 127. (Publ. 1977).
- y J. L. PÉREZ CHISCANO (1969): Notas sobre *Elanus caeruleus* en Badajoz. *Ardeola* 15: 128-130. (Publ. 1971).
- GARCÍA MIGUEL, C. y J. L. RODRÍGUEZ (1975): Nidificación en Salamanca del Elanio Azul. *Ardeola* 22: 124-125. (Publ. 1977).
- GARNICA, R. DE y L. COSTA (1975): Presencia de *Elanus caeruleus* en León. *Ardeola* 22: 126-127. (Publ. 1977).
- GARZÓN, J. (1973): Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las Falconiformes en España central. *Ardeola* 19: 279-330. (Publ. 1974).
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. BAUER y E. BEZZEL (1971): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 4 Falconiformes. Akad. Verlagsges., Frankfurt a. Main. 943 pp.
- HIRALDO, F. (1969): Capturas de *Elanus caeruleus* en Salamanca. *Ardeola* 15: 131. (Publ. 1971).
- y J. PÉREZ (1973): Observaciones de *Elanus caeruleus* en Huelva y Sevilla. *Ardeola* 19: 8.
- JUNCO, O. DEL y B. GONZÁLEZ (1968): Observación del Elanio Azul (*Elanus caeruleus*) en Andalucía. *Ardeola* 14: 218. (Publ. 1969).
- LÓPEZ PARDO, J. (1973): Posibles observaciones de *Elanus caeruleus* en Huesca. *Ardeola* 19: 9.
- MIRANDA, J. L. (1975): Nueva localidad de observación de Elanio en Toledo. *Ardeola* 22: 128. (Publ. 1977).
- PÉREZ CHISCANO, J. L. (1973): Sumario informe sobre alimentación de rapaces en el Nor-Este de la provincia de Badajoz. *Ardeola* 19: 331-336. (Publ. 1974).
- (1974): Nueva observación de Elanio (*Elanus caeruleus*) en Badajoz. *Ardeola* 20: 340-341.
- (1975): Avifauna de los cultivos de regadíos del Guadiana (Badajoz). *Ardeola* 21 (Esp.): 753-794.
- SACARRAO, G. F. (1975): Notas sobre *Elanus caeruleus* (Desf.) em Portugal (Aves, Falconiformes). *Ardeola* 21 (Esp.): 173-182.
- SUETENS, W. y P. VAN GROENENDAEL (1975): Observaciones en 1975 en un par de nidos extremeños de Elanio Azul. *Ardeola* 22: 113-123. (Publ. 1977).
- y — (1977): Nidification de l'Elanion Blanc (*Elanus caeruleus*) en Espagne. *Gerfaut* 67: 54-72.

(Recibido 28 jul. 78).

JUAN A. AMAT  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

SOBRE UN NIDO DE *Monticola solitarius* EN SIERRA MORENA CENTRAL (PROV. DE CÓRDOBA)

El día 24-IV-78 descubrimos un nido de *Monticola solitarius* en Sierra Morena y a unos 30 kms. al NE de Córdoba capital. Se encontraba en el interior de una pequeña oquedad situada en la pared interna de una cueva, a unos 250 metros de altura s.n.m., y a 2,10 m. del suelo de la cueva. (Fig. 1).

