

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS SOBRE BIOLOGIA TERRESTRE MEDITERRANEA

Número 1

★

Septiembre, 1976

SUMARIO

	Página
J. R. VERICAD y A. ESCARRE Datos de alimentación de ofidios en el Levante Sur ibérico.	5
J. RIBES Dos míridos nuevos de la provincia de Alicante (Insecta, Heteroptera)	33
J. R. VERICAD, A. ESCARRE y E. RODRIGUEZ Datos sobre la dieta de Tyto alba y Bubo bubo (SE de Iberia)	47
E. SEVA y A. ESCARRE El eslizón ibérico (Chalcides bedriagai) en el medio insular de Nueva tabarca (Prov. de Alicante).	61

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS SOBRE BIOLOGIA TERRESTRE MEDITERRANEA

Número 1

★

Septiembre, 1976

SUMARIO

	Página
J. R. VERICAD y A. ESCARRE Datos de alimentación de ofidios en el Levante Sur ibérico.	5
J. RIBES Dos míridos nuevos de la provincia de Alicante (Insecta, Heteroptera)	33
J. R. VERICAD, A. ESCARRE y E. RODRIGUEZ Datos sobre la dieta de <i>Tyto alba</i> y <i>Bubo bubo</i> (SE de Iberia)	47
E. SEVA y A. ESCARRE El eslizón ibérico (<i>Chalcides bedriagai</i>) en el medio insular de Nueva tabarca (Prov. de Alicante)	61

I. S. B. N. 84 - 600 - 0592 - 5

Depósito Legal: A. 388 - 1976

Impreso en Sucesor de Such, Serra y Compañía. - Avda. de Orihuela, 51 - - Alicante

DATOS DE ALIMENTACION DE OFIDIOS EN EL LEVANTE SUR IBERICO

J. R. VERICAD* Y A. ESCARRE**

SUMARIO

	Página
Introducción	5
Material y Métodos	5
Resultados	8
Discusión.....	17
Resumen	30
Summary.....	31
Bibliografía	32

* Centro Pirenaico de Biología Experimental, Jaca (Huesca).

** Departamento de Biología y Geología, C.E.U., Alicante.

(Dirección actual: Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Barcelona.)

INTRODUCCION

El presente estudio forma parte de un conjunto más amplio de trabajos sobre faunística local que el Departamento de Biología y Geología del C.E.U. de Alicante está llevando a cabo en colaboración con miembros de otros Centros y Sociedades, con motivo de una Ayuda de Investigación promovida por el Instituto de Estudios Alicantinos.

La primera fase del trabajo consistió en una labor de prospección y captura que debía permitir la elaboración de una lista sistemática, pero a medida que la colección se incrementaba se tuvo la posibilidad de abordar el estudio de la alimentación en las especies mejor representadas, lo que permitió una aproximación a la ecología trófica de la herpetocenosis.

Queremos demostrar nuestro agradecimiento a I. Alvarez, M. Vidal, E. Seva y F. Ballenilla por la colaboración prestada en el montaje de la colección, realización de cálculos y figuras, y confección de tablas.

MATERIAL Y METODOS

El ámbito geográfico del trabajo se ha centrado por diversas razones en la provincia de Alicante. El material herpetológico que ha servido de base para este estudio viene indicado en la tabla I. Para cada especie se indican el número de capturas y observaciones en los distintos meses y también las carentes de fecha y los totales.

Buena parte del material ha sido recolectado por los alumnos de Biología y Ecología del C.E.U. de Alicante, durante los cursos 1971-72, 1972-73 y 1973-74; a cada grupo de alumnos se le asignaba, como parte de la asignatura, la labor de prospección de una determinada zona. Otra parte del material procede de ejemplares encontrados atropellados. También se ha podido contar con algunas pequeñas colecciones de escuelas nacionales y colegios privados.

A los ejemplares capturados se les ha tomado en milímetros la medida de la longitud de cabeza y cuerpo (LCC), han sido numerados, y se

les ha fijado y conservado en alcohol de 96°. Todo este material está depositado en el Departamento de Biología y Geología del Colegio Universitario C.E.U. de Alicante.

Para cada ejemplar se ha rellenado una ficha con el nombre de la especie y su código alfanumérico correspondiente, la referencia del cuadrículado U.T.M. de la cartografía militar de escala 1/50.000 con tres posibles niveles de precisión en la observación: cuadrículas de 10 x 10 kilómetros, de 1 x 1 km. y de 100 x 100 m.; junto a estos datos figuran también la fecha de recolección, el número del ejemplar en la colección, el nombre del identificador u observador, el nombre de la localidad, y la medida de la longitud de cabeza y cuerpo.

En estas mismas fichas se anotaron al principio los datos de alimentación, pero posteriormente se vio la conveniencia de elaborar un fichero de presas en el que para cada una de ellas constaran los datos de localización espacio-temporal del depredador. Este procedimiento se adoptó en función del paso de la información al fichero automático de un banco de datos faunísticos en el que la conveniencia de un diseño de observación de longitud fija era poco compatible con la imprevisión del número de presas distintas de un mismo depredador. La dificultad se obvia con la reserva de un campo en cada observación para un código taxonómico de relación y otro para indicar el tipo de relación. El diseño de los registros que soportan las observaciones de reptiles es el siguiente: columnas 1 a 11 código taxonómico, 14 a 21 U.T.M., 23 a 25 iniciales del identificador, 27 a 32 día, mes y año, 34 a 37 LCC, 39 a 42 número en la colección, 44 a 54 código taxonómico de la especie en relación, y en la columna 56 la clave del tipo de relación.

Los datos de alimentación se han obtenido mediante el análisis del contenido del tubo digestivo. Como norma se han considerado distintos los alimentos encontrados en estómago de los hallados en pelotas fecales; la apreciación numérica de las presas se ha hecho entonces como números mínimos, es decir, considerando un solo ejemplar cuando se encontraban únicamente restos en pelotas fecales, y por ejemplo, dos, si además había otro en la porción estomacal. Para la identificación de las presas se han utilizado diversas colecciones depositadas en el arriba mencionado departamento.

En la medida del peso seco, y ante la imposibilidad de determinarlo en presas de las que muy frecuentemente aparecen restos mínimos, se ha optado por calcular un valor medio aproximado de cada una de las

especies depredadas, y para ello se han desecado totalmente entre tres y cinco ejemplares de tamaño medío, en una estufa entre 110 y 115° c.

Como método numérico para la ordenación de la matriz trófica de pesos secos de las presas, se ha aplicado el análisis de coordenadas principales (GOWER, 1966). Se ha usado el programa en Fortran IV GOW2 en el Univac 1108 del C.P.D. del M.E.C., a través de la terminal Uniscope 100 del C.E.U. de Alicante.

RESULTADOS

Tal como se desprende de la tabla I los ofidios más abundantes resultan ser, con diferencia sobre los demás, *Natrix maura* y *Malpolon monspessulanus*, siendo asimismo los más uniformemente distribuidos dentro de la provincia de Alicante. Para VALVERDE (1967) estas dos especies son también las más abundantes en las marismas del Guadalquivir. *Coluber hippocrepis*, *Coronella girondica* y *Elaphe scalaris* están representadas por un número similar de ejemplares, aunque quizá *Coronella girondica* sea más numerosa de lo que reflejan la colección y las observaciones debido a su relativo pequeño tamaño y a sus hábitos crepusculares y nocturnos. *Macroprotodon cucullatus* y *Vipera latasti* por sus costumbres básicamente nocturnas escapan fácilmente al tipo de prospección utilizado, y sin duda su frecuencia relativa debe ser bastante superior a la que podría deducirse. La frecuencia relativa de *Natrix natrix*, representada sólo por dos ejemplares, parece responder a la realidad ya que cuando son realmente abundantes su captura es fácil. Para MALUQUER (1917), *N. natrix* junto con *N. maura* son las serpientes más abundantes de Cataluña.

Aunque de los meses de diciembre, enero y febrero hay escasos ejemplares colectados y pocas observaciones, nada podemos decir de épocas de letargo en las cinco especies más abundantes, ya que precisamente en estos meses la presión de recolección y observación ha sido mínima.

Si bien de manera marginal, anotamos aquí algunos datos de reproducción entresacados de las hembras disecadas. En la tabla II se indica el número de huevos que contenían dichas hembras, el tamaño de los mismos, así como la fecha de captura del ejemplar y su LCC.

TABLA II. — Relación de hembras portadoras de huevos con el número y longitud de los mismos.

ESPECIE	Núm. de colección	Mes	LCC	Núm. de huevos	Long. total min.-max.
<i>Coluber hippocrepis</i>	17	5	823	5	33-37
<i>Coluber hippocrepis</i>	3	7	1.000	5	43-45
<i>Elaphe scalaris</i>	11	6	700	4	41-66
<i>Macroprotodon cucullatus</i> .	1	5	362	3	18-21
<i>Maipolon monspessulanus</i> .	6	—	690	5	15-26
<i>Natrix maura</i>	102	6	355	5	18-22
»	46	4	361	8	16-19
»	45	4	381	8	22-25
»	1	5	390	5	21-23
»	5	5	423	5	22-23
»	37	6	430	9	23-25
»	5	5	435	7	20-22
»	14	6	443	8	21-23
»	47	4	447	9	14-16
»	106	5	473	8	21-24
»	86	5	500	10	25-27
»	84	5	565	4	24-27
»	38	5	602	14	32-34

El porcentaje de sexos de los ejemplares adultos de las muestras estudiadas resulta muy equilibrado excepto para *E. scalaris* en la que se encuentran un 72,2 por ciento de machos.

El porcentaje redondeado de análisis positivos de contenidos digestivos respecto al total de ejemplares estudiados es de 64 y 65 por ciento para *M. monspessulanus* y *C. hippocrepis* respectivamente, de 50 y 53 por ciento para *C. girondica* y *N. maura*, y sólo de un 36 por ciento para *E. scalaris*, observación que no coincide con lo que señala VALVERDE (1967) que precisamente encuentra para esta última especie el mayor porcentaje de análisis positivos de contenidos digestivos.

Dentro ya del objeto principal de estas notas vamos a pasar a comentar los resultados de los análisis gástricos e intestinales:

Coluber hippocrepis (tabla III): Sobre el total de presas dominan los micromamíferos con un 63,1 por ciento (*Apodemus*, *Mus* y restos no identificados), seguidos por los saurios (26,1 por ciento) representados sobre todo por las dos especies de geckónidos (*Tarentola mauritanica* y *Hemidactylus turcicus*). El resto corresponde a artrópodos.

Coronella girondica (tabla IV): Esta especie se revela eminentemente sauriófaga; sin contar los restos de artrópodos, que bien pueden algunos de ellos provenir del contenido de alguna presa, los lacértidos (*Lacerta hispanica* y *Psammodromus hispanicus*) representan más del setenta por ciento del total de las presas y están presentes en el noventa por ciento de los contenidos gástricos. Los geckónidos y los escíncidos (*Chalcides bedriagai*) se presentan en menor porcentaje. Se ha podido tomar la LCC de dos presas de los ejemplares números 12 y 14 que era de 35 mm. (*Psammodromus hispanicus*) y 30 mm. (*Hemidactylus turcicus*) respectivamente.

Elaphe scalaris (tabla V): El grueso de las presas lo constituyen los mamíferos, 69 por ciento de las mismas, y las aves un ocho por ciento. Curiosamente el porcentaje de presencia de artrópodos respecto al resto de las presas es el más alto (23 por ciento) de las cinco especies de ofidio estudiadas (tabla VIII).

Macroprotodon cucullatus: El único ejemplar capturado (LCC: 362 milímetros) libró pelos de micromamífero que formaban una pelotita fecal.

Malpolon monspessulanus (tabla VI): Es el ofidio estudiado más eurífago en conjunto si bien su dieta, como ya es conocido, se desplaza

TABLA III. ---Espectro trófico de *Cotuber hippocrepis*.

N.º	LCC	Sexo	Mes	Restos de ar- trópodos	Restos de reptiles	Hemidactylus turcicus	Tarentola mauritania	Lacerta hispanica	Restos mi- cromamíferos	Apodemus sylvaticus	Mus musculus
13	256	—	10					1			
14	553	H	5	x							
12	574	—	8				1		x		
8	640	H	5						x		
18	650	M	5						x		
1	745	H	6		x				x		
10	783	H	3						x		1
9	820	M	6				2		x		
2	822	M	5	x							
17	823	H	5						x		
15	880	M	6								1
16	986	M	11						x	1	
7	1.000	—	8						x	x	
—	—	—	12			1			x		
—	—	—									

TABLA IV. — Espectro trófico de *Coronella girondica*.

N.º	LCC	Sexo	Mes	Rastros de Artrópodos	Hemidactylus turcicus	Tarentola mauritanica	Lacerta hispanica	Psammomys hispanicus	Chalcides bedriagai
9	160	—	4					1	
17	254	M	5	x		1		1	
7	265	M	5				1		
1	278	H	7				1		
3	331	H	3					2	
8	339	H	6				1	1	1
14	358	H	4	x	1				
12	365	H	10	x	1			1	
5	370	H	5				1		
15	404	M	5				1		

TABLA V.—Espectro trófico de *Elaphe scalaris*.

N.º	LCC	Sexo	Mes	Restos de Artrópodos	Aves	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Restos de micromamíferos	<i>Crocidura russula</i>	<i>Mus musculus</i>
4	563	M	5	x			x	1	
2	593	M	9				x		
14	655	H	6				x		
5	658	M	5					1	
11	700	H	6	x	x				1
3	780	M	—				x		
17	922	M	5	x			x		
19	1.060	H	4			1			

TABLA VI.—Espectro trófico de

Malpolon monspessulanus.

N.º	LCC	Sexo	Mes	Rastros de Artrópodos	Tarentola mauritanica	Lacerta hispanica	Lacerta lepida	Psammodromus algirus	Psammodromus hispanicus	Chalcides bedriagai	Aves	Oryctolagus cuniculus	Rastros de micromamíferos	Crocidura russula	Mus musculus
33	—	M	9						1						
20	239	—	5	x											
19	242	H	5						1						
25	258	H	6	x					1						
21	260	—	6			1									
12	273	M	5						1						
49	282	H	3						1						
42	282	—	5			1									
48	320	M	5	x	1				1				x		
59	330	H	5	x		1									
10	334	M	5												
50	342	M	2						1						
44	351	H	6						1						
2	352	H	6			1		2							
3	353	M	4												
23	381	—	5	x		1				1					1
15	450	H	5			1									
58	460	H	12												
39	492	M	5	x									x		1
47	592	H	6			2									
14	594	H	—			1									
45	600	H	3												
28	610	H	3										x		
40	665	M	5										x		3
6	690	H	—										x		
38	710	—	5						2	1				1	
41	713	H	5												
17	730	M	9		1								x		
52	753	H	8								x				
26	798	M	5				1	1					x		
55	875	M	5								x				
53	912	—	8								x				
18	1.053	M	8	x							x				
57	1.084	—	8								x				
35	1.135	M	6									1			1

de presas vertebradas poiquilothermas (casi todas las especies de saurios de la región) a homeothermas (aves y mamíferos hasta el tamaño de un conejo) al aumentar la edad de los ejemplares.

Natrix maura (tabla VII): Los anfibios constituyen la presa más frecuente: un 38 por ciento de renacuajos de *Alytes*, *Bufo* sp. y *Rana* y un diez por ciento de formas adultas de *Rana* y *Alytes*. Les siguen los peces con un 23 por ciento. La incidencia sobre la microcomunidad de mamíferos es baja, mientras que es alta sobre determinados invertebrados (gasterópodos e hirudíneos).

Natrix natrix: Dos ejemplares de 495 y 380 mm. de LCC habían depredado 2-3 coleópteros (8-10 mm. de longitud total), un anfibio anuro (metatarsianos y piel que los recubría), restos vegetales, y en excrementos ya formados abundantes restos de pequeños coleópteros en el primer ejemplar, y restos de micromamíferos no determinados, un gasterópodo y restos de anfibios en el segundo ejemplar.

Vipera latasti: LCC de 320 mm. Contenido intestinal: Un lacértido, probablemente *Lacerta hispanica*.

Los espectros tróficos expuestos en las tablas anteriores se resumen en la matriz trófica de la tabla VIII, con las presas reunidas en taxones de rango superior, con indicación para cada depredador de los porcentajes de número de presas y peso seco de las mismas. Este último porcentaje tiene la ventaja de ser una mejor expresión del valor energético de las presas. Así la importancia del porcentaje numérico de los artrópodos disminuye al considerar la biomasa real consumida.

Dejando de lado los artrópodos cuya presencia es constante en las cinco especies de ofidios consideradas, las presas más solicitadas son los mamíferos seguidos por los reptiles, aves, anfibios y peces.

Si en la tabla VIII calculamos el índice de diversidad trófica por peso seco de presa, para cada depredador, según la expresión de SHANNON-WEAVER (1963) de forma análoga a la utilizada por ROSENZWEIG (1968), PIANKA (1969) y BARBAULT (1974), entre otros, vemos que la especie más estenófaga es *C. girondica* ($d=0.15$) seguida de *E. scalaris* y *C. hippocrepis* ($d=0.40$ y $d=0.55$) y la mayor eurifagia corresponde a *N. maura* ($d=1.05$) y *M. monspessulanus* ($d=1.32$).

La investigación de la amplitud alimentaria de los ofidios puede hacerse también a partir de las gráficas utilizadas por HURTUBIA y DI

CASTRI (1973) y MELLADO *et al.* (1974) en las que se representa la diversidad trófica acumulada en relación con el número de contenidos gastrointestinales analizados, que tiene además la ventaja de resaltar una zona de estabilización de la curva que permite apreciar la representatividad de la muestra. Los resultados obtenidos al calcular diversidades sobre secuencias acumulativas de contenidos tomados al azar, en las diversas especies, se dan en las figuras 1 y 2, en las que las flechas que figuran en las curvas de *C. girondica*, *E. scalaris* y *M. monspessulanus* indican el punto en que se comienzan a utilizar los datos de alimentación de las marismas del Guadalquivir y Andalucía publicados por VALVERDE (1967).

DISCUSION

La bibliografía española sobre alimentación de ofidios de nuestro país es muy escasa a excepción de dispersos datos que se deben a MALUQUER (1917) y pequeñas notas aparecidas en la revista «Doñana». Mención aparte merece el trabajo de VALVERDE (1967) que estudia de manera original y extensiva los aspectos tróficos de una comunidad de vertebrados terrestres. Por ello parece inevitable el comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con los del mencionado autor para la región andaluza.

En la tabla IX figura una matriz trófica con el número total de presas de cada tipo para cada uno de los depredadores con los datos de Alicante en las columnas 1 y los de Andalucía en las columnas 2 habiéndose calculado las diversidades tróficas por depredador y presas en las dos zonas consideradas. Las primeras son una medida del grado de eurifagia de cada depredador y las segundas del interés que tiene cada presa para el conjunto de los depredadores.

VALVERDE (1967) hace hincapié en la presunta independencia trófica de cada una de las microcomunidades constituyentes de la comunidad de vertebrados terrestres. Concretamente destaca de la herpetocenosis un predominio en los depredadores puros hacia la herpetofagia. Esto implicaría más interrelación entre los depredadores puros (ofidios) y los elementos de la herpetocenosis que entre aquéllos y los representantes de la comunidad homeoterma, lo que representaría que la diversidad total de la submatriz de presas reptilianas de la tabla IX sería superior a la calculada de la submatriz de presas homeotermas. No obstante para la primera se han encontrado 3.21 y 2.86 bits para Alicante y

TABLA VII. — Espectro trófico de *Natrix maura*.

N.º	LCC	Sexo	Mes	Gasterópodos	Oligoquetos	Hirudíneos	Artrópodos	Peces	Renacuajos (no ident.)	Renacuajos Alytes	Renacuajos Bufo	Renacuajos Rana	Alytes obtetricans	Rana ridibunda	Micromamíferos
18	—	—	8				x								
76	144	—	10					1							
27	159	—	5											1	
100	160	—	5			1									
108	168	—	6				x		1						
83	170	—	10					1							
79	176	—	10				x		x						
94	177	—	6			1									
61	182	—	7						6						
30	184	—	6						3						
78	184	—	10					x				3			
28	192	—	5				x	x	x						
53	195	—	5	1											
104	195	—	5				x								
96	220	M	5							1					
26	224	M	7											1	
63	248	H	7						x						
17	256	M	6				x								
65	257	H	4						x						
36	272	M	6					2							
81	274	H	10					1							
11	277	H	5				x	x							
54	278	H	5				x							1	
59	282	H	4					2							
52	287	M	5								5				
92	287	M	5			1									
69	295	H	9					x							
4	300	M	5												
23	300	M	5				x		5						

TABLA VII.—Espectro trófico de *Natrix maura* (continuación)

N.º	LCC	Sexo	Mes	Gasterópodos	Oligoquetos	Hirudíneos	Artrópodos		Peces	Renacuajos (no ident.)	Renacuajos Alytes	Renacuajos Bufo	Renacuajos Rana	Alytes obtetricans	Rana ridibunda	Micromamíferos
43	301	M	6				x			x						
9	312	M	5				x			x						
29	316	M	5			1			2							
7	322	H	3				x			x						
57	322	M	5							x						
40	324	H	5						1							
68	338	H	9						x							
71	340	M	10			4			x							
13	358	M	5							x						
64	360	H	7				x		1							
46	361	H	4				x							1		
45	381	H	4				x			x	1					
55	387	M	5				x									
102	405	H	6				x									
80	405	H	5							x						
105	420	M	5				x		x	x						
98	420	H	6				x									
107	423	H	5						4							
37	430	H	6				x							2		
5	435	—					x		x							
2	440	M	4		x		x									
82	440	H	8												1	
44	440	M	6				x							2		
47	447	H	4													
106	473	H	5						2	x						
86	500	H	5							3						
93	515	H	5													x
84	565	H	5												1	

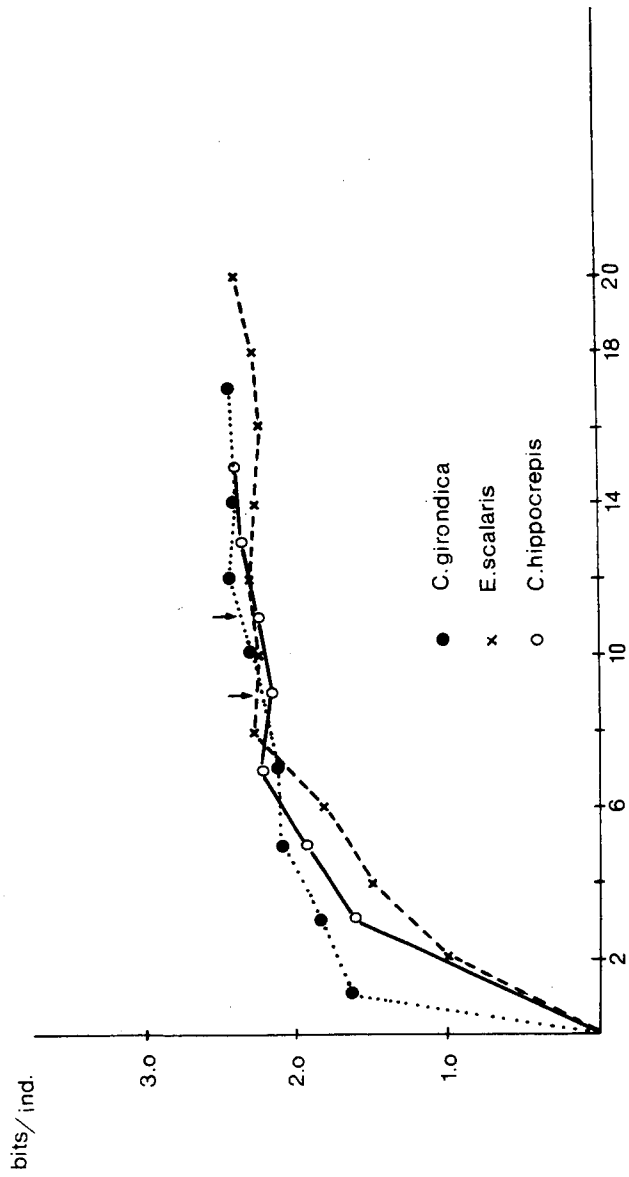


FIGURA 1.—Representación de la diversidad trófica acumulada en relación con el número de contenidos gastrointestinales analizados.



FIGURA 2.—Representación de la diversidad trófica acumulada en relación con el número de contenidos gastrointestinales analizados.

TABLA VIII. — Matriz trófica con porcentajes de número de presas por depredador en columnas 1 y porcentajes de peso seco de presas por depredador en columnas 2.

	GC		CH		ES		MM		NM	
Invertebrados no artrópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artrópodos	16.6	2.5	10.5	0.3	23.0	0.3	12.7	0.4	9.0	2.1
Peces	—	—	—	—	—	—	—	—	20.9	4.8
Anfibios	—	—	—	—	—	—	—	—	22.7	4.8
Reptiles	84.3	97.5	26.3	12.5	—	—	49.0	15.7	—	79.4
Aves	—	—	—	—	7.7	7.8	7.3	15.6	—	—
Mamíferos	—	—	63.1	87.0	69.2	91.7	30.9	68.1	0.9	0.5
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

TABLA IX. — Matriz trófica del número total de presas de cada tipo, por depredador, en Alicante (columnas 1) y Andalucía (columnas 2), con los valores de diversidad por depredador y presa en las zonas consideradas.

