

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Número 9

Marzo, 1987

SUMARIO

	Página
JESÚS MELLADO Y GASPAR OLMEDO. Actividad invernal en poblaciones de lagartos de la zona subtropical	5
CARMEN DÍAZ PANIAGUA Y ROSARIO RIVAS. Datos sobre actividad de anfibios y pequeños reptiles de Doñana (Huelva, España) ...	15
J.A. GIL-DELGADO Y E. BARBA. Aves nidificantes en huecos de los naranjos .	29
ALFREDO SALVADOR. Actividad del lagarto verdinegro (<i>Lacerta schreiberi</i>) (<i>Sauria: Lacertidae</i>)	41
MARÍA ÁNGELES MARCOS-GARCÍA. Descripción de la hembra de <i>Cheilosia andalusiaca</i> Pedersen, 1971 (<i>Diptera, Syrphidae</i>)	57
MARTÍNEZ ORTEGA, E. Y CONESA GALLEGO, E. Los flebotomos (<i>Diptera, Psychodidae</i>) del sureste de la península Ibérica, presentación del habitat y metodología del muestreo	63
E. MARTÍNEZ ORTEGA Y CONESA GALLEGO, E. Estructura de las poblaciones de flebotomos (<i>Dipt., Psychodidae</i>) del sureste de la península Ibérica	87

Es necesario poner en conocimiento de los lectores de “Mediterránea” que el retraso sufrido en la edición de los dos últimos números ha sido debido a problemas financieros, felizmente resueltos a través del convenio de colaboración firmado por la Universidad de Alicante y el Gabinete de Ordenación Territorial y Medio Ambiente de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Generalidad Valenciana. Dicho convenio permitirá en el futuro la financiación de los distintos números, tal como ha sucedido con este.

La redacción de “Mediterránea” agradece asimismo a la Caja de Ahorros Provincial de Alicante la subvención que, desde siempre viene donando a nuestra publicación.

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Número 9

Marzo, 1987

SUMARIO

	Página
JESÚS MELLADO Y GASPAR OLMEDO. Actividad invernal en poblaciones de lagartos de la zona subtropical	5
CARMEN DÍAZ PANIAGUA Y ROSARIO RIVAS. Datos sobre actividad de anfibios y pequeños reptiles de Doñana (Huelva, España) ...	15
J.A. GIL-DELGADO Y E. BARBA. Aves nidificantes en huecos de los naranjos .	29
ALFREDO SALVADOR. Actividad del lagarto verdinegro (<i>Lacerta Schreiberi</i>) (Sauria: Lacertidae)	41
MARÍA ÁNGELES MARCOS-GARCÍA. Descripción de la hembra de <i>Cheilosia Andalusica</i> Pedersen, 1971 (Diptera, syrphidae)	57
MARTÍNEZ ORTEGA, E. Y CONESA GALLEGO, E. Los flebotomos (Diptera, psychodidae) del sureste de la península Ibérica, presentación del habitat y metodología del muestreo	63
E. MARTÍNEZ ORTEGA Y CONESA GALLEGO, E. Estructura de las poblaciones de flebotomos (<i>Dipt., psychodidae</i>) del sureste de la península Ibérica	87

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA – FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS
Mediterránea Ser. Biol.
Marzo 1987

ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

*Comité de Redacción: Ramón Margalef, Jaume Terradas,
Carlos M. Herrera, Simone Denaeyer, Frank Golley.*

Comité Editorial: Antonio Escarré, Joaquín Martín, Eduardo Seva.

Coordinador de este número: Pedro Garrido.

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.

I.S.S.N. n.º 0210-5004

Depósito Legal A-1.059-1984

*Composición e Impresión:
Gráficas ESTILO
General Elizaicin, 11
ALICANTE*

*Correspondencia: Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos
Naturales (División de Biología). Fac. de Ciencias de Alicante.*

Apartado de Correos 99. 03080 ALICANTE (España)

Tel. 96-5665111. Extensión 1.195. Telex 66616. Telefax 566 88 67.

PUBLICACIÓN PATROCINADA POR:



**Y CAJA DE AHORROS PROVINCIAL
DE ALICANTE**

ACTIVIDAD INVERNAL EN POBLACIONES DE LAGARTOS DE LA ZONA SUBTROPICAL

por
Jesús Mellado¹ y Gaspar Olmedo¹

RESUMEN

En la presente nota se describen los patrones de actividad invernal en poblaciones de lagartos para un gradiente que abarca doce grados de latitud (26 a 38°N) en el sur de Europa y Norte de Africa. Se usan para ello datos cualitativos reunidos en el curso de diez años de observaciones, que se complementan con otros de índole cuantitativa y mucho más rigurosos obtenidos en el curso de muestreos rutinarios a lo largo del ciclo anual de actividad. Los resultados obtenidos inducen a atribuir una gran importancia a la actividad en épocas desfavorables. Este fenómeno aparenta ser una característica propia del nivel de población y presenta una gran variabilidad en todos los niveles de organización considerados.

WINTER ACTIVITY IN SUBTROPICAL LIZARD POPULATIONS

SUMMARY

This note describes general patterns of winter activity in lizard populations along a latitudinal gradient with an approximate range of twelve degrees (26 to 38°N) in southern Europe and North Africa. We make use of qualitative data gathered through the last ten years in the area, as well as much more accurate quantitative data obtained from periodic censuses covering the whole year cycle in certain populations. Results allow us to impute a great importance to the activity observed in the unfavourable season. This activity seems to be an attribute at the population level and shows a great variability between and within species and populations.

Es creencia tradicional y muy extendida el atribuir un período de latencia invernal estricta —salvo excepciones— a los reptiles que habitan en latitudes templadas (ÁNGEL, 1946; WITTE, 1948; SMITH, 1951; HELLMICH, 1962;

(1) Estación Experimental de Zonas Áridas. General Segura, 1. 04001. Almería.

DOTTRENS, 1963; FRETEY, 1975; STREET, 1979, entre otros). Esta aseveración es sin duda cierta para amplias áreas de Europa Central y del Norte pero dista mucho de ser válido en zonas más meridionales. Así, mientras que en las primeras la generalidad de los reptiles entra en fase de letargo en fechas que suelen situarse en el mes de octubre para no volver a aparecer hasta bien entrado marzo (ver e.g. FRETEY, 1975; STREET, 1979, o NULAND y STRIJBOSCH, 1981), existen evidencias de que la actividad de los reptiles no se interrumpe durante los meses de invierno en latitudes más bajas (ver e.g. SAINT-GIRONS, 1953; BONS, 1959; MELLADO *et al.*, 1975; AMORES *et al.*, 1980), aunque se desconoce la importancia relativa que esta actividad pueda tener respecto de la que se observa en épocas climáticas más favorables.

En la presente nota se trata de describir con algún detalle este fenómeno, aplicado al caso de las poblaciones de lagartos que aparecen en un rango que abarca doce grados de latitud (entre 26 y 38°N) en el sur de Europa y norte de Africa y coincide «grosso modo» con la faja latitudinal definida como zona subtropical (ver LINCOLN, BOXSHALL y CLARK, 1982) en el área considerada. Se utilizan para ello abundantes evidencias cualitativas recogidas a lo largo de un período de diez años, principalmente en Andalucía pero también en el Sahara central argelino (enero de 1977), Islas Canarias (noviembre de 1977) y sur de Marruecos (región de Agadir, diciembre de 1984 y enero de 1985), en unión a datos que aparecen en la bibliografía. En épocas recientes se han completado estas observaciones con datos cuantitativos mucho más rigurosos, obtenidos mediante la realización de muestreos rutinarios realizados en poblaciones de lagartos del sureste de España, con una periodicidad de tres semanas a lo largo del ciclo diario. Este método supone una intensidad de muestreo uniforme a lo largo del ciclo estudiado, lo que posibilita la comparación directa de los resultados obtenidos en las diferentes épocas del año (MELLADO, 1985 y MELLADO y OLMEDO, 1985, desarrollan con detalle el método utilizado).

Se ha considerado aquí como invierno un trimestre cuyo centro coincide con el solsticio de invierno y que incluye pues los meses de noviembre, diciembre y enero, aproximadamente. Desde el punto de vista de la evolución de las variables climáticas, el solsticio supone la menor duración del fotoperíodo en el curso del año, y es en los meses de diciembre y enero cuando se dan los mínimos de radiación solar incidente y temperatura, respectivamente (ver por ejemplo OLMEDO *et al.*, 1985), por lo que se considera más adecuado este «invierno» que el convencional, período que hay entre el solsticio de invierno y el equinocio de primavera, fecha en la que la actividad de los lagartos es ya generalizada en las regiones consideradas y cercana a los máximos del año en muchos casos (ver e.g. MELLADO, 1985).

A los efectos de este estudio, se considera que una población presenta actividad invernal cuando es común observar diferentes individuos de dicha población a lo largo del período que aquí se considera invierno, sin incluir pues observaciones excepcionales de individuos aislados, mucho más frecuentes y que serán valoradas posteriormente.

En la tabla I se da un resumen detallado de las especies de lagartos que presentan una actividad generalizada en el período invernal, con indicación del área geográfica en que se observó dicho comportamiento. Se aprecia a primera

GEKKONIDAE

<i>Geckonia chazaliae</i>	N	Souss, Ma.
<i>Quedenfeldtia trachyblepharus</i>	D	Alto Atlas, Draa, Ma. (1)
<i>Saurodactylus mauritanicus</i>	N	Souss, Ma.
<i>Tarentola delalandii</i>	N	Islas Canarias
<i>Tarentola mauritanica</i>	N	General
<i>Tropicolioptes tripolitanus</i>	N	Draa, Ma. (2)

AGAMIDAE

<i>Agama bibroni</i> *	D	Souss, Ma.
<i>Agama mutabilis</i>	D	Tademait, Ar.

CHAMAELEONIDAE

<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	D	Andalucía (3)
-----------------------------	---	---------------

SCINCIDAE

<i>Chalcides mionecton</i>	O	Souss, Ma.
<i>Chalcides sexlineatus</i>	O	Islas Canarias
<i>Chalcides viridanus</i>	O	Islas Canarias

LACERTIDAE

<i>Acanthodactylus boskianus</i>	D	Tademait, Ar.
<i>Acanthodactylus eythrus</i>	D	Andalucía, Souss, Ma.
<i>Acanthodactylus inornatus</i>	D	Souss, Ma., Chardaia, Ar.
<i>Acanthodactylus pardalis</i>	D	Souss, Ma.
<i>Gallotia atlantica</i>	D	Islas Canarias
<i>Gallotia galloti</i>	D	Islas Canarias
<i>Gallotia simonyi</i>	D	Islas Canarias
<i>Gallotia stehlinii</i>	D	Islas Canarias
<i>Mesalina guttulata</i>	D	Ghardaia, Ar.
<i>Mesalina olivieri</i>	D	Souss, Ma.
<i>Podarcis hispanica</i>	D	General
<i>Podarcis sicula</i>	D	Almería
<i>Psammodromus algirus</i> *	D	Andalucía
<i>Psammodromus hispanicus</i>	D	Andalucía

Observaciones de individuos aislados en: *Ptyodactylus hasselquistii* (N; Tademait, Ar.); *Uromastix acanthinurus* (D; Tarhit, Ar.); *Chalcides bedriagi* (O; Andalucía); *Chalcides ocellatus* (O; Souss, Ma.); *Trogonophis wiegmani* (O; Souss, Ma.)

Tabla I: Lista de especies de lagartos que presentan actividad a nivel de población en el área considerada. N: especies nocturnas; D: diurnas; O: ocultas (ver detalles en el texto). Ma.: Marruecos; Ar.: Argelia; el resto de las observaciones en territorio español.

1) Según SAINT-GIRONS (1953) y BONS (1959); 2) según BONS (*op.cit.*); 3) Según SANTO-ROSA et Al. (1985).

* Actividad en individuos juveniles, principalmente.

vista que la actividad invernal a nivel de población es un fenómeno muy extendido que afecta a numerosas especies de lagartos en el rango de latitudes considerado, donde se incluyen regímenes climáticos muy diferentes que van del subtropical húmedo de las Islas Canarias hasta el desierto extremo de Argelia central, pasando por los diferentes tipos de clima mediterráneo.

Especie	Localidad	Sexo/edad	N/N max.	%
<i>P. hispanicus</i>	Cueva de los Medina (Esparto)	ads.	3/10	30.0
	Cueva de los Medina (Tomillar)	♂♂	3/14	21.4
		♀♀	2/12	16.6
<i>A. erythrurus</i>	Rambla Morales, S	juvs.	1/4	25.0
	Rambla Morales, A	juvs.	1/7	14.3
	Alicante (1)	juvs.	2/72	2.8
		♀♀	1/29	3.4
	Cádiz (2)	juvs.	28/118	23.7
	ads.	3/103	2.9	
<i>P. algirus</i>	Alicante (1)		4/39	10.3

Tabla II: Importancia relativa de la actividad invernal en diferentes poblaciones de lagartos epigeos diurnos del sur de España. Se representa el número de individuos observados en un censo diario (N) respecto del número máximo (N max.) observado en el curso del ciclo anual completo para dicho intervalo. Basado en datos que aparecen en MELLADO (1985) excepto en los casos de Alicante y Cádiz que figuran en (1) SEVA (1982) y (2) BUSACK (1976), respectivamente.