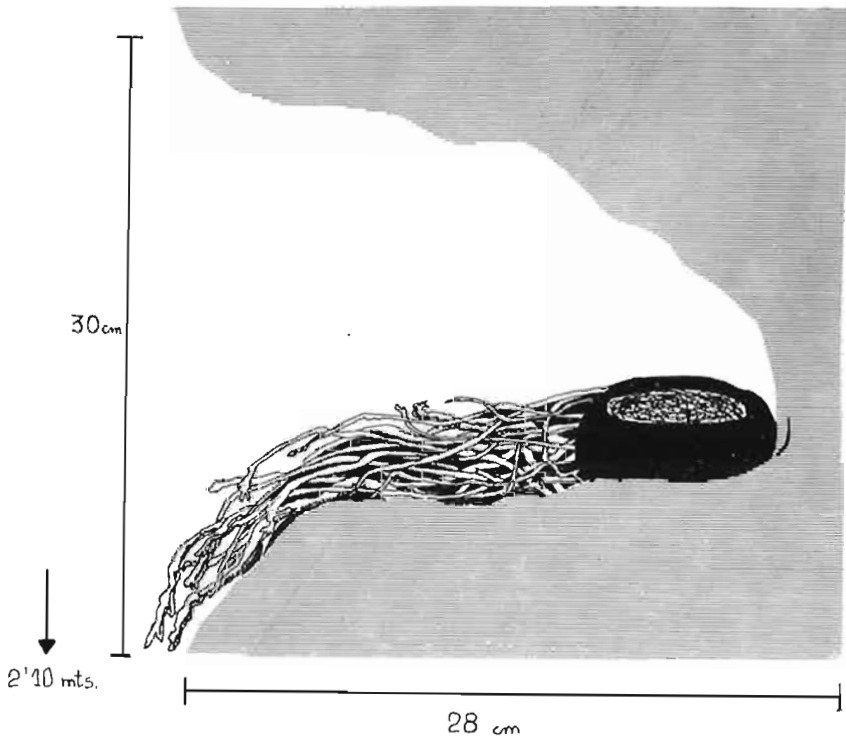


Fig. 1. Esquema de la situación y estructura del nido de *Monticola solitarius*

El nido consistía en una plataforma de palos, musgo y raíces de 28 cm. de longitud por 20 cm. de ancho. En su extremo más interior se encontraba el cuenco del nido construido exclusivamente de raíces y sin forro de ningún tipo. Sus dimensiones eran 108,3 mm. de diámetro y 68,3 mm. de profundidad.

Al acercarnos al nido, salió volando un adulto que nos pasó a muy corta distancia y que se pudo comprobar se trataba de un macho.

En el momento de su descubrimiento contenía 6 huevos muy incubados de un color blanco azulado y totalmente desprovistos de manchas. Las medidas medias eran 26,68 (26,20-27,20)  $\times$  18,55 (18,30-19,10) mms. Estas medidas resultan sensiblemente inferiores a las dadas por Etchecopar y Huë y por C. Harrison para esta especie y que son respectivamente 27,50  $\times$  20,50 y 27,30  $\times$  19,90 mms. También es de resaltar el alto número de huevos, pues las puestas normales son de 4-5.

El día 2-V-78 se efectuó un control del nido encontrando sólo 2 pollos de pocos



Fig. 2. Vista de un pollo de *Monticola solitarius* mostrando las heridas producidas por *Eliomys quercinus*.

días de edad muertos pero que aún no estaban rígidos (Fig. 2). Ambos presentaban en cuello y dorso heridas producidas presumiblemente por mordiscos. Examinado el nido se encontraron excrementos de *Eliomys quercinus*, muy abundante en aquella zona. Las medidas de los pollos eran: peso 6,25 y 5,50 grs.; longitud total 61,90 y 58,10 mm.; tarso 10,10 y 9,70 mms.

LUIS F. LÓPEZ JURADO, MIGUEL RUIZ  
CABALLERO y LIDIA DOS SANTOS  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1 y 2  
SEVILLA - 12 (España).

CAPTURA DE *Porphyryula alleni* EN LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Un calamón de Allen (*Porphyryula alleni*) fue capturado por un perro el 15 de Enero de 1978 en unos arrozales próximos a La Puebla del Río (Sevilla). Actualmente el ave se mantiene en cautividad.

Se trata de una especie etiópica que ha sido capturada numerosas veces al N. de su área de distribución (ver GLUTZ *et al.*, 1973; HUDSON, 1974; CALDERÓN, 1976).

## BIBLIOGRAFÍA

- CALDERÓN, J. (1976): Segunda cita en España de *Porphyryula alleni* (Thompson, 1842). *Doñana Acta Vert.* 3: 99-101. (Publ. 1977).
- GLUTZ, B., K. M. BAUER y E. BEZZEL (1973): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 5 Akad. Verlag. Frankfurt am Main.
- HUDSON, R. (1974): Allen's Gallinule in Britain and the Palearctic. *Brit. Birds* 67: 405-13.