	CH	CG	ES	MM	NM	VL	ALI.	AND.
Invertebrados no artrópodos	—	—	—	—	10	—	0.0	0.0
Artrópodos	2	3	2	6	23	—	1.6	1.8
Peces	—	—	—	—	25	—	0.0	—
Renacuajos no identificables	—	—	—	31	—	0.0	—	—
<i>Alytes obstetricans</i>	—	—	—	—	5	—	0.0	0.0
<i>Discoglossus pictus</i>	—	—	—	—	54	—	0.0	0.0
<i>Pelobates cultripes</i>	—	—	—	—	2	—	0.0	0.0
<i>Bufo</i> sp.	—	—	—	—	5	—	0.0	0.0
<i>Rana ridibunda</i>	—	—	—	—	10	—	0.0	0.0
<i>Hemidactylus turcicus</i>	1	2	—	—	1	0.9	—	—
<i>Tarentola mauritanica</i>	3	1	—	1	—	—	1.3	—
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1.1
<i>Lacerta hispanica</i>	1	5	—	8	—	—	1.2	1.5
<i>Lacerta lepida</i>	—	—	—	1	—	—	0.0	0.0
<i>Psammodromus algirus</i>	—	—	—	5	—	—	0.0	0.6
<i>Psammodromus hispanicus</i>	—	6	—	9	—	—	0.9	0.0
<i>Chalcides bedriagai</i>	—	1	—	2	—	—	0.9	0.0
Aves	—	—	1	3	—	—	0.7	0.9
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	—	—	1	1	—	—	1.0	0.0
Micromamíferos no identificados	8	—	5	8	—	—	1.7	1.3
<i>Crocidura russula</i>	—	—	2	1	—	—	0.9	1.0
<i>Apodemus sylvaticus</i>	2	—	—	—	—	—	0.0	—
<i>Mus musculus</i>	2	—	1	4	—	—	1.2	0.7
<i>Pitymys</i> sp.	—	—	1	—	—	1	1.0	—
	2.4	2.2	2.2	3.1	3.0	1.8	—	—
	1	2	1	2	2.5	1	1	2

TABLE X. — Matriz trófica conjunta de los datos de Alicante y Andalucía con los pesos secos de presas (1) y sus porcentajes (2), por depredador.

	CH		CG		ES		MM		NM		VL	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Invertebrados no artrópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artrópodos	0.1	0.3	0.6	4.1	0.4	0.2	—	0.4	1.5	2.6	—	—
Peces	—	—	—	—	—	—	—	1.0	2.2	3.8	—	—
Renacuajos no identificables	—	—	—	—	—	—	—	—	1.9	3.2	—	—
Alytes obstetricans	—	—	—	—	—	—	—	—	5.3	9.1	—	—
Discoglossus pictus	—	—	—	—	—	—	—	—	10.8	18.7	—	—
Pelobates cultripes	—	—	—	—	—	—	—	—	5.4	9.3	—	—
Bufo sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.4	—	—
Rana ridibunda	—	—	—	—	—	—	—	—	17.8	30.8	—	—
Hemidactylus turcicus	0.9	2.1	1.8	12.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarentola mauritanica	4.7	10.4	1.5	10.3	—	—	1.5	0.7	—	—	—	—
Acanthodactylus erythrurus	—	—	2.0	13.4	—	—	10.3	4.6	—	—	2.0	10.2
Lacerta hispanica	0.4	1.0	4.1	27.0	—	—	7.8	3.5	—	—	4.1	20.5
Lacerta lepida	—	—	—	—	—	—	6.3	2.8	—	—	—	—
Psammodromus algerus	—	—	1.4	9.4	—	—	20.9	9.3	—	—	1.4	7.2
Psammodromus hispanicus	—	—	2.6	17.2	—	—	11.0	4.9	—	—	—	—
Aves	—	—	—	—	32.0	18.7	56.0	25.0	—	—	—	—
Oryctolagus cuniculus	—	—	—	—	73.5	42.9	36.7	16.4	—	—	—	—
Micromamíferos no identificados	22.5	49.2	—	—	41.8	24.4	41.8	18.7	3.2	5.5	6.4	32.0
Crocodyra russula	—	—	—	—	2.4	1.4	2.4	1.0	—	—	1.2	6.0
Apodemus sylvaticus	10.5	22.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mus musculus	6.4	13.9	—	—	16.0	9.3	22.4	10.0	—	—	—	—
Pitymys sp.	—	—	—	—	4.8	2.8	—	—	—	—	4.8	23.8

Andalucía respectivamente, y para la segunda 3.16 y 3.06 bits, valores que hablan más bien en favor de un grado muy similar de interrelación entre los nombrados depredadores y sus dos tipos de presas, reptiles y comunidad homeoterma.

Sin embargo la anterior consideración sobre interrelación depredador-presa, tomando a ésta como unidad tiene la desventaja de carecer del significado energético preciso, que parece vital a la hora de valorar la independencia de las microcomunidades de vertebrados terrestres. Por ello se ha creído de interés hacer una estimación aproximada de la biomasa consumida en peso seco a partir de los datos de la matriz trófica de la tabla IX lo que se refleja en la tabla X en la que se dan, en las columnas 1 los pesos secos del número total de presas y en la columna 2 los porcentajes de biomasa de peso seco en que se presenta cada tipo de presa tratando conjuntamente los datos de Andalucía y Alicante.

La tabla X ha servido para llevar a cabo un análisis de coordenadas principales, tal como sugiere MARGALEF (1974), que permite presentar en el plano de los ejes principales 1 y 2 a los depredadores separados por distancias inversamente proporcionales al grado común de aprovechamiento de los mismos recursos, tal como se ve en la figura 3 donde se observa el alejamiento respecto a los restantes de *N. maura* que explota básicamente el ambiente acuático y *C. girondica* prácticamente saurífaga. Hay que destacar la proximidad relativa y por tanto mayor competencia trófica entre *E. scalaris* y *C. hippocrepis*, ambas predominantemente homeotermófitas.

En la tabla XI se dan los porcentajes de peso seco de las presas, clasificadas en siete grandes grupos, para el conjunto de los depredadores en Alicante, Andalucía y los combinados de ambos. Con la observación de esta tabla es interesante volver a la idea de la independencia de la microcomunidad reptiliana. El concepto de la microcomunidad aplicado a la herpetocenosis como un «sistema económico cerrado» está en desacuerdo con los datos de esta tabla en la que en todos los casos el flujo energético que las microcomunidades anfibia, ornítica y mamífera, ponen a disposición de los reptiles depredadores puros supera el setenta por ciento, cifra no compatible con el concepto de independencia que VALVERDE entiende como presión de depredación centrada fundamentalmente en la propia microcomunidad, excepto en la microcomunidad anfibia en la que la independencia absoluta representa en realidad la ausencia en ella de depredadores puros.

TABLA XI. — Porcentajes de peso seco de las presas, clasificadas en grandes grupos, para el conjunto de los depredadores, en Alicante, Andalucía y los datos combinados de ambas zonas.

	Alicante	Andalucía	Datos conjuntos
Invertebrados no artrópodos	0.27	0.12	0.28
Artrópodos	1.06	0.25	0.83
Peces	0.66	—	0.35
Anfibios	10.32	8.59	9.11
Reptiles	12.61	28.51	17.55
Aves	8.61	14.00	16.41
Mamíferos	66.44	48.51	55.43

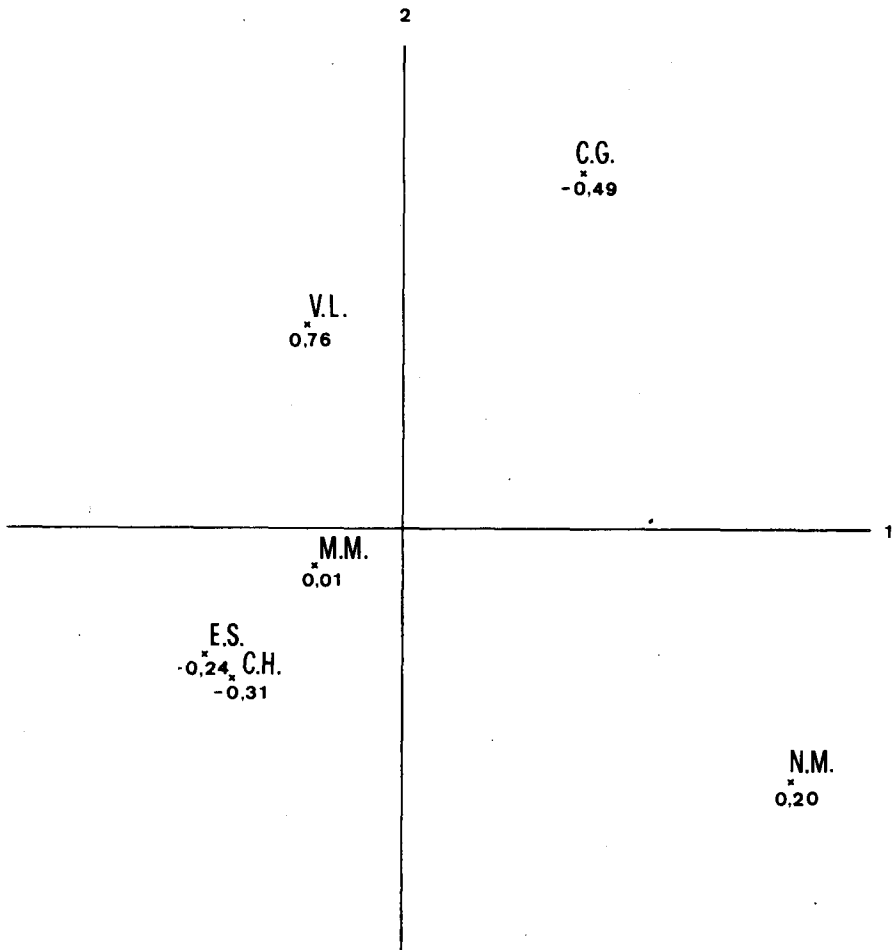


FIGURA 3.—Resultado de la ordenación por el método de coordenadas principales de la matriz de distancias tróficas entre los depredadores considerados que se representan como puntos en el espacio de los ejes 1 y 2 y para los que se indica el valor de la coordenada del tercer eje.

Para VALVERDE una comunidad de vertebrados resulta de la adición y ensamblaje de una serie de comunidades vertebradas con un parecido valor de independencia en sus depredadores puros, sin embargo los resultados obtenidos de la herpetocenosis y datos bastante completos sobre las comunidades ornítica (VALVERDE, 1967, para Doñana) y mamífera (VERICAD, 1970, para el Alto Aragón) hacen pensar más bien en que la independencia (sensu VALVERDE) de una taxocenosis de vertebrados terrestres es función inversa de la antigüedad del grupo y por tanto que lo que podemos llamar «heterofagia» del conjunto de sus depredadores puros es proporcional a aquélla. La posibilidad de independencia de una taxocenosis está en realidad relacionada con su capacidad para estar suficiente y equilibradamente representada en los diferentes niveles tróficos del ecosistema.

Un camino para la comprobación de la hipótesis aquí sugerida requeriría la existencia, no sólo de datos de muestras suficientemente amplias de la dieta de los depredadores sino también de la abundancia relativa de éstos, tal como la intentan calcular BRUNO *et al.* (1973), que permitiesen evaluar la importancia de los flujos energéticos provenientes de las distintas microcomunidades. La distribución de las relaciones de dependencia de cada microcomunidad respecto a las distintas taxocenosis se podría medir con un índice de diversidad trófica por gramo de presa vertebrada ingerida desde cada una de ellas. El valor de diversidad sería de esperar que descendiese desde un máximo en los reptiles hasta un mínimo en los mamíferos.

RESUMEN

De las ocho especies de ofidios presentes en el levante sur ibérico se estudia en este trabajo el espectro trófico de cinco de ellos (*C. hippocrepis*, *C. girondica*, *E. scalaris*, *M. monspessulanus* y *N. maura*). Las tres especies no tratadas aquí más que marginalmente son *M. cucullatus*, *N. natrix* y *V. latasti*.

C. hippocrepis y *E. scalaris* son especies básicamente homeotermófagas, *C. girondica* es casi exclusivamente sauriófaga, *N. maura* muestra una dieta en la que predominan los anfibios, pero formada también por peces, artrópodos y otros invertebrados, y *M. monspessulanus* preda sobre homeo y poiquiloterms de forma bastante equilibrada. El valor de la diversidad trófica por presa oscila entre 2.2 y 2.5 en *C. hippocrepis*,

C. girondica, *E. scalaris* y *N. maura*, y vale 3.1 en *M. monspessulanus*, la especie más eurífaga.

Se comparan los resultados obtenidos con los que proporciona Valverde (1967) para Andalucía y se discute la supuesta independencia de las distintas microcomunidades que preconiza el mencionado autor. Con los datos de peso seco no parece aplicable tal hipótesis a la herpetocenosis ya que los ofidios predan más de un setenta por ciento de la biomasa en el conjunto de las taxocenosis anfibia, ornítica y mamífera. Se sugiere que la independencia de cada microcomunidad de vertebrados terrestres es función inversa de la antigüedad del grupo.

SUMMARY

The trophic spectrum of five of the eight species of snakes occurring in the south east of Spain are studied here (*C. hippocrepis*, *C. girondica*, *E. scalaris*, *M. monspessulanus* and *N. maura*). The other three species studied slightly are, *N.atrix*, *M. cucullatus* and *V. latasti*.

C. hippocrepis and *E. scalaris* are species basically homeothermophagous, *C. girondica* is near exclusively sauriophagous, *N. maura* shows a diet based mainly on amphibious but including as well fishes, arthropods and other invertebrates, and *M. monspessulanus* feeds itself with homeo and poikilothermous in equal terms. The value of the trophic diversity per specie varies between 2.2 and 2.5 in *C. hippocrepis*, *C. girondica*, *E. scalaris* and *N. maura* and its value is 3.5 in *M. monspessulanus* the most euriphagous of the species.

We compare our results with those obtained by Valverde (1967) and his hypothesis about the independence among the different microcommunities is discussed as well. With the data of dry weight it doesn't seem applicable such hypothesis towards herpetocenosis because snakes eat more than a 70 % of the biomass in the whole amphibious, ornitic and mammal taxocenosis. We suggest that the independence of each microcommunity of terrestrial vertebrates is an inverse function of group's antiquity.

BIBLIOGRAFIA

- BARBAULT, R., 1974.—**Observations écologiques dans la savanne de Lamto (Côte d'Ivoire): Structure de l'herpétocénose**, Bull. Ecol. 5 (1): 7-25.
- BRUNO, S., DOLCE, S., SAULI, G., y VEBER, M., 1973.—**Introduzione ad uno Studio sugli anfibi e rettili del carso triestino**, Atti Mus civ. Stor. nat. Trieste 28 (2): 485-576.
- GOWER, J. C., 1966.—**Some distance properties of latent rood and vector methods used in multivariate analysis**, Biometrika 53: 325-38.
- HURTUBIA, J., y DI CASTRI, F., 1973.—**Segregation of lizard Niches in the Mediterranean Region of Chile**, en **Mediterranean Type Ecosystems**, Ecological Studies 7: Springer-Verlag.
- MALUQUER, J., 1917.—**Les serps de Catalunya**, Publ. Junta Ciencias Naturals Mus. Barc. Sci. Nat. Opera, Serie Zoológica VII, 87 pág.
- MARGALEF, R., 1974.—**Ecología**, Editorial Omega, 951 pág.
- MELLADO, J., AMORES, F., FERNANDEZ, F., e HIRALDO, F., 1974.—**Estructura de una comunidad de lagartos del mediterráneo español**. Policopia de la comunicación presentada en el Seminario sobre Estructura y Estabilidad del ecosistema en Sevilla, noviembre 1974.
- PIANKA, E. P., 1969.—**Sympatry of desert lizards (Ctenotus) in Western Australia**, Ecology 50: 1012-1030.
- ROSENZWEIG, M. L., 1966.—**Community structure in sympatric Carnivora**, J. Mammal 47: 602-612.
- SHANNON, C. E., y WEAVER, W., 1963.—**The mathematical theory of communication**, Univ. Illinois Press., Urbana.
- VALVERDE, J.-A., 1967.—**Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres**, Est. Biol. Doñana núm. 1, Mon. Cien. Moderna núm. 76, 218 páginas, C.S.I.C., Madrid.
- VERICAD, J.-R., 1970.—**Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo**, P. Cent. pir. Biol. exp. 4: 7-229, Jaca.

DOS MIRIDOS NUEVOS DE LA
PROVINCIA DE ALICANTE
(Insecta, Heteroptera)

Por J. RIBES

SUMARIO

	Página
Laurinia elongata n. sp.....	35
Compsidolon (Apsinthophylus) Sauledei n. sp.....	42
Résumé	44
Bibliografía	46

LAURINIA ELONGATA n. sp. (Figs. 1 a 13)

Macho: tamaño mediano. Muy alargado: 4,3 veces más largo que la anchura del pronoto (Fig. 1). Coloración típica del género; brillante.

Cabeza corta, rugosa, de color ferrugíneo oscuro, 2,43 veces más ancha que larga. Ojos redondeados, rebasando por detrás el borde posterior de la cabeza, en forma de listón. Relación sinlipsis/ojo = 1,4. Antenas recubiertas de pelos cortos y delgados, blancos. Primer artejo de las mismas cilíndrico, estrechado por el centro, con la base ferrugínea y el resto de un amarillo sucio. Los otros tres, algo curvados hacia afuera, son pardo oscuros. El segundo y el tercero aparecen más delgados en la base que en el ápice. El cuarto es fusiforme. Tercero y cuarto artejos 1,27 tan largos como el segundo. Proporción de los cuatro artejos = 9 : 42,5 : 28 : 26 (Fig. 2). Pico negruzco, sin sobrepasar las coxas intermedias; su primer artejo, muy grueso, rebasa apenas el borde posterior de la cabeza.

Pronoto claramente dividido en una parte anterior, en forma de rodete rugoso, débilmente bilobulado, ferrugíneo y otra posterior, globosa, negra, recubierta de pelos blancos, cortos, poco densos. Es 1,41 más ancho que la diátone (= máxima anchura de la cabeza) y a su vez el segundo artejo de las antenas es 0,88 tan largo como la anchura mayor del pronoto.

Escudete negro, muy convexo, redondeado por detrás y con un surco mediano en su tercio anterior. Aparece recubierto por el mismo tipo de pilosidad que el pronoto.

Hemélitros muy largos, sobrepasando ampliamente el extremo del abdomen, con las seis manchas laterales y las dos del clavus, todas marfileñas, dispuestas parecidamente a las de *Laurinia fugax* Rt. (Figura 4). Las dos manchas intermedias, sin embargo, ocupan sólo la exocoria, no adentrándose en la mesocoria, como ocurre en la especie tipo del género. Dicha mesocoria presenta, además, una coloración rosada granulosa con fondo amarillo, mientras la exocoria, clavus y cúneo tienen un color ferrugíneo oscuro. La membrana es uniformemente negruzca, apenas brillante; en cambio el área de las nerviaciones de la misma es muy brillante, al igual que el cúneo. La pilosidad de los hemélitros comprende elementos enderezados, largos, oscuros, diseminados y otros

algo más cortos y blanquecinos; los primeros distribuidos sobre todo por el centro, los segundos por los lados. Hay además pelos escamiformes plateados entremezclados con los anteriores.

Patas de un ferrugíneo oscuro. Fémures con el ápice amarillento, provistos de pelos blanquecinos, cortos, diseminados; los fémures posteriores están algo engrosados en su parte anteapical. Tibias con un anillo preapical amarillento, recubiertas de pilosidad blanca más densa y larga en sus tercios distales; la parte interna de éstos está recorrida asimismo por espinas claras en la base y ferrugíneas en su mitad libre. Apice de las tibias posteriores provisto de una corona de espinas robustas, ferrugíneas, envolviendo la base del primer artejo del tarso, que es de la misma longitud que el tercero. El segundo artejo es de 0,76 tan largo como cualquiera de los otros dos. Las uñas son menos curvadas que en *L. fugax* Rt., con los pseudoarolios poco visibles y los arolios gruesos, convergentes como en ésta (Fig. 3).

La parte ventral es negruzca y los segmentos abdominales aparecen recubiertos de pelos blanquecinos, poco densos.

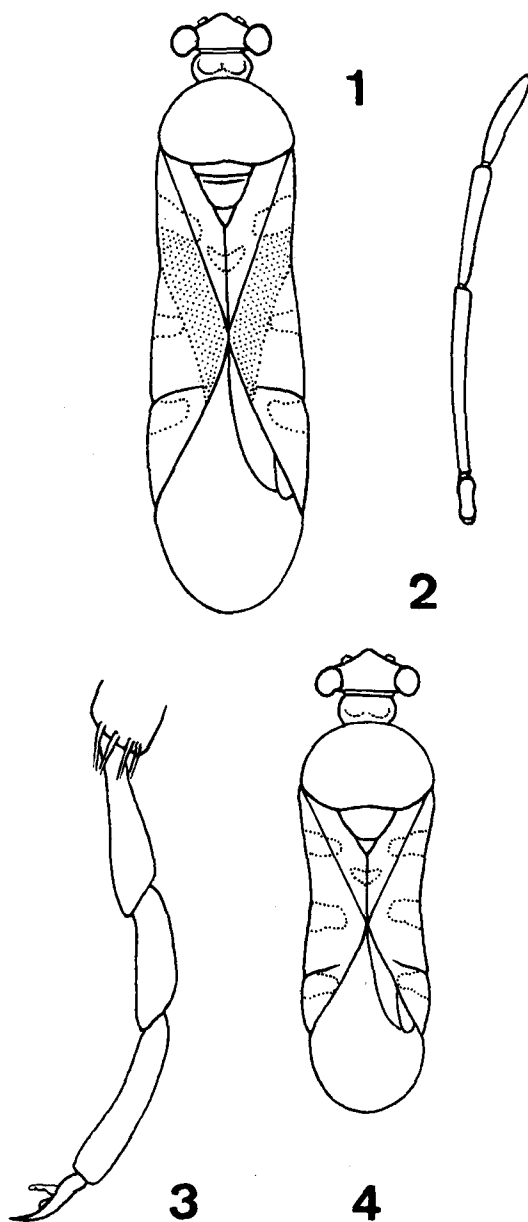
Pigóforo triangular, con la escotadura dorsal muy abierta y la ventral en forma de J invertida; su borde izquierdo es casi recto (Figs. 5 y 6). Parámero izquierdo muy largo, arqueado, provisto de una hipófisis aguzada por la parte distal y con otra espina proximal muy robusta y puntiaguda; el tubérculo sensorial es triangular y los largos pelos sensitivos, en número de cuatro, emergen de su borde posterior, lejos de la punta (Fig. 7). Pene alargado, dispuesto como muestra la fig. 9, con la vesica larga y estrecha y las dos estructuras quitinizadas de la misma soldadas en forma de colmillo (Fig. 8).

Long.: macho = 5,7 mm.; hembra = desconocida.

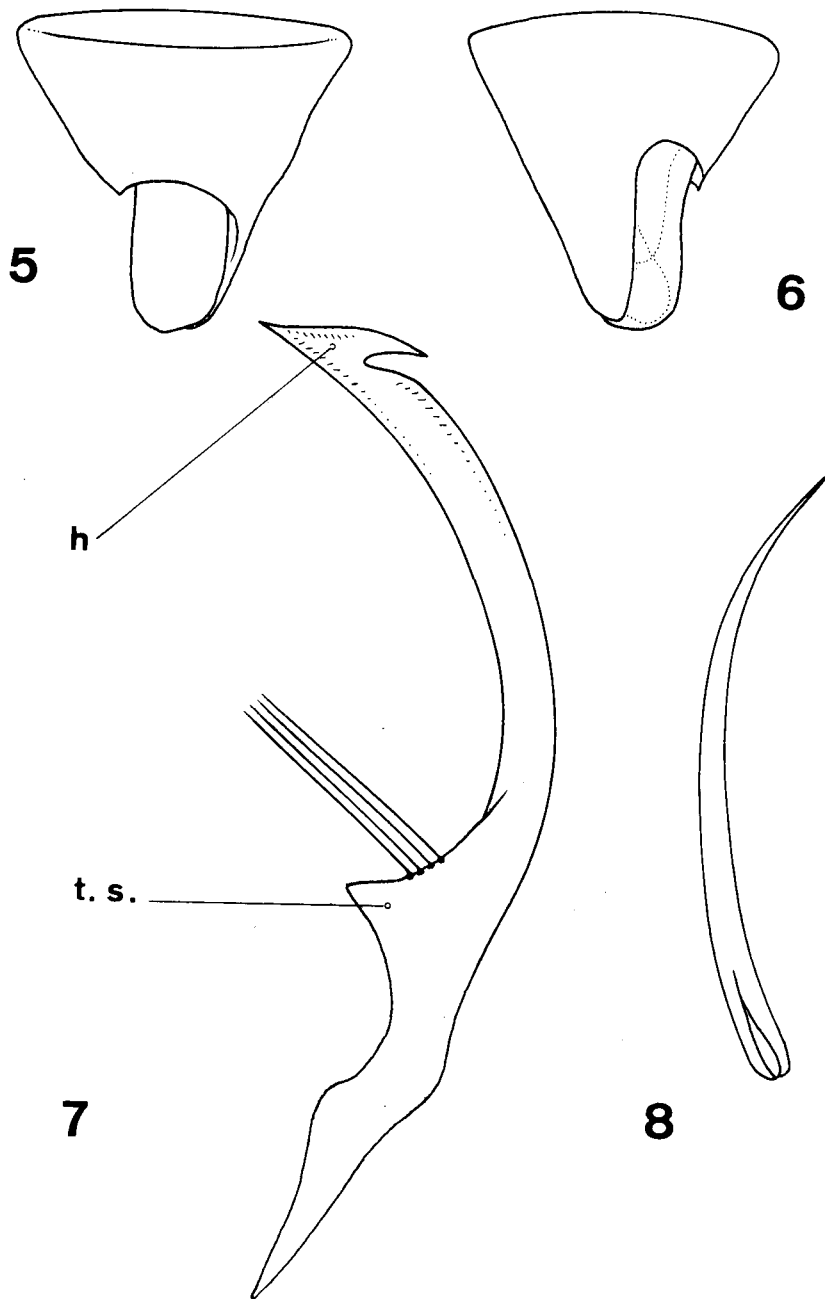
Discusión: El género *Laurinia* Rt. hasta ahora era monotípico. Su especie *L. fugax* fue descrita por REUTER de los alrededores de Túnez (1884), aunque posteriormente se encontró en Marruecos (1940), Argelia (1943) y en Aranjuez (Madrid) (1957). Debo añadir otra cita mía — una hembra — no publicada de la *Serra d'Ancosa*, cerca de Pontons (Barcelona) (30-VI-1973). *L. elongata* n. sp. (macho) es mucho más larga que *L. fugax* Rt. (macho); ésta es 3,3-3,4 mayor que la anchura del pronoto. La relación sinlipsis/ojo en *L. fugax* Rt. es 1,8 (2,0 según WAGNER), mientras que en la nueva especie es 1,4. El tercero y cuarto artejo de las antenas son, en *L. fugax* Rt. sólo 1,15 tan largos como el segundo, al tiempo que en *L. elongata* n. sp., la relación es de 1,27. La pilosidad del pronoto de *L. fugax* Rt. es muy densa y el escudete carece de surco

transverso. La mesocoria rosada granulosa con fondo amarillo y la mancha intermedia reducida a la exocoria caracterizan a *L. elongata* n. sp. El borde izquierdo del pigóforo convexo y la abertura dorsal cerrada (Figuras 10 y 11), el parámetro izquierdo más corto con la hipófisis sólo con una pequeña espina proximal y el tubérculo sensorial corto, robusto, provisto de cinco pelos sensitivos emergiendo de su ápice (Fig. 12), así como las estructuras quintinizadas de la vesica del pene (Fig. 13) son caracteres propios de la especie de REUTER que permiten una fácil separación de *L. elongata* n. sp.