Fecha/sexo, edad	Juvs.		♀♀		♂♂	
	N/N max.	%	N/N max.	%	N/N max.	%
051182	32/32	100	9/21	42.8	10/30	33.3
2911	3	9.4	1	4.8	4	13.3
1512	9	28.1	0	—	1	3.3
040183	4	12.5	0	—	2	6.7
2501	6	18.7	6	28.6	9	30.0

Tabla III: Importancia relativa de la actividad invernal de *Podarcis sicula* en el Parque de Almería. Leyenda como en la figura anterior.

Este fenómeno afecta a una parte considerable del conjunto de la fauna de lagartos existentes en cada región. Así, al considerar las tierras bajas de Andalucía, siete de las once especies (63,6%) que aparecen en el área prolongan su actividad durante el invierno (no se observan *Chalcides chalcides*, *Ch. bedriagai*, *Lacerta lepida* ni *Blanus cinereus*), porcentaje similar al que se observa en el Oued Massa (región de Agadir) donde la actividad invernal generalizada incluye a nueve de las quince especies existentes (60%; no se observa en

Chamaeleo chamaeleon, *Chalcides ocellatus*, *Eumeces schneideri*, *Sphenops sphenopsiformis*, *Acanthodactylus boskianus* ni en *Trogonophis wiegmanni*) e inferior al que se aprecia en las Islas Canarias donde la práctica totalidad de las especies existentes continúa su actividad en invierno».

Los resultados anteriores dan una idea general de la amplitud del fenómeno en el conjunto de la fauna pero no de la importancia relativa de esta actividad en el seno de las diferentes poblaciones consideradas. Una manera de valorar dicha importancia consiste en comparar los niveles de actividad detectados en la época invernal con los encontrados en aquellas épocas donde la actividad es máxima. En las tablas II y III se resumen resultados de este estilo para aquellas poblaciones donde se poseen datos cuantitativos para el conjunto del ciclo anual.

Se aprecia a primera vista que la importancia relativa de la actividad invernal presenta una gran variabilidad según la especie, población y clase de sexo y edad dentro de ésta. Así, se pueden encontrar niveles apreciables —por ejemplo, mayores del veinte por ciento— en siete de los trece (53,8%) ejemplos considerados, que pueden ser muy importantes en el caso de las hembras de *P. sicula* o en los juveniles de esta misma especie, que presentan su máximo anual a principios de noviembre, aunque existan otros en que la actividad invernal es muy reducida en relación con el máximo anual.

Se puede observar también que dicha actividad fluctúa considerablemente en el curso del invierno para un mismo ítem. Estos cambios pueden ser muy importantes, como se observa en las diferentes clases de sexo y edad en *P. sicula* (tabla III), donde los juveniles pueden oscilar entre el máximo de actividad y sólo un diez por ciento de ésta en el curso del mismo invierno. Estos cambios pueden desarrollarse en lapsos muy cortos de tiempo en situaciones de clima variable; en la figura 1 de ilustra un ejemplo para el agregado de *Acant-*

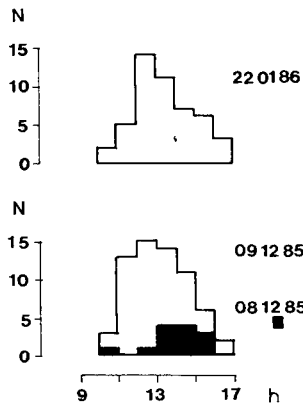


Figura 1.—Ritmos diarios de actividad en *Acanthodactylus* del Oued Massa. Se representa el número de observaciones (N) realizadas en censos horarios para tres días completos del invierno 1985-1986. El área oscura representa el nivel de actividad en condiciones climáticas muy desfavorables (bruma y vientos fuertes del norte). Nota: no se ha hecho distinción entre las tres especies (*A. erythrurus*, *A. inornatus* y *A. pardalis*) que aparecían en el transecto.

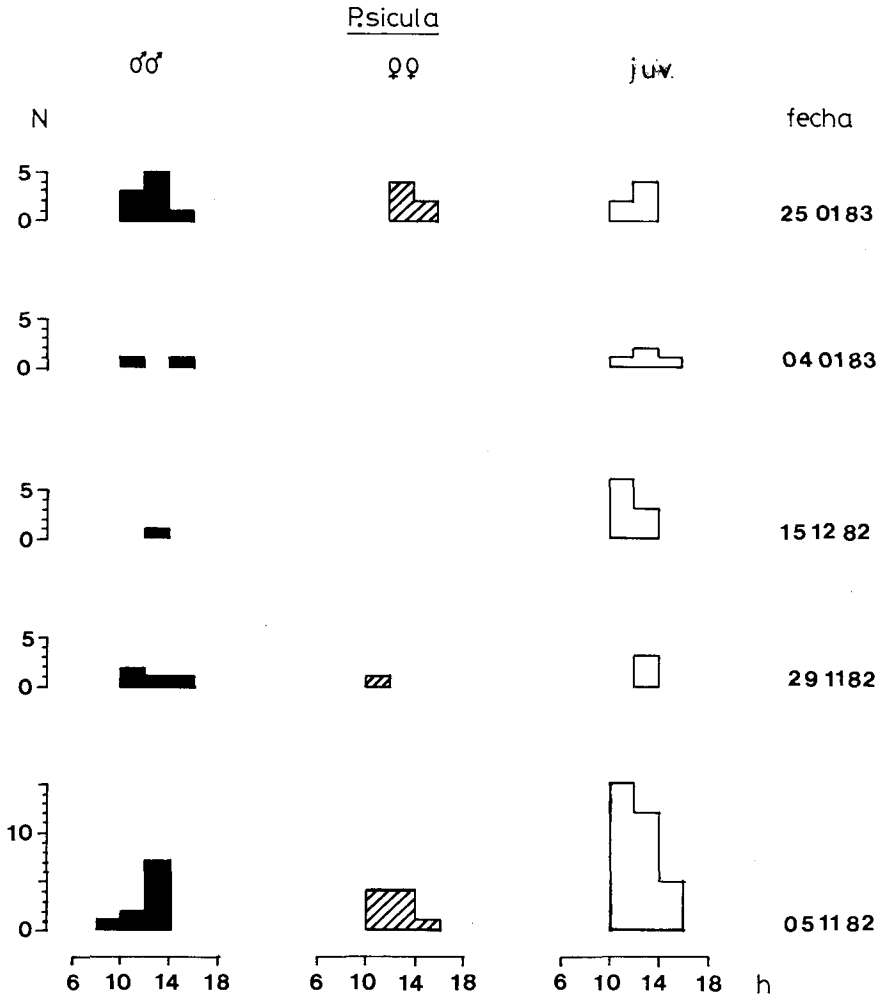


Figura 2.—Ritmos diarios de actividad en *P. sicula*. Se representa el número de individuos (N) observados a lo largo de un ciclo diario completo para machos, hembras y juveniles, así como la fecha en que se realizó cada censo.

hodactylus del Oued Massa, donde la actividad registrada un día de viento con claros y nubes alternados fue cinco veces (20%) menor que la observada el día siguiente, soleado y sin viento.

Se ha visto en lo anterior que el mantenimiento de la actividad en las épocas más desfavorables del año es lugar común en las poblaciones de lagartos de las latitudes consideradas. Una característica fundamental de este fenóme-

no es la gran variabilidad que muestra la importancia relativa de dicha actividad en todos los niveles considerados, entre especies, poblaciones, clases de sexo y edad y aún dentro de éstas, entre diferentes fechas. Sin embargo, esta variabilidad no parece aleatoria sino que puede ponerse en clara relación con la evolución de determinadas variables climáticas en la época considerada. Así, OLMEDO *et al.*, (1985) detectan en invierno una dependencia significativa del nivel de actividad de adultos y juveniles de *P. sicula* con la radiación incidente y con la temperatura máxima, respectivamente, y en general, los cambios que se observan a lo largo del ciclo anual corresponden a unas tendencias cíclicas en el ritmo anual de actividad, claramente definidas (ver MELLADO, 1985). En la figura 2 se ilustran estas tendencias para *P. sicula* en invierno, época que suele corresponderse con mínimos en el número de observaciones (machos y juveniles; ver otros ejemplos en la tabla II) o bien supresión de la actividad por períodos de tiempo, generalmente cortos, de clima desfavorable (hembras de *P. sicula*)

Los resultados obtenidos en este estudio permiten atribuir mínimos relativos a la actividad que desarrollan los lagartos en la época invernal y en las latitudes señaladas, pero existen indicios que apuntan, como ya señalara BONS (1959), a que ésta sea la época de máxima actividad en algunas situaciones. Así, la mayor parte de las hembras de *A. boskianus* observadas en el plateau de Tademait (Argelia) presentaban huevos oviducuales muy desarrollados a finales de enero, lo que supone una actividad invernal equivalente a la que se observa en primavera y verano en otras poblaciones. Del mismo modo, el máximo de actividad del agregado de *Acanthodactylus* de Massa se observa en diciembre, con una densidad aparente de 132 individuos por hectárea frente a los 115 que se registran en julio, época en que se da un máximo secundario (MELLADO, manuscrito inédito).

La variabilidad que se observa en el nivel de actividad invernal entre y dentro de las poblaciones estudiadas puede explicar la que se detecta dentro de las especies y en el conjunto de la fauna. Al nivel de especies, aunque es posible encontrar ejemplos en que se observa una actividad invernal muy importante en numerosas poblaciones dentro de su área de distribución, caso de *Podarcis hispanica* en las cordilleras del centro de España (PÉREZ MELLADO, 1981); Sierra Morena (MELLADO *et al.*, 1975), Sevilla, Granada, sureste de Almería, Rif (Xauen) o Atlas de Blida (cercañas de Argel), lo más frecuente es que dicha actividad se observe en determinadas poblaciones pero no en otras. Así, *C. chamaeleon* permanece activo en la provincia de Cádiz (ver SANTO-ROSA *et al.*, 1985) pero no en el Oued Massa, área donde es muy común en verano (Abdelaziz ALLABOU, com. pers.) pero no se observa en la época invernal. *A. boskianus* por su parte no aparece en invierno en Massa pero sí en Tademait (ver más arriba), del mismo modo que *U. acanthinurus* experimenta una interrupción de su actividad en el Sahara central (Tahrit) pero no en la región de Zemmur (HEIM DE BALZAC, citado en VALVERDE, 1957) y en conclusión, el mantenimiento de la actividad invernal parece ser un atributo más propio de las poblaciones concretas que de las especies como un todo.

Lo mismo se puede decir para el conjunto de la fauna. Como se aprecia en la tabla I, la actividad invernal es un fenómeno que se puede observar en

numerosas especies que no sólo están muy diferenciadas filogenéticamente, sino que presentan también diferentes formas de vida que afectan al modo de captación de energía externa, recurso limitante en época climáticamente desfavorables (ver BOGERT, 1949; SAINT-GIRONS, 1956; SAINT-GIRONS, 1971). En efecto, es posible encontrar dicha actividad tanto en especies diurnas (D) que termoregulan básicamente por heliotermia, como en especies ocultas (O: excavadoras, lapidícolas, etc.; MELLADO, 1985, da una detallada descripción de estos grupos funcionales) y nocturnas (N) donde la tigmotermia juega un papel fundamental en la regulación de su temperatura.

El hecho de que no se observen diferencias significativas al valorar las proporciones de los diferentes grupos funcionales en invierno frente a las que se observan en la época de máxima actividad (0.68:0.12:0.2, *versus* 0.75:0.17:0.07; $G = 0.68$; 2 g.l. Los datos para la última época en MELLADO, 1985), sugiere que dicha actividad es independiente del tipo de vida de las diferentes especies.