JUAN A. AMAT  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

CAPTURA DE CERCETA ALIAZUL (*Anas discors*) EN LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Un macho de cerceta aliazul fue cazado el 24 de Diciembre de 1972 en Isla Mayor (Marismas del Guadalquivir, Sevilla) cuando volaba acompañado de una hembra, al parecer de la misma especie. El ejemplar se encuentra naturalizado en El Puntal (Sevilla).

Anteriormente la cerceta aliazul se había capturado en cuatro ocasiones en España: dos en el delta del Ebro (MALUQUER 1973, FERNÁNDEZ-CRUZ 1974), una en Lugo (CASTELLANOS 1975) y otra en la laguna de Medina (MARTÍN 1975).

Las capturas y observaciones realizadas en Europa de esta anátida norteamericana con anterioridad a 1973 quedan recogidas por OGILVIE (1975).

Recientemente también ha sido señalada en África, concretamente en Argelia (DALY y DALY 1975), Senegal (ROUX *et al.* 1976) y Marruecos (DEAN 1977, GLAYRE y MAGNENAT 1977, THEVENOT 1977).

Doñana, Acta Vertebrata, 6 (1), 1979.

## BIBLIOGRAFÍA

- CASTELLANOS, J. J. (1975): (Nota sobre captura de *Anas discors* en Cospeito, Lugo). *Ardeola* 22: 108. (Publ. 1977).
- DALY, M. y S. (1975): Oiseaux observés a Beni-Abbes, Sahara Algerien. *L'Oiseau R.f.O.* 45: 337-340.
- DEAN, A. R. (1977): La Sarcelle soucrourou *Anas discors* au Maroc. *Alauda* 44: 340.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M. (1974): Primera captura en España de Cerceta Aliazul (*Anas discors*). *Ardeola* 20: 336.
- GLAYRE, D. y D. MAGNENAT (1977): La Sarcelle soucrourou *Anas discors* au Maroc. *Alauda* 44: 340.
- MALUQUER, J. (1973): *Els ocells de les terres catalanes*. Barcino, Barcelona.
- MARTÍN, J. A. (1975): (Nota sobre captura de *Anas discors* en la laguna de Medina). *Ardeola* 22: 108. (Publ. 1977).
- OGILVIE, M. A. (1975): *Ducks of Britain and Europe*. Poyser, Berkhamsted.
- ROUX, F., G. JARRY, R. MAHÉO y A. TAMISIER (1976): Importance, structure et origine des populations d'Anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. *L'Oiseau R.f.O.* 46: 299-336.
- THEVENOT, M. (1977): La Sarcelle soucrourou *Anas discors* au Maroc. *Alauda* 44: 341.

JUAN A. AMAT  
Estación Biológica de Doñana  
C/ Paraguay, n.º 1  
SEVILLA - 12 (España)

DESCRIPCIÓN DE LOS CROMOSOMAS DEL TOPILLO IBÉRICO (*Microtus cabreræ*)

En los últimos años se han realizado un buen número de trabajos sobre el topillo ibérico (V. artículos aparecidos en el Vol. 3 (2) de esta misma revista y bibliografía citada en los mismos) que le han convertido en uno de los Microtinos mejor conocidos de nuestra fauna.

La primera información, en el campo citogenético, sobre esta especie es muy reciente y se debe a DÍAZ DE LA GUARDIA *et al.*, quienes acaban de presentar una comunicación a las XIV Jornadas de Genética Luso-Española sobre su número cromosómico y cariotipo. En ella indican que tiene 54 cromosomas de los cuales 6 son grandes submetacéntricos, 2 pequeños metacéntricos, 44 acrocéntricos, el X submetacéntrico y el Y subacrocéntrico.

Nuestros datos al respecto son más extensos y difieren de los de dichos autores en lo que afecta a la morfología cromosómica.