Material: Un macho, de Alicante, *Arenals del Sol*, 27-IV-75; en la playa. *N. Sauleda* leg. Holotipo en mi colección.



FIGS. 1 a 4. Fig. 1: *Laurinia elongata* n. sp. macho. Fig. 2: Su antena. Fig. 3: Su tarso posterior. Fig. 4: *Laurinia fugax* Rt. macho.



FIGS. 5 a 8. *Laurinia elongata* n. sp. Fig. 5: Pigóforo, por dorsal. Fig. 6: Pigóforo, por ventral. Fig. 7: Parámetro izquierdo; h: hipófisis; t.s.: tubérculo sensorial. Fig. 8: Estructuras quitinizadas de la vesica del pene.

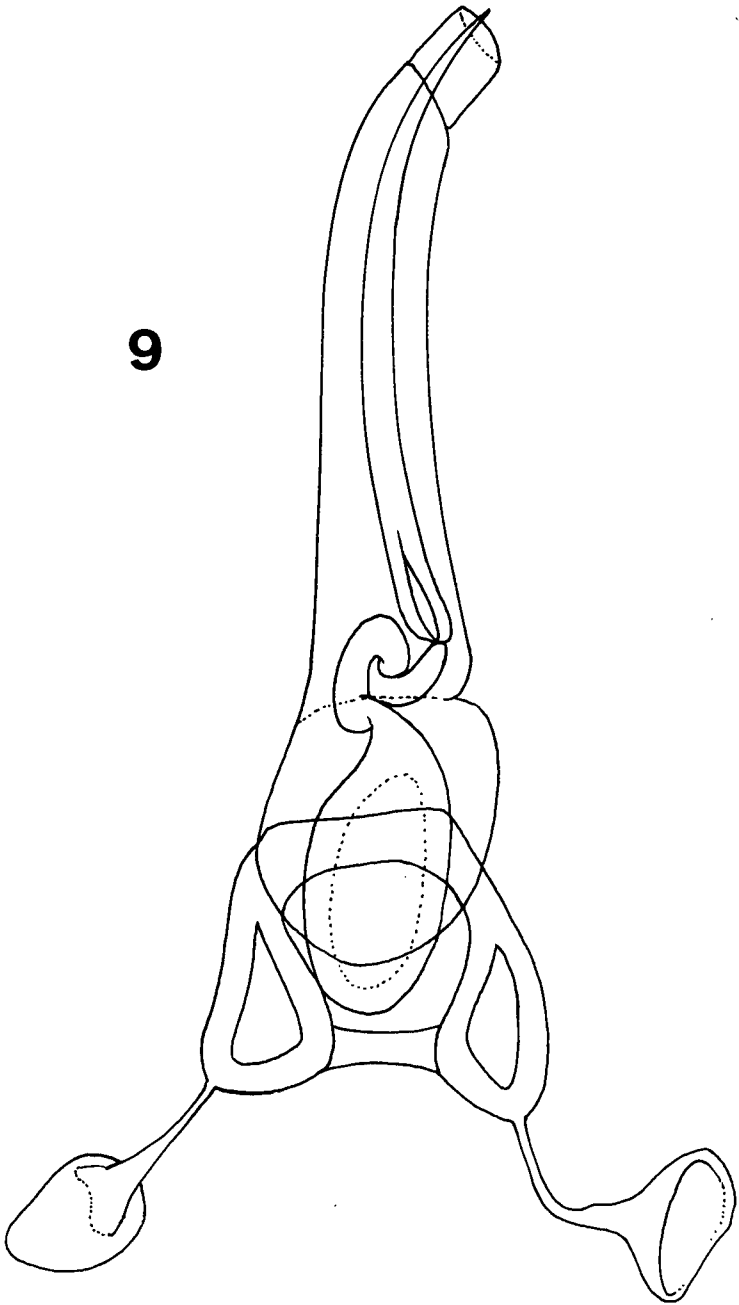
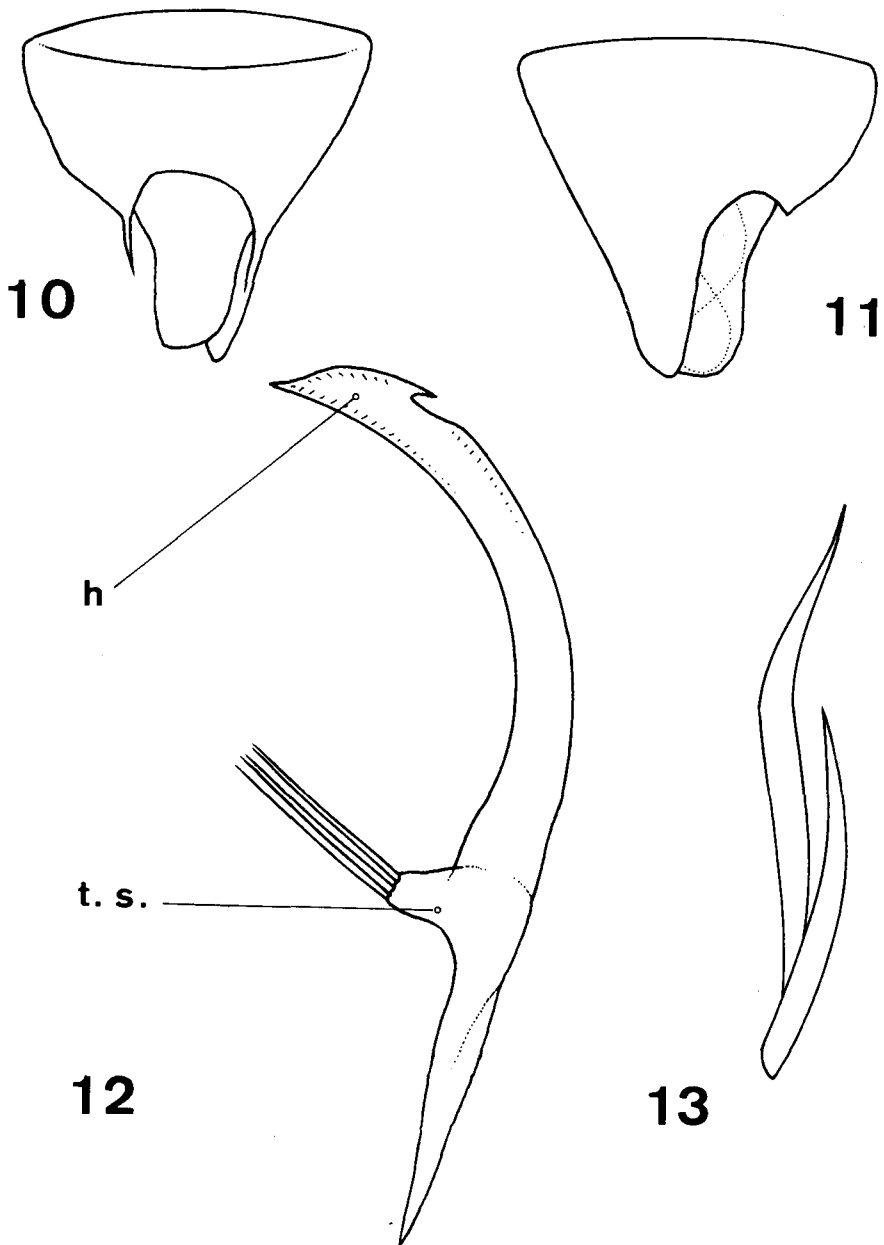


FIG. 9. *Laurinia elongata* n. sp. Pene.



FIGS. 10 a 13. *Laurinia fugax* Rt. Fig. 10. Pigóforo, por dorsal. Fig. 11: Pigóforo, por ventral. Fig. 12: Parámero izquierdo; h: hipófisis; t.s.: tubérculo sensorial. Fig. 13: Estructuras quitinizadas de la vesica del pene.

COMPSIDOLON (APSINTHOPHYLUS) SAULEDAI n. sp. (Figs. 14 a 24)

Tamaño pequeño. Coloración general amarilla verdosa. Brillante. Dorso recubierto de pelos semiinclinados e inclinados, dorados, brillantes, muy abundantes; en la parte anterior, especialmente, algo oscurecidos. Puntuación dorsal ferrugínea, con elementos finos y regulares. Dimorfo. Macho: Contorno más de dos veces más largo que ancho; bordes elitrales paralelos. Hembra: Contorno menos de dos veces más largo que ancho; ovoidal, bordes elitrales convexos.

Cabeza corta, 1,25 (macho) ó 1,30 (hembra) más ancha que alta (Figs. 14 y 15). Tílus grueso, con los bordes algo cóncavos, más ancho en su tercio apical y con la punta redondeada. Genas más o menos enrojecidas. Frente ancha con 6-8 arcos ferrugíneos por lado, poco marcados y puntuación ferrugínea marginal y superior. Ojos medianos de color rosado o rojizo, globosos; relación sinlípsis/ojo = 1,8-1,9 (macho) y 2,3-2,4 (hembra). Antenas amarillentas, excepto el primer artejo, oscurecido por lo menos en sus dos tercios basales; recubiertas de pelos densos, cortos, oscurecidos; no presentan apenas dimorfismo, siendo la proporción de los cuatro artejos = 5 : 20 : 15,5 : 7,5 (macho) y 5 : 17,5 : 14 : 7 (hembra) (Figs. 16 y 17). El segundo artejo es 1,34 (macho) ó 1,10 (hembra) tan largo como la diátome y 0,93 (macho) ó 0,82 (hembra) tanto como el borde posterior del pronoto. Pico muy largo, amarillento, con los dos tercios basales del primer artejo, zonas articulares y mitad distal del último artejo más o menos oscurecidos; alcanza el cuarto segmento abdominal.

Pronoto trapezoidal, 2,6-2,7 más largo que ancho; su lóbulo anterior más o menos oscurecido o enrojecido en el macho; el borde posterior es 1,42 (macho) ó 1,34 (hembra) tan largo como la diátome.

Escudete triangular, oscurecido en el macho, con las callosidades de los ángulos anteriores amarillas; 1,5 (Macho) ó 1,6 (hembra) más ancho que largo.

Hemélitros sobrepasando ampliamente el extremo del abdomen (macho) o sin rebasarlo (hembra). Membranas blancas, salpicadas abundantemente de gris oscuro en toda su superficie, lo que les da un aspecto finamente moteado. Nerviaciones amarillentas.

Patas recubiertas de una pilosidad algo oscurecida. Fémures ferrugíneos con irroración rojiza, los posteriores muy ensanchados (macho y hembra) con su ápice provisto de dos callosidades —dorsal y ventral— redondeadas, amarillentas, brillantes. Tibias amarillentas, las posteriores con el borde interno enrojecido, provistas, además de la pilosidad general, de sedas largas, algo oscurecidas, inclinadas unos cuarenta y cinco grados, emergiendo de puntos ferrugíneos muy gruesos. Tarsos amarillentos con el ápice del tercer artejo y uñas negruzcos. Segundo artejo algo mayor que el tercero. Proporción de los tres artejos = 8 : 16 : 15. Uñas alargadas sólo curvadas ligeramente en el ápice; pseudoarolios muy pequeños y cortos, siendo ampliamente sobrepasados por las sedas aroliares que alcanzan casi la mitad de la uña (Fig. 18).

Parte inferior del tórax ferrugínea. Segmentos abdominales amarillos teñidos más o menos de verde, recubiertos de una pilosidad dorada, brillante.

Pigóforo cónico, 1,5 más largo que ancho; su borde derecho es cóncavo y la escotadura genital en semióvalo alargado (Fig. 19). Parámero derecho simple, en forma de hoja elíptica terminada en una hipófisis muy corta y algo inclinada (Fig. 20). Parámero izquierdo en tenaza, con la hipófisis hacia arriba, aguzada y el tubérculo sensorial ancho, laminar, terminado en punta hacia abajo (Figs. 21 y 22). Vesica del pene simple, en forma de J, delgada, con el ápice no bifurcado, corto, algo inclinado; el gonópodo secundario es alargado y subapical (Fig. 24). Teca robusta, puntiaguda, con la escotadura que muestra la fig. 23.

Long.: macho = 3,0-3,3 mm., hembra = 2,8-3,0 mm.

Discusión: Por la puntuación dorsal regular y marcada, el segundo artejo de las antenas más corto que el pronoto, la proporción de los artejos segundo y tercero de los tarsos posteriores y sobre todo por la estructura, delgada y sin bifurcación apical, de la vesica del pene *Comp-sidolon sauledai* n. sp. debe integrarse en el subgénero *Apsinthophylus* Wgn. La coloración dorsal amarilla verdosa, el pigóforo alargado y la forma en J de la vesica del pene lo separan de las demás especies del subgénero. El primer artejo de las antenas oscurecido lo aleja de *C. absinthii* (Sc.) (holomediterráneo), *C. saxosus* Ptsh. (Kirguizistán), *C. eckerleini* Wgn. (Tunicia), *C. nanno* Lv. (Lérida, comarca del Segrià) y *C. saundersi* (Rt.) (Argelia, Libia). *C. beduinum* Lv (Egipto) y *C. minutum* Wgn. (Argelia) miden menos de 2,6 mm.; por cierto esta última especie descrita y citada sólo de Tassili n'Ajjer la he capturado en El Pinetell (Tarragona), 21-VII-1973 (WAGNER det!). El macho de *C. alc-*

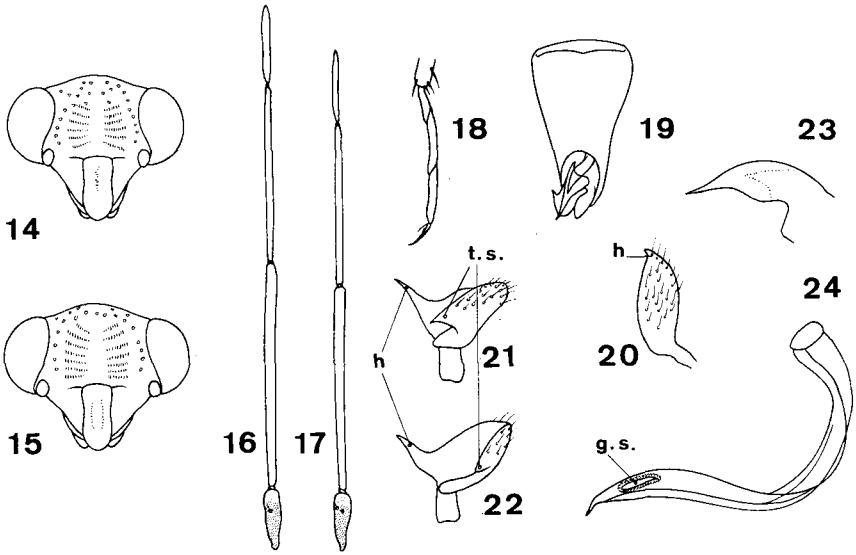
mene Lv. (Irán) rebasa los 4,2 mm., la relación sinlipsis/ojo es 1, 4 y tiene el cuneo algo enrojecido. La cabeza y parte anterior del pronoto de *C. scutellare* (Rt.) (Marruecos, Argelia) son negruzcos. La coloración de la membrana y los artejos tarsales segundo y tercero iguales de *C. pumilum* (Jak.) (holomediterráneo) lo separan de *C. sauledai* n. sp. Las nerviaciones de la membrana oscuras caracterizan a *C. atomosum* (Rt.) (pontomediterráneo). *C. balachowsky* (Wgn.) (España, N. de Africa) y *C. ribesi* Lv. (Murcia, Totana) tienen las superficies de las membranas de un gris oscuro con zonas más claras, pero nunca finamente moteadas; a esta última especie hay que añadir otra cita de Novelda (Alicante), 18-I-1975 (*Sauleda* leg., *Ribes* det.).

Material. Cuatro machos y seis hembras de la Laguna de Salinas (Alicante); 2-VI-73, 4-VII-73 y 1-VIII-73. Sobre *Suaeda splendens* Gr. & G., *N. Sauleda* leg. Holotipo (un macho) en mi colección; paratipos también en mi colección y en la de N. Sauleda.

Con gran placer dedico esta interesante especie a mi amigo N. Sauleda, cuya metódica prospección de la zona alicantina ha logrado hallazgos sorprendentes que serán objeto de un posterior trabajo.

R É S U M É

On décrit ici deux espèces de *Miridae* de la province d'Alicante. *Laurinia elongata* n. sp., mâle, s'écarte de *L. fugax* Rt., jusqu'alors une espèce monotypique, par son corps plus allongé, le rapport synlipsis/oeil inférieur (1,4), le pronotum à pilosité faible et éparse, la mésocorie granuleuse rosée à fond jaune, le bord gauche du pygophore presque droit et, enfin, le paramère gauche très long pourvu d'une hypophyse avec deux épines bien développées ainsi que d'un tubercule sensoriel triangulaire à quatre poils sensitifs sortant loin de son extrémité. *Compsidolon (Apsinthophylus) sauledai* n. sp. est la seule espèce du sous-genre, parmi la douzaine qu'il renfermait, à coloration dorsale jaune verdâtre, le pygophore extrêmement allongé aussi bien qu'avec la forme simplifiée, en J, de l'ampoule du pénis.



FIGS. 14 a 24. *Compsidolon (Apsinthophylus) sauledai* n. sp. Fig. 14: Cabeza del macho, de frente. Fig. 15: Cabeza de la hembra, de frente. Fig. 16: Antena del macho. Fig. 17: Antena de la hembra. Figura 18: Tarsó posterior del macho. Fig. 19: Pigóforo, por dorsal. Fig. 20: Parámero derecho; h: Hipófisis. Figs. 21 y 22: Parámero izquierdo en dos posiciones; h: hipófisis; t.s.: tubérculo sensorial. Fig. 23: Teca. Fig. 24: Vesica del pene; g.s.: gonóporo secundario.

BIBLIOGRAFIA

- LINDBERG, H., 1940.—**Inventa entomológica itineris Hispanici et Maroccani. Die Capsiden-fauna von Marokko**, Soc. Sc. Fenn., Comm. Biol. VII (14), ps. 1-55.
- LINDBERG, H., 1956.—**Über einige Miriden in E. de Bergevin's Sammlug**, Not. Ent. XXXVI, ps. 53-64.
- LINNAVUORI, R., 1971.—**On some new or little known Miridae species**, Misc. Zool. V. III. fasc. 1, ps. 27-33.
- LINNAVUORI, R., 1971.—**A new species of the genus Compsidolon Rt. from Iran (Het Miridae)**, Stutt. Beitr. z. Naturk, N.º 227, ps. 1-4.
- LINNAVUORI, R., 1972.—**A new species of the genus Compsidolon Rt. (Het Miridae) from Spain**, P. Inst. Biol. Apl. V, 52, ps. 125-127
- PUTSHKOV, V. G., 1975.—**Nuevas especies de miridos de la fauna del sur del Kirgizistán (Het.)** (en ruso, resumen en inglés), Dokl. Akad. Nauk. Ukr. SSR, Kiev, Ser. B, núm. 4, ps. 377-380.
- REUTER, O. M., 1884.—In FERRARI, P. M.: **Materiali per lo studio della fauna tunisina raccolti da G. e L. Doria**, V. Rincoti, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XXI, Ser. 2.ª, VI, ps. 481-482.
- WAGNER, E., 1957.—**Laurinia Reuter, 1884, und Formicocoris Lindberg, 1940 (Hem. Het. Miridae)**. Deut. Ent. Zeit. Neue Folge Band 4 (V), ps. 263-267.
- WAGNER, E., 1965.—**Die Gattung Compsidolon Reuter, 1889 (Heteroptera Miridae)**. Not. Ent. XLV, ps. 113-137.
- WAGNER, E., 1970.—**Einige neue Miriden aus Algerien und Tunesien (Hem. Het.)**. Reichenbachia, V, 12, núm. 29, ps. 287-293.
- WAGNER, E., 1973.—**Die Miridae Hahn, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaroneschen Inseln (Hemiptera, Heteroptera)**. Ent. Abhand, V, 39, Supl. Parte 2.ª, ps. 113 y 289-290.

DATOS SOBRE LA DIETA DE TYTO ALBA Y BUBO BUBO EN ALICANTE (SE DE IBERIA)

Por J. R. VERICAD (*), A. ESCARRE (**), y E. RODRIGUEZ

SUMARIO

	Página
Introducción	49
Material y métodos	49
Resultados y discusión	51
Conclusiones	55
Resumen	56
Summary	57
Bibliografía	58

* Centro Pirenaico de Biología Experimental, Jaca (Huesca).

** Departamento de Biología y Geología, C.E.U., Alicante.
(Dirección actual: Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Barcelona.)

INTRODUCCION

Las dos revisiones más recientes sobre la alimentación de *T. alba* en Europa se deben a SCHMIDT (1973) y HERRERA (1974). En España hasta el momento se han publicado algunos trabajos sobre el tema, pero de preferencia enfocados hacia la faunística de los micromamíferos depredados. Así, los más recientes son para Cataluña, NADAL y PALAUS (1967) y SANS-COMA (1970, 1974a, 1974b), para la región cantábrica, HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1960), para Asturias BRAÑA (1974) y para Andalucía occidental VALVERDE (1967) y HERRERA (1973).

Sobre la alimentación de *B. bubo*, la publicación de JANOSSY y SCHMIDT (1970) representa una notable puesta al día de la misma y su variación dentro del paleártico. En España, PEREZ-CHISCANO (1969, 1973) y ARAUJO (1973) dan a conocer algunos datos sobre la alimentación de esta especie en Extremadura, mientras que RUIZ y CAMACHO (1973) lo hacen sobre la alimentación de *B. bubo* en Sierra Nevada.

Desde el punto de vista de la dieta de estas dos rapaces, el SE de Iberia no es nada conocido por lo que hemos creído interesante darla a conocer.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado egagrópillas de *T. alba* de quince localidades de la provincia de Alicante (Fig. 1) totalizando las presas vertebradas identificadas 6.570 ejemplares. De *B. bubo* se han recolectado unas pocas regurgitaciones correspondientes a cuatro localidades (Fig. 1) de la provincia dando un total de 52 presas vertebradas de seis especies.

Para la determinación del peso seco de cada especie de presa se ha calculado el valor medio de cada una desecando totalmente de tres a cinco ejemplares de tamaño medio en una estufa entre 110 y 115°C.

Los autores son conscientes del valor limitado de las conclusiones por varias razones; no se sabe hasta qué punto son representativos los datos de cada localidad por ser escasos o por no conocer en qué época

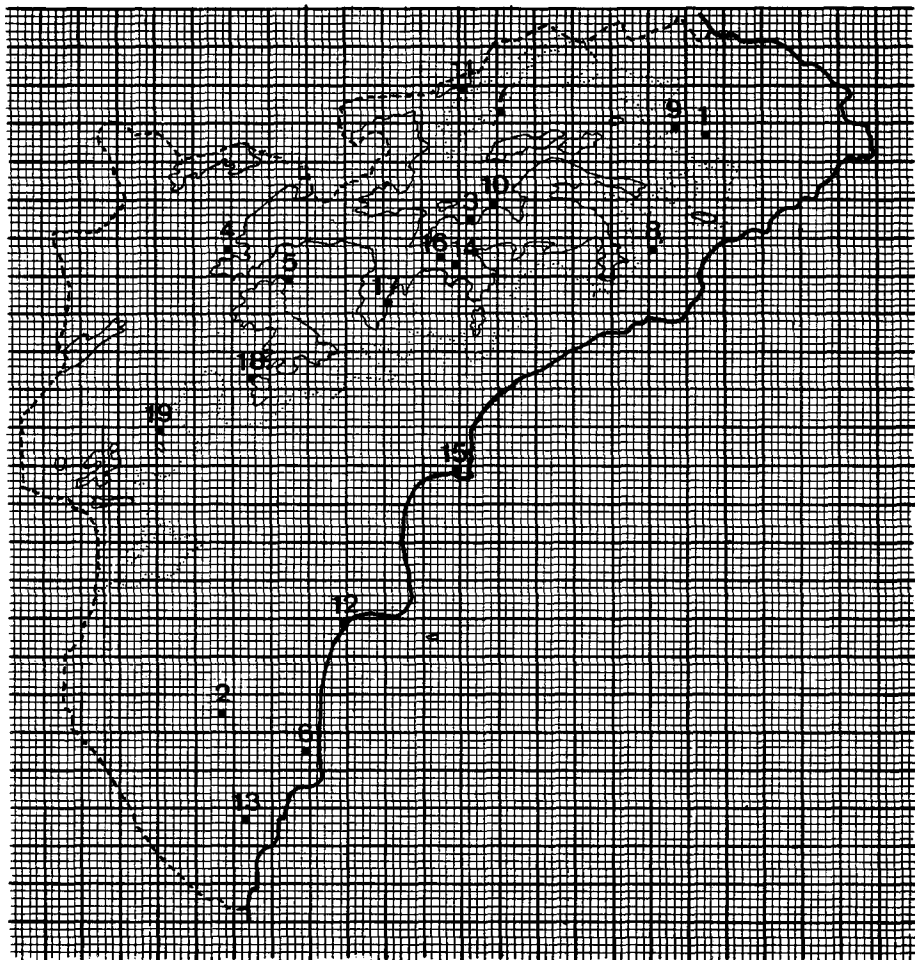


FIGURA 1.—Mapa de la provincia de Alicante donde se señalan en cuadrículas UTM de 1 x 1 km. los lugares de recogida de egagrópilas de *Tyto alba* (1: Alcalali; 2: Algofra; 3: Benifallim; 4: Biar; 5: Castalla; 6: Dolores; 7: Gayanes; 8: La Nucía; 9: Murla; 10: Penáguila; 11: Planes; 12: Salinas de Santa Pola; 13: San Miguel de Salinas; 14: Torremanzanas, y 15: Vistahermosa) y *Bubo bubo* (16: Torremanzanas; 17: Peñas de Roset (Jijona); 18: La Silla del Cid, y 19: Monóvar).