Sin embargo, este fenómeno no es independiente del tamaño. Al clasificar las diferentes especies en grandes (por ejemplo, mayores de 100 mm. de LCC. POUGH, 1980, describe las relaciones longitud-masa y la importancia de este último parámetro en los intercambios de energía en ectotermos) y pequeñas, se observa que la proporción de especies grandes que presentan reposo invernal es mucho mayor que la de pequeñas (61.6% frente a 17.4%) y esta diferencia es estadísticamente significativa ($G = 7.252$, 1 g.l., $P < 0.01$)

AGRADECIMIENTOS

Vaya nuestro más sincero agradecimiento a la colaboración prestada en el campo por Miguel Arbella —infatigable buscador de Agamas— Lina Rodríguez, Teodoro Maraión, Abdelaziz Allabou y Boubker Alaoui. A Miguel Ulpiano y a Melitón Cárdenas, por las facilidades prestadas en el sur de Marruecos. Las expediciones a Argelia y Marruecos fueron financiadas parcialmente mediante una bolsa de viaje y una misión de asistencia técnica del M.^o de Asuntos Exteriores de España, al primer autor.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁNGEL, F. (1946). *Reptiles et Amphibiens. Faune de France*, 45. Lechevalier, París.
- AMORES, F., A. FRANCO, F. HIRALDO y J. MELLADO (1980). Actividad invernal de reptiles en el S. W. español. II Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados, Cáceres (resumen).
- BOGERT, C. M. (1949). Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. *Evolution*, **3**: 195-211.
- BONS, J. (1959). Les lacertiliens du sud-ouest marocain. *Trav. Inst. Scient. Cherif. ser. Zool.* **18**.
- BUSACK, S. D. (1976). Activity cycles and body temperatures of *Acanthodactylus erythrurus*. *Copeia*, **4**: 826-830.
- DOTTRENS, E. (1963). *Batraciens et reptiles d'Europe*. Delachaux et Nestlé, Neuchâtel, Suisse.
- FRETEY, J. (1975). *Guide des Reptiles et Amphibiens de France*. Hatier, París.
- HELLMICH, W. (1962). *Reptiles and Amphibians of Europe*. Blandford. London.
- LINCOLN, R. J., G. A. BOXSHALL y P. F. CLARK (1982). *A dictionary of ecology, evolution and systematics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MELLADO, J. (1985). *Agregados de lagartos mediterráneos en el espacio y en el tiempo*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla.
- MELLADO, J., F. AMORES, F. F. PARREÑO y F. HIRALDO (1975). The structure of a mediterranean lizard community. *Doñana, Acta Vert.*, **2**: 145-160.
- MELLADO, J. y G. OLMEDO (1985). Un método de análisis de ciclos de actividad en lagartos. En: *Avances sobre investigación en bioclimatología*. (A. BLANCO DE PABLOS, ed.) pp. 291-310. CSIC, Salamanca.
- NULAND, G. J. van, y H. STRIJBOOSCH (1981). Annual rhythmicity of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis agilis*. *Amphibia-Reptilia*, **2**: 83-95.
- OLMEDO, G., R. LÁZARO y J. MELLADO (1985). El clima y su relación con el ciclo de actividad de *Podarcis sicula*. En: *Avances sobre la investigación en Bioclimatología* (A. BLANCO DE PABLOS, ed.) pp. 311-330. CSIC, Salamanca.
- PASTEUR, G. (1981). A survey of the species groups of the Old World scincid genus *Chalcides*. *Journal of Herpetology*, **15**: 1-16.
- PÉREZ MELLADO, V. (1981). *Los lacertidae del oeste del sistema central*. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca, Salamanca.
- POUGH, F. H. (1980). The advantages of ectothermy for tetrapods. *Am. Nat.*, **115**: 92-112.
- SAINT-GIRONS, H. (1953). Note sur les périodes de latence des reptiles au Maroc. *Bull. Soc. Zool. France*, **78**: 377-381.
- (1971). Quelques facteurs du rythme circadien d'activité chez les lépidosauriens (reptiles). *Bull. Soc. Zool. France*, **96**: 317-330.
- SAINT-GIRONS, H. y M. C. SAINT-GIRONS (1956). Cycle d'activité et thermorégulation chez les reptiles (lézards et serpents). *Vie et Milieu*, **7**: 133-226.
- SANTO-ROSA R., M. RODRÍGUEZ, J. C. RUBIO GARCÍA y J. C. NEVA (1985). Actividad invernal del camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*). en: *Avances sobre la investigación en bioclimatología* (A. BLANCO DE PABLO, ed.) pp. 341-351. CSIC, Salamanca.
- SEVA, E. (1982). *Taxocenosis de Lacertidos de un arenal costero alicantino*. Secretariado de publicaciones, Universidad de Alicante, Alicante.
- SMITH, M. (1951). *The British Amphibians and Reptiles*. Collins, London.
- STREET, D. (1979). *The reptiles of northern and central Europe*. Batsford, London.
- VALVERDE, J. A. (1957). *Aves del Sahara español. (Estudio ecológico del desierto)*. Inst. Est. Afri., Madrid.
- WITTE, G. F. de. (1948). Amphibiens et reptiles. *Faune de Belgique*. Musée Royal d'Histoire Naturelle, Bruxelles.

DATOS SOBRE ACTIVIDAD DE ANFIBIOS Y PEQUEÑOS REPTILES DE DOÑANA (HUELVA, ESPAÑA)

por
Carmen Díaz Paniagua¹ y Rosario Rivas¹

RESUMEN

El estudio se ha realizado en base a la observación y captura de individuos mediante dos métodos: 1) censos nocturnos usado sólo para los anfibios, 2) control de una serie de losetas, dispuestas previamente, bajo las que se cobijan anfibios y reptiles.

Para los anfibios, la mayor actividad se concentra en los meses más lluviosos, mientras que parece existir un periodo de inactividad durante el verano. Los dos métodos empleados detectan sólo la actividad terrestre, por lo que las especies de actividad muy ligada al medio acuático aparecen escasamente representadas.

Entre los reptiles, la mayoría de las observaciones corresponden a *Podarcis hispanica*, que llega a instalarse bajo las losas, así como *Blanus cinereus* que aparece en menor número. Otras especies, por el contrario, las utilizan solamente como un refugio transitorio. Se describen algunas características del hábitat utilizado por las especies observadas.

SUMMARY

The study was carried out throughout two different methods: 1) Night census of individuals, from a car at a constant slow speed, used only for amphibians, 2) Control of individuals refuged under flag-stones placed in the study area.

Main activity of amphibians occurs in most rainy months, while a no activity period seems to occur in summer months. The methods employed detected terrestrial activity of animals, thus a poor information was obtained on species of aquatic activity.

Most information recorded on reptiles is about *Podarcis hispanica*, a species which can use the tiles as a long time refuge. *Blanus cinereus* is considered as an usual dweller under the tiles, despite the number of individual captured is not large enough. Other species only inhabit them as a temporary refuge, appearing sporadically. Some habitat characteristics of species recorded are described.

(1) Estación Biológica de Doñana. P. M.^a Luisa. Pabellón del Perú. Saille.

INTRODUCCIÓN

Es evidente que la actividad de anfibios y reptiles como animales ectotérmicos, está muy relacionada con las condiciones del medio que habitan. Las fluctuaciones climáticas estacionales y diarias condicionan, por tanto, fuertemente su ciclo de vida, presentándose largos períodos de inactividad cuando las condiciones son adversas. En la mayoría de las especies es habitual el uso de refugios en los que se cobijan durante tales períodos, mientras que por el contrario, la actividad se limita a los momentos más favorables.

En el caso de los anfibios, la actividad nocturna de las especies más terrestres se considera una adaptación de su comportamiento encaminada a evitar la deshidratación, mientras que algunas especies mantienen una actividad diurna mediante su proximidad al medio acuático (ver, por ejemplo, DUELLMAN y TRUEB, 1985). En el caso de los reptiles, es de gran importancia la adquisición de una determinada temperatura corporal, la cual regulan, además de fisiológicamente, mediante un comportamiento dirigido a la búsqueda o alejamiento de las fuentes de calor (ver, por ejemplo, SPELLERBERG, 1982).

Las distintas adaptaciones del comportamiento en función de las características ambientales dificultan el empleo de métodos dirigidos a la observación o captura de anfibios y reptiles (VOGT y HINE, 1982). De tal manera, la diferente aceptación de un método, por parte de las especies consideradas, puede conducir a unos resultados que no reflejan necesariamente las relaciones de densidad interespecíficas. En este trabajo se ha pretendido obtener información sobre la actividad de anfibios y reptiles del área de Doñana. Los propios métodos elegidos determinan una selección de las especies, tanto por su actividad terrestre, en el caso de las anfibios, como por el tamaño en ambas clases consideradas. Por ello, no están incluidas todas las especies de anfibios y reptiles presentes en el área, quedando excluidas incluso algunas de gran abundancia.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha llevado a cabo desde septiembre de 1982 a septiembre de 1984 (ambos incluidos) en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España), zona que ha sido descrita ampliamente por varios autores (VALVERDE, 1967; ALLIER y col, 1974; GARCÍA NOVO y col, 1978; AMAT y col, 1979). En líneas generales, arenas estabilizadas y dunas móviles. Las marismas se caracterizan por su sustrato arcilloso, su escaso relieve y por la inundación que suele sufrir temporalmente, quedando entonces en ella pequeñas zonas que por su elevación podrán funcionar a modo de islas en la época de la inundación, mientras que otras zonas más deprimidas, se mantienen inundadas durante todo el año. En las arenas se distinguen unas áreas elevadas llamadas naves, constituidas por dunas estabilizadas, en las que la vegetación se caracteriza por la abundancia de *Cistus libanotis*, *Juniperus phoenicea*, *Halimium commutatum*, *Lavandula stoechas*, *Thymus mastichina*, etc. En esta zona no suelen formarse charcas temporales durante otoño-invierno. En el resto de las arenas estabilizadas el nivel de la capa freática se encuentra más próximo pudiéndose formar innumerables charcas temporales. En cuanto a la vegetación, predomina

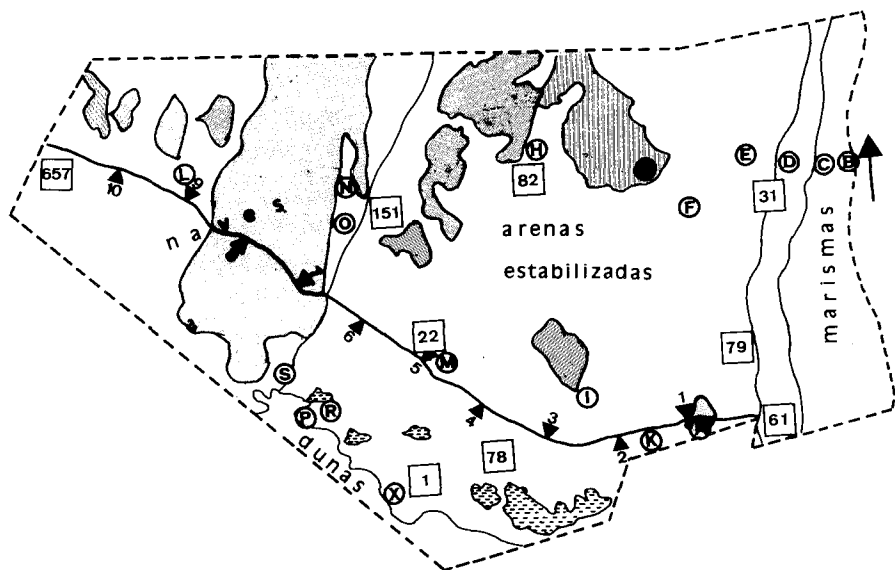


Figura 1.—Mapa de la Reserva Biológica de Doñana donde se detalla el recorrido de los censos (trazo grueso), y la localización de cada una de las series de losas (círculos). Se detalla también la distancia de la capa freática (en mm.) en diciembre de 1984. La zona sombreada corresponde a pinares de *P. Pinea*, la zona rayada a lagunas.

Halimium halimifolium, y en las partes más húmedas *Erica australis* y *Calluna vulgaris*. Por último, en el sistema de dunas móviles, existen unas zonas interdunares en las que la capa freática está muy próxima, formándose también numerosas charcas y lagunas en las que predominan *Holoschoenus vulgaris* y diversas especies de *Juncus*, entre grupos de *Pinus pinea*.

Mensualmente, se registró la profundidad de la capa freática en distintos puntos de la Reserva. Sin embargo, de estos datos sólo se ha utilizado el registro correspondiente a diciembre de 1984 como medida comparativa entre las distintas zonas (figura 1).

Los resultados se han basado en las observaciones y capturas de individuos realizadas con una periodicidad mensual, para lo cual se han seguido dos métodos diferentes:

a) Censos nocturnos: realizados sólo para anfibios. Estos censos consistieron en el conteo de todos los individuos observados a lo largo de un recorrido de 11 Km, desde un vehículo que circulaba a una velocidad de aproximadamente 10-15 Km/h. Se realizaban de noche, generalmente entre 1 ó 2 horas después de la puesta del sol, considerándose sólo los individuos que se encontraban dentro del campo de visión permitido por los faros del coche. Este método ha sido utilizado anteriormente por diversos autores (HEUSSER, 1968; STRIJBOOSCH, 1980). Cada vez que se realizaba el censo se registraba la temperatura y humedad relativa del aire en el punto inicial del recorrido.

El trayecto elegido fue el de un camino de arena que atraviesa la Reserva, comenzando en borde de marisma, que corresponde asimismo al punto de menor altitud, y finalizando en dunas estabilizadas, de manera que aumenta gradualmente la altitud conforme se recorre (figura 1). Se iniciaba tras pasar una zanja que atraviesa el camino, cubierta por unos barrotes que permiten el paso de los vehículos. Los anfibios que al atravesar el camino caían en esta zanja también eran contados y sumados a los resultados de cada censo. Asimismo el recorrido total se consideró dividido en 12 tramos de los que los 10 intermedios eran de 1 km, y los dos extremos sumaban aproximadamente 1 km. Cada mes se realizan dos censos en un intervalo menor de una semana, considerándose posteriormente su suma como resultados mensuales.

Los individuos observados mediante este método se identificaban y medían (longitud total, longitud pata posterior, longitud tibia y peso), si bien estos datos no se han utilizado en el presente estudio; inmediatamente después, se ponían en libertad.

b) Captura de individuos inactivos. Para ello se dispusieron, en distintos puntos de la Reserva, una serie de losas de tamaño 33x33 cm y grosor 2,8 cm, pretendiéndose con ello controlar a los anfibios y pequeños reptiles que las utilizaran como refugio. El sustrato del área de estudio es arenoso en su mayoría, no existiendo prácticamente piedras que puedan proporcionar cobijo.