Hemos empleado 4 ejemplares (2 ♂ y 2 ♀) procedentes de Pelayos de la Presa (Madrid) y Almorox (Toledo). La recolección y el análisis cromosómico se realizaron en Mayo de 1978.

La técnica utilizada para el análisis cromosómico es la siguiente: inyección intraperitoneal de colchicina al 1/1000 en la proporción de 1 cc por cada 50 g de peso vivo; pasadas 1-2 h se da muerte al animal y se le extrae médula ósea de la epífisis del fémur; ésta se recoge en citrato sódico al 0,8/100; la suspensión celular se mantiene 15 m a 37°C; posteriormente se prefija y fija con metanol acético (3:1); finalmente se realizan las extensiones sobre portas húmedos y fríos y se tiñe con Giemsa.

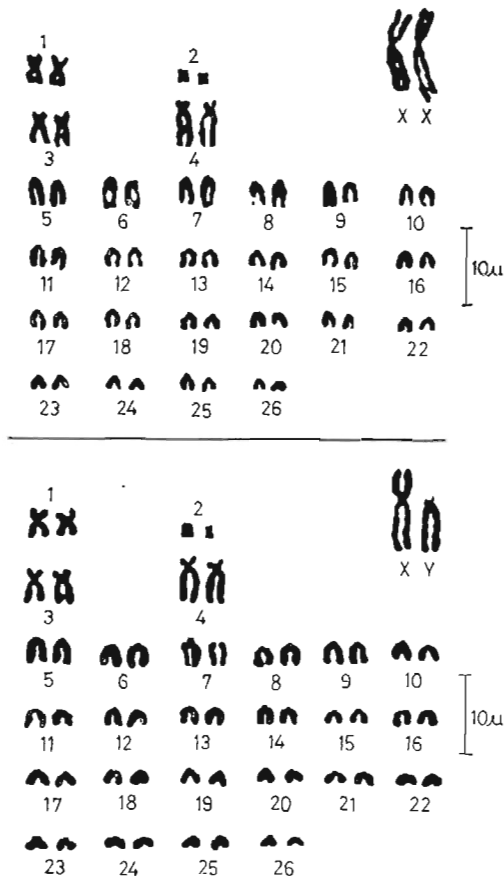


Fig. 1. Cariotipo de *Microtus cabrerai* (hembra-arriba; macho- abajo).

En la Fig. 1 se ofrecen los cariotipos de la ♀ y del ♂ de *Microtus cabrerai*. El número cromosómico es  $2n=54$ . La morfología de los cromosomas, de acuerdo con la clasificación de LEVAN *et al.* (1964), es la siguiente (I=Índice centromérico):



— Cromosomas sexuales:

X — Metacéntrico ( $I = 1,3-1,6$ ;  $n = 7$ ), de gran tamaño (ver escala).

Y — Subtelocéntrico-acrocéntrico ( $I = 6,4-11,5$ ;  $n = 3$ ); su brazo inferior es igual o mayor que el de X.

— Autosomas:

4 metacéntricos (pares 1 y 2); los dos mayores ( $I = 1,1-1,6$ ;  $n = 8$ ) tienen aproximadamente la misma longitud que el brazo superior del X; los dos menores ( $I = 1-1,1$ ;  $n = 8$ ) son del tamaño de los acrocéntricos-telocéntricos más pequeños, o menores que ellos.

2 submetacéntricos (par 3) ( $I = 1,7-2,7$ ;  $n = 8$ ) cuya longitud es sólo un poco superior a la del par de autosomas metacéntricos mayores.

2 subtelocéntricos (par 4) ( $I = 3-4,2$ ;  $n = 8$ ) de longitud igual o menor que el brazo inferior del X.

44 acrocéntricos-telocéntricos (pares 5-26), cuyo tamaño disminuye uniformemente; los más grandes aproximadamente como el brazo superior del X y los más pequeños como el brazo superior de los dos subtelocéntricos.