Se indican las curvas de nivel de 400 m. (línea punteada) y 800 m.s.m. (línea continua).

fueron producidos los restos estudiados. Por otro lado no es muy claro hasta qué punto es lícito el considerar conjuntamente todas las localidades.

RESULTADO Y DISCUSION

Sobre la dieta de la lechuza a la vista de la tabla I se observa que las presas básicas en cuanto a presencia en las muestras estudiadas son *Mus musculus*, presente en todas las localidades, seguido por las aves, *Suncus struscus*, *Crocidura russula*, *Apodemus sylvaticus* y *Rattus rattus* presentes en más del 86 por ciento de las muestras. Las presas restantes se presentan de un 13 por ciento (*Oryctolagus cuniculus*) al 66 por ciento (*Eliomys quercinus*) de las localidades. Los artrópodos, representados por los insectos, carecen totalmente de importancia, pues sólo se han encontrado rastros de ellos difícilmente cuantificables, y se presentan sólo en menos de la mitad de las muestras mientras que se presentan en algo más del 78 por ciento de las muestras en España sudoccidental (HERRERA, 1973).

Considerando las presas vertebradas en tres grandes grupos resulta que para el conjunto de las mismas y de las muestras tanto respecto al número como a la biomasa de peso seco los mamíferos superan el 84 y el 79 por ciento respectivamente, y las aves alcanzan el 15,6 y 20,9 por ciento. Los reptiles carecen de importancia en la dieta de *T. alba* (0,2 y 0,0 por ciento).

Reptiles: Como acabamos de indicar tanto en su aportación numérica como de biomasa de peso seco a la dieta de la lechuza es insignificante. Las especies depredadas son saurios que por orden de importancia en cuanto a aportación numérica son *Lacerta hispanica*, *Tarentola mauritanica*, *Psammodromus* sp. y *Hemidactylus turcicus*. Es interesante destacar que aunque varias referencias anteriores señalan a los lacértidos como presa de la lechuza en el sur de Europa (GUERIN, 1928; WITTE, 1964; VALVERDE, 1967; HERRERA, 1973), los gecónidos como presa de la lechuza han sido citados sólo por NOS (1960) y MARTINEZ-RICA (1974), indicando este último autor que los restos de las dos especies de salamanguera ocupaban cerca de la mitad del volumen de la egagrópilas recogidas por él en el sureste de Mallorca. Aparte de nuestras localidades, donde aparecen gecónidos junto a lacértidos como presa, otros lotes de egagrópilas de localidades levantinas (prov. de Va-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Insecta	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Reptilia	1 2.1	- -	0.6 0.1	- -	- -	0.3 0.1	- -	- -	1.1 0.3	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0.2 0.0
Aves	28.3 36.4	33.8 35.6	9.1 12.5	11.5 13.1	24.9 31.3	- -	2.7 4.6	17.0 22.1	6.0 9.3	13.2 19.8	9.0 14.2	5.7 7.5	4.2 4.9	1.2 2.1	41.5 47.6	15.6 20.9
Suncus etruscus	1.4 0.1	0.5 0.0	1.8 0.1	11.5 0.7	1.1 0.1	3.6 0.3	1.2 0.1	1.7 0.1	2.2 0.2	1.0 0.1	3.2 0.3	1.1 0.1	0.3 0.0	1.5 0.2	- -	1.4 0.1
Crocidura russula	25.6 8.1	37.3 9.6	38.7 12.9	7.7 2.1	16.3 5.0	28.7 11.0	26.2 10.6	47.8 15.2	44.8 17.0	32.6 11.4	34.2 13.2	19.9 6.4	1.6 0.5	46.1 19.4	- -	27.2 8.9
Chiroptera	- -	- -	0.6 0.6	3.8 3.6	0.2 0.2	0.9 1.2	- -	0.5 0.6	- -	0.1 0.2	- -	- -	- -	0.9 1.3	- -	0.2 0.3
Apodemus sylvaticus	18.0 24.7	- -	33.5 48.6	7.7 9.3	8.5 11.3	1.5 2.5	6.7 11.8	14.8 20.4	20.8 34.2	23.2 35.3	6.4 10.8	2.3 3.2	1.2 1.5	26.5 48.2	3.0 3.7	12.9 18.4
Rattus rattus	1.2 7.3	8 40.6	0.9 6.0	3.8 21.2	1.8 11	1.5 11.4	- -	4.6 28.9	1.1 8.2	1.0 7.1	1.3 9.9	2.7 17.0	2.7 15.4	- -	1.5 8.6	2 12.9
Mus musculus	24.1 20	19.9 13.6	13.1 11.6	50 36.8	46.4 37.7	61.7 62.7	62.5 67.1	13.2 11.1	22.4 22.5	28.1 26.1	44.5 45.5	66.3 56.1	81.9 62.8	23.1 25.6	53.8 39.9	38.9 33.7
Eliomys quercinus	0.3 1.1	- -	1.8 7.4	3.8 12.9	0.3 1.2	0.3 1.4	- -	0.4 1.5	1.1 5.0	- -	1.3 6.0	- -	2.4 8.3	0.6 3.1	- -	0.6 2.4
Arvicola sapidus	- -	- -	- -	- -	0.4 2	0.9 5.4	0.3 1.9	- -	0.5 3.2	- -	- -	1.9 9.6	- -	- -	- -	0.2 1.2
Pitymys duodecimcostatus	- -	0.5 0.5	- -	- -	- -	0.3 0.4	- -	- -	- -	- -	- -	- -	5.7 6.5	- -	- -	0.6 0.8
Oryctolagus cuniculus	- -	- -	- -	- -	- -	0.3 3.5	0.3 3.8	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0.0 0.3
Total individuos	1.031	201	329	26	1.212	334	328	764	183	686	155	261	670	325	65	6.570
Total gramos peso seco	3.956.5	943.8	1.188.3	112.9	4.768.2	1.051.5	977	2.904.4	583.1	2.366.9	485.3	986.0	2.799.0	935.8	280.4	24.262.3

TABLA I.—Espectro trófico de *Tyto alba* en la provincia de Alicante según las muestras estudiadas.

Las columnas 1 a 15 son las correspondientes a cada localidad (Fig. 1) en las que para cada tipo de presa se dan los porcentajes correspondientes a número (arriba) y biomasa de peso seco (abajo). En la columna 16 se dan los mismos porcentajes, pero para el conjunto de todas las localidades. En la base de cada columna se indica el número total de presas vertebradas (arriba) y la biomasa total en gramos de peso seco (abajo) para cada localidad (1 a 15) y para el conjunto de los mismos (base columna 16).

lencia) han confirmado la depredación que sufren las dos salamanquesas por parte de la lechuza.

Aves: Los porcentajes respecto al número total de presas en cada localidad (Tabla I) varían del 1,2 al 41,5 por ciento, siendo en todos los casos el gorrión común (*Passer domesticus*) el ave más solicitada, aspecto que coincide con los datos de HERRERA (1973), donde el gorrión común constituye el 54 por ciento de las aves depredadas, y de SCHMIDT (1973) para varios países de Europa. Considerando el conjunto de las muestras y de las presas vertebradas a las aves les corresponde en Alicante un porcentaje de 15,6, mientras que para España sudoccidental y Cataluña les corresponde sólo el 4,5 y el 2,4 por ciento (HERRERA, 1973, y SANS-COMA, 1974b).

Mamíferos: Sólo para tres de las quince muestras la proporción de insectívoros supera a la de los roedores. Considerando conjuntamente todas las localidades sobre el total de presas mamíferas corresponde el 34 por ciento a los insectívoros y el 65,6 por ciento a los roedores.

Los porcentajes numéricos de *C. russula* son claramente superiores a los de *S. etruscus* excepto en la localidad número 4 debido seguramente a la pequeñez de la muestra (Tabla I). En las dos especies es mayor la importancia numérica que la energética, tanto en cada localidad como para el conjunto de las mismas como queda reflejado en la columna 16 de la dicha tabla I, 1,4 y 0,1 por ciento para *S. etruscus* y 27,2 y 8,9 por ciento para *C. russula*. Respecto al porcentaje numérico de presencia de *S. etruscus* resulta ser bastante menor que los datos por HERRERA (1973) para España suroccidental y por KAHMANN y BROTZLER (1956) para Córcega, acercándose más a los valores conocidos para Cataluña (NADAL y PALAUS, 1967; SANS-COMA, 1970) y Huesca (VERICAD, 1971).

La contribución de los quirópteros a la dieta de la lechuza en la región considerada, tal como se puede observar en la tabla I es mínima aunque se presentan en siete de las quince muestras. Las especies depredadas son por orden de importancia numérica *Pipistrellus pipistrellus*, *Rhinolophus ferrum-equinum*, *Pipistrellus* sp., *Myotis myotis*, *Miniopterus schreibersi* y *Eptesicus serotinus*.

De las seis especies de roedores implicadas resalta en la columna dieciséis de la tabla I la importancia que respecto a su porcentaje numérico tienen *Mus musculus* (38,9 por ciento) y *Apodemus sylvaticus* (12,9 por ciento) y también respecto a la biomasa de peso seco aportada que

entre las dos especies supera el cincuenta por ciento del conjunto de las presas vertebradas. *Rattus rattus* si bien tiene poca importancia numérica global (dos por ciento), su aportación energética es bastante mayor (12,9 por ciento), al contrario de *C. russula*. *Eliomys quercinus* no es una especie rara en la dieta de la lechuza pues se presenta en diez de las quince muestras, pero tanto su aportación numérica como en biomasa es baja (0,6 y 2,4 por ciento respectivamente). Algo similar podría decirse de *Arvicola sapidus* que, sin embargo, se presenta sólo en un tercio de las muestras. *Pitymys duodecimcostatus* se presenta sólo en tres de las localidades estudiadas y en porcentajes muy bajos respecto al total de las presas, excepto en la localidad número trece donde alcanza un porcentaje numérico de 5,7.

Como se ve de la misma tabla I el conejo constituye para la lechuza una presa ocasional, tratándose en estos casos de ejemplares juveniles los depredados.

Sobre el espectro trófico de *Bubo bubo* en la provincia de Alicante resalta en la tabla II la importancia del conejo (*O. cuniculus*) y los erinacidos entre las presas mamíferas. En comparación con los escasos datos españoles publicados, ya citados en la introducción, el búho real parece tener una alimentación menos ecléctica. Haría falta, sin embargo, series más largas de egagrópilas en la zona en estudio.

CONCLUSIONES

En el conjunto de las muestras estudiadas se puede considerar respecto a su importancia numérica como presas habituales predominantes a las aves, *Crocivura russula*, *Apodemus sylvaticus* y *Mus musculus*, como presas habituales no predominantes a *Suncus etruscus* y *Rattus rattus* y como presas esporádicas a reptiles saurios, quirópteros, *Eliomys quercinus*, *Arvicola sapidus*, *Pitymys duodecimcostatus* y *Oryctolagus cuniculus*. Los insectos, a tenor de lo visto, son presa esporádica de importancia numérica inapreciable respecto al total de presas. Al considerar la biomasa en gramos de peso aportada por cada presa, *Rattus rattus* pasaría a ser presa habitual predominante, mientras que *Crocivura russula* sería presa habitual no predominante.

Es de resaltar la escasa importancia del topillo *Pitymys duodecimcostatus* como presa de la lechuza por un lado y por otro el impacto que tienen las aves en la dieta de la lechuza en la zona considerada, en

TABLA II.—Espectro trófico de **Bubo bubo** en Alicante según las muestras estudiadas.

		Oryctolagus cuniculus	Lepus capensis	Erinaceus sp.	Rattus sp.	Aves	Lacerta lepidia
Torremanzanas	YH27	5	—	—	—	—	1
Peñas de Roset (Jijona)	YH1571	1	—	1	1	—	—
La Silla del Cid	XH9761	24	1	1	—	—	—
Finca La Zafra (Monóvar)	XH8554	8	—	8	—	1	—

contraste con los datos ya publicados sobre la alimentación de la lechuza.

El búho real se revela como depredador predominante de mamíferos según se deduce del escaso material estudiado.

RESUMEN

Este trabajo trata de la alimentación de la lechuza común (*T. alba*) en quince localidades de Alicante (S. E. Iberia). El número total de presas vertebradas estudiadas es de 6.570. Las aves passeriformes presentan más importancia por término medio en su dieta que en otros lugares de España. Por el contrario el topillo *P. duodecimcostatus*, presa común en

otros lugares de Iberia, casi no tiene importancia en las localidades estudiadas.

Además se han analizado algunas regurgitaciones de búho real (*B. bubo*), siendo el conejo y el erizo las presas básicas.

SUMMARY

This paper deals with the feeding habits of the Barn owl (*T. alba*) in 15 localities of Alicante (S. E. Spain). The amount of the studied vertebrate preys goes up to 6.570. Passerine birds are, on the average, more important as a prey than elsewhere in Spain. Otherwise, the vole *P. decimcostatus*, common prey elsewhere in Iberia, is very rarely concerned here.

Some pellets of Eagle owl (*B. bubo*) have been also analyzed, being rabbit and hedgehog the ground preys.

BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO, J., 1973.—**Algunas presas interesantes de Strigiformes y Accipitriformes.** Ardeola, 19 (1): 24-25.
- BRAÑA, F., 1974.—**Estudio del régimen alimenticio de la lechuza común, Tyto alba (Scop.) en Asturias.** Asturnatura, 2: 75-83.
- GUERIN, G., 1928.—**Regime et croissance de l'Effraye commune en Vendée.** Lechevalier, París.
- HEIM DE BALSAC, H., y F. BEAUFORT, 1969.—**Contribution à l'étude des micro-mammifères du Nord-Ouest de l'Espagne (Santander, Asturias, Galice, León).** Mammalia, 33: 630-658.
- HERRERA, C. M., 1973.—**Régimen alimenticio de Tyto alba en España suroccidental.** Ardeola, 19 (2): 359-394.
- HERRERA, C. M., 1974.—**Tropic diversity of the Barn Owl Tyto alba in continental Western Europe.** Ornis Scandinavica, 5 (2): 181-191.
- JANOSSY, D., y E. SCHMIDT, 1970.—**Die Nahrung des Uhus (Bubo bubo). Regionale und erdzeirliche Anderungen.** Bonn. Zool. Beitr., 21 (1-2): 25-51.
- KAHMANN, H., y A. BROTZLER, 1956.—**Die Ernährung der Schleiereule (Tyto alba) und das Bild der Verbreitung Kleiner Säugetiere an der Insel Korsika.** Biol. Zbl. Leipzig, 76: 67-83.
- MARTINEZ-RICA, J. P., 1974.—**Contribución al estudio de la biología de los gecónidos ibéricos (Rept., Sauria).** P. Cent. pir. Biol. exp., 5: 8-291.
- NADAL, J., y X. PALAUS, 1967.—**Micromamíferos hallados en egagrópilas de Tyto alba.** P. Inst. Biol. Apl., 42: 5-15.
- NOS, R., 1960.—**Estudio de los ovollos regurgitados por una pareja de Tyto alba en la comarca de la Maresma (prov. Barcelona).** Misc. Zool., 1: 3-10.
- PEREZ-CHISCANO, J. P., 1969.—**Estudio de una comunidad de aves de presa (primavera-verano 1968).** Ardeola, 13 (2): 177-189.
- PEREZ-CHISCANO, J. P., 1973.—**Sumario informe sobre la alimentación de rapaces en el noreste de la provincia de Badajoz.** Ardeola, 19: 331-336.
- RUIZ, A., e I. CAMACHO, 1973.—**Datos sobre la alimentación de Bubo bubo y determinación de micromamíferos en Sierra Nevada mediante egagrópilas.** Cuad. C. Biol., 2 (2): 57-61.

- SANS-COMA, V., 1970.—**Sobre la distribución de micromamíferos del N.E. de la Península Ibérica, con algunas consideraciones metodológicas.** P. Inst. Biol. Apl., 48: 125-144.
- SANS-COMA, V., 1974a.—**Contribución al conocimiento de los micromamíferos del nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico. Insectívoros y roedores en las egagrópilas de Tyto alba.** Tesis Doctoral. Univ. Barcelona (sin publicar).
- SANS-COMA, V., 1974b.—**Sobre la alimentación de Tyto alba en la región continental catalana.** Misc. Zool., 3 (4): 163-169.
- SCHMIDT, E., 1973.—**Die Nahrung der Schleiereule (Tyto alba) in Europa.** Z. f., Angewandte Zoologie, 60 (1): 43-70.
- VALVERDE, J. A., 1967.—**Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.** C. S. I. C.
- VERICAD, J.-R., 1971.—**Suncus etruscus y Microtus cabreræ en el Pirineo oscense.** Pirineos, 101: 31-33.
- WITTE, G., 1964.—**Zur Systematik der Insektenfresser des Monte-Gargano-Gebietes (Italien).** Boon. zool. Beitr., 15: 1-35.

EL ESLIZON IBERICO (Chalcides Bedriagai) EN EL MEDIO INSULAR DE NUEVA TABARCA (Provincia de Alicante)

Por E. SEVA* y A. ESCARRE**

SUMARIO

	Página
1. Introducción	63
2. La isla de Nueva Tabarca	64
2.1. Localización geográfica	64
2.2. Geología	64
2.3. Climatología	65
2.4. Flora y vegetación	67
2.5. Fauna	74
3. La población de Chalcides bedriagai	77
3.1. Taxonomía	77
3.1.1. Sistemática del eslizón ibérico	77
3.1.2. Definición de caracteres	80
3.1.3. Ejemplares estudiados	84
3.1.4. Modelo de correlación de los caracteres	87
3.1.5. Diagnósis subespecífica	95
3.2. Estudio ecológico	101
3.2.1. Biotopo	101
3.2.2. Estructura de la población	103
3.2.3. Alimentación. Análisis de contenidos estomacales. Re- tículo trófico	106
4. Resumen	111
5. Bibliografía	113

* Departamento de Biología y Geología, C.E.U., Alicante.

** Idem. (Dirección actual: Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Barcelona).

1) INTRODUCCION

La elección de este trabajo responde al interés que presenta el fenómeno del aislamiento insular, interés que ha suscitado, para las islas mediterráneas más próximas al litoral español, trabajos como los de ESPAÑOL (1965) sobre la fauna entomológica de este mismo archipiélago y el de BALCELLS (1963) sobre el poblamiento vegetal y animal de las islas Medas.

Si bien al principio se pensó hacer un estudio global de los vertebrados de este medio insular, la superabundancia de *Chalcides bedriagai* unida al interés sistemático que presentan las subespecies que escuetamente describió VALVERDE (1966), dirigió nuestra atención hacia la posibilidad de aportar nuevos datos de este endemismo ibérico.

El estudio del medio insular de N. Tabarca ha sido emprendido desde dos aspectos. En la primera parte del trabajo se han reunido los datos que hacen referencia a la geología, climatología, flora y vegetación y fauna de las islas. La segunda parte tiene como objetivo específico el estudio de la población de *Chalcides bedriagai*; desde el punto de vista taxonómico se trata de abordar el problema sistemático del eslizón mediante un análisis estadístico de los caracteres, que permiten una diagnosis subespecífica. El aspecto ecológico se centra en el estudio de la estructura de la población, alimentación y un esbozo del retículo trófico donde se halla integrado.

En el apartado de agradecimientos se incluyen: J. R. VERICAD, J. M. REY y J. P. MARTINEZ-RICA, por las facilidades que dieron en la consulta de colecciones; N. SAULEDA, por la identificación de gran parte del material entomológico; P. GARRIDO, por su información sobre el programa CHARANAL; y F. JIMENEZ, A. POVEDA, A. LASPALAS, M. BENITEZ, M. R. VIDAL y L. VILLACORTA, por sus sugerencias y la ayuda prestada en distintos aspectos y etapas del trabajo.

Finalmente también se hace extensivo el agradecimiento a todos los pobladores de Nueva Tabarca que han proporcionado interesante información sobre el medio insular que habitan.

2) LA ISLA DE NUEVA TABARCA

2.1. *Localización geográfica*

El archipiélago de Nueva Tabarca se halla situado en el litoral levantino a quince kilómetros al sur de la ciudad de Alicante y al frente mismo del cabo de Santa Pola, del que dista cuatro kilómetros. Las coordenadas UTM son: YH-(19 a 23)-27.

Sus componentes son: la isla Plana o Nueva Tabarca, proyectada según la dirección NO-SE, de forma alargada y con un estrechamiento en su tercio oeste, con tres islotes con los nombres de La Cantera, La Galera y La Nao situados respectivamente al oeste, sur y este de la misma. La longitud aproximada de Isla Plana es de 1.800 m., y su anchura máxima, de 400 m. La profundidad media de los alrededores de la isla es de unos siete metros, cifra que aumenta en la parte este. Al norte del estrechamiento antes citado se alberga un pequeño puerto, y, al sur, la única playa arenosa de la isla, ya que la línea de costa la forman pequeños acantilados de pocos metros.

La población está formada por alrededor de doscientos habitantes, que se dedican principalmente a la pesca y al turismo, y se concentran en el poblado de S. Pablo, situado en el extremo noroeste y que está totalmente rodeado de unas antiguas murallas que datan del reinado de Carlos III.

En la parte más ancha de la isla se sitúan de forma esparcida tres construcciones: la torre de S. José, que es una antigua fortaleza de gruesas paredes actualmente convertida en cuartel de la Guardia Civil; una vieja casa de campo en ruinas hacia el centro; y más hacia el extremo oriental, antes de llegar al cementerio, el nuevo faro, construido junto al antiguo. Sin duda lo que más llama la atención es el extraordinario aplanamiento de esta parte de la isla, en la que todavía quedan restos de unos antiguos cultivos abandonados.

La ausencia total de arbolado hace que se carezca de protección contra el sol del verano y los periódicos y fuertes vientos de levante.

2.2. *Geología*

La bibliografía existente hasta el momento sobre la geología de Nueva Tabarca se reduce al estudio de KAMPSCHUUR Y SIMON (1969) y a los datos que en su tesis incluye MONTENAT (1973).

De las tres grandes zonas en que tradicionalmente se han dividido las cordilleras Béticas (Prebética, Subbética y Bética) la isla de Nueva Tabarca corresponde a la zona Bética y es su afloramiento más oriental conocido.

Respecto a su estratigrafía, los materiales preorogénicos están constituidos por calizas y dolomías, yesos y carniolas, que constituyen la serie Bética (KAMPSCHUUR Y SIMON, 1969). Además afloran rocas ígneas, principalmente metabasitas.

El Mioceno, discordante y suprayacente a los términos anteriores, aparece como un conjunto de materiales constituidos por calizas arenosas amarillas, bastante gruesas y muy fosilíferas, con *Heterostegina*, Briozoarios, Pectínidos, *Ostrea* y Equínidos. Atribuye MONTENAT (1973) a este conjunto la edad Tortoniense Superior por correlación de facies con sus equivalentes de Alicante y Elche. El espesor aproximado de esta formación es de cien metros.

El Cuaternario aparece sobre los terrenos descritos, como un conjunto de materiales que MONTENAT atribuye a la edad Tirreniense y que están constituidos por conglomerados, cuyos cantos de tamaño 0,4 metros son fundamentalmente rocas verdes. Alcanzan hacia el borde sur de la isla un espesor variable de uno a dos metros.

2.3. *Climatología*

La falta de datos meteorológicos de Nueva Tabarca ha obligado al estudio del entorno climático más próximo y en él se han elegido las estaciones de Alicante (Ciudad Jardín) y Guardamar del Segura por ser los dos observatorios costeros más próximos a la isla. De ambas se han podido obtener en los boletines mensuales del Servicio Meteorológico Nacional, los registros de pluviosidad y temperatura del período comprendido entre 1945 y 1971.

Todos los datos de estos boletines correspondientes a estaciones de la provincia de Alicante y algunos de otras limítrofes, están soportados en un fichero de tarjetas perforadas en el Departamento de Biología y Geología del C.E.U. de Alicante. Para la elaboración de los correspondientes a las estaciones elegidas se aplicó el programa CLIMA escrito en Fortran IV que se procesó en el IBM-370-145 de CETECSA. El programa parte de los datos mensuales de pluviosidad y temperaturas máxima y mínima de los años citados y calcula para cada mes: pluviosidad media,

TABLA 1.—Datos climatológicos para el período 1945-1971 de las estaciones de Alicante (Ciudad Jardín) y Guardamar del Segura.

Estación ALICANTE (Ciudad Jardín)

Índice de aridez: 12.81 Cociente pluviotérmico: 70.73

Pluviosidad anual: 359.4 mm.

	R	\bar{T}_{\max}	\bar{T}_{\min}	\bar{T}
E	28.6	16.0	5.9	11.°
F	24.0	17.8	6.5	12.1
M.....	19.7	20.1	8.2	14.1
A	44.6	21.9	10.0	15.9
M.....	33.0	25.2	13.0	19.1
J	21.1	27.6	15.8	21.7
J	5.0	32.0	19.3	25.7
A	13.1	32.4	19.9	26.1
S	43.9	29.5	17.7	23.6
O	58.9	24.8	13.6	19.2
N	37.7	20.5	10.3	15.4
D	29.8	17.2	7.4	12.3

Estación GUARDAMAR DEL SEGURA

Índice de aridez: 10.42 Cociente Pluviotérmico: 62.38

Pluviosidad anual: 292.1 mm.