Se dispusieron en total 17 series de 15 losetas cada una, más otra de 150 cuyas características principales y localización se describen en la tabla 1 y figura 1.

Mensualmente se revisaba la zona cubierta por cada loseta, si bien el primer control se realizó transcurridos dos meses desde la colocación de éstas en el área de estudio. Los registros se realizaron a primeras horas de la mañana o a finales de la tarde, con el fin de capturar, tanto anfibios como reptiles.

Los individuos eran marcados mediante cortes de dedos o cicatrices en especies como *Blanus cinereus* o *Chalcides chalcides*, o bien se identificaban mediante el reconocimiento del diseño ventral, método que se utilizó para *Bufo calamita* y *Podarcis hispánica*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) CENSOS

En la totalidad de censos realizados a lo largo de los 25 meses del período de estudio, se realizaron 293 observaciones de anfibios (figura 2). La mayor actividad se detecta en los meses en que se producen las mayores precipitaciones (octubre a diciembre), existiendo una correlación significativa entre actividad y precipitación. Por el contrario, se observan pocos individuos activos durante el verano, resultando completamente negativos los censos realizados en los meses en que se produjeron las más altas temperaturas en cada uno de los años y en los que la humedad relativa no es elevada (agosto 1983 y julio 1984), lo que parece implicar la existencia de un período de estivación. Por otra parte, el período de mayor actividad, se ve interrumpido también por las bajas temperaturas, aunque en esta zona no suelen alcanzarse valores negativos (enero 1983, febrero 1984). Existe asimismo correlación significativa con las tempe-

N.º		ESPECIES	
LOSAS		VEGETALES PREDOMINANTES	OTROS
A	15	<i>Pinus pinea</i> , <i>Halimium halimifolium</i>	Interior pinar
B	15	<i>Frankenia laevis</i> <i>Chaetopogon fasciculatus</i>	Borde laguna marismaña
C	15	<i>Juncus spp.</i> , <i>F. laevis</i> , gramíneas	Interior juncal marisma
D	15	<i>Ch. fasciculatus</i> , <i>Juncus spp.</i>	Borde marisma
E	15	<i>Quercus suber</i> , <i>Pteridium aquilinum</i>	Helechal bajo alcornoque
F	15	<i>H. halimifolium</i> , <i>Stauracanthus genistoides</i>	Matorral xerófilo
G	15	<i>P. pinea</i>	Interior pinar sin sotobosque
H	15	<i>Q. suber</i> , <i>P. aquilinum</i>	Helechal bajo alcornoque, matorral higrofitico y xerófilo
I	15	<i>H. halimifolium</i> , <i>Erica scoropia</i> , <i>Ch. fasciculatus</i>	Matorral xerófilo, higrófilo y borde laguna
K	15	<i>H. halimifolium</i>	Matorral xerófilo
L	15	<i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>H. commutatum</i>	Sobre dunas estabilizadas matorral xerófilo
M	15	<i>E. scoparia</i>	Matorral higrófilo
N	15	<i>Juniperus phoenicea</i> , <i>Cladonia mediterranea</i> , <i>H. commutatum</i>	Sabinar sobre dunas estabilizadas
O	15	<i>E. scoparia</i>	Matorral higrófilo
P	15	<i>Holoschoenus vulgaris</i> , <i>H. halimifolium</i> , <i>P. pinea</i>	Zona interdunar
R	15	<i>Ch. fasciculatus</i> , <i>Juncus spp.</i>	Juncal sobre laguna
S	15	<i>J. phoenicea</i> , <i>C. mediterranea</i> , <i>Thymus mastichina</i> , <i>H. halimifolium</i>	Sabinar sobre dunas estabilizadas
X	150	<i>P. pinea</i> , <i>Ch. fasciculatus</i> , <i>H. vulgaris</i> , <i>H. halimifolium</i> .	Zona interdunar

Tabla 1.—Principales características de cada una de las series de losas colocadas para la captura de anfibios y pequeños reptiles.

raturas máxima y mínima. Los coeficientes de correlación de Spearman para los anteriores parámetros resultaron:

$$r_s(\text{pluviosidad}) = 0,611 \text{ (p<0,01)}$$

$$r_s(\text{temperatura mín.}) = -0,311 \text{ (p<0,05)}.$$

$$r_s(\text{temperatura máx.}) = -0,577 \text{ (p<0,01)}.$$

$$r_s(\text{humedad rel.}) = 0,334 \text{ (p<0,05)}.$$

Los censos realizados detectan la actividad terrestre de los anfibios, por lo que las especies de actividad ligada al medio acuático están escasas o nula-mente representadas. Este es el caso de *Rana perezi*, *Discoglossus galganoi* (la denominación taxonómica de esta especie se encuentra actualmente en debate; en este trabajo se ha adoptado la más reciente, descrita por Capula y col., 1985) y de las dos especies de tritones: *Triturus marmoratus*, de la que los dos únicos datos existentes coinciden con la llegada de los individuos a las charcas, y *Triturus boscai*, de la que no se ha encontrado ningún ejemplar. *Pleurodeles waltl* es también una especie cuya actividad en Doñana está muy ligada al medio acuático. Las observaciones de individuos coinciden con la formación de los medios acuáticos temporales y con su desecación poco antes del verano.

La actividad trepadora de *Hyla meridionalis*, así como su larga estación reproductora, que implica un largo período de asociación de los individuos machos al medio acuático (DÍAZ-PANIAGUA, 1986), hacen que esta especie también esté escasamente representada en los censos. Los individuos encontrados el primer año de estudio fueron adultos que aparecieron antes del comienzo de su período reproductor, mientras que en el segundo año se observaron individuos jóvenes recién metamorfoseados.

De los anfibios de Doñana, *Pelobates cultripipes*, *Bufo calamita* y *Bufo bufo* son las especies de actividad típicamente terrestre. Estas sólo están asociadas al medio acuático durante la reproducción, que suele ocurrir en un período de tiempo breve, variable entre unos días y varias semanas (DÍAZ-PANIAGUA, 1985).

B. bufo, sin embargo, presenta muy bajas densidades en el área de estudio, por lo que sus observaciones son escasas y se limitan al inicio del período reproductor, correspondiendo a los adultos que se dirigían hacia los hábitats de reproducción.

B. calamita, es una especie abundante en Doñana. El mayor número de individuos observados corresponde a la época en que se producen las precipitaciones más importantes, cuando su actividad debe estar básicamente dedicada al mantenimiento, puesto que el período de reproducción no suele ocurrir hasta enero-febrero (DÍAZ-PANIAGUA, 1985). Durante el verano se aprecia un período de inactividad, no observándose ningún individuo en los censos de dicha estación en 1983.

P. cultripipes, es el anfibio más abundante de Doñana. Su actividad se detecta prácticamente durante todo el año. Las máximas frecuencias coinciden con la época en que se producen las mayores precipitaciones, que es precisamente cuando suele iniciarse su actividad reproductora. Esto ocurre en noviembre y diciembre del primer año de estudio, y entre noviembre y enero del segundo, detectándose entonces migraciones de individuos hacia las charcas. Pasado este período, se sigue detectando actividad durante prácticamente todo el año, excepto en los casos ya comentados que coinciden con las temperaturas más extremas en el área de estudio.

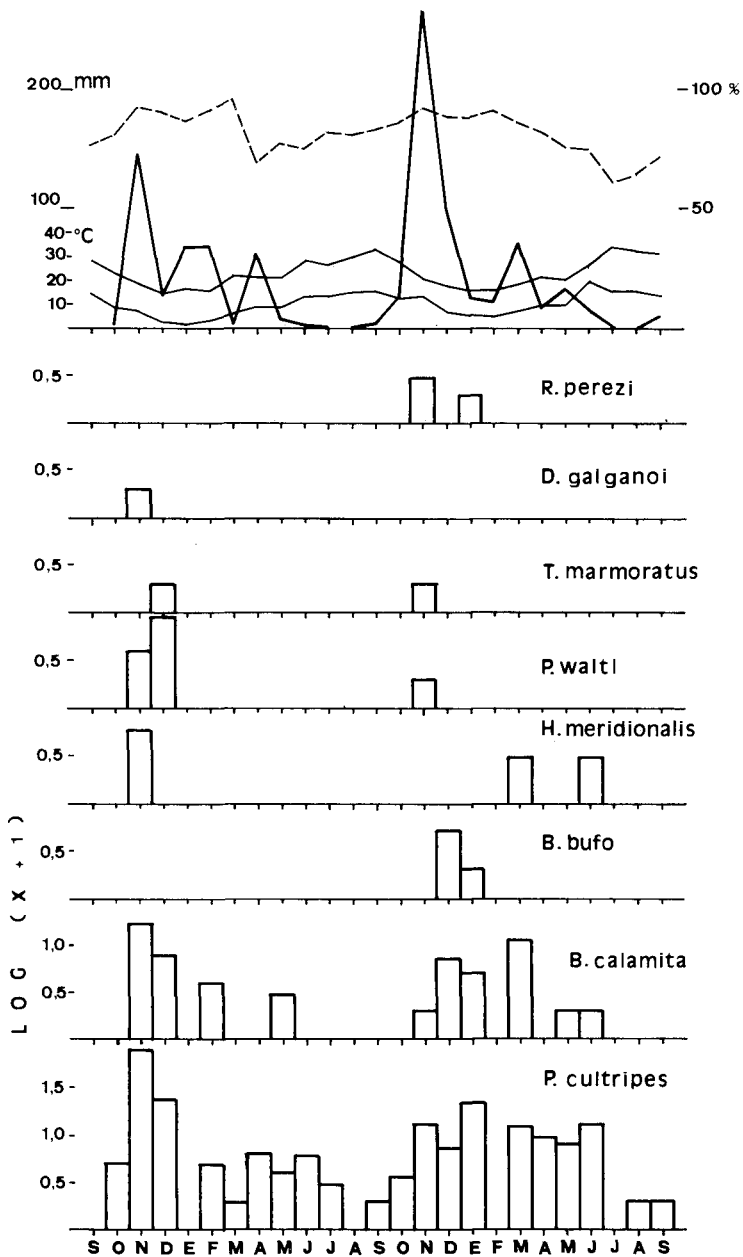


Figura 2.—Variación de la precipitación (trazo grueso), temperaturas máxima y mínima (trazo fino) y humedad relativa (trazo discontinuo) e histogramas de la frecuencia de aparición de los censos [expresado en $\log (x + 1)$] a lo largo del período de estudio.

	0	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11
<i>P. cultripes</i>	53	21	23	28	11	31	28	4	8	—	—	1
<i>B. calamita</i>	2	5	9	5	8	7	4	2	1	5	2	1
<i>H. meridionalis</i>	—	1	1	3	1	—	1	—	1	—	—	—
<i>P. waltl</i>	8	2	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
<i>B. bufo</i>	—	—	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>R. perezi</i>	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. marmoratus</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. galganoi</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	67	29	35	39	25	40	32	6	10	5	2	2

Tabla 2.—Número de individuos de cada especie de anfibios observado según los distintos tramos del censo.

El número total de observaciones de las distintas especies a lo largo de los distintos tramos del recorrido no es uniforme (tabla 2), sino que presenta una clara disminución a partir del tramo 6-7. Es a partir de este tramo cuando se produce una mayor elevación del terreno, al atravesar el recorrido la zona de dunas estabilizadas, donde la capa freática se encuentra a mayor profundidad y apenas se forman charcas que posibiliten la reproducción de los anfibios.

En la primera zona, por el contrario se forman innumerables charcas temporales, que junto a la marisma próxima son el hábitat de reproducción por excelencia en el área. Sólo en esta zona se han encontrado, aunque con frecuencias bajas, las especies que no son típicamente terrestres, que como ya hemos comentado se detectan fundamentalmente en su migración hacia los hábitats de reproducción. Los escasos ejemplares de *B. bufo* observados también se encuentran en esta zona. En cuanto a las dos especies más abundantes, su mayor actividad terrestre denota también una mayor capacidad para alejarse de los lugares en que se concentran para la reproducción, si bien en las zonas más bajas se encuentra un mayor número de individuos.

b) CAPTURAS BAJO REFUGIOS

Los refugios artificiales que se dispusieron para la captura de individuos han proporcionado información tanto para algunas especies de anfibios como para pequeños reptiles.

La tabla 3 representa los individuos capturados a lo largo del período de estudio. El total de individuos capturados es 179, un número poco elevado en relación a la cantidad de refugios controlados.

Anfibios:

Los anfibios encontrados bajo las losas aparecen durante los dos años de estudio a partir del mes de noviembre, coincidiendo con el inicio de la actividad percibido a través de los censos. En consecuencia, los anfibios observados por este método no utilizan estos refugios para pasar un período largo de inactividad, sino que, por el contrario, éstos funcionan como un hábitat transitorio en el que se refugian ocasionalmente durante su período de actividad.