Al comparar el tamaño y la morfología de los cromosomas de *M. cabreræ* con los de las otras especies del género que habitan Europa Occidental (*M. agrestis*, *M. arvalis*, *M. nivalis*, *M. oeconomus* y *M. orcadensis*), cuyos cromosomas han sido estudiados por RENAUD (1938), MATTHEY (1950, 1952, 1953, 1954 y 1969), SACHS (1953), HANSEN MELANDER (1964 y 1965), FERNÖ y MANDAHL (1970), FRÉDGA y BERGSTRÖM (1970) y COOPER *et al.* (1970), se observa lo siguiente:

- a) *M. cabreræ* se asemeja en la morfología y tamaño del par sexual únicamente a *M. agrestis*.
- b) La morfología de sus autosomas es distinta de la de todas las demás especies mencionadas arriba.

El número cromosómico del topillo ibérico difiere también ostensiblemente del de la mayor parte de los *Microtus* de Europa Occidental: *M. arvalis* tiene  $2n = 46$ ; *M. agrestis*  $2n = 50$ ; *M. oeconomus*  $2n = 30, 31$  32; y *M. orcadensis*  $2n = 44$ .

Las únicas especies de este género cuyo número cromosómico coincide con el del topillo ibérico, de acuerdo con los datos que proporciona MATTHEY (1973), y MEYLAN y GRAF (1973), son las siguientes: *M. afghanus*, *M. californicus eximius*, *M. gregalis muriei*, *M. guentheri*, *M. irani*, *M. ochrogaster*, *M. transcaspicus transcaspicus* y *M. nivalis*.

Las relaciones entre las especies del género *Microtus* desde estos puntos de vista están siendo en estos momentos objeto de estudio por los autores y serán publicadas posteriormente.

Los autores desean expresar su agradecimiento a A. San Miguel, J. I. Ibáñez, Dra. N. López Martínez y L. M. González por su colaboración en la captura de los ejemplares, a B. Elvira por su asistencia en el laboratorio y al Prof. G. Giménez Martín por las facilidades prestadas para la realización del trabajo en el Instituto de Biología Celular del CSIC de Madrid.

La presente investigación ha podido ser realizada gracias a una beca concedida a uno de los autores (F. P.) por el CSIC.

## SUMMARY

For the first time the chromosomes of the Iberian Vole (*Microtus cabreræ* THOMAS, 1906) have been studied. The number of chromosomes is  $2n = 54$ . The X chromosome is metacentric and the Y chromosome is subtelocentric-acrocentric; both are the largest chromosomes. The autosomes are as follows: 4 metacentrics, 2 submetacentrics, 2 subtelocentrics and 44 acrocentrics-telocentrics.

## BIBLIOGRAFÍA

- COOPER, J. E. K.; F. E. ARRIGHI y T. C. HSU (1970): Deletions of the X chromosomes in *Microtus agrestis* cells in vitro. *Cytogenetics*, 9: 468-484.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, G.; J. C. OROZCO y L. PASCUAL (1978): Número cromosómico y cariotipo del endemismo ibérico *Microtus cabreræ* THOMAS, 1906. Rodentia, Muridae. *Com. XIV. Jorn. Genet. Luso-Española*. Córdoba (septiembre).
- FERNÖ, A. y N. MANDAHL (1970): In vitro chromosome studies in root vole (*Microtus oeconomus*). *Hereditas*, 66: 153-164.
- FREDGA, K. y U. BERGSTRÖM (1970): Chromosome polymorphism in the root vole (*Microtus oeconomus*). *Hereditas*, 66: 145-152.
- HANSEN-MELANDER, E. (1964): The chromosomes of *Microtus agrestis*. *Hereditas*, 52: 241.
- (1965): The relation sex chromosomes to chromocenters in somatic cells of *Microtus agrestis* (L.). *Hereditas*, 52: 357-366.
- LEVAN, A.; K. FREDGA y A. A. SANDBERG (1964): Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- MATTHEY, R. (1950): Les chromosomes sexuels géants de *Microtus agrestis* L. *Cellule*, 53: 163-184.
- (1952): Chromosomes de *Muridae* (*Microtinae* et *Cricetinae*). *Chromosoma*, 5: 113-138.
- (1953): Les Chromosomes des *Muridae*. *Rev. Suis. de Zool.*, 60: 225-283.
- (1954): Nouvelles recherches sur les chromosomes des *Muridae*. *Caryologia*, 6, 1: 1-44.
- (1969): Existe-t-il des chromosomes sexuels multiples chez le campagnol, *Microtus arvalis* PALLAS? *Genetica*, 40: 517-526.