	R	\bar{T}_{\max}	\bar{T}_{\min}	\bar{T}
E	25.0	15.2	6.8	11.3
F	18.8	16.8	7.2	12.0
M.....	18.5	18.9	9.0	13.9
A	27.2	21.1	10.9	16.0
M.....	24.4	24.3	18.7	21.5
J	15.4	27.4	16.6	22.0
J	4.0	30.8	19.3	25.1
A	5.0	31.3	19.9	25.6
S	29.3	28.7	17.9	23.3
O	55.3	24.8	14.0	19.0
N	29.4	19.2	9.7	14.5
D	39.8	17.4	7.1	12.3

temperatura máxima media, temperatura mínima media y temperatura media. Además se obtienen la pluviosidad anual media y las medias anuales de máximas, mínimas y medias, junto con el índice de aridez de MARTONNE y el cociente pluviotérmico de EMBERGER. Todos estos resultados obtenidos con el programa CLIMA figuran en la tabla 1. Con ellos se han construido los diagramas climáticos que aparecen en la figura 1, *a*, *b*, *c* y *d*, que corresponden a un clima mediterráneo seco.

Según el diagrama de bioclimas mediterráneos de Túnez de BARTOLI y col. (1967) (en GOUNOT, 1969), en el que figuran en ordenadas los cocientes pluviotérmicos de EMBERGER y en abscisas las temperaturas medias del mes más frío, el clima de Alicante sería mediterráneo subhúmedo y el de Guardamar, mediterráneo semiárido. Una diferencia similar se infiere de los índices de aridez de MARTONNE, claramente menor en Guardamar.

Parece lógico considerar el clima de isla Plana más emparentado con el de Guardamar del Segura, y si acaso más extremo aún, que con el de Alicante, Ciudad Jardín. El brazo de mar que separa la isla de la costa es sin duda más semejante al horizonte llano que presenta la parte sur de la provincia de Alicante que a las estribaciones de las sierras alicantinas próximas a la capital.

2.4. *Flora y vegetación*

La flora de Nueva Tabarca está formada por algo menos de un centenar de especies; muchas de ellas plantas de marcado carácter nitrófilo o nitro-halófilo ya que prácticamente no existe ningún lugar de la superficie insular libre de la influencia antropógena. La flora de Nueva Tabarca no difiere pues de la presente en los alrededores de las poblaciones litorales como Santa Pola o Guardamar, si bien es bastante más pobre en especies.

En la isla se han observado hasta el momento las especies vegetales que figuran en la tabla 2 y que se han dispuesto en seis grupos de abundancia, desde las muy comunes (CCC) a las muy raras (RRR).

La vegetación de la isla de Nueva Tabarca está formada por asociaciones de las clases *Rudero-Secalieta*, *Thero-Brachypodietea* y *Crithmo-Limonieta*, esta última muy poco representada en comparación con las anteriores.

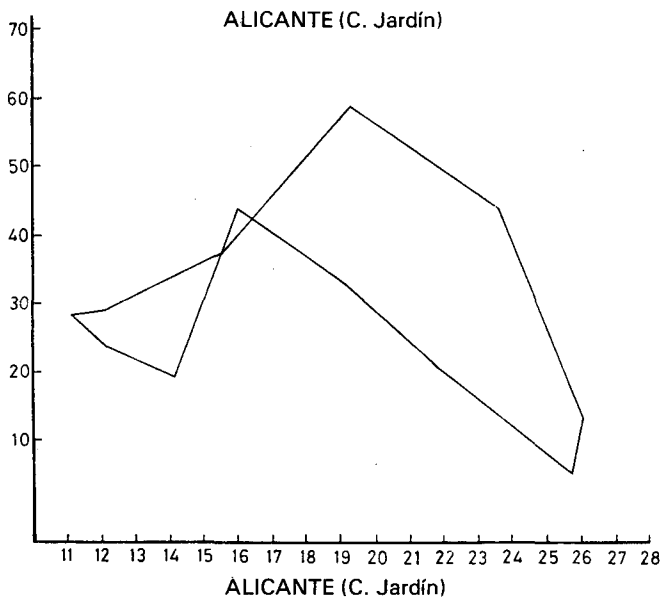
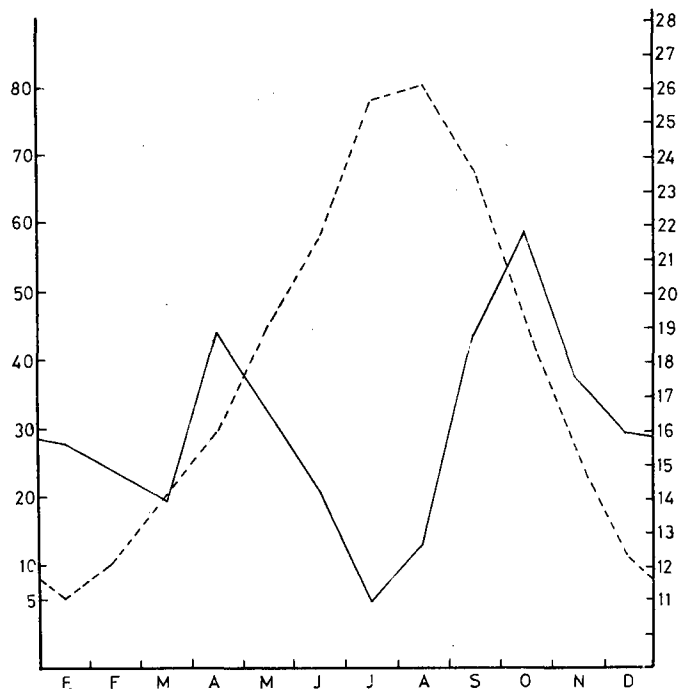


FIGURA 1.— Diagramas ombrotérmicos y climatogramas correspondientes: a y b a la estación de Alicante (C. Jardín); c y d a la estación de Guardamar del Segura.

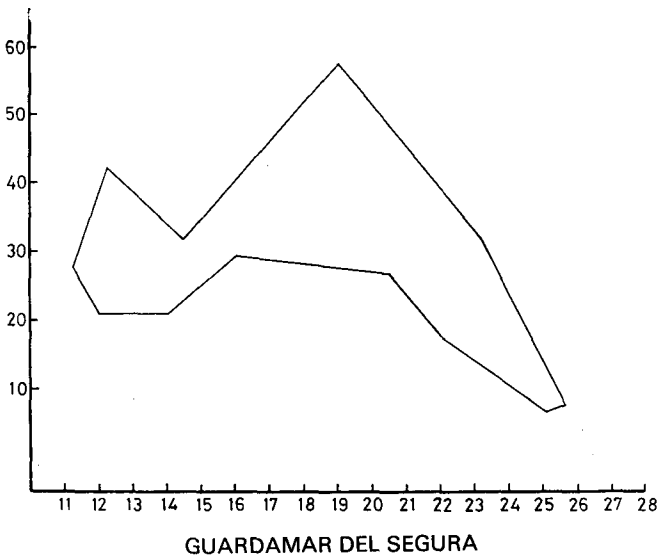
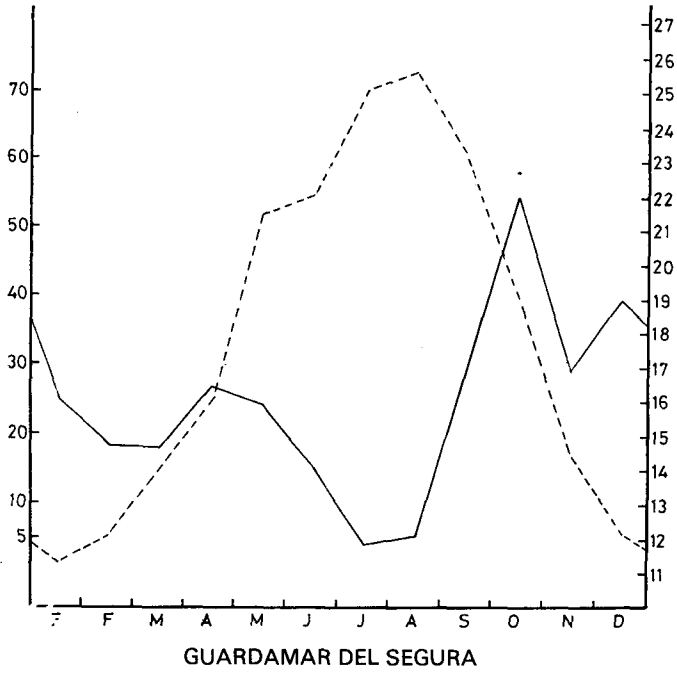


TABLA 2. — Grupos de especies vegetales ordenados por su abundancia, desde CCC (especies muy comunes) hasta RRR (especies muy raras).

CCC)	<i>Stipa retorta</i>	R)	<i>Urtica urens</i>
	<i>Carrichtera annua</i>		<i>Mercurialis annua</i>
	<i>Echium vulgare</i>		<i>Echium parviflorum</i>
	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>		<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>		<i>Galium valantia</i>
	<i>Suaeda fruticosa</i> ssp. <i>fruticosa</i>		<i>Antirrhinum orontium</i>
	<i>Atriplex glauca</i>		<i>Cakile maritima</i>
	<i>Asteriscus maritimus</i>		<i>Plantago albicans</i>
	<i>Reichardia tingitana</i> ssp. <i>discolor</i>		<i>Asparagus albus</i>
CC)	<i>Launaea nudicaulis</i>		<i>Filago germanica</i> var. <i>micropodioides</i>
	<i>Emex spinosa</i>		<i>Ajuga iva</i>
	<i>Hedynosis cretica</i>		<i>Herniaria hirsuta</i> var. <i>cinerea</i>
	<i>Convolvulus althaeoides</i>		<i>Brachypodium distachyum</i>
	<i>Medicago littoralis</i>		<i>Sisymbrium irio</i>
	<i>Euphorbia terracina</i>		<i>Crithmum maritimum</i>
	<i>Erodium chium</i>		<i>Frankenia corymbosa</i>
	<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i>		<i>Alyssum maritimum</i>
	<i>Malva parviflora</i>		<i>Atriplex hastata</i>
	<i>Silene cerastioides</i>		<i>Salsola kali</i>
	<i>Sonchus tenerrimus</i>		<i>Matthiola parviflora</i>
			<i>Lamarckia aurea</i>
C)	<i>Chenopodium murale</i>	RR)	<i>Melilotus sulcata</i>
	<i>Centaurea seridis</i>		<i>Diplotaxis erucoides</i>
	<i>Silene apetala</i>		<i>Fumaria</i> sp.
	<i>Glaucium flavum</i>		<i>Phagnalon rupestre</i>
	<i>Withania frutescens</i>		<i>Convolvulus siculus</i>
	<i>Hyoscyamus albus</i>		<i>Eruca sativa</i>
	<i>Lycium intricatum</i>		<i>Schismus calycinus</i>
	<i>Pallenis spinosa</i>		<i>Agropyrum junceum</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>		<i>Atriplex</i> cf. <i>rosea</i>
	<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>		<i>Anagallis arvensis</i>
	<i>Avena sterilis</i> ssp. <i>ludoviciana</i>		<i>Urospermum picroides</i>
	<i>Atractylis cancellata</i>	RRR)	<i>Torilis nodosa</i>
	<i>Plantago coronopus</i>		<i>Eryngium maritimum</i>
	<i>Bupleurum semicompositum</i>		<i>Plantago ovata</i>
	<i>Asphodelus fistulosus</i>		<i>Heliotropium curassavicum</i>
	<i>Spergularia diandra</i>		<i>Polypogon maritimum</i>
	<i>Convolvulus arvensis</i>		<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Senecio vulgaris</i>		<i>Astragalus</i> sp.
	<i>Medicago truncatula</i>		<i>Ononis natrix</i>
	<i>Lavatera mauritanica</i>		
	<i>Calendula arvensis</i>		

TABLA 3.—Tabla de inventarios sobre superficies de 40-50 metros cuadrados pertenecientes a la alianza **Salsolo-peganion**.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características territoriales:									
Mesembryanthemum nodiflorum .	.	.	3.3	1.1	.	+	.	.	.
Mesembryanthemum cristalinum .	.	.	2-2	.	+	+	.	.	.
Características de la alianza (Sal-solo Peganion)									
Atriplex glauca . . . . .	.	.	1-1	1-1	+	.	+	1-1	1-1
Características de la clase (Rude-ro-Secalietae):									
Chenopodium murale . . . . .	.	+	+	.	2-2	4-2	+	.	+
Malva parviflora	+	2-2	.	.	+	+	2-2	2-2	1-1
Beta vulgaris ssp. maritima . . . . .	.	.	+	+	+	.	+	+	.
Emex spinosa . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1-1
Sisymbrium irio . . . . .	.	.	.	.	+	+	+	+	+
Hordeum murinum ssp. leporinum	+	+	.	.	+	.	1-1	1-1	+
Lamarckia aurea . . . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Suaeda fruticosa	+	.	.	.	+	+	.	.	+
Salsola kali . . . . .	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Urtica urens . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	1-1	.
Plantago coronopus	4-3	3-3	+	.	.	.	+	.	.
Acompañantes:									
Reichardia tingitana	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Euphorbia terracina . . . . .	+	.	.	.	.	.	2-2	.	3.3
Hyoscyamus albus . . . . .	.	.	+	.	+	.	+	+	.
Glaucium flavum . . . . .	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Cakile maritima . . . . .	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Atriplex hastata . . . . .	.	.	.	3-2	.	.	.	+	.
Heliotropium curassavicum . . . . .	.	.	+	.	+	.	+	.	.
Echium vulgare	+	.	.	.	+	.	.	+	.

Acompañantes presentes en un solo inventario:

- 5: **Frankenia corymbosa, Sonchus tenerrimus, Torilis nodosa.**
- 8: **Senecio vulgaris.**
- 9: **Bupleurum semicompositum.**

En la clase *Rudero-Secalieta* se incluyen comunidades de ambientes ruderales y tierras de cultivos muy directamente influidos por el hombre. La tabla 3 reúne nueve inventarios tomados en la isla en superficies de 40-50 metros cuadrados, que se consideran pertenecientes a esta clase, y dentro de ella, a la alianza *Salsolo-Peganion*, que BRAUN-BLANQUET y O. BOLOS (1954, 1957) y O. BOLOS (1967) definen como conjunto de comunidades de ambientes nitro-halófilos de la provincia ibero-mauritánica esteparia, que constan de unos pocos caméfitos o nanofanerófitos con un nutrido acompañamiento de pequeños terófitos. La mayoría de los inventarios de la tabla 3 podrían incluirse en la asociación *Mesembryanthemetum crystallino-nodiflori* descrita por O. BOLOS (1957) y que RIGUAL (1972) incluye en su nueva alianza *Salsolo-Suedion* comprendida en el orden *Atriplicetalia glaucae* (RIV.-GODAY).

En Nueva Tabarca, el *Salsolo-Peganion* se extiende sobre todo por la zona poblada de la parte occidental, pero también se encuentra representado en los alrededores de las demás construcciones de la parte oriental. En la playa, inmediatamente después de los acúmulos de *Posidonia oceanica* aparece una franja de vegetación con clara dominancia de *Cakile maritima* en la que se encuentra también *Centaurea seridis*, *Salsola kali*, *Beta vulgaris* ssp. *maritima* y *Atriplex glauca*, y que correspondería a un *Sporobolo-Centauretum seridis* RIVAS GODAY et RIGUAL (1858), asociación del *Glaucio-Cakilion* TX. 1950 em. nom. O. BOLOS 1962 (= *Euphorbion pepilis* TX. 1950) propia de las playas enriquecidas con materia orgánica.

Gran parte de la porción de la isla que queda al este del puerto estuvo cultivada hasta el año 1960. Según los habitantes de la isla, los cultivos daban buen rendimiento los años de lluvia, y se plantaban sobre todo habas, guisantes, trigo y cebada. Se conserva todavía una plantación de *Opuntia* de aproximadamente veinte años. Todos estos ex-cultivos han sido invadidos por una vegetación de *Thero-Brachypodieta* que puede muy bien adscribirse a la alianza *Stipion-retortae* BR. BL. que comprende comunidades casi exclusivamente formadas por terófitos, propias de la parte marítima del territorio ibero-mauritánico estepario.

En la tabla 4 figuran seis inventarios tomados en superficies de cincuenta metros cuadrados en este tipo de vegetación. En los lugares más pedregosos la colonización parece corresponder a *Asteriscus maritimus* que BOLOS (1967) da como posible característica de *Crithmo-Limonion*, pero sugiriendo su mejor representación en *Stipion retortae*. En otros lugares de tierra más fina la primera fase de colonización la forman las

TABLA 4: Tabla de inventarios sobre superficies de 50 metros cuadrados pertenecientes a la alianza **Stipion-retortae**.

	1	2	3	4	5	6
características de la alianza (Stipion - retortae):						
Launaea nudicaulis	+	+	+	.	.	.
Stipa retorta	4-2	1-1	3-3	.	.	4-3
Reichardia tingitana ssp. discolor	+	2-2	+	+	+	+
Atractylis cancellata .....	.	+	1-1	.	.	+
Filago germanica var. micropodioides ....	.	.	.	.	+	.
Asteriscus maritimus	1-1	+	3-2	+	+	+
Antirrhinum orontium .....	.	.	.	.	.	+
Características del orden (Thero-Brachypodietalia):						
Bupleurum semicompositum .....	.	.	.	+	.	.
Herniaria hirsuta var. cinerea .....	.	.	.	.	+	.
Características de la clase (Thero-Brachypodietea)						
Hedynosis cretica .....	.	.	.	+	+	.
Convolvulus althaeoides	+	+	1-1	.	.	.
Medicago littoralis .....	.	.	.	+	.	.
Acompañantes:						
Asphodelus fistulosus .....	.	+	.	.	.	+
Atriplex glauca	+	.	+	+	+	+
Euphorbia terracina .....	.	+	+	+	.	+
Beta vulgaris ssp. maritima .....	.	+	.	+	.	+
Erodium chium .....	.	.	+	.	+	.
Spergularia diandra .....	.	.	+	.	+	.
Mesembryanthemum nodiflorum .....	.	.	.	+	+	.
Emex spinosa .....	+	.	.	.	.	+
Withania frutescens .....	.	.	+	.	.	+
Silene cerastioides .....	.	.	.	+	.	+
Mesembryanthemum crystallinum .....	.	.	.	.	+	+
Silene apetala .....	.	.	.	.	+	+

Acompañantes presentes en un solo inventario:

- 1: *Echium vulgare*, *Carrichtera annua*.
- 2: *Echium parviflorum*, *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana*.
- 3: *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*.
- 4: *Sonchus tenerrimus*.
- 5: *Lycium intricatum*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Suaeda fruticosa*, *Plantago coronopus*, *Lamarckia aurea*, *Galium valantia*.
- 6: *Malva parviflora*, *Astragalus* sp.

especies nitrófilas *Carrichtera annua* y *Emex spinosa*, si bien es de presumir que en ellos *Stipa retorta* termina por dominar.

La clase *Crithmo-Limonietea* está escasamente representada en Nueva Tabarca. El litoral de la parte oriental de la isla consta de una serie de pequeños acantilados de tres o cuatro metros de desnivel que tienen en su base pequeñas playas de grava gruesa y en ellos aparecen matas aisladas de *Crithmum maritimum*; en la parte occidental, en un roquízal arenoso y con numerosos restos de *Posidonia oceanica*, el hinojo de mar es bastante más abundante, en una porción de tierra unida a la isla solamente por algunas rocas que afloran del mar es donde mejor representada estaría esta alianza y junto al *Crithmum maritimum* aparecen *Frankenía corymbosa* y *Plantago coronopus* junto a *Asteriscus maritimum* y *Suaeda fruticosa*, entre otras especies.

En las cercanías del faro, en los márgenes de un antiguo campo de cultivo llama la atención la existencia de un matorral de hasta 2,5 m. de altura formado por tres vegetales espinosos que presentan una interesante convergencia fisionómica y también fisiológica al ser los tres caducifolios estivales. Estos vegetales son *Asparagus albus*, *Withania frutescens* y *Lycium intricatum*. Los dos primeros son especies características de la alianza *Oleo-Ceratonion* y la tercera se da como característica del *Salsolo-Peganion* aunque se admite (BOLOS 1967) su posible intervención en el *Oleo-Ceratonion*. Esta maquia espinosa se considera un fragmento del *Chamaerops Rhamnetum*. O. BOLOS 1950, que hipotéticamente sería la vegetación potencial de la isla.

2.5. Fauna

El capítulo de fauna es muy reducido en lo que a vertebrados terrestres se refiere ya que la extensión de la isla es pequeña y las condiciones morfológicas de su superficie no permiten una diversificación del biotopo. Así, los únicos representantes de la clase Mamíferos son la rata (*Rattus* sp.) que abunda en los terrenos cercanos al pequeño puerto y a dos estercoleros de la parte sur de la isla, el ratón común (*Mus musculus*) en las zonas más próximas a la población y al menos una especie de quiróptero, probablemente *Pipistrellus pipistrellus*; como mamíferos domésticos, hay que reseñar un número considerable de gatos y algunos perros que diariamente recorren la isla. Faltan en ella elementos tan extendidos como los lepóridos (ya que el conejo que se introdujo se extinguió hace unos cuantos años) y representantes del orden Insectívoros tan comunes como la musaraña y el erizo.

Los saurios están representados únicamente por el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) y las dos clases de salamanguesa, la verrugosa (*Hemidactylus turcicus*), más bien rara, y la común (*Tarentola mauritanica*) que es bastante más abundante sobre todo en los dos grandes aljibes de la parte central de la isla.

La ausencia total de corrientes de agua dulce y la casi total de recipientes, motivan el que no exista en la isla ninguna especie de anfibio.

En el grupo de los ofidios hay que destacar la presencia de unos pocos ejemplares de culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) de las que se han hallado tres mudas de entre 105 y 120 cm.; hace poco se pudo observar en uno de los aljibes, un ejemplar de 150 cm. de longitud total.

Los datos sobre las aves provienen de observaciones directas y de algunas encuestas verbales planteadas a los pobladores. Hay muy pocas especies que aniden en la isla, sin duda por la falta de arbolado. Estrictamente lo hacen: el gorrión (*Passer domesticus*), en lugares cercanos a la población, en las mismas casas viejas; la totovía (*Lullula arborea*) y la alondra (*Alauda arvensis*) en los dos tercios restantes de la isla; un limícolo, posiblemente el correlimos común (*Calidris alpina*) en los pequeños acantilados; y por otra parte, la golondrina (*Hirundo rustica*), el avión común (*Delinchon urbica*) y el vencejo común (*Apus apus*). El resto de las aves que se observan son visitantes ya que con facilidad atraviesan los pocos kilómetros que separan la isla del cabo de Santa Pola, y son las mismas que forman la avifauna litoral. Incluso las dos especies de gaviotas (*Larus argentatus* y *Larus ridibundus*) prefieren salvo alguna excepción, anidar en las costas del cabo. Junto a ellas puede verse en los meses de septiembre-octubre algún charrancito (*Sterna albifrons*) o fumarel común (*Chlidonis niger*) así como alguna bandada de patos.

La abubilla (*Upupa epops*) es un ave común de la isla y, procedente al parecer de la pequeña meseta superior del cabo, hace su aparición gran parte de los días. En su tiempo se dejan ver igualmente el mirlo (*Turdus merula*) y el zorzal charlo (*Turdus philomelos*).

En los meses de abril y mayo suelen llegar, procedentes de las costas cercanas, algunos ejemplares de tórtola (*Streptopelia turtur*). No es difícil ver en Nueva Tabarca en estos mismos meses ejemplares de collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), ruiseñor común (*Lucinia megarhynchos*), curruca sarda (*Sylvia sarda*), lavan-

dera blanca (*Motacilla alba*), lavandera boyera (*Motacilla flava*) y alcaudón común (*Lanius senator*).

Mención aparte merecen el verdecillo (*Serinus serinus*), el verderón común (*Carduelis chloris*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*) que son los representantes con mayor número de individuos después de los alaudidos y golondrinas aunque no aniden en la isla.

De rapaces, esporádicamente suele verse algún halcón (*Falco peregrinus*) procedente de los roquedos del cabo de Santa Pola; y la lechuza común (*Tyto alba*) que era elemento permanente en las bóvedas de la iglesia hasta hace unos cuantos años en que desapareció totalmente.

Los datos de la fauna entomológica están reforzados por un trabajo de F. ESPAÑOL (1965) sobre Nueva Tabarca. Es característica de la isla la pobreza en especies, quizás por las condiciones climáticas a las que están sometidas así como al llano perfil y ausencia de agua. Carece de asociaciones halófilas y sabulícolas por no tener terrenos parcialmente inundados ni dunas, típicos del litoral de Santa Pola. Sin embargo, están muy desarrolladas las asociaciones lapidícolas y fitófilas, atraídas por determinadas quenopodiáceas (*Atriplex* y *Suaeda*). Ocurre así que ciertos grupos encuentran un hábitat idóneo y abundan excesivamente.

Los grupos y especies más representativas son: Dermápteros (*Forficula auricularia*), Heterópteros (*Dicyphus bolivari*, *Nysius ericae*, *Sciocoris carayoni*, *Geotomus punctulatus*), Coleópteros (*Tentyria laevis*, *Morica hybrida*, *Akis acuminata*, *Scaurus punctatus*, *Pimelia baetica*, *Blaps gigas*, *Blaps sulcata* subsp. *brachyura*, *Micrositus obesus*, *Micrositus gibbulus*, *Bulaea lichatschovi*, *Coccinella 7-punctata*, *Timarcha intermedia*, *Oxylepis deflexicollis*, *Phytonomus variabilis*, *Orthomus barbarus*, *Licinus punctatulus*, *Masoreus wetterhalli*, *Cymindis lineola*).