	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	N	REC
<i>P. hispanica</i>	—	1	6	9	1	—	3	3	2	2	2	9	9	14	8	2	2	1	4	—	1	1	—	4	10	94	13
<i>B. cinereus</i>	2	2	—	—	—	—	3	3	1	3	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2	2	22	1
<i>Ch. chalcides</i>	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	1	—	1	—	11	—
<i>Ch. bedriagae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>L. lepida</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>A. erythrurus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Ps. agirus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>N. maura</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
<i>C. girondica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—
TOTAL	2	4	6	10	1	0	6	7	4	7	2	10	11	14	9	3	2	2	6	4	3	2	1	7	12	135	
<i>B. calamita</i>	—	—	2	4	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	2	2	2	1	—	—	—	—	22	6
<i>H. meridionalis</i>	—	—	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2
<i>R. perezii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>P., punctatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>P. waltii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	5	—
<i>T. marmoratus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>T. boscai</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—
TOTAL	—	—	4	7	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	4	2	4	2	5	—	—	—	—	44	

Tabla 3.—Número de individuos de las distintas especies capturadas bajo refugio a lo largo del período de estudio. Se especifica el número de individuos recapturados (REC).

Entre las especies observadas cabe destacar el hecho de que sólo dos, *B. calamita* y *H. meridionalis*, se han registrado recapturas, que no son en todos los casos consecutivas. Esto hace pensar que puedan llegar a instalarse bajo las losas durante un período en el que su actividad se desarrolle alrededor de ellas.

De las diez especies presentes en Doñana, sólo aparecen siete. *P. cultripes*, la especie más abundante en Doñana (COLLADO y col, 1976), no llegó a utilizar las losas, lo que se atribuye a la escasa o nula necesidad de este tipo de refugios para esta especie, que en las arenas de Doñana desarrolla óptimamente su capacidad excavadora. Tampoco aparecen *B. bufo*, probablemente imposibilitado por su tamaño (aunque podrían haber sido utilizadas por los individuos jóvenes), ni *D. galganoi*. La ausencia de esta última especie es probablemente debida a su afinidad al medio acuático (KNOEPFFLER, 1962), pudiendo mantenerse en sus momentos de menor actividad en la proximidad de charcas o lagunas, igual que puede ocurrir con *R. perezi*, de la que sólo se ha encontrado un individuo. Otras especies ligadas al medio acuático son los urodelos, de los que la mayoría de los individuos observados fueron juveniles.

Las tres observaciones de *P. puntatus* corresponden a individuos adultos que se encontraban en su fase reproductiva y que se localizaron bajo losas dispuestas próximas a lugares de reproducción, en medio de una marisma seca.

Los individuos observados de *H. meridionalis* fueron adultos, que aparecieron antes del comienzo de su actividad reproductora.

B. calamita es la especie que mayor uso ha hecho de las losas como refugio, habiéndose llegado a capturar 16 individuos diferentes. El período de actividad detectado por este método se corresponde prácticamente con los resultados obtenidos mediante los censos.

Reptiles:

Se han registrado en total 135 observaciones de reptiles (tablas 3 y 4). La mayoría (94) corresponden a individuos de *Podarcis hispánica*, especie que llega a instalarse bajo las losas, usándolas como refugio habitual alrededor del cual mantiene su actividad. La mayoría de las observaciones de esta especie se sitúan en un hábitat caracterizado por la presencia de matorral xerófilo de *H. halimifolium*, lo que se relaciona con la gran extensión de este hábitat en la Reserva, sobre todo en la zona de arenas estabilizadas. Sin embargo, se aprecia también una cierta preferencia hacia las zonas limítrofes con matorral más higrófilo, donde se incrementa la riqueza de especies vegetales (tabla 3, casos I, H, X). Se distribuye también en las zonas más altas (casos N y L) donde el matorral higrófilo no está presente y el xerófilo se caracteriza por la presencia de *H. halimifolium* y *C. libanotis*. Cabe también señalar que no se la encuentra en las series de la marisma (B y C) aunque sí en su borde (D).

Otra especie de la que se puede considerar que llega a instalarse bajo las losas es *B. cinereus*, aunque el número de capturas es notablemente menor que en *P. hispánica*, y sólo se obtuvo una recaptura. Esto se atribuye a que a las tempranas horas a las que se realizaban los controles, los individuos pudieran encontrarse bajo el sustrato, en lugar de a ras del suelo bajo la losa. Sin embargo, la frecuente presencia de mudas (N=23) y excrementos bajo las losas corrobora su uso. Las mayores frecuencias encontradas corresponden a dos

	<i>P. hispanica</i>	<i>B. cinereus</i>	<i>Ch. chalcides</i>	<i>Ch. bedriagai</i>	<i>L. lepida</i>	<i>A. erythrurus</i>	<i>P. algirus</i>	<i>N. maura</i>	<i>C. girondica</i>	Total Reptiles	<i>R. perezii</i>	<i>B. calamita</i>	<i>H. meridionalis</i>	<i>P. waltl</i>	<i>P. punctatus</i>	<i>T. boscai</i>	<i>T. marmoratus</i>	Total Anfibios
A	6	6	—	—	—	—	—	—	—	12	—	3	—	—	—	—	—	3
B	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	4	—	—	—	5
C	—	—	7	—	—	—	—	—	—	7	—	4	—	—	3	—	—	7
D	2	3	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
E	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
F	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	2	2	—	—	—	—	4
G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3
H	19	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	1	—	—	—	—	—	1
I	13	1	—	—	—	—	—	—	—	14	—	3	—	—	—	3	3	9
K	5	1	—	—	1	—	—	—	1	8	—	6	—	—	—	—	—	6
L	4	—	—	—	1	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
N	15	2	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—
P	4	8	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
R	3	—	—	1	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	1
S	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
X	12	—	4	—	—	1	2	—	—	19	—	—	4	1	—	—	—	5
	94	22	11	1	2	1	2	1	1	135	1	22	7	5	3	3	3	44

Tabla 4.—Número de individuos de cada especie observados bajo refugio en los distintos lugares controlados.

pinas (A y P) (tabla 4), en los que la presencia de matorral higrófilo y *H. vulgaris* denota que la capa freática no debe estar muy distante.

La siguiente especie en cuanto a frecuencia de aparición es *Ch. chalcides*, que aparece en todas las series asociadas a pradera donde predomina *Ch. fasciculatus*, y a juncales de *Juncus spp.* o *H. vulgaris*. La mayoría de los datos corresponden a una serie de losas situada en el interior de la marisma (C) en la época en que ésta se inunda, donde quedan aisladas algunas poblaciones.

De las demás especies, el número de individuos es muy pequeño. No se ha producido ninguna observación de *Psammodromus hispanicus*, de escasa abundancia en Doñana. Las observaciones de *Psammodromus algirus* y *Acanthodactylus erythrurus* son muy escasas, sin embargo, estas especies son muy abundantes, lo que denota que han de utilizar otro tipo de refugios, probablemente la cobertura vegetal, que les haga completamente innecesario el uso de las losas.

Por otra parte se ha dado el caso también de observaciones de especies de gran tamaño, como *Lacerta lepida*, *Coronella girondica* y *Natrix maura*.

Sin embargo, de las dos primeras, las observaciones corresponden a individuos juveniles, mientras que en la tercera se trató de un individuo adulto bajo una losa sumergida en el borde de una laguna.

Los dos métodos utilizados para detectar la actividad tienen de particular que funcionan sólo con determinadas especies. El primero resulta de utilidad para detectar la actividad terrestre de los anfibios, con lo que se excluyen aquellas especies más ligadas al medio acuático; mientras que resalta las migraciones de los adultos hacia las charcas para su reproducción. El éxito del segundo método debe estar relacionado con el tipo de refugios que suelen utilizar las especies. A la hora de elegir este método, nos pareció adecuado por el hecho de que en el área de estudio no existen prácticamente piedras que puedan utilizarse como refugio. Sin embargo, sólo ha sido utilizado habitualmente por *P. hispanica* y *B. cinereus*, mientras que por parte de los anfibios, sólo por *B. calamita* y *H. meridionalis*, esta última muy escasamente. Probablemente el uso de otros refugios, como la vegetación o el subsuelo, sean una adaptación más de las otras especies, adquirida históricamente y que actualmente no se transforma por el simple hecho de disponer de otros recursos, salvo en casos excepcionales. El carácter generalista de *P. hispanica* en cuanto al uso del espacio (MELLADO, 1980), probablemente justifica la aceptación de los refugios proporcionados. Por otra parte, parece oportuno señalar que este método puede resultar muy efectivo para el control de poblaciones de aquellas especies que llegan a instalarse definitivamente en estos refugios, en este caso *B. cinereus* y *P. hispanica*.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLIER, C., F. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ y L. RAMÍREZ DÍAZ (1974). *Mapa ecológico de la Reserva Biológica de Doñana*. División Ciencias del C. S. I. C. Estación Biológica de Doñana. Sevilla.
- AMAT, A., C. MONTES DEL OLMO., L. RAMÍREZ DÍAZ, A. TORRES MARTÍNEZ (1979). *Parque Nacional de Doñana. Mapa ecológico*. M.º Agricultura. ICONA. 24 pp.
- CAPULA M., G. NASCETTI, B. LANZA, L. BULLINI Y E. G. CRESPO (1985). Morphological and genetic differentiation between the Iberian and the other West Mediterranean *Discoglossus* species (Amphibia Salientia Discoglossidae). *Monitore Zoologico Italiana* (N. S.) **19**: 69-90.
- COLLADO, E., J. CALDERÓN y M. PÉREZ (1976). Datos sobre la fauna de anfibios del Bajo Guadalquivir. *Doñana Acta Vertebrata* **3**: 5-17.
- DÍAZ-PANIAGUA, C. (1985). The reproductive period of amphibians in the Biological Reserve of Doñana (SW Spain). *III Ordinary General Meeting of Societas Herpetologia Europaea* (en prensa).
- (1986). La reproducción de *Hyla meridionalis* en el suroeste de España. *Doñana Acta Vertebrata* **13** (en prensa).
- DUELLMAN, W. E. y L. TRUEB. (1985). *Biology of amphibians*. Mc Grow Hill. New York. 670 pp.
- GARCÍA NOVO F., J. MERINO ORTEGA, L. RAMÍREZ DÍAZ, M. RÓDENAS LARIOS, F. SANCHO ROYO, A. TORRES MARTÍNEZ, F. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. DÍAZ PINEDA, C. ALLIER, V. BRESSET y A. LACOSTE (1978). *Doñana. Prospección e inventario de ecosistemas*. M.º Agricultura. ICONA. Monografía n.º 18. 244 pp.
- HEUSSER, H. (1968). Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.); Wanderungen un Sommerquartiere. *Revue suisse de Zoologie* **75**: 927-982.
- KNOEPFLER, L. P. (1962). Contribution a l'étude du genre *Discoglossus* (Amphibiens, Anoures). *Vie et Milieu* **13**: 1-94.
- MELLADO, J. (1980). Utilización del espacio en una comunidad de lacértidos del matorral mediterráneo en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana Acta Vertebrata* **7**: 41-59.
- SPELLERBERG, I. F. (1982). *Biology of reptiles*. Blackie. Glasgow & London. 159 p.
- STRIJBOSCH, H. (1980). Habitat selection by amphibians during their terrestrial phase. *British Journal of Herpetology* **6**: 93-98.
- VALVERDE, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Monografías C. S. I. C. n.º 1 218 pp.
- VOGT, R. C. Y R. L. HINE (1982). Evaluation of techniques for assesment of amphibian and reptile populations in Winsconsin. En: SCOTT, Jr., N. S. (ed.): *Herpetological Communities: a symposium of the society for the study of amphibians and reptiles and the herpetologists' league*, August 1977. *Wildl. Res. Rep.* **13**: 201-217.

AVES NIDIFICANTES EN HUECOS DE LOS NARANJOS

por

J. A. GIL-DELGADO y E. BARBA

RESUMEN

Dos especies de aves crían en los huecos de los naranjos, el Carbonero Común y el Torcecuello. El Carbonero Común presenta densidades que se insertan en el intervalo de los bosques caducifolios. La población se caracteriza por presentar parejas que no crían. La supervivencia en el nido es similar al de otras especies que construyen nidos abiertos, por lo que criar en huecos en el naranjal, no ofrece ventajas en el éxito reproductor. La predación ejerce una fuerte presión durante el período nidícola. La supervivencia de los pollos en el nido está determinada por la «calidad» del hueco, siendo la altura a la que está situada la entrada uno de los factores influyentes. Con estas características, la mortalidad una vez abandonado el nido debe ser baja para mantener la población estabilizada.

SUMMARY

Parus major and *Jyns torquilla* breed in natural holes in orange groves. *P. major* has a density of 5-8 pairs/10 ha. and *J. torquilla* has a density of 0.6-1.2 pairs/10 ha. Clutch-size of Great Tit is 6.4 eggs (n = 10). There are some Great Tit pairs which do not breed, although these pairs keep a territory throughout the breeding season. The breeding success is similar to open-nesting species, so nesting in orange tree-holes has not advantage for this species. Predations is the most important cause of nest mortality. «Quality» of tree-holes must be important in nest survival. Mortality after leaving the nest must be low to keep a stable population.