- (1973): The chromosome formulae of Eutherian Mammals. *Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution*. Academic Press, Lond., N. Y.: 531-612.
- MEYLAN, A. y J. D. GRAF (1973): Caryotype du campagnol des neiges, *Microtus nivalis* (Martins), en Europe occidentale (Mamalia, Rodentia). *Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat.* 71: 441-446.
- RENAUD, P. (1938): La formule chromosomiale chez sept espèces de *Muscardinidae* et de *Microtinae* indigènes. *Rev. Suis. de Zool.* 45 (7): 349-383.
- SACHS, L. (1953): The giant chromosomes in the mammal *Microtus agrestis*. *Heredity*, 7: 227-238.

(Recibido 6 oct. 78).

F. PALACIOS y M. CABRERA  
Centro de Zoología Aplicada  
ICONA. Ministerio de Agricultura  
Casa de'Campo, Avda. de Portugal, s.n.  
MADRID - 11 (España).

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.
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 un 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. La dirección del autor o autores, así como sus nombres deben figurar al final de la lista de referencias bibliográficas.
12. El número de separatas que se entregarán gratuitamente a los autores de los trabajos publicados en D. A. V. será de 50 (un autor), 80 (dos autores) ó 100 (3 ó más autores). A la aceptación del trabajo por parte de la revista, puede solicitarse por escrito un número adicional de separatas, cuyo importe será abonado a la entrega de las mismas.

# DOÑANA-ACTA VERTEBRATA

Volumen VI - N.º 1

Junio, 1979

## I N D I C E

LÓPEZ JURADO, L. F.; M. RUIZ CABALLERO y L. DOS SANTOS FREITAS: Biología de la Reproducción de <i>Alytes cisternasii</i> Boscá, 1879. <i>Reproductive Biology of Alytes cisternasii</i> .....	5
DÍAZ PANIAGUA, C.: Estudio de las Interacciones entre <i>Triturus marmoratus</i> y <i>Triturus boscai</i> (Amphibia: Caudata) durante su período larvario. <i>Interactions between Triturus marmoratus and Triturus boscai during their Larval Stage</i> .....	19
TORRES ESQUIVIAS, J. A. y A. LEÓN CLAVERÍA: Paso Otoñal de Passeriformes por una Localidad de Sierra Morena Central (Sur de España). <i>Autumn Passage of Passeriformes through a Locality of Central Sierra Morena (Southern Spain)</i> .....	55
SÁNCHEZ MORENO, A.: Resultados de los Censos de Aves Acuáticas Invernantes en el Sur - oeste de España. Inviernos de 1975 - 76 y 1976 - 77. <i>Census of Wintering Waterfowl in Southwestern Spain. Winters of 1975 - 76 and 1976 - 77</i> .....	67
AMAT, J. A. y L. GARCÍA: Distribución y Fluctuaciones Mensuales de Aves Acuáticas en Andalucía Occidental. Invierno 1977 - 78. <i>Monthly Distribution and Fluctuations of Waterfowl Wintering in Western Andalucía, 1977 - 78</i> .....	77
DELIBES, M. y J. CALDERÓN: Datos sobre la Reproducción del Conejo, <i>Oryctolagus cuniculus</i> (L.), en Doñana, S. O. de España, durante un año seco. <i>Some Data on the Reproduction of the Rabbit in Doñana. S. W. Spain</i> .....	91
CAMACHO, I. y R. SALAS: Datos Ecológicos Comparativos entre Murciélagos Cavernícolas Granadinos y los de otras Regiones. <i>Comparison between Ecological Data of Bats of Granada and Those of the Other Regions</i> .....	101
N O T A S .....	113