Dentro de la microfauna, merecen especial atención ciertos moluscos cuyo mejor representante es *Theba pisana*, que invade completamente la isla; con la misma frecuencia lo hacen algunos isópodos (*Porcellio* sp.).

Entre la población de arácnidos, destaca la desproporcionada abundancia de licósidos (*Lycosa tarentula*) que ocupa prácticamente los dos tercios aplanados de la isla; por lo demás, ejemplares comunes a excepción del grupo de argiópidos representados por *Argiope* sp.

3) LA POBLACION DE CHALCIDES BEDRIAGAI

3.1. Taxonomía

3.1.1. Sistemática del Eslizón ibérico

Al describir BOSCA (1880) la subespecie *Gongilus ocellatus bedriagai* hizo hincapié en las acusadas diferencias que lo separaban de los ejemplares africanos de Argelia dados como *Gongilus ocellatus* tipo. Las características diferenciales propuestas son: la pequeñez de las patas a las que dice poder aplicárseles el calificativo de rudimentarias, ya que las anteriores extendidas sólo alcanzan el orificio auricular y las posteriores son como una tercera parte de la longitud del cuerpo, en la hembra; en la parte dorsal de los dedos de las patas anteriores y posteriores hay una escama menos, y también hay una vértebra lumbar menos; el tamaño es mucho menor, con una longitud total media de unos 125 mm.

Con respecto al modelo de coloración habla BOSCA de una zona media de color castaño a lo largo del dorso con una semizona más clara a cada costado. Estas franjas dorsales van desde el borde posterior de los escudos cefálicos hasta la mitad de la cola y en ellas hay un número variable de manchas oceliformes. Admite el citado autor la existencia de distintos tipos de dibujos y coloración y de transiciones insensibles entre ellos.

Las descripciones más detalladas las hace BOSCA sobre dos ejemplares hembras de Dosaguas (Valencia), si bien habla de otros semejantes de Luchente (Valencia) y de otra variedad de La Caracollera (Ciudad Real).

BOULENGUER (1887) eleva la subespecie de BOSCA a la categoría de especie con el nombre de *Chalcides bedriagai* y MERTENS y MULLER dan a Dosaguas, provincia de Valencia, como localidad típica de la especie.

En las claves dicotómicas de su obra, MERTENS (1960) utiliza para la identificación de *Chalcides bedriagai* unos caracteres que resultan bastante en desacuerdo con muchos ejemplares de la península. Para este autor, la placa loreal cabaiga únicamente sobre la segunda escama supralabial y el número de filas de escamas alrededor del cuerpo es de 26-28. DOTRENS (1963) repite el carácter diferencial de la placa loreal

TABLA 5: Diferenciación subespecífica de *Chalcides bedriagai* según Valverde (1966)

	Ch. b. bedriagai	Ch. b. pistaciae	Ch. b. albaredae
Número de supralabiales anteriores a la subocular	cuatro	tres	tres o cuatro
Las patas anteriores pueden alcanzar el oído.....	no	sí	50 % sí y 50 % no
Número de filas de escamas alrededor del cuerpo	24 (26)	28 (26)	24
Bandas	no muy acusadas	banda lateral difusa	tres bandas oscuras
Orificio auricular en relación con el nasal	más estrecho	mayor	mayor
Sección del cuerpo	redondeada	cuadrada	redondeada
Manchas ocelares presentes ..	sí	sí	—
Tamaño.....	—	—	grande (72-82 mm)

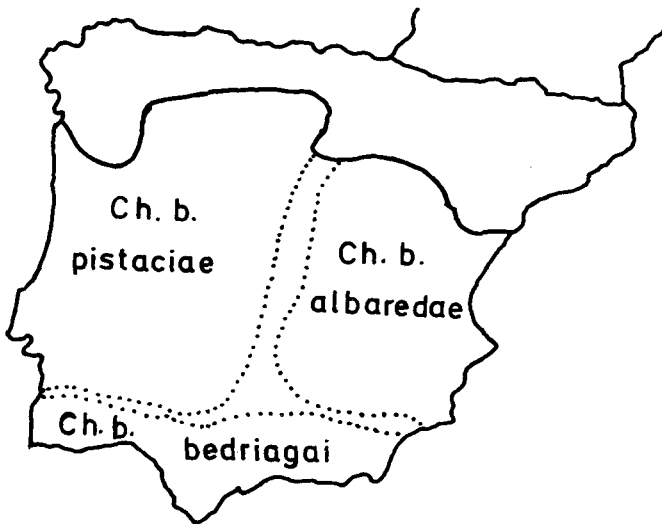


FIGURA 2.— Interpretación aproximada de la distribución de las tres subespecies de eslizón ibérico.

y es todavía menos afortunado al destacar como carácter diferencial de la especie frente a *Chalcides ocellatus* la ausencia de manchas oceliformes.

VALVERDE (1966) realiza una revisión de los *Chalcides bedriagai* de diversas localidades de la península incluyendo Portugal, y descubre unas diferencias que lo llevan al establecimiento de tres nuevas subespecies: *Chalcides bedriagai bedriagai*, *Chalcides bedriagai pistaciae* y *Chalcides bedriagai albaredae*, localizada la primera en Murcia, Almería y toda la costa hasta Huelva; en España occidental y Portugal la segunda; y en las montañas del este de España, Teruel, Tarragona y Castellón, la tercera (Fig. 2). Los caracteres en que VALVERDE basa su diferenciación subespecífica vienen dados en la tablà 5. El mencionado autor sugiere que BOSCA estudió ejemplares intermedios entre *Chalcides bedriagai bedriagai* y *Chalcides bedriagai albaredae* de la provincia de Valencia (Dosaguas y Luchente) y ejemplares de *Chalcides bedriagai pistaciae* de La Caracollera (Ciudad Real), y al no haber designado BOSCA ejemplar tipo, considera como típica la subespecie que más difiere de *Chalcides ocellatus*, pero, tal como indica recientemente SALVADOR (1974) olvida que ya se había designado localidad típica.

3.1.2. *Definición de caracteres*

Son dieciocho los caracteres que se han utilizado en este estudio, once de los cuales son cuantitativos (diez continuos y uno merístico), y los restantes seis, binarios o multiestados. Algunos de estos caracteres son los que aparecen en las descripciones que hacen BOSCA (1880) y VALVERDE (1966), mientras que otros son nuevos. La descripción de los caracteres es la que sigue:

Cuantitativos:

Carácter 1: Longitud de la cabeza y del cuerpo (LCC).

Carácter 2: Número de filas de escamas alrededor del cuerpo.

Carácter 3: Distancia entre patas anteriores y posteriores.

Carácter 4: Longitud de las extremidades anteriores. Carácter ambiguo por lo difícil que resulta precisar la situación exacta del comienzo del brazo.

Carácter 5: Longitud de las extremidades posteriores. Medido al igual que el anterior y con las mismas dificultades.

Carácter 6: Distancia desde el orificio nasal al auditivo.

Carácter 7. Distancia entre el extremo del hocico y el borde de las últimas placas cefálicas.

Carácter 8: Distancia entre el orificio auditivo y el arranque del brazo.

Carácter 9: Anchura de la franja central oscura. Medido en la zona de la nuca.

Carácter 10: Anchura de la placa frontal. Carácter cuantitativo continuo medido en las unidades de un ocular graduado. Equivalencia: 1 milímetro = 13 unidades.

Carácter 11: Longitud de la placa frontal. Carácter cuantitativo continuo medido en las mismas unidades y condiciones que el carácter anterior.

Binarios y multiestados:

Carácter 1: Sexo. Carácter binario. La diferenciación se realiza por diformismo en el aparato gonadal, correspondiendo el estado 1 al macho y el 2 a la hembra.

Carácter 2: Número de escamas supralabiales. Son dos las medidas y cuatro los estados: mediante una visión dorsal del animal, la primera es la del lado izquierdo, y la segunda, la del derecho. En cada uno, puede tener tres o cuatro de estas escamas anteriores a la subocular, y las combinaciones que resultan son las siguientes: 3-3 (1), 3-4 (2), 4-3 (3), 4-4 y 5-5 (4).

Carácter 3: Las patas anteriores pueden alcanzar el oído. Las patas delanteras alargadas hacia delante, llegan, no lo hacen o sobrepasan el orificio auditivo. Carácter multiestado con tres estados: llegan (1), no llegan (2) o sobrepasan (3).

Carácter 4: Posición de la escama loreal a ambos lados de la cabeza. La base de esta escama puede descansar sobre una escama supralabial o bien estar compartida entre dos de ellas. Carácter con cuatro estados y dos medidas como el carácter número 2: 2/2 (1), 2/2-3 (2), 2-3/2 (3), 2-3/2-3 (4).

Carácter 5: Disposición de los ocelos a lo largo del cuerpo. Carácter con cuatro estados: ocelos en la región sacra y principio de la cola (1), ocelos en esta misma región y en la de la nuca (2), ocelos sobre todo el dorso (3), y sin ocelos (0).

Carácter 6: Bandas. Tres rayas oscuras longitudinales bien marcadas en el dorso; una en el centro y otra a cada lado, separadas de la central por dos más pálidas. Carácter binario: con tres rayas (1) y sin ellas (2).

Carácter 7: Número de escamas infralabiales. Las escamas están contadas hasta el nivel de la posterior a la subocular sin sobrepasarla. Carácter con cuatro estados al igual que el carácter número dos, así como las dos posiciones correspondientes a los dos lados de la cabeza. En cada una de las posiciones encontramos cuatro o cinco de estas escamas siendo las combinaciones y los estados: 4-4 (1), 4-5 (2), 5-4 (3), 5-5 (4).

TABLA 6: Valores de los once caracteres numéricos en la totalidad de la muestra de eslizones de N. Tabarca.

Caracteres numéricos	Valor mínimo	Valor máximo	Medias	Desv. típicas
1	28	74	56.91	11.94
2	24	27	25.11	0.74
3	17.5	55	38.95	9.41
4	5.5	10.0	7.84	1.43
5	7.6	16.0	12.75	2.02
6	5.2	9.3	7.59	1.06
7	5.0	9.3	7.24	0.98
8	4.1	9.9	7.15	1.28
9	1.7	4.7	2.34	1.09
10	24	40	33.07	4.13
11	29	52	43.19	5.38

TABLA 7: Porcentaje de cada uno de los estados de los siete caracteres multiestado en la muestra de eslizones de N. Tabarca.

CARACTERES MULTIESTADO

Carácter 1

Indiferenciados	16 %
Machos	39 %
Hembras	45 %

Carácter 2

3-3	4 %
3-4	4 %
4-3	4 %
4-4	87 %
5-5	1 %

Carácter 3

Alcanzan	53.3 %
No alcanzan	22.3 %
Sobrepasan	24.3 %

Carácter 4

2/2	5 %
2/2-3	3 %
2-3/2	4 %
2-3/2-3	88 %

Carácter 5

Sin ocelos	4 %
Región sacra y cola	14 %
Región sacra y cuello	3 %
Todo el cuerpo ocelado	79 %

Carácter 6

Con tres franjas	87 %
Sin tres franjas	13 %

Carácter 7

4-4	2 %
4-5	4 %
5-4	2 %
5-5	92 %

3.1.3. *Ejemplares estudiados*

El número total de ejemplares de eslizón ibérico recogidos en Nueva Tabarca es de cien. La mayor parte de la captura se realizó en dos excursiones a la isla en el mes de julio de 1972 con noventa y un individuos, y en una tercera excursión de captura en abril de 1974 se completó esta cantidad hasta cien. El motivo de esta segunda captura era el de recoger ejemplares en celo con gónadas maduras para la interpretación exacta de la morfología del sexo. Todos estos especímenes se hallan etiquetados en el laboratorio de Biología del C.E.U. de Alicante.

En todos ellos se han apreciado la totalidad de los caracteres que se detallaron en el apartado anterior. Con los datos de los caracteres cuantitativos continuos y merísticos, se han elaborado once histogramas representados en las figuras 3 y 4. Asimismo se han hallado el valor mínimo, el valor máximo, la media y la desviación típica correspondientes a cada uno de estos once caracteres numéricos y que se detallan en la tabla 6.

Con los datos de los siete caracteres multiestado se han hallado los porcentajes que corresponden a cada estado en cada uno de los caracteres (tabla 7).

Un segundo grupo de datos pertenecen a catorce ejemplares medidos en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, de la colección de Boscá, a tres del laboratorio de la Estación Biológica de Doñana, a diez del Centro de Biología Experimental de Jaca (Huesca) y a seis ejemplares de distintos puntos de la provincia de Alicante, no recogidos en la isla de Nueva Tabarca.

Dos de los individuos medidos en Madrid proceden de Valencia, cinco de la isla de Nueva Tabarca, uno de El Escorial, uno de Málaga y cinco del Mar Menor.

De los tres ejemplares de Sevilla, se desconoce la procedencia.

De los diez individuos de Jaca, cinco pertenecen a Castellón, tres a Tortosa (Tarragona), uno a Nueva Tabarca y uno a Almería.

Los seis ejemplares de la provincia de Alicante, son de Biar, Torrevieja, Sierra de Maimó, Playa de Mascarat y Monte Benacantil.

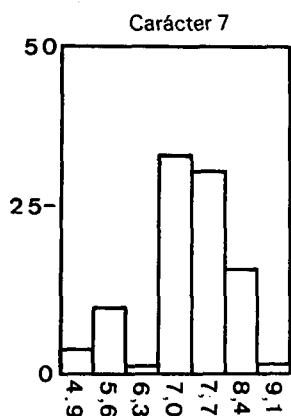
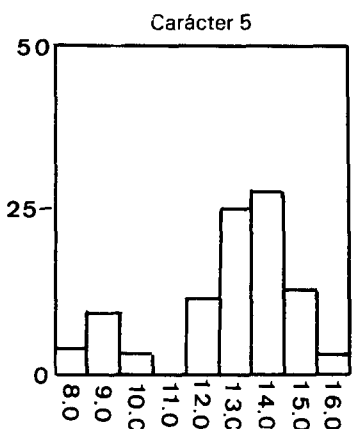
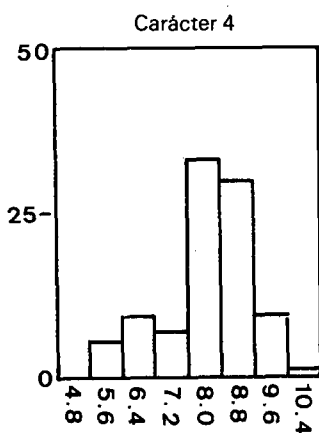
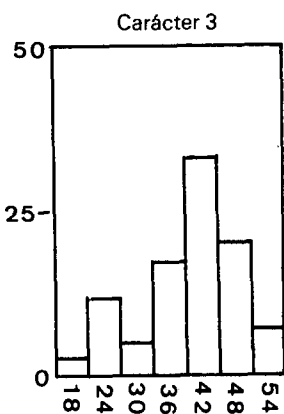
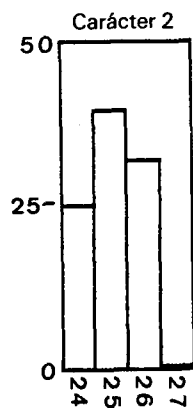
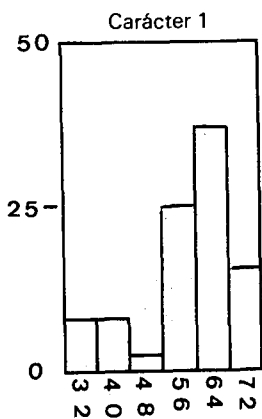


FIGURA 4. — Histogramas elaborados a partir de los datos de los caracteres cuantitativos en la muestra de eslizones de N. Tabarca.

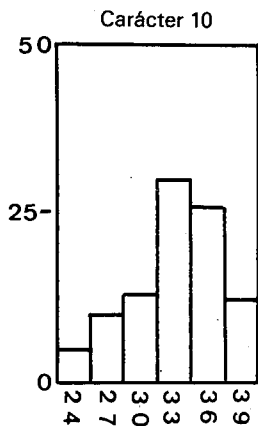
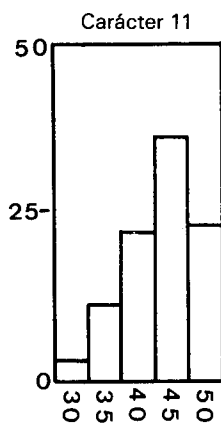
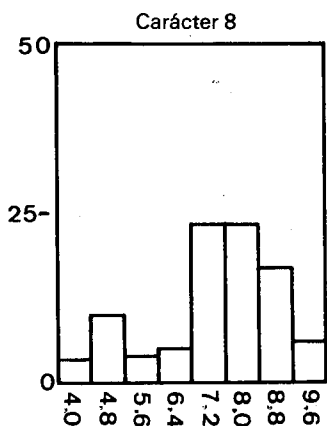
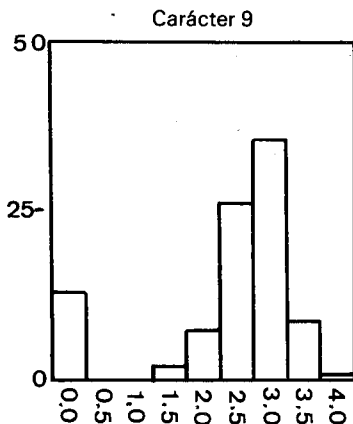
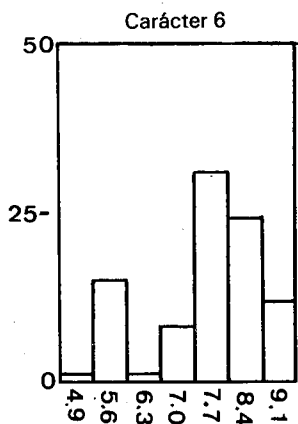


FIGURA 3.—Histogramas elaborados a partir de los datos de los caracteres cuantitativos en la muestra de eslizones de N. Tabarca.

3.1.4. *Modelo de correlación de los caracteres.*

La investigación de la correlación de caracteres se ha abordado con dos metodologías distintas, la una sólo apta para los atributos numéricos y la otra limitada a caracteres multiestados. La primera de ellas es el análisis factorial, y la segunda, el llamado análisis de caracteres.

El análisis factorial se ha definido de forma general (GOUNOT, 1969) como un método de estudio de la estructura interna de las matrices de varianza y correlación, y de manera más descriptiva, por CUADRAS (1972) como «una técnica estadístico-matemática encaminada a reducir la dimensión de un conjunto de n variables aleatorias observables, expresándolas según un modelo lineal, en función de un número menor de variables hipotéticas llamadas factores comunes».

De las técnicas de análisis factorial, la más comúnmente empleada es el análisis de componentes principales que puede considerarse como un caso particular del modelo factorial más general descrito por HARMAN (1967) en el que las variables de partida se estimarían sólo por los factores comunes (comunalidades) y se prescindiría de los factores únicos (unicidades), que son los que representan la variabilidad no explicada por las comunalidades.

Existe ya una extensa bibliografía sobre la aplicación a problemas taxonómicos de éstas y otras técnicas denominadas en conjunto métodos de ordenación, buena parte de la cual está recopilada en SNEATH y SOKAL (1973).

La aplicación del análisis factorial a los datos de la población de eslizón ibérico de Nueva Tabarca, se hizo por medio del programa FACTO de CUADRAS (1972) que calcula las medias, desviaciones típicas y matriz de correlaciones, los valores propios y el número de factores comunes, el porcentaje acumulativo de los valores propios, los vectores propios y la matriz factorial antes y después de una rotación ortogonal varimax, y las medias en factores comunes; tiene además la opción para el cálculo de una rotación oblicua promax.

El programa FACTO se compiló y ejecutó en IBM 370-145 de CE-TECSA con 81 de los individuos de la primera recolección. Los resultados obtenidos son poco discriminatorios del valor de los caracteres ya

que un único factor domina el conjunto de las once variables numéricas consideradas, cuyo espacio teórico, de tantas dimensiones como variables en el caso de que no existiera correlación ninguna entre ellas, se reduce en realidad a una sola dimensión ya que todas representan una única característica: el tamaño.

En la tabla 8 figura la matriz de correlaciones y en la 9 los resultados obtenidos con el método del factor principal.

Con la simple inspección de la matriz de correlaciones resalta ya que, salvo el carácter merístico del número de escamas del contorno, que presenta correlaciones muy bajas con los restantes, todos los demás forman un único grupo de correlación. De acuerdo con ello, el autovalor del primero y único factor extraído, representa el 78,48 por ciento de la variabilidad total.

La redundancia de las variables usadas se aprecia muy claramente en sus autovectores, que en nueve de ellos están comprendidos entre -0.31 y -0.33 ; el vector propio del carácter longitud de las patas anteriores es algo mayor (-0.23) y el máximo le corresponde al número de escamas del contorno (-0.04).

El segundo de los métodos empleados es el análisis de caracteres de LEGENDRE y ROGERS (1972) que presentan el programa CHARANAL escrito en Fortran IV (FLEMING y APPAN, 1971). Se ha utilizado una versión original en Fortran IV realizada en el Departamento de Informática del C.E.U. de Alicante y que consta de un programa principal (ANACAR) y de una subrutina (INFOR). El programa se ha compilado y ejecutado desde la terminal Uniscope 100 del C.E.U. de Alicante conectada al ordenador Univac 1108 del Centro de Proceso de Datos del Ministerio de Educación y Ciencia de Madrid.

Los aspectos teóricos del análisis de los caracteres están tratados en ESTABROOK (1967) y LEGENDRE y ROGERS (1972). Se trata de un modelo basado en la teoría de la información aplicable a caracteres multiestados, en los que, lógicamente, quedan incluidos los binarios.

A cada carácter con varios estados le corresponde una distribución de probabilidad para los mismos en la serie de individuos considerados, y para ella se puede calcular una entropía incondicional según la expresión de SHANNON (1948)

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

que representa una medida de la incertidumbre con que se puede prever el estado que le corresponderá a un cierto ejemplar.

TABLA 8: Matriz de los coeficientes de correlación entre los once atributos numéricos.

COEFICIENTES DE CORRELACION

Caracteres

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1.00	0.10	0.96	0.61	0.91	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87
2		1.00	0.06	0.07	0.12	0.07	0.08	0.13	0.15	0.15	0.11
3			1.00	0.63	0.89	0.91	0.91	0.88	0.86	0.86	0.86
4				1.00	0.62	0.61	0.59	0.58	0.62	0.56	0.57
5					1.00	0.91	0.91	0.84	0.88	0.85	0.88
6						1.00	0.97	0.94	0.91	0.90	0.93
7							1.00	0.92	0.88	0.91	0.92
8								1.00	0.87	0.88	0.88
9									1.00	0.82	0.85
10										1.00	0.89
11											1.00

Para cada pareja de caracteres se construye una matriz de probabilidades condicionales: para cada estado de uno de los caracteres, se calculan las probabilidades de cada uno de los estados del otro. El primer atributo representa las filas (I) y el segundo las columnas (J) de la matriz de probabilidades condicionales. Para cada fila de la matriz se calcula una entropía que se multiplica por la probabilidad del estado del carácter a que corresponde la fila. La suma de los productos correspondientes a todos los estados del carácter se define como la entropía condicional que permanece en el estado J después de haber observado el I.

TABLA 9.— Autovalor del primer eje obtenido por el método del factor principal y los autovectores correspondientes a los once atributos numéricos.

Autovalor = 8.63353

Porcentaje acumulativo de autovalores = 0.78487

	Autovectores	Vector factor
Carácter 1.....	-0.32828	-0.96380
Carácter 2.....	-0.04547	-0.11914
Carácter 3.....	-0.32369	-0.94667
Carácter 4.....	-0.23078	-0.63603
Carácter 5.....	-0.32187	-0.93982
Carácter 6.....	-0.33334	-0.98307
Carácter 7.....	-0.33054	-0.97255
Carácter 8.....	-0.32176	-0.93965
Carácter 9.....	-0.31784	-0.92491
Carácter 10.....	-0.31706	-0.92243
Carácter 11.....	-0.32107	-0.93722

La entropía incondicional de un carácter menos la entropía condicional que permanece en él, después de observar el otro, es una medida de la información que comparten ambos caracteres.

Se puede definir entonces una medida de la independencia de dos caracteres como el cociente de la suma de sus respectivas entropías

condicionales, partida por la información total de ambos que es lógicamente lo mismo que figura en el numerador más la información que poseen en común. La distancia así definida $D(I,J)$ se puede utilizar directamente o bien se recurre a la similaridad $S(I,J)$ definida como $S(I,J) = 1 - D(I,J)$:

Para cada carácter se calculan dos sumas de las fracciones de la información común con cada otro atributo: la suma de cocientes entre la información compartida y la entropía incondicional de cada uno de los caracteres comparados (SUMRAT) y la suma de cocientes entre los mismos numeradores y la entropía incondicional del propio carácter (SAMRAT).

En la interpretación de resultados hay que tener presente que valores de S mayores de 0.5 representan características muy altamente correlacionadas; valores entre 0.5 y 0.3 corresponden a correlaciones altas y entre 0.1 y 0.3 indican la existencia de correlación. Los valores de SUMRAT y SAMRAT sirven para indicar qué caracteres son los que resumen mayor cantidad de la información de los demás.

En el presente análisis en el que todas las variables se manejan como multiestados en los caracteres utilizados, les corresponde la siguiente numeración:

- Carácter 1: sexo.
- Carácter 2: longitud de cabeza y cuerpo.
- Carácter 3: número de filas de escamas del contorno.
- Carácter 4: número de escamas supralabiales.
- Carácter 5: distancia entre patas anteriores y posteriores.
- Carácter 6: las patas pueden alcanzar o no el oído.
- Carácter 7: posición de la escama loreal.
- Carácter 8: posición de los ocelos.
- Carácter 9: presencia de las tres franjas.
- Carácter 10: longitud de las patas anteriores.
- Carácter 11: longitud de las patas posteriores.
- Carácter 12: distancia entre la nariz y el oído.
- Carácter 13: distancia entre el hocico y placas cefálicas.
- Carácter 14: distancia entre el oído y el arranque del brazo.
- Carácter 15: número de escamas infralabiales.
- Carácter 16: anchura de la franja central.
- Carácter 17: anchura de la placa frontal.
- Carácter 18: longitud de la placa frontal.