INTRODUCCION

La presencia del Carbonero Común (*Parus major*) como especie nidificante en los naranjos, es señalada por GIL-DELGADO (1983), al mostrar el

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Valencia. Burjassot (Valencia).

estatus poblacional durante la temporada reproductora en el período de 1975-1980. Sin embargo, aunque la información sobre otras especies que crían en este hábitat es notable (véase p. e. GIL-DELGADO y ESCARRE 1977, GIL-DELGADO 1981, ESCOBAR y GIL-DELGADO 1984), el conocimiento sobre la biología del Carbonero Común durante la estación reproductora es escaso, en parte porque sus hábitos de nidificación hacen más laboriosa la detección de sus nidos.

El Carbonero Común es una especie bien conocida, por la facilidad con que acepta las cajas anidaderas. No obstante, la documentación relacionada con la nidificación en ausencia de cajas es reducida (véase p. e. NILSSON 1975). La necesidad de trabajos de este tipo, manifestada por diversos autores (KREBS 1971, DUNN 1977, PERRINS 1979, entre otros), nos anima a ofrecer los resultados obtenidos hasta el momento en torno al tamaño de la población, el éxito reproductor y la influencia de los huecos en la supervivencia, al señalar NICE (1957) que las aves que establecen sus nidos en huecos tienen un éxito reproductor superior al de especies que crían en nidos abiertos.

La segunda especie, el Torcecuello (*Jynx torquilla*), reside en la parcela estudiada desde 1981, comprobándose su nidificación en la misma en 1985.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está constituida por una parcela de 16.919 Ha., situada en el término municipal de Sagunto (Valencia). Las características de los huertos, y la composición del estrato herbáceo, pueden consultarse en GIL-DELGADO y ESCARRE (1977) y GIL-DELGADO *et al.* (1979). No obstante, debemos señalar que, desde 1976, año en que la totalidad de la parcela estaba cubierta de arbolado, la superficie ocupada por los naranjos se ha reducido, por actuaciones relacionadas con la renovación de los huertos. En la figura 1 puede observarse que el proceso de renovación de los huertos sigue vigente.

MATERIAL Y METODO

Para determinar el número de parejas que residen en el área de estudio hemos empleado la técnica de la parcela (BLONDEL 1965, GARCIA y PURROY 1973), y el de la búsqueda de nidos (SMITH 1943, VAL NOLAN 1963), método mixto que se viene utilizando en este escenario desde 1975 (GIL-DELGADO 1983). La distribución uniforme de los naranjos facilita la representación de todos ellos sobre los planos de trabajo confeccionados.

En 1985 se revisaron 12 Ha. al menos dos veces durante la estación de nidificación. En aquellos lugares donde conocíamos la existencia de una pareja cuyo nido no había sido localizado, se intensificó la búsqueda. Así, aunque sobre la superficie revisada se localizaron todos los nidos, éstos se encontraron en distintas fases de actividad. Los nidos localizados se visitaban dos veces por semana.

El trabajo desarrollado en 1985, nos permitió cartografiar la totalidad de los huecos existentes en la parcela, de manera que, en 1986, todos los nidos se descubrieron en fase de construcción o durante la deposición de los huevos. Todos los huecos eran visitados semanalmente, siendo más asidua la visita a los nidos localizados.

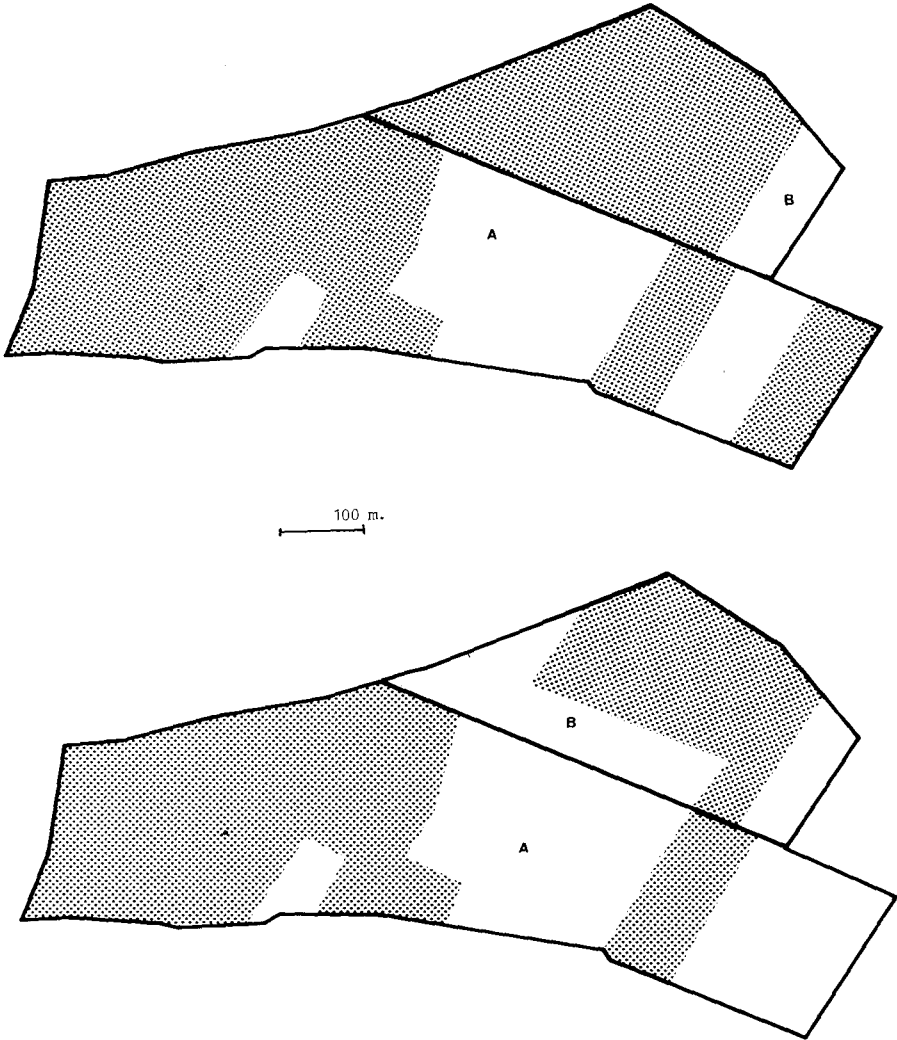


Figura 1.—Distribución de la superficie arbolada (zona punteada), en la parcela 1A) 1985. 1B) 1986. Se indican los sectores A y B.

La parcela de la figura 1 está dividida en dos sectores. En 1985 los dos sectores contenían cajas anidaderas, que fueron retiradas del sector A en 1986, con la excepción de una, por razones ajenas. Todas las cajas se colocaron en 1986 en el sector B. Por estar la parcela en estudio desde 1975, el apartado correspondiente a la densidad recoge la totalidad de parejas en el área de estudio desde esa fecha. En los años 1978 y 1979 no se censó la población de Carbonero Común.

Los resultados que guardan relación con el resto de los temas tratados proceden exclusivamente de los nidos localizados en huecos. La mayoría pertenecen a las temporadas reproductoras de 1985 y 1986, pero incluimos tres con procedencia anterior.

Para visualizar el interior de los nidos, utilizamos una bombilla de 3.5 w., conectada mediante un cable semirrígido a una batería de 4.5 v. Este sistema nos permitió observar el interior de los huecos.

RESULTADOS

Densidad del Carbonero Común

La densidad del Carbonero Común en la parcela oscila entre 5 y 8 parejas por 10 Ha. (GIL-DELGADO 1983). Las densidades en 1985 y 1986 fueron de 7.7 y 8.3 parejas por 10 Ha.; estos valores no difieren de las densidades de temporadas anteriores. El efecto de las cajas en 1985 debe despreciarse, pues éstas se colocaron una vez que los territorios de las distintas parejas ya se conocían. En la figura 2 se puede observar la variación de la densidad desde 1975.

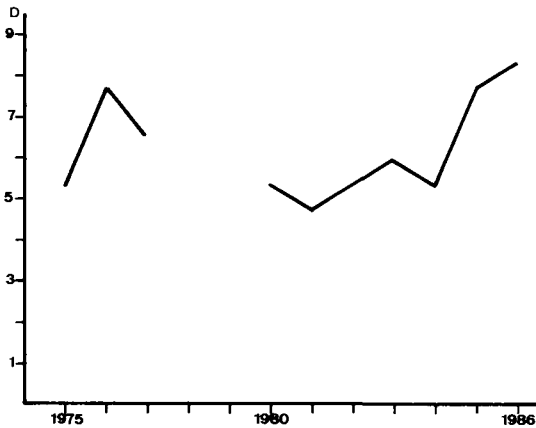
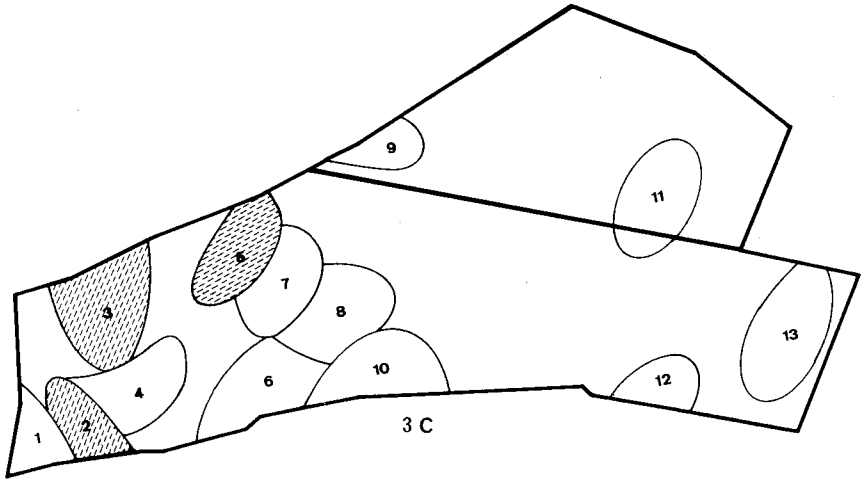
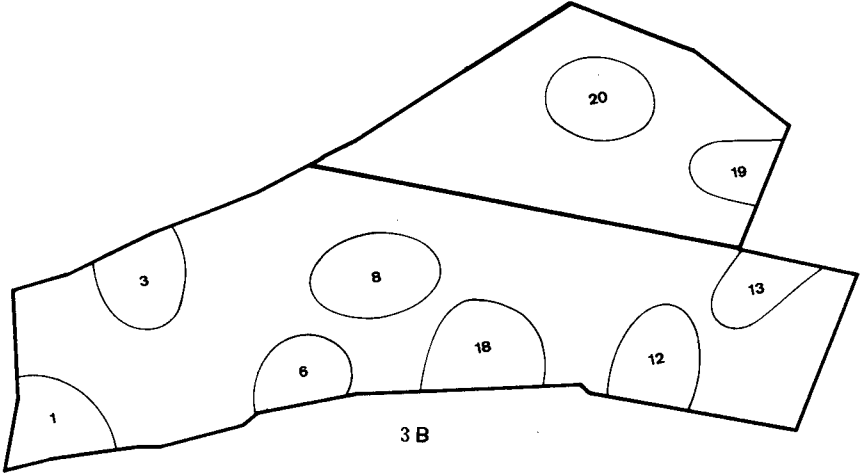
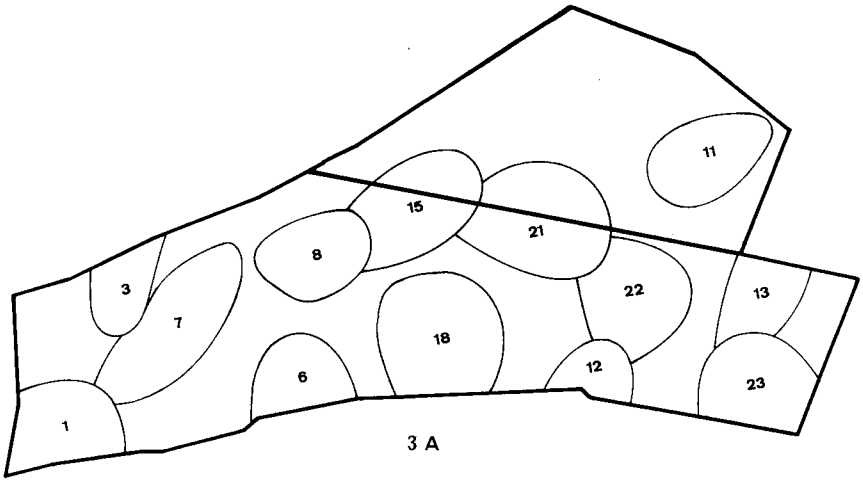


Figura 2.—Evolución de la población de *Parus major* en la parcela durante período de 1975 a 1986. D = densidad, expresada en número de parejas/10 Ha. Los valores de 1975 a 1980 proceden de GIL-DELGADO (1983).

Durante las dos primeras temporadas de estudio (1975 y 1976), la parcela estaba cubierta de arbolado en su totalidad. Desde entonces, el arbolado ha sufrido una reducción paulatina, quedando en la actualidad circunscrito a las zonas que muestra la figura 1B. No obstante, esta reducción del arbolado no ha ocasionado el descenso de parejas asentadas en la parcela, aunque sí ha incidido sobre su distribución en la zona, al concentrarse en las zonas arboladas. Este proceso se puede observar en la figura 3, donde se presenta la distribución de las parejas en las temporadas de nidificación correspondientes a los años 1976, 1981, 1985 y 1986.



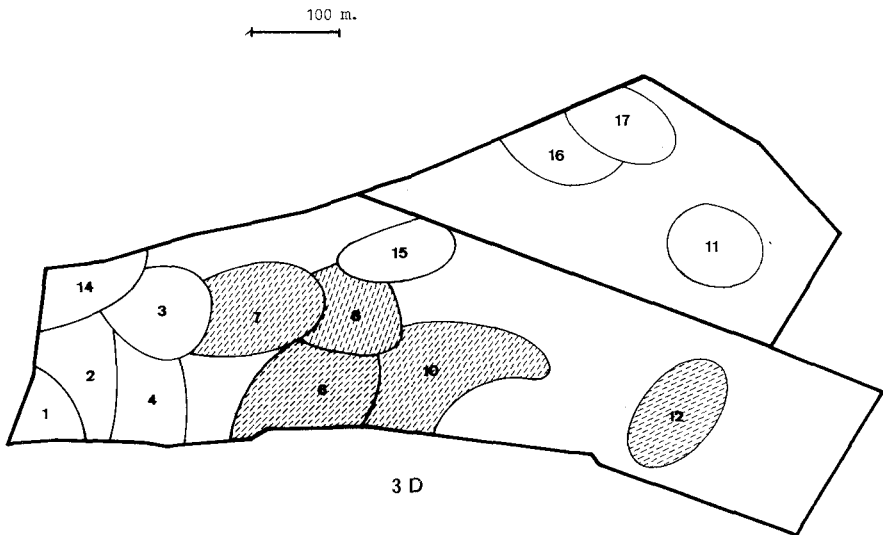


Figura 3.—Distribución de las parejas de *P. major* en los años 1976 (Fig. 3A), 1981 (Fig. 3B), 1985 (Fig. 3C) y 1986 (Fig. 3D). Los territorios sombreados en las figuras 3C y 3D corresponden a las parejas de las que se tienen sospechas fundadas de no intentar la nidificación.

Parejas que no crían

En 1985, de las 13 parejas que residían en la parcela, cuatro situaron el nido en cajas. De las nueve restantes, 5 ocuparon huecos de los naranjos. De las parejas 2, 3, 5 y 6 (figura 3C) no existe constancia de que intentaran criar. Las tres primeras se detectaban continuamente sobre la parcela. La pareja 6 tenía parte de su territorio en el exterior de la parcela. Además, la pareja 9 de la misma figura, conocida desde primeros de marzo, no intentó criar hasta que tuvo un nidal disponible. La caja se colocó el 20 de abril y al día siguiente fue ocupada por la pareja propietaria del territorio.

En 1986, tras quitar los nidales del sector A, nos encontramos con el cuadro que refleja la figura 3D. Cinco parejas de este sector no criaron. Como en 1985, estas parejas eran detectadas continuamente en sus territorios. Por otra parte, el mejor conocimiento de los huecos y la visita semanal a los mismos, hacen más improbable no descubrir los nidos en caso de que hubieran existido.

Situación de los nidos

Los nidos de Carbonero Común se disponen sobre el tronco principal y, en general, a escasa altura (14-40 cm., $n = 10$) con la abertura situada en la parte superior ($n = 4$) o lateralmente ($n = 6$). Tres nidos tenían la abertura entre 60-100 cm. El diámetro de la abertura de entrada oscila entre 3 y 13 cm. y la profundidad de la cavidad entre 0 y 39 cm. Todos los huecos proceden de la putrefacción del tronco. El diámetro mínimo de un tronco ocupado es

de 26 cm., por lo que huecos situados en árboles más jóvenes parecen ser insuficientes para las necesidades de la especie.

Los tres nidos conocidos de Torcecuello estaban ubicados en el mismo hueco. El diámetro de entrada del mismo era de 4.5 cm., la profundidad de 39 cm. y la entrada era lateral y estaba situada a 79 cm. del suelo. Este hueco también lo utilizó el Carbonero Común en 1986 (véase tabla III).

Tamaño de la puesta y éxito reproductor del Carbonero Común

Sobre 10 puestas conocidas, el tamaño medio de la puesta es de .4 huevos por nido, con una distribución de dos puestas de 5 huevos, tres de 6, cuatro de 7 y una de 8.

La tabla I muestra el éxito de la eclosión y la supervivencia en función del número inicial de huevos. Los 67 huevos se corresponden con 11 nidos (uno más que para obtener el tamaño medio de la puesta y fue abandonado antes de que la puesta estuviera completa). Otros dos nidos se encontraron durante el período de deposición, o en los primeros días del período de incubación, pero no se pudo precisar el número de huevos. Con estos, son 13 el número de nidos, de los cuales cinco (38.6%) dejan pollos voladeros. De cinco nidos en los que conocemos al predador, la Culebra Bastarda (*Malpolon monspesulanus*) devoró tres nidades, y la Comadreja (*Mustela nivalis*) dos.

TABLA I

Éxito en la eclosión y en la supervivencia. El número de huevos de la primera fila se corresponde con once nidos. En la segunda fila incluimos dos nidos en los que no pudo precisarse el número de huevos

N.º NIDOS	N.º HUEVOS	ECLOSIONES	%	SUPERVIVIENTES	%
	67	44	65,6	19	28,3
13		9	69,2	5	38,5

TABLA II

Pollos que consiguen volar y muertos en función de la altura (h) a la que estaba situada la abertura de entrada al nido.

Los pollos pertenecen a 13 nidos.

	POLLOS MUERTOS	POLLOS QUE VUELAN	
Nidos (h = 60—100 cm.)	5	10	15
Nidos (h = 0— 40 cm.)	29	9	38
	34	19	53

TABLA III

Fenología de las cuatro nidadas criadas en el mismo hueco

AÑO	PUESTA	1. ^o HUEVO	EMANCIPACIÓN	TAMAÑO DE LA PUESTA	SUPERVIVIENTES	ESPECIE
1985	1. ^a	21-24-IV	27-V	?	5	Torcecuellos
1985	2. ^a	4-VI	9-VII	7	5	Torcecuellos
1986	1. ^a	5-VI	13-VII	11	4	Torcecuellos
1986	1.1	17-IV	30-V	8	5	Carbonero

Al considerar la supervivencia en función del número de pollos eclosionados y en relación con la altura a que está situada la entrada del nido, los nidos con abertura situada entre los 60-100 cm. presentan un éxito reproductor mayor ($Z^2=8.5$, $p < 0.01$, valor obtenido de la tabla II).

El Torcecuello

Esta especie está asentada en la parcela desde 1981, año en que aparece la primera pareja. En 1985, una segunda pareja se establece en el área. La figura 4 permite apreciar la distribución de las dos parejas en la parcela. La pareja asentada en 1985 hace dos puestas en este año y una en 1986. La tabla III presenta el desarrollo de estas nidadas, junto con una de Carbonero Común, procedente de 1986, que utilizó para ubicar el nido este mismo hueco.

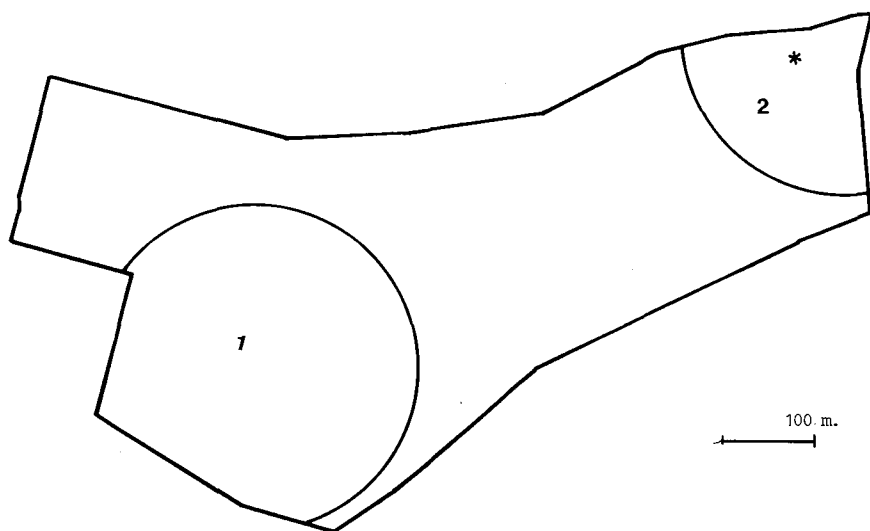


Figura 4.—Distribución de las dos parejas de *Jynx torquilla* en el área de estudio. La pareja 1 procede de 1981, y la pareja 2 de 1985. La estrella, señala la situación del nido utilizado por *J. torquilla* en 1985 y 1986, y por *P. major* del territorio 2 de la figura 3 en 1986.

DISCUSION

En ausencia de cajas, la densidad del Carbonero Común varía según el tipo de hábitat. En los bosques de coníferas, las densidades oscilan entre 0 y 2.5 parejas por 10 Ha. (VAN BALEN 1973, PEDROCHI 1973, 1975). HERRERA (1978) señala densidades similares en el encinar andaluz. En el bosque caducifolio, el Carbonero Común alcanza las máximas densidades, variando sus poblaciones entre 1.9 y 13.3 parejas por 10 Ha. (véase VAN BALEN 1973). Por último, en parques y jardines urbanos, la densidad varía entre 0 y 12 parejas por 10 Ha., dependiendo del tipo de arbolado predominante (HUBLE y DHONDT 1973, ALONSO y PURROY 1969). Eliminando este último escenario, en los huertos de naranjos los valores de densidad se insertan en el campo de los obtenidos en bosques caducifolios, aunque sin alcanzar sus densidades máximas.

La disminución de la superficie arbolada no parece incidir sobre el número de parejas establecidas en el área, aunque sí lo hace sobre la distribución de las mismas, al congregarse en las zonas arboladas y abandonar aquellos huertos en los que los naranjos son arrancados. Este suceso parece indicar que, a gran escala, el efecto de la cobertura no limita directamente el número de parejas presentes en el naranjal.

En los hábitats naturales, las cavidades están limitadas (NICE 1957), y son aún más escasas en los manipulados por el hombre, al retirarse los árboles viejos y los que se secan (ALLEN y NICE 1952, BURNS 1960, VAN BALEN, 1973). La escasez de cavidades adecuadas en los naranjales puede demostrarse a partir de la utilización de la misma cavidad año tras año en determinados territorios. Así, la pareja que ocupa el territorio 1 de la figura 3, utiliza el mismo hueco en los cuatro intentos de nidificación conocidos, a pesar del fracaso de las nidadas, que son predadas sistemáticamente (dos de ellas la misma temporada). En otro hueco, el Torcecuello realizó dos puestas en 1985 y una en 1986, siendo utilizado también por una pareja de Carbonero Común, que realizó una puesta esta última temporada.

Si hay parejas que no crían, y determinadas cavidades son utilizadas año tras año, las cavidades tienen que presentar ciertos caracteres mínimos del agrado de los ocupantes, pese a que no todos tengan una «calidad» óptima. Comparando el éxito de las nidadas en relación con un determinado hueco, podemos apreciar que la cavidad utilizada por una pareja de Carbonero Común y el Torcecuello, consigue sacar adelante un total de 19 pollos (5 Carboneros y 14 Torcecuellos) en dos temporadas. Por el contrario, el hueco del territorio 1, antes descrito, no deja ningún superviviente. Las diferencias en la supervivencia entre los huecos con entradas situadas a cierta altura y los que tienen la entrada cerca del nivel del suelo, deben de guardar relación con la «calidad» de los huecos. De hecho, la cavidad utilizada por el Torcecuello y el Carbonero Común pertenece al grupo formado por nidos con aberturas situadas entre 60 y 100 cm. del suelo, mientras que el hueco del territorio 1 se encuentra en el otro grupo.

VON HAARTMAN (1971) señala que el número de cavidades limita la población de aves que crían en ellas, aunque BRUSH (1983) sugiere que esto

no sucede siempre. En el naranjal, los huecos limitan las parejas que consiguen nidificar, aunque la densidad es mayor.

NICE (1957) concluye que las aves nidificantes en huecos tienen un éxito reproductor mayor que las que construyen nidos abiertos. Para el Carbonero Común, en los naranjales, no es así, pues el éxito reproductor no difiere del de otras especies que crían en nidos abiertos en este mismo hábitat (véase GIL-DELGADO y ESCARRE 1977, GIL-DELGADO 1981). NILSSON (1975) obtiene, en huecos naturales, un éxito reproductor del 66.7%, mayor que el obtenido en los naranjales, y en consonancia con las cifras propuestas por NICE (1957). Dos pueden ser las causas de esta notable diferencia. La primera estaría relacionada con la «calidad» de los huecos, ya que en el naranjal los huecos proceden exclusivamente de la putrefacción del naranjo, por lo que las condiciones que presentan para la nidificación no deben ser las adecuadas. La segunda podría estar referida a las características de los predadores potenciales. Por ejemplo, la representación de los ofidios, algunos de los cuales son conocidos predadores de huevos y pollos (VALVERDE 1967, GARZON 1974, DIAZ 1976, entre otros), es más amplia en los países mediterráneos. La anatomía de este grupo le permite introducirse fácilmente en huecos de pequeño diámetro de entrada, por lo que las especies que nidifiquen en huecos correrán mayores riesgos en áreas de coexistencia con especies de ofidios que saquean nidos. En general, las aves nidificantes en huecos en la mitad norte de Europa encontrarán en los huecos mayor seguridad que sus homólogos del sur del continente. Además, una vez localizado el nido por el predador, el hueco se convierte en una trampa para los pollos, y a veces para alguno de los padres.