Para los cálculos se han empleado los datos del total de los 130 ejemplares.

La tabla 10 contiene la matriz de similaridades calculadas con el programa ANACAR. Los coeficientes señalados con un asterisco representan el mismo bloque de correlación que se obtuvo en el análisis factorial entre las variables numéricas.

Algunas de las restantes similaridades de la tabla 10 merecen una consideración más detenida. Destaca en primer lugar los altos valores que presenta el sexo con una gran mayoría de caracteres; de ellos, los señalados con dos asteriscos corresponden a correlaciones con variables numéricas de las que destacan el 0.29 con la longitud de las patas posteriores y el 0.25 con la distancia entre patas anteriores y posteriores. En general, los valores de similaridad con los atributos cuantitativos resultan exagerados por la inclusión de individuos inmaduros de pequeño tamaño. El dimorfismo sexual en relación con todas estas características se discutirá más adelante.

Los elevados valores de similaridad del sexo con caracteres no numéricos (coeficientes subrayados en la tabla 10 son en realidad información espúrea. Tanto en los tres caracteres de escamas (números 4, 7 y 15) como en el de la presencia de un diseño de cinco bandas (carácter número 9), el falseamiento surge por existir estados muy poco frecuentes y que corresponden de forma asimétrica a machos o hembras. Son obvias también las correlaciones del carácter número 9 con los atributos numéricos (coeficientes señalados con dos asteriscos) ya que todas las formas juveniles carecen del diseño de las cinco bandas.

De mayor interés resultan los valores de similaridad entre los caracteres de escamas números 4, 7 y 15. La comparación entre los dos primeros figura en la tabla 11 en que se puede apreciar claramente la correspondencia entre los estados 1-1 y 4-4 de ambos caracteres.

Por último, en la tabla 12 aparecen los valores de SUMRAT y SAMRAT de los dieciocho atributos considerados. Los mayores valores de ambos parámetros corresponden a los caracteres numéricos que comparten entre sí buena parte de su información, y a los caracteres numéricos 1 y 9 (sexo y presencia de diseño de cinco bandas). Destacan como caracteres de poco valor sistemático, el número de filas de escamas del contorno, la longitud relativa de las patas anteriores en relación con la distancia al oído, y la presencia y disposición de los ocelos.

TABLA 10: Matriz de similitudes entre los dieciocho atributos multiestados obtenida en el análisis de caracteres por medio del programa ANACAR.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0.19**	0.02	0.20	0.25**	0.03	0.18	0.02	0.53	0.10	0.29**	0.20**	0.20**	0.16**	0.32	0.00	0.20**	0.26**
2		0.01	0.03	0.40	0.02	0.03	0.02	0.17**	0.20*	0.24*	0.27*	0.29*	0.21*	0.05	0.09	0.21*	0.24*
3			0.06	0.01	0.00	0.09	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.08	0.02	0.02	0.00
4				0.02	0.02	0.42***	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.21***	0.00	0.02	0.01
5					0.02	0.02	0.02	0.18**	0.14	0.16	0.21	0.24	0.15	0.04	0.12	0.20	0.23
6						0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.04
7							0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.13***	0.00	0.01	0.00
8								0.08	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.06	0.00	0.03	0.02
9									0.15**	0.22**	0.25**	0.20**	0.19**	0.08	0.09	0.19**	0.25**
10										0.15*	0.16*	0.16*	0.12*	0.03	0.02	0.15*	0.19*
11											0.21*	0.24*	0.20*	0.01	0.06	0.20*	0.28*
12												0.32*	0.23*	0.01	0.09	0.27*	0.28*
13													0.22*	0.02	0.10	0.24*	0.28*
14														0.03	0.08	0.18*	0.22*
15															0.00	0.02	0.02
16																0.15*	0.15*
17																	0.21*

TABLA 11: Comparación obtenida con el programa ANACAR de los caracteres 4 (número de escamas supralabiales) y 7 (posición de la escama loreal).

Carácter 4 (4) comparado con carácter 7 (4)

Número de objetos excluidos de la comparación 0.

Distancia entre caracteres 4 y 7 $D = .57963$

Similaridad $S = .42037$

Probabilidades de los estados del carácter 4.

(1) .18462 (2) .02308 (3) .03077 (4) .76154

Entropía incondicional del carácter 4 = 1.02929

Matriz de probabilidades condicionales

	1	2	3	4	Entropía condicional
1	.88462	.00000	.00000	.11538	.51595
2	.33333	.00000	.00000	.66667	.91830
3	.00000	.00000	.50000	.50000	1.00000
4	.00000	.03093	.02062	.94845	.34298

Información común a ambos caracteres = .61822

Entropía que queda en 4 después de observar 7 = .41107

Fracción de información del carácter 4 contenida en 7 = .60063

Probabilidades de los estados del carácter 7

(1) .200000 (2) .02308 (3) .03077 (4) .74615

Entropía incondicional del carácter 7 = 1.05961

Matriz de probabilidades condicionales

	1	2	3	4	Entropía condicional
1	.95833	.04167	.00000	.00000	.24988
2	.00000	.00000	.00000	1.00000	.00000
3	.00000	.00000	.50000	.50000	1.00000
4	.03030	.02020	.02020	.92929	.47862

Información común a ambos caracteres = .61822

Entropía que queda en 7 después de observar 4 = .44139

Fracción de información del carácter 7 contenida en 4 = .58344

TABLA 12: Valores de SUMRAT y SAMRAT de los 18 caracteres considerados.

	SUMRAT	SAMRAT
Carácter 1.....	4.3658	5.8784
Carácter 2.....	5.1513	3.9539
Carácter 3.....	0.2857	0.8265
Carácter 4.....	1.3174	2.1125
Carácter 5.....	5.0666	3.7670
Carácter 6.....	1.0675	0.9163
Carácter 7.....	1.7944	1.9669
Carácter 8.....	0.9589	1.2913
Carácter 9.....	2.9902	7.7699
Carácter 10.....	3.7730	2.6530
Carácter 11.....	4.4145	3.9253
Carácter 12.....	5.0980	4.0855
Carácter 13.....	4.9441	4.0592
Carácter 14.....	4.5574	3.2263
Carácter 15.....	1.9993	2.4082
Carácter 16.....	1.6820	2.3764
Carácter 17.....	4.2513	4.0473
Carácter 18.....	4.5986	4.6800

3.1.5. *Diagnosis subespecifica.*

La identificación a nivel de subespecie de los ejemplares de eslizón de Nueva Tabarca se llevó a cabo inicialmente por medio de una comparación entre las características de la población que figuran en las tablas 6 y 7 y las definiciones de VALVERDE (1966) que aparecen en la tabla 5.

El número de escamas supralabiales anteriores a la subocular, el número de filas de escamas alrededor del cuerpo (si se entienden como un mínimo de 24 y un máximo de 26), y la presencia de manchas oce-lares, inclinan la diagnosis hacia la subespecie *bedriagai*. No resulta tan acorde el hecho reseñado de que el diseño de las bandas no esté muy acusado ni tampoco el que las patas anteriores no alcancen el orificio auditivo, características que en los eslizones de Nueva Tabarca se aproximan más a los dados como propios de la subespecie *albaredae*.

Antes de iniciar el estudio de la correlación entre caracteres se pensó en el análisis canónico como la técnica más adecuada para la diferenciación subespecífica cuando se consideran en conjunto diferentes poblaciones (PETITPIERRE, 1973). Los resultados del análisis factorial, al poner de relieve la redundancia de los caracteres numéricos, únicos válidos en la aplicación del modelo canónico, descartaron la utilidad del método.

Al igual que en otros problemas taxonómicos, resulta difícil en este caso prescindir de variables no cuantitativas que aportan indudable información para la diferenciación sistemática. La irreductibilidad del carácter esencialmente mixto de los datos, lleva a considerar el análisis de coordenadas principales como el método más eficaz de ordenación (ESCARRE, 1972).

El citado método fue propuesto por GOWER (1966) y es una técnica de ordenación que parte de una matriz de similaridad de una cierta dimensión y a partir de ella genera un espacio euclídeo de menos dimensiones en el que se conserva una determinada función de las distancias originales. Su aplicación a problemas taxonómicos cuenta ya con una extensa bibliografía en la que son pioneros los trabajos de STEPHENSON y WILLIAMS (1968) y CLIFFORD, WILLIAMS y LANCE (1969).

La aplicación de esta técnica numérica al problema concreto de la subespeciación del eslizón ibérico, se hizo por medio del programa GOWER escrito en Fortran IV en el Departamento de Informática del C.E.U. de Alicante, y que utiliza la subrutina de diagonalización MATRIZ. La compilación y ejecución del programa se realizó desde la terminal Univac Uniscope 100 del citado Centro.

En un primer análisis se utilizaron las once variables y los siete caracteres multiestados transformados en binarios. En el segundo y definitivo se transformaron los atributos numéricos en multiestados; se usó la misma matriz de datos de 18 caracteres multiestados que en el programa ANACAR, pero sólo se pudieron emplear 80 de los 130 individuos por problemas de capacidad de memoria en la unidad central del ordenador. Entre ellos estaban 33 no recogidos en Nueva Tabarca y 47 de la isla recogidos al azar.

El programa GOWER se inicia con el cálculo de la matriz de métricos de GOWER (1968) a la que se somete a un ajuste y centraje antes

de la diagonalización. Tras obtener autovalores y autovectores (coordenadas) se tiene la opción de calcular correlaciones entre las variables originales, numéricas o binarias, y las coordenadas de los primeros cinco ejes; los cálculos los llevan a cabo las subrutinas CORRI y POINT, esta última de la colección de IBM.

Los primeros resultados obtenidos con el análisis de coordenadas principales vienen en la tabla 13. Para cada uno de los cinco primeros ejes se da el autovalor, el porcentaje de la variabilidad total, y el porcentaje acumulado. Los tres primeros ejes suman algo más de la mitad de la variabilidad, lo que representa una eficiencia aceptable en la reducción del espacio original.

Para la interpretación de los ejes se utilizó en primer lugar, y a modo de simple orientación, los cálculos de correlaciones entre coordenadas y los atributos originales numéricos, lo que resultó de gran utilidad para el primer eje. En la interpretación del segundo se ha seguido el método gráfico que utiliza GOLDSMITH (1973). No se ha llevado a cabo una delimitación formal de los grupos más homogéneos que resultan de la ordenación, pero puede realizarse con las interesantes técnicas de clasificación politética divisiva propuestas por LAMBERT y Col. (1973) y NÖY-MEIR (1973).

En la figura 5(a) aparecen los 80 individuos que se hicieron intervenir en el análisis representados en el espacio formado por los ejes 1 y 2. A simple vista pueden reconocerse tres grupos: uno en el extremo positivo del eje 1 formado por los ejemplares números 56, 66 a 71, y 111. Un segundo que aparece en la parte superior separado según el eje 2, y un tercer grupo central, más denso y definido en su parte inferior.

TABLA 13: Autovalores y porcentajes de variabilidad correspondientes a los cinco primeros ejes obtenidos en el análisis de coordenadas principales.

Eje	Autovalor	Porc. de variabil.	Porc. acumulado
1	6.87	26.19	26.19
2	4.42	16.84	43.03
3	2.16	8.23	51.26
4	1.56	5.95	57.21
5	1.15	4.38	61.59

El eje 1 está correlacionado negativamente con todas las variables numéricas como ocurre casi siempre que hay varias variables dependientes de la dimensión total. El primero de los grupos citados corresponde, pues, a formas juveniles y carece de interés sistemático.

El eje 2 es de mucha mayor utilidad para la diferenciación de subespecies. En las figuras 6(a), 6(b), 6(c) y 6(d) aparecen como un 1 los ejemplares que presentan ese estado del carácter y con una raya horizontal todos los demás.

Los caracteres números 4, 7, 15 y 2 son los mejores para la distinción de los dos grupos que origina el eje 2.

En la figura 6(a) se representa el carácter número 4 (número de escamas supralabiales) y el estado 1 corresponde a los individuos que tienen tres a cada lado. En la figura 6(b) aparece el carácter número 7 (escamas con las que contacta la loreal) y el estado 1 es el de los ejemplares en que a derecha e izquierda contacta únicamente con la segunda escama supralabial. La figura 6(c) corresponde al carácter número 15 (número de escamas infralabiales) en el que el estado 1 es el de los individuos con cuatro de dichas escamas en cada parte. En la figura 6(d) se ha representado el carácter: número de escamas del contorno, con el estado 1 para los casos en que dichas escamas son 24.

En la figura 5(b) aparecen únicamente los 33 ejemplares no directamente recolectados en Nueva Tabarca. En cada uno de ellos se indica la provincia a la que corresponde, a excepción de los ejemplares de Isla Plana pertenecientes a otras colecciones y que figuran con una raya.

El examen de estas figuras permite deducir que el eje 2 resulta válido para la separación de dos de las subespecies propuestas por VALVERDE (1966): el grupo superior correspondería al *Chalcides bedriagai* ssp. *albaredae* y el inferior al *Chalcides bedriagai* ssp. *bedriagai*. La distinción entre ambas subespecies que se desprende de los análisis numéricos, figura en la tabla 14, pero conviene tener presente la variabilidad indicada en la tabla 7.

En relación con la distribución geográfica coincide perfectamente lo propuesto por VALVERDE (1966) en los ejemplares de Tarragona, Castellón, Valencia y el de Alicante recolectado en el Mascarat, entre Altea y Calpe, es decir, en la zona norte de la provincia. Más problemáticos resultan los dos ejemplares de Nueva Tabarca y el de Murcia (Mar Menor)

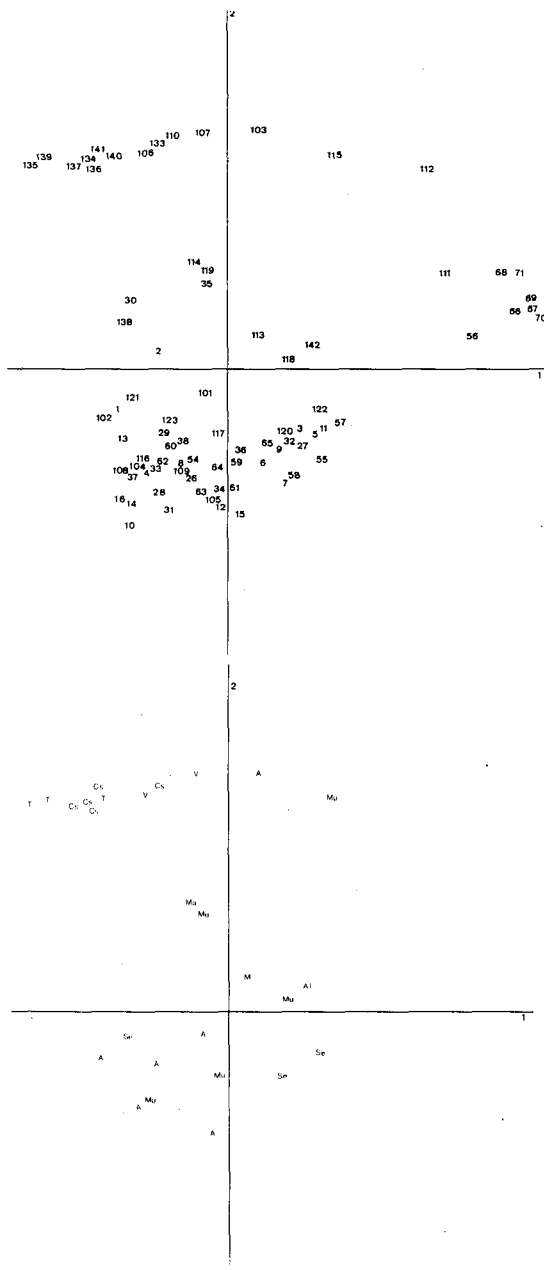


FIGURA 5.—Representación en el espacio formado por los ejes 1 y 2, de los 80 individuos de *Ch. bedriagai*: a) General y b) no recolectados en N. Tabarca.

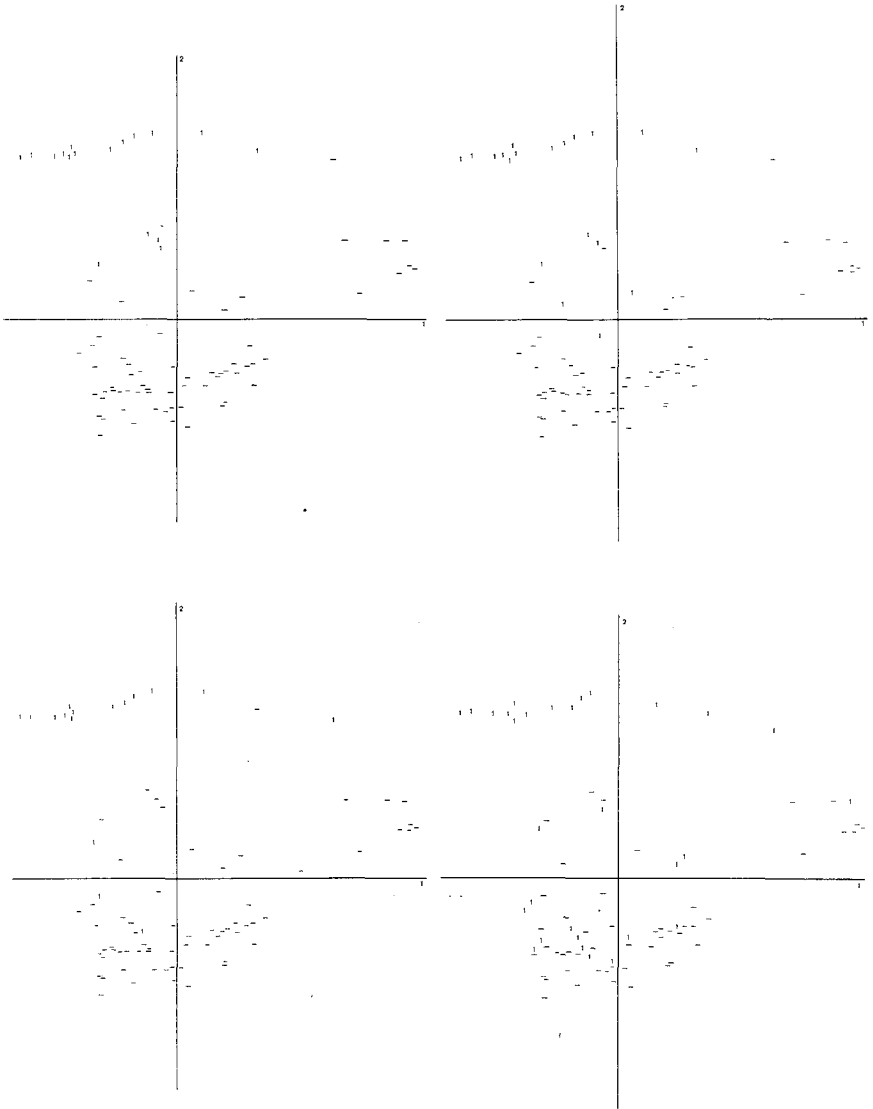


FIGURA 6.—La misma ordenación de la figura 5, pero representando con un 1 los ejemplares que poseen el estado 1 de los caracteres: a) núm. 4, número de escamas supralabiales; b) núm. 7, posición de la escama loreal; c) núm. 15, número de escamas infralabiales; d) núm. 3, número de escamas del contorno.

que presentan características de la ssp. *albaredae*, y que pertenecen todos ellos a la colección del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, sobre todo el más próximo a los eslizones de Valencia y Castellón, y que sería un individuo excepcional en relación con todos los estudiados de la población insular. Conviene no descartar la posibilidad de que figuren en colección con localidad errónea.

Al no intervenir en el análisis más que un ejemplar de El Escorial, que por distribución geográfica pertenecería a la subespecie *pistaciae* y que queda en la zona periférica de la ssp. *bedriagai*, nada se puede añadir sobre su entidad y características diferenciales.

Persiste sin embargo un problema de nomenclatura con la subespecie típica, ya que si es válida la *terra typica restricta* dada por MERTENS y MULLER (1928), el tipo de la especie serían los ejemplares valencianos de la subespecie *albaredae* que debiera entonces ser la típica. Por otra parte no son exactas las razones de VALVERDE para dar como típica la subespecie que difiere en más detalles de *Chalcides ocellatus*, ya que, según la definición que se ha conseguido en este estudio de la subespecie *bedriagai*, un ejemplar perteneciente a ella podría muy bien considerarse *Chalcides ocellatus* (loreal en contacto con las supralabiales 2 y 3, y cuatro supralabiales en la figura) por los caracteres que MERTENS da en su clave, menos por el número de escamas del contorno.

3.2. ESTUDIO ECOLOGICO.

3.2.1. Biotopo.

Durante las primeras excursiones en busca de *Chalcides bedriagai*, se pensó que la población estaba prácticamente restringida a una vasta zona que rodea la ruinoso casa de campo del centro de la isla y una ancha franja central frente al cuartel de la Guardia Civil, cubierta gran parte del año por avena. Si bien la mayor densidad se halla en esta zona, más tarde se pudo comprobar por visualización y por datos que dieron los pobladores, que la población de eslizón ibérico ocupa toda Nueva Tabarca, recorriendo hasta los lugares más cercanos al poblado; no se tienen datos de los pequeños islotes que la circundan.

En aquella zona de mayor abundancia, predomina la vegetación con *Mesembryanthemum crystallinum*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *As-*

TABLA 14: Distinción de subespeciès que se desprende del análisis numérico.

	Ch. bedriagai ssp. bedriagai	Ch. bedriagai ssp. albaredae
Número de escamas supra- labiales	cuatro	tres
La escama loreal contacta con las supralabiales nú- meros	dos y tres	dos
Número de escamas infra- labiales	cinco	cuatro
Número de escamas del contorno.....	25-26 (24)	24
LCC media	57.00	64.50

teriscus maritimus, *Convolvulus arvensis*, *Avena sterilis*, *Atriplex glauca* y *Suaeda fruticosa* entre las dominantes, con una cobertura total en primavera de un 95 por ciento y una altura media de unos 15 a 20 cms. En otoño, esta vegetación decrece mucho, siendo la cobertura entonces de un 40 a 45 por ciento.

El terreno no es demasiado arenoso, y presenta pequeños cantos de 4 a 20 cms y otros mayores de hasta 70 cms muy cercanos a la casa en ruinas.

Debajo de cada piedra se encuentran en bastante cantidad *Forficula auricularia*, *Formica* sp., *Porcellio* sp., *Micrositus gibbulus*, *Micrositus obesus*, *Cymindis lineola*, *Anthicus bifasciatus*, Tisanuros, larvas y orugas, presas todas ellas muy comunes excepto los Tisanuros, del eslizón ibérico. Las piedras bajo las que se cobijan los eslizones, no suelen contener apenas fauna lapidícola.

Según SALVADOR (1974), las horas de captura para alimentación son las primeras de la mañana, refugiándose prácticamente el resto del

día. Suelen hacerlo bajo las piedras planas que encierran debajo de ellas un alto grado de humedad y de un orden de 150 centímetros cuadrados de superficie. La probabilidad de encontrarlos debajo de piedras de estas características es de una de cada tres.

Un pequeño recuento de eslizones hallados bajo estas grandes piedras arrojó los siguientes datos, en inventarios de 4 metros cuadrados:

Inventario	Núm. piedras	Dimensiones	Núm. eslizones
1	2	55 x 40 25 x 14	2
2	2	60 x 50 35 x 30	1
3	2	70 x 45 25 x 20	1
4	1	45 x 40 	0
5	3	70 x 55 50 x 50 30 x 30	3

3.2.2. Estructura de la población.

Aunque BOSCA (1880) reseña ya que en el eslizón ibérico se cumple la regla general en los saurios de que las hembras tienen el cuerpo más largo que los machos, la diferenciación de los sexos en los ejemplares de Nueva Tabarca se abordó con la inspección de los genitales. En los numerosos individuos recolectados en julio de 1972 no se encontraron huevos, ni células espermáticas en la observación microscópica del supuesto tejido testicular. Unos pocos eslizones recolectados a finales de abril de 1974 confirmaron la diferenciación: dos de las hembras tenían huevos, una de ellas cuatro que medían entre 4 y 5 mm, mientras

que en la otra eran de 2-3 mm; en un frotis de tejido genital de un supuesto macho se pudieron observar espermatozoides.

En el análisis de caracteres se ha visto la existencia de correlación entre sexo y bastantes atributos numéricos. Entre ellos, la distancia entre patas anteriores y posteriores es la que presenta mayor valor de similaridad con el sexo y es, presumiblemente, el mejor carácter numérico para la diferenciación. Para el conjunto de los machos el valor medio del carácter es de 39.32 mm y la desviación típica vale 3.69; en las hembras, la media es de 45.02 y la desviación típica vale 4.71. La t de Student de la comparación de las medias vale 5.85 y es significativa a nivel de $p < 0.01$. Para el carácter de la longitud de las patas posteriores, las medias de hembras y machos son respectivamente 13.42 y 13.11 mm y las desviaciones típicas 1.24 y 1.00. El valor para la t de Student es de 1.29 significativo a nivel de $p < 0.05$.

El porcentaje de sexos en la población de Nueva Tabarca es de un 53.57 por ciento de hembras y un 46.42 por ciento de machos.

El estudio de las clases de edad en la población se ha hecho en la amplia muestra recolectada en el mes de julio de 1972. Si se disponen los individuos por valores de longitud de cabeza y cuerpo, agrupados en intervalos de 2 mm se obtiene el diagrama que aparece en la figura 7(a). En ella pueden reconocerse cuatro generaciones cuyas clases centrales corresponderían respectivamente a 34.5, 54.5, 62.5 y 70.5 mm de longitud. Cada generación puede definirse por un valor medio. En los individuos de menos de un año se toma el valor de todos ellos, pero en los de uno, dos o tres años sólo se median los de la clase central con los de la anterior o posterior. Los valores medios calculados son de 34.5, 54.2, 61.5 y 70.6 respectivamente. Si se representan estos puntos en el modelo logístico (figura 7(b)) con la edad supuesta en abscisas y $\ln((K-L)/L)$ en ordenadas, donde K es el tamaño máximo y L el valor de la longitud de cabeza y cuerpo, y en el supuesto inicial de que los individuos de la generación del año tienen 15 días, la recta que se construye presenta una pendiente de 0.95 y una ordenada en el origen de 0.124. El valor del coeficiente de correlación que estima la bondad del ajuste es de 0.988. Parece pues verosímil, el que la población esté verdaderamente formada por individuos de cuatro generaciones y puede admitirse una longevidad máxima de cuatro o cinco años.

Más complicado resulta intentar saber la edad de los individuos más jóvenes. SALVADOR (1974) da como longitud total de los recién naci-

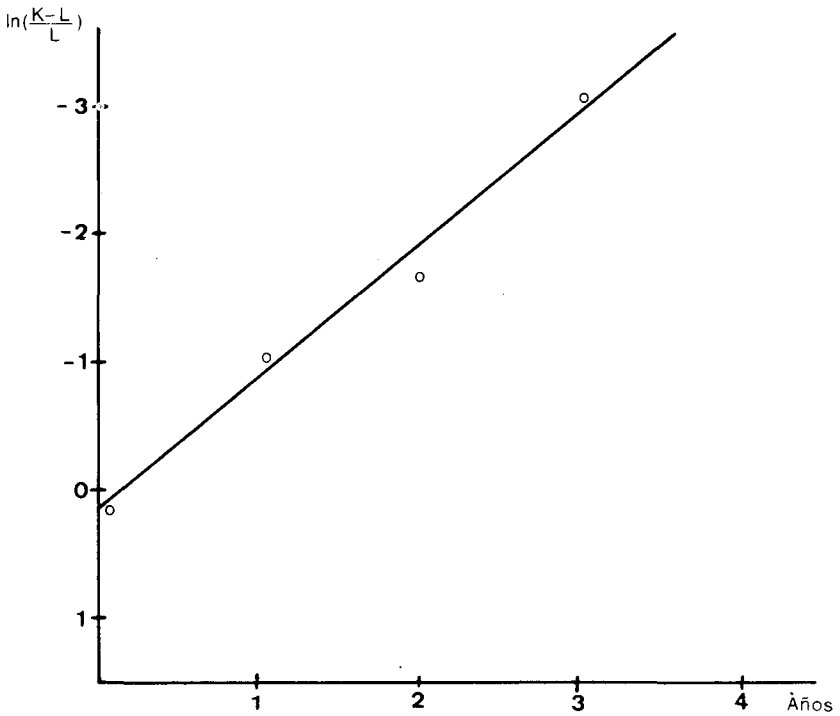
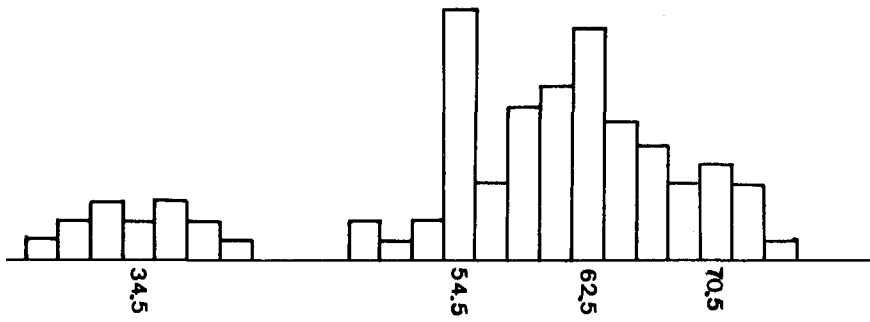


FIGURA 7. —a) Histograma de las LCC con intervalos de 2 mm de la muestra de esli-zones recolectada en julio de 1972; b) Regresión según el modelo logís-tico entre crecimiento y edad.

dos 54 mm y como fecha de la puesta la de septiembre. El dato de la longitud citado representa una longitud de cabeza y cuerpo de 25.87 milímetros ya que en los ejemplares jóvenes la relación LCC/longitud cola, es igual a 0.92. Si se admite este valor de longitud y según el modelo logístico, los individuos juveniles de Nueva Tabarca tendrían seis meses y habrían nacido en el mes de enero, cosas ambas que parecen muy improbables.

Si se piensa en el tamaño de los huevos de las hembras recolectadas el 22 de abril de 1974, y en el dato aportado por BOSCA (1880) de una hembra con huevos del tamaño de un guisante, de finales de mayo, parece más probable que hacia finales de este mes y durante todo junio sea la época de aparición de las crías, en cuyo caso los individuos de la primera generación tendrán alrededor de un mes y medio. Para esta edad la LCC que correspondería al momento de nacer según la regresión sería de 32.3 mm.

3.2.3. Alimentación. Análisis de contenidos estomacales.

El estudio del régimen alimenticio del eslizón ibérico de Nueva Tabarca se ha obtenido de un exhaustivo análisis de todo su aparato digestivo. Mediante una pequeña muestra de la fauna lapidícola y fitófila de la isla, la identificación mediante lupa binocular ha dado un total de 338 presas repartidas entre 17 especies y diversos huevos de un tamaño de 2-3 mm.

Las presas, ordenadas según los tamaños crecientes, son:

- 1: *Anthicus bifasciatus* (Fam. Anthicidae, 2.1 mm).
- 2: *Aethus laticollis* (Fam. Cydnidae, 4.3 mm).
- 3: Restos de Arácnidos (4.5 – 7.0 mm).
- 4: *Sitona humeralis* (Fam. Curculionidae, 5.5 mm).
- 5: *Formica* sp. (Fam. Formicidae, 6.0 mm).
- 6: *Phytonomus fasciculatus* (Fam. Curculionidae, 6.2 mm).
- 7: *Masoreus wetterhalli* (Fam. Masoreidae, 6.4 mm).
- 8: *Liorhyssus hialinus* (Fam. Rhopolidae, 7.2 mm).
- 9: *Micrositus obesus* (Fam. Tenebrionidae, 9.1 mm).
- 10: *Cymindis lineola* (Fam. Lebiidae, 10.4 mm).
- 11: *Harpalus tenebrosus* (Fam. Harpalidae, 10.4 mm).
- 12: *Centrocoris variegatus* (Fam. Coreidae, 11.2 mm).

- 13: *Micrositus gibbulus* (Fam. Tenebrionidae, 13.0 mm).
 14: *Forficula auricularia* (Fam. Forficulidae, 18.0 mm).
 15: *Porcellio* sp. (Ord. Isópodos, 23.0 mm).
 16: Oruga tipo *Pimelia* (incl. larvas de *Orius*, hasta 24 mm).
 17: Oruga tipo *Tentyria* (hasta 25 mm).

Todos estos datos quedan reunidos y resumidos en la matriz de alimentación de la tabla 15.

TABLA 15: Matriz de alimentación del eslizón en N. Tabarca.

		PRESAS																
ESLIZONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16 ind.		-----																
28-48 mm	.....	1	7	17	2	1	7	-	3	-	-	-	1	-	1	-	2	-
24 ind.		-	2	9	12	2	26	-	3	-	-	-	1	-	2	5	9	1
53-57 mm	.....	-	2	9	12	2	26	-	3	-	-	-	1	-	2	5	9	1
32 ind.		1	3	15	36	1	34	1	5	-	-	-	-	-	8	8	16	-
58-66 mm	.....	1	3	15	36	1	34	1	5	-	-	-	-	-	8	8	16	-
20 ind.		-	-	10	7	1	25	1	1	1	4	1	1	1	15	2	2	2
67-72 mm	.....	-	-	10	7	1	25	1	1	1	4	1	1	1	15	2	2	2

Las presas por otra parte pueden agruparse de acuerdo a su microbiotopo, o quizá mejor, en consonancia con el tipo de alimentación. Según datos de ANTOINE (1962) y PORTEVIN (1935) se pueden clasificar como sigue:

Fitófagos	.....	<i>Aethus laticollis</i>
		<i>Centrocoris variegatus</i>
		<i>Liorhyssus hialinus</i>
		<i>Sitona humeralis</i>
		<i>Phytonomus fasciculatus</i>

Carnívoros	<i>Masoreus wetterhalli</i> Larva de <i>Orius</i> <i>Cymindis lineola</i>
Omnívoros (detritívoro, granívoro)	<i>Harpalus tenebrosus</i> <i>Formica</i> sp. <i>Forficula auricularia</i> Orugas <i>Porcellio</i> sp. <i>Anthicus bifasciatus</i> <i>Micrositus obesus</i> <i>Micrositus gibbulus</i>

Los grupos carnívoro y omnívoro son por lo general lapidícolas y llenan este biotopo sublapídeo. El grupo herbívoro suele ocupar los 10 ó 15 primeros centímetros aéreos, en las partes inferiores de *Suaeda* y *Atriplex* (ANTOINE, 1962).

Otras presas frecuentes y adecuadas por el tamaño como son los Tisanuros, no aparecen en estómagos, bien por su agilidad en los movimientos (todos los que aparecen son insectos lentos) o bien por la excesiva fragilidad de sus anillos, muy sensibles a la digestión; tampoco aparecen coccinélidos que habitan zonas altas de vegetales que son completamente inaccesibles al eslizón ibérico.

Los moluscos, aun por su tamaño, no constituyen presa fácil, sin duda por el duro caparazón.

El régimen alimenticio viene acotado por el tamaño de las presas y por el grado de quitinización, ya que, ejemplares de eslizón de pocas dimensiones son capaces de tragar orugas de *Pimelia* de 20 mm y son incapaces, los más grandes, de engullir apenas ejemplares de *Micrositus gibbulus* (13.0 mm).

La información contenida en la matriz de alimentación original puede resumirse en una más sencilla, en la que las presas se agrupan por órdenes o clases tal como figura en la tabla 16, que permite hacer algunas comparaciones interesantes. Si con los datos que en ella figuran se calcula la diversidad de alimentación medida por la expresión de SHANNON (1948) se obtiene un valor de 2.35, que es de un orden de magnitud similar, aunque menor, al que resulta del cálculo con los datos de alimentación de VALVERDE (1967) que es de 2.80. Según cualquiera de

TABLA 16: Matriz de alimentación simplificada de la población de eslizón de N. Tabarca.

	Total	Porcentaje
Arácnidos.....	51	15.08
Coleópteros.....	160	47.33
Heterópteros.....	27	7.98
Himenópteros.....	5	1.47
Dermápteros.....	26	7.69
Isópodos.....	15	4.43
Larvas.....	31	9.17
Huevos.....	23	6.80

las dos medidas, *Chalcides bedriagai* sería considerada como una especie eurífaga según los límites propuestos por BARBAULT (1974) para los escíncidos de las sabanas de Lamto, en las que distingue tres especies eurípagas con valores de diversidad comprendidos entre 2.45 y 2.52, una intermedia con diversidad de 1.80 y otra claramente estenófaga con una diversidad de sólo 1.15.

En la taxocenosis de que forma parte el eslizón sólo tiene como posibles competidores tróficos, en Nueva Tabarca, las dos salamaneques. *Hemidactylus turcicus* es muy escaso y sólo se han podido obtener datos de alimentación de dos ejemplares muy jóvenes. *Tarentola mauritanica* es bastante más abundante y para ella se ha podido construir la matriz de alimentación que figura en la tabla 17. Los análisis de contenidos del tubo digestivo son insuficientes para intentar una cuantificación de la intensidad de la competencia, pero se puede señalar que a excepción de unos pequeños blátidos y de un locústido, todas las demás presas forman parte también de la dieta del eslizón.

Conociendo ya la base alimenticia de *Chalcides bedriagai*, para completar la red trófica centrada en él, diremos que *Malpolon monspesulanus*, que ocupa el vértice de la pirámide trófica de la isla, y los gatos que deambulan por la isla (según datos de los pobladores) son predadores del eslizón. En cuanto a otros posibles predadores como las aves carnívoras *Larus argentatus*, *Larus ridibundus*, *Lanius senator* y *Falco peregrinus*, se carece de datos precisos (figura 8).

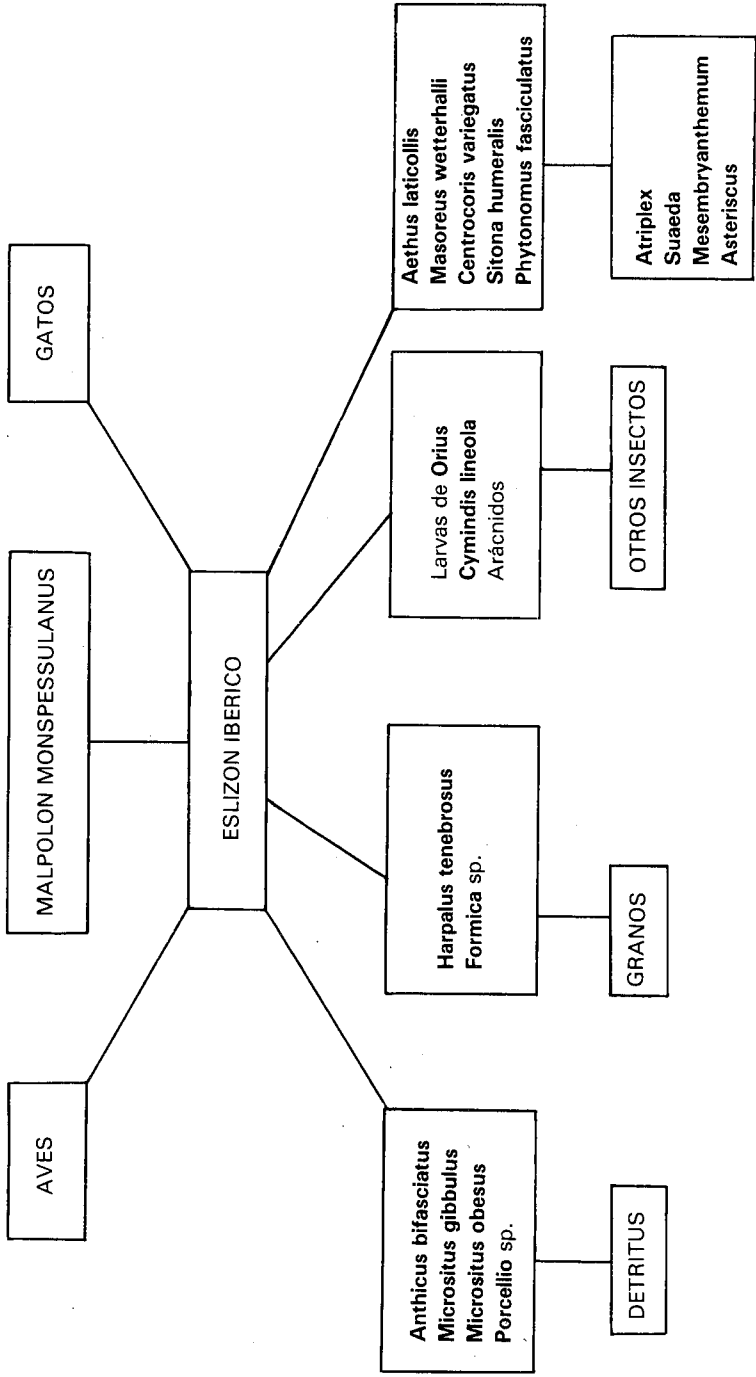


FIGURA 8. -- Esquema de la red trófica centrada en *Chalcides bedriagai*.

TABLA 17: Matriz de alimentación simplificada de *Tarentola mauritanica* en N. Tabarca.

	NUMERO DE INDIVIDUO							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Porcellio sp.		1	2	1				
Arácnidos	1					1	1	
Blátidos			1					11
Locústidos					1			
Forficula auricularia	3		1	2			2	2
Formícidos						7		
Liorhyssus hialinus							1	
Larvas					2			
Parásitos	4	18	5	2	2	2		6

4. RESUMEN

Este trabajo consiste en un estudio de algunos aspectos biológicos de la isla de N. Tabarca, especialmente de la población de *Ch. bedriagai*, el más abundante de sus vertebrados.

En primer lugar se reseñan datos sobre la climatología y geología de la isla; la flora, vegetación y fauna de la isla se estudian con cierto detalle.

A continuación se describe la posición taxonómica de *Ch. bedriagai* y sus subespecies. Se hace un análisis taximétrico de 18 caracteres numéricos y multiestados siguiendo dos caminos diferentes: análisis factorial en los caracteres numéricos y análisis de caracteres en los de multiestado. Diez de los once atributos numéricos muestran una mutua y estrecha correlación y se relacionan también algunos otros caracteres de escamas. El método de análisis de coordenadas se emplea en la diferenciación de subespecies y los resultados concuerdan con la distinción hecha por VALVERDE (1966) entre *Ch. bedriagai bedriagai* y *Ch. bedriagai albaredae*.

En el estudio ecológico de este eridemismo ibérico se describe este biotopo insular. La distribución de edades muestra cuatro clases de

acuerdo con el modelo logístico de crecimiento. También se tratan las proporciones de sexos y el dimorfismo. Las costumbres alimenticias de *Ch. bedriagai* en su medio insular se estudian con detalle. El análisis de un centenar de contenidos estomacales muestra 17 tipos de presas diferentes, de tamaños comprendidos entre 5 y 25 mm de longitud, predominando Coleópteros y Arácnidos. Finalmente se esboza una red trófica centrada en *Ch. bedriagai*.

4. SUMMARY

This study constitutes an approach about some biological aspects of N. Tabarca island, specially on the population of *Ch. bedriagai*, the most abundant vertebrate.

Firts of all the geology and climatology of the island are reviewed and the flora, vegetation and fauna studied with some detail.

The taxonomic status of *Ch. bedriagai* and his subspecies are described. A taximetric analysis of 18 defined numerical and multistate characters is made with two different strategies: a) factor analysis in the numerical characters and b) character analysis in the multistate ones. Ten of the eleven numerical atributes shows a mutual and strong correlation, and some other characters of scales are also correlated. The principal coordinated analysis method is employed in the subspecies differentiation and the results agree very much with the distinction made by VALVERDE (1966) between *Ch. bedriagai bedriagai* and *Ch. bedriagai albarredae*.

In the ecological approach of this iberian endemism, the concrete insular biotope is described. The age structure shows four age classes according with the logistic model of growth. The sexual proportions and dimorphism are also dealed. The feeding habits of *Ch. bedriagai* in this insular environment are studied with some detail. The analysis of a hundred stomacal contents give 17 differents preys between 5 and 25 mm long, with the predominante of Coleopteraus and Arachnids. Finally an outline of a food web centered in *Ch. bedriagai* is schematiced.

5. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANONIMO.—**Boletines mensuales del Servicio Meteorológico Nacional.** Años 1945-1971.
- ANTOINE, M. (1957).—**Coleoptères Carabiques du Maroc.** Mem. Soc. Sci. Nat. et Phys. du Maroc. T. 1.
- ANTOINE, M. (1959).—**Coleoptères Carabiques du Maroc.** Mem. Soc. Sci. Nat. et Phys. du Maroc. T. 2.
- ANTOINE, M. (1961).—**Coleoptères Carabiques du Maroc.** Mem. Soc. Sci. Nat. et Phys. du Maroc. T. 3.
- ANTOINE, M. (1962).—**Coleoptères Carabiques du Maroc.** Mem. Soc. Sci. Nat. et Phys. du Maroc. T. 4.
- BALCELLS, E. (1963).—**El Poblamiento Vegetal y Animal de las islas Medas.** C.S.I.C. An. Inst. Est. Gerundenses del Patronato J. M. Quadrado. Vol. XVI, ps. 5-31.
- BARBAULT, E. (1974).—**Observations Ecologiques dans la savane de Lamto (Côte d'ivoire).** Bull. Ecol. 5 (1): 7-25.
- BARTOLI, L.; GOUNOT, M., y JACQUINET, J. C. (1967).—**Climatologie et Bioclimatologie de la Tunisie Septentrionale.** Ann. Inst. Nat. Rech. Agrom. Tunisie.
- BOLOS, O. de (1957).—**De Vegetatione Valentina, I,** Collect. Bot. V: 527-596.
- BOLOS, O. de (1967).—**Comunidades Vegetales de las Comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura.** Mem. Real Acad. Cien. Art. Barcelona. Vol. XXXVIII, núm. 1.
- BOSCA, E. (1880).—**Gongylus bedriagai, nueva subespecie de la Península Ibérica.** An. Soc. Esp. Hist. Nat. Vol. 9: 495-503.
- BOULENGER, E. G. (1887).—**Cat. Liz. Brit. Mus.** 3: 402.
- BRAUN-BLANQUET, J.-BOLOS, O. de (1954).—**Datos sobre las Comunidades Terofíticas de las llanuras del Ebro Medio.** Collect. Bot. IV: 235-244; Comm. S.I.G.M.A. 123.
- BRAUN-BLANQUET, J.-BOLOS, O. de (1957).—**Les Groupements Vegetaux du Bas-sin Moyen de l'Ebre et leur Dynamisme.** An. Est. Exp. Aula Dei, V.

- CLIFFORD, H. T., WILLIAMS, W. T. y LANGE, G. N. (1969).—**A Further Numerical Contribution to the Classification of the Poaceae.** Aust. J. Bot. 17: 113-31.
- CUADRAS, C. (1972).—**Análisis Factorial. Series de Programación del Análisis Multivariante número 3.** Laboratorio de Cálculo Fac. de Ciencias Univ. de Barcelona.
- DOTTRENS, E. (1963).—**Batrancies et Reptiles d'Europe.** Delachaux-Niesle, Neuchâtel. 260 p.p.
- ESCARRE, A (1972).—**Essai d'Application des Methodes de la Taxonomie Numérique à l'étude d'une Chénaie dans la Vallée de Burunda (Navarre).** Inv. Pesq. 36 (1): 7-14.
- ESPAÑOL, F. (1965).—**El Poblamiento Entomológico de la isla Plana o de Nueva Tabarca.** Inst. Biol. Aplic. T. XXXIX. Barcelona.
- ESTABROOK, G. F. (1967).—**An Information Theory Model for Character Analysis.** Taxon 16: 86-97.
- FLEMING, H. S., y APPAN, S. G. (1971).—**Program Charanal (Character Analysis) Software Documentation. GURC/MTF.** Environmental Data Management Teams Doc. Núm. 2.
- GOLDSMITH, F. B. (1973).—**The Vegetation of Exposed Sea Cliffs at South Stack, Angelsey, I. The Multivariate Approach.** J. Ecol. 61: 787-818.
- GOUNOT, M. (1969).—**Methodes d'étude Quantitative de la Vegetation.** Masson, París.
- GOWER, J. C. (1966).—**Some Distance Properties of Latent Root and Vector Methods Used in Multivariate Analysis.** Biometrika. 53: 325.
- GOWER, J. C. (1968).—**A General Coefficient of Similarity and Some of its Properties.** Roneo Rothansted. Exp. Stat, 16 pp.
- HARMAN, H. H. (1967).—**Modern Factor Analysis.** 2 Ed. University of Chicago Press. Chicago.
- KAMPSCHUUR, U., y SIMON, O. J. (1969).—**Sur la Geologie de l'Îlle de Tabarca (Prov. d'Alicante. Esp.) et sa Position Tectonique dans la Zone Betique (Cordilleres Betiques).** C. R. Som. S.G.F. 2: 37-38.
- LAMBERT, J. M. (1972).—**Theoretical Models for Large-Scale Vegetation Survey en Mathematical Models in Ecology,** Ed. J. N. R. Jeffers, Blackwell.
- LAMBERT, J. M., MEACOCK, S. E., BARRS, J., y SMARTT, P. F. M. (1973).—**Axor and Monit: Two New Polithetic-divisive Strategies for Hierarchical Classification.** Taxon 22 (2/3): 173-176.

- LEGENDRE, P., y ROGERS, J. (1972).—**Characters and Clustering in Taxonomy: A Synthesis of two Taximetric Procedures.** *Taxon* 21 (5/6): 567-606.
- MONTENAT, C. (1973).—**Les Formations Neogenes et Quaternaires du Levant Espagnol.** These d'Etat presente a l'Universite de Paris Sud, Centre d'Orsay. Paris. p. 356.
- MERTENS, R., y MULLER (1928).—**ABH. Senckeb Nature Ges,** 41. Frankfurt.
- MERTENS, R., y WERMUTH, H. (1960).—**Die Amphibien und Reptilien Europas.** Verlag Waldemar Kramer. Frankfurt. M. 264 pp.
- NOY-MEIR, I. (1973).—**Divisive Polythetic Classification on Vegetation Data by Optimized Divission on Ordination Components.** *J. Ecol.* Vol. 61: 750-60.
- PETITPIERRE, E. (1973).—**Estudios Sistemáticos Citogenéticos y Evolutivos sobre el Género Timarcha (Coleoptera, Chrysomelidae).** Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- PORTEVIN, G.(1935).—**Histoire Naturelle des Coleopteres de France.** T. N., París.
- RIGUAL, A. (1972).—**Flora y Vegetación de la Provincia de Alicante.** Inst. de Est. Alicantinos. Alicante. 403 pp.
- SALVADOR, A. (1974).—**Guía de los Anfibios y Reptiles Españoles.** I.C.O.N.A. Madrid, 282 pp.
- SHANNON, C. E. (1948).—**A Mathematical Theory of Communication.** Bell Sistem Tech. J. Val. 27: 379-623.
- SNEATH, P. H. A., y SOKAL, R. R. (1973).—**Numerical Taxonomy. The Principies and Practice of Numerical Classification,** Freeman, San Francisco.
- STEPHENSON, W., y WILLIAMS, W. T. (1968).—**Numerical Approaches to the Relations of Certain American Swimming Crabs (Crustacea: Portunidae).** *Proc. Unit. Stat. Mus. Smith.* 124.
- VALVERDE, J. A. (1966).—**Notas sobre Vertebrados. II. Sobre las Subespecies de Chalcides bedriagai (Boscá 1880).** *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biolog.)* 64: 169-70.
- VALVERDE, J. A. (1967).—**Estructura de una Comunidad Mediterránea de Vertebrados Terrestres.** C.S.I.C. Monografía de Ciencias Modernas núm. 716. 218 pp.