En cualquier caso, la mayor seguridad que presentan los huecos resulta cuestionable en los naranjales. Cierta evidencia de la mayor presión de los predadores se desprende a partir de que, de los 8 nidos que fracasan, cinco de ellos (62.5%) lo son por predación. Un ofidio, *M. monspessulanus*, es el predador más importante. El otro conocido, *M. nivalis*, es el principal predador de nidos de Carbonero Común en Inglaterra (DUNN 1977). La Rata Negra (*Rattus rattus*) también está presente en los naranjales, siendo un conocido predador de nidos de Gorrión Común (*Passer domesticus*) en este hábitat (GIL-DELGADO *et al.* 1979), y no debe despreciar las nidadas de Carbonero Común si se le presenta la ocasión.

BULMER y PERRINS (1973) y PERRINS y MOSS (1975) asumen que la mortalidad anual entre los adultos es del 50%, y que la supervivencia de un joven por pareja es suficiente para mantener la población estabilizada. Si observamos el sector A la figura 3D, podemos apreciar que alrededor de la mitad de las parejas no logra nidificar. BARBA (1986) señala que, en los naranjales, sólo el 9% de las parejas hace segundas puestas y, entre los que intentan criar, la producción es del 1.7 pollos por nido (tabla I), valor que se reduce si relacionamos la producción de pollos con el número de parejas asentadas en la parcela. BULMER y PERRINS (1973) señalan que el 78% de los jóvenes mueren durante el primer año de vida, después de abandonar el nido. En los naranjales, este valor debe de ser inferior, al ejercer un mayor peso la mortalidad durante la fase de estancia en el nido.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, R. W. y NICE, M. M. 1952: A study of the breeding biology of the Purple Martin (*Progne subis*). *Am Midl. Nat.* **47**: 606-665.
- ALONSO, J. A. y PURROY, F. J. 1979: La avifauna de los parques de Madrid. *Naturalia hispanica* **18**.
- BARBA, E. 1986: El Carbonero Común (*Parus major*) en el naranjal. Tesis de Licenciatura no publicada.
- BLONDEL, J. 1965: Etude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne: description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus á la période de reproduction. *La Terre et La Vie* **112**: 331-341.
- BRUSH, T. 1983: Cavity use by secondary cavity-nesting birds and response to manipulations. *Condor* **85**: 461-466.
- BULMERR, M. G. y PERRINS, C. M. 1973: Mortality in the Great Tit *Parus major*. *Ibis* **115**: 277-281.
- BURNS, H. 1960: The economic importance of birds in forests. *Bird Study* **7**: 193-208.
- DIAZ, C. 1976: Alimentación de la Culebra Bastarda (*Malpolon monspessulanus*; Ophidia, Colubridae) en el S. O. de España. *Doñana, Acta Vertebrata* **3**: 113-127.
- DUNN, P. K. 1977: Predation by Weasels (*Mustela nivalis*) on breeding tits (*Parus ssp.*) in relation to the density of tits and rodents. *J. Anim. Ecol.* **46**: 633-652.
- ESCOBAR, J. V. y GIL-DELGADO, J. A. 1984: Estrategias de nidificación en *Passer domesticus*. *Doñana, Acta Vertebrata* **11** (1): 65-78.
- GARCIA, L. y PURROY, F. J. 1973: Evaluaciones de comunidades de aves por el método de la parcela. Resultados obtenidos en el matorral mediterráneo de la Punta del Sabinar, Almería. *Bol. est. cen. ecol.* **2**: 41-49.
- GARZON, J. 1974: *Coluber hippocrepis* acechando *Hirundo rustica* y capturando *Passer domesticus*. *Doñana, Acta Vertebrata* **1**: 51.
- GIL-DELGADO, J. A. 1981: La avifauna del naranjal valenciano. III. El Verdecillo (*Serinus serinus* L.). *Mediterránea* **5**: 97-114.
- 1983: Breeding bird community in orange groves. *Proc. VII Int. Con. Bird Census IBCC V Meeting EOAC*, 100-106.
- GIL-DELGADO, J. A. y ESCARRE, A. 1977: Avifauna del naranjal valenciano, I. Datos preliminares sobre el Mirlo (*Turdus merula* L.). *Mediterránea* **2**: 89-109.
- GIL-DELGADO, J. A.; PARDO, R.; BELLOT, J. y LUCAS, T. 1979: Avifauna del naranjal valenciano. II. El Gorrión Común (*Passer domesticus* L.) *Mediterránea* **3**: 69-99.
- HAARTMAN, L. Von 1971: Population dynamics. En *Avian Ecology*, vol. I. pp. 391-459. Farner D. S. y King J. R. (eds.) Academic Press, New York.
- HERRERA, C. M. 1978: Evolución estacional de las comunidades de Passeriformes en dos encinares de Andalucía Oriental. *Ardeola* **25**: 143-180.
- HUBLE, J. y DHONDT, A. A. 1973: Ecologie des populations de Mésanges Charbonnières (*Parus m. major* L.) en basse Belgique. *Extrait des Ann. Soc. Royale Zool. de Belgique* **103** (1): 37-41.
- KREBS, J. R. 1971: Territory and breeding density in the Great Tit, *Parus major* L. *Ecology* **52**: 2-22.
- LACK, D. 1958: A quantitative breeding study of British tits. *Ardea* **47**: 91-124.
- NICE, M. M. 1957: Nesting success in altricial birds. *Auk* **74**: 305-321.
- NILSSON, S. G. 1975: Kullstorlek och hckningsframgang in holkar och naturliga hal. *Var Fagelvarld* **34**: 207-211.
- PEDROCHI, C. 1973: Estudios en bosques de coníferas del Pirineo Central. Serie A: pinar con acebo de San Juan de la Peña. 2) «Utilización de métodos de cuadrícula al estudio de la densidad de nidificación de aves». *Pirineos* **109**: 73-77.
- 1975: Efecto topoclimático en la densidad de nidificación de aves. *P. Cent. pir. Biol. exp. de Jaca* **7**: 163-167.

- PERRINS, C. M. 1979: *British Tits*. Collins, London.
- PERRINS, C. M. y MOSS, D. 1975: Reproductive rates in Great Tit. *J. Anim. Ecol.* **44**: 695-706.
- SMITH, H. M. 1943: Size of breeding populations in relation to egg laying and reproductive success in the Eastern Red Winged Blackbird (*Agelaius phoeniceus*). *Ecology* **24**: 138-207.
- VAL NOLAN Jr. 1963: Reproductive success of birds in deciduous scrub habitat. *Ecology* **44**: 305-313.
- VALVERDE, J. A. 1967: *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. C.S.I.C., Madrid.

**ACTIVIDAD DEL LAGARTO VERDINEGRO (*LACERTA SCHREIBERI*)
(SAURIA: LACERTIDAE)**

por
Alfredo Salvador¹

RESUMEN

En este trabajo se estudia la actividad de *Lacerta schreiberi* en dos parcelas de Camposagrado (León). En ambas poblaciones se realizaron censos horarios de abril a septiembre. Para calcular el porcentaje de población activa en cada censo, se estimó simultáneamente y por separado para machos, hembras, subadultos y jóvenes el tamaño de población en cada parcela.

Los machos están más activos en primavera mientras que en verano apenas se ven. Las hembras presentan menor actividad que los machos y apenas se registran en ellas diferencias estacionales. Los subadultos inician tardíamente su actividad anual aunque están muy activos en todos los meses. En jóvenes se registra escasa actividad.

Los distintos patrones de actividad encontrados en machos, hembras, subadultos y jóvenes se relacionan con los distintos requerimientos de cada uno de ellos.

SUMMARY

Patterns of activity were studied in two populations of *Lacerta schreiberi* at Camposagrado (León) from april to september 1984. Population estimates were used to compute the proportion of males, females, subadults and youngs observed during censuses. Males were more active during spring (reproductive season) than in summer. Female activity did not vary between seasons. High activity levels were observed in subadults and activity was very low in youngs during all months.

PALABRAS CLAVE: Actividad, variación intraespecífica, *Lacerta schreiberi*.

INTRODUCCIÓN

En general se suelen estimar los patrones de actividad de reptiles contando el número de individuos observados sobre un transecto predeterminado.

(1) Museo Nacional de Ciencias Naturales. J. G. Abascal, 2. 28006 Madrid.

Los porcentajes observados a distintas horas y en diversas épocas del año se han relacionado con las temperaturas ambientales. Hasta ahora en la península Ibérica solamente se han realizado los tabajos de BUSACK (1976) y SEVA (1982) sobre *Acanthodactylus erythrurus* y el de PEREZ MELLADO (1983) sobre *Podarcis hispanica* y *Podarcis bocagei*.

Recientemente se ha comenzado a estudiar los patrones de actividad intrapoblacionales de varias especies de saurios (SIMON y MIDDENDORF, 1976) (ROSE, 1981) o incluso de comunidades de saurios (CREUSERE y WHITFORD, 1982) encontrándose patrones de actividad muy complejos.

En este trabajo nos proponemos estudiar los patrones de actividad de *Lacerta schreiberi* y examinar si hay variación entre edades y sexos. También queremos conocer si los patrones de actividad varían entre poblaciones. Nos ha parecido interesante conocer los porcentajes de población activa y para ello hemos utilizado estimaciones de población.

AREA DE ESTUDIO

Para la realización de este estudio se ha elegido una zona situada en los alrededores de Camposagrado (León), a una altitud de 1.200 m. En el mes de marzo de 1984 se establecieron dos parcelas de 0,5 ha. cada una. Ambas parcelas fueron cuadrículadas y cartografiadas mediante una red de estacas dispuestas cada 5 m. entre sí. Por el centro de cada parcela discurre un pequeño arroyo que encharca pequeños prados de *Molinia caerulea* y *Juncus effusus*. Hacia afuera se disponen matorrales de *Erica arborea*, *Erica australis* y *Halimium alyssoides*.

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio de la actividad se realizaron en 1984 censos horarios en todos los meses, con un esfuerzo similar en ambas parcelas. La parcela **AR** fue censada los días 10, 18 y 25 de abril, 7 y 10 de mayo, 11, 15 y 28 de junio, 4 y 12 de julio, 17 y 28 de agosto y 9 de septiembre. La parcela **AB** se censó los días 13, 26 y 30 de junio, 8 y 17 de julio, 25 y 31 de agosto y 11 de septiembre.

Los censos se realizaron durante las horas de sol (9 a 19 h.) y cada hora se recorría la parcela por completo anotando los individuos observados, distinguiendo machos, hembras, subadultos y jóvenes. Se ha anotado cada hora la temperatura ambiental, tomándola a 10 cms. del suelo a la sombra. La amplitud de la banda de censo fue de 5 m. (separación entre estacas) excepto en las zonas de hierba y junco en que se estrechó a solamente un metro con objeto de detectar mejor a los jóvenes.

Hemos usado nuestras estimaciones de población en ambas parcelas mediante el método de Schnabel de múltiples marcajes y recapturas con el objeto de averiguar el porcentaje de población activa de cada hora distinguiendo machos, hembras, subadultos y jóvenes. En otro trabajo se presentarán los resultados sobre estructura y densidad de población.

Para averiguar si difiere la actividad en ambas parcelas hemos calculado los porcentajes medios por hora en cada mes y en cada parcela, distinguiendo también machos, hembras, subadultos y jóvenes. La comparación se ha reali-

zado basándonos en la mayor actividad registrada en cada mes y por medio de test de chi-cuadrado.

RESULTADOS

FENOLOGÍA

En visitas realizadas a las parcelas en días previos a los primeros censos se comprobó que los primeros individuos observados eran machos (2 de abril). Tres días después comienzan a verse los jóvenes. Los censos del día 10 de abril revelan la presencia de hembras y subadultos. Durante la primavera la actividad de los lagartos comienza a partir de las 10 h. con temperaturas de 10° C. o superiores. A partir del 15 de junio la actividad comienza de las 9 h. y con temperaturas que oscilan entre 12° y 19° C.

La actividad es continua hasta finales de agosto en que dejan de verse adultos y a primeros de septiembre ya sólo se ven algunos subadultos. Cuando comienzan a nacer las crías, a partir del 9 de septiembre, ya no hay adultos ni subadultos.

ACTIVIDAD DE MACHOS

Las figuras 1 y 2 muestran los resultados referentes a machos. Los censos de abril y mayo muestran que la actividad de los machos es significativamente mayor que en ninguna otra época (cuadro 1). En estos meses se llega a observar a las horas de mayor actividad del 18 al 72% del total de machos en la parcela **AB** y del 11 al 35% en la parcela **AR**.

CUADRO 1

Comparación de la actividad de los machos entre distintos meses para ambas parcelas en base a la máxima actividad media registrada en cada mes mediante el test de chi-cuadrado. ***: $p < 0,001$. NS: no significativo

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Parcela AR	Abril	NS	***	***	***
	Mayo		***	***	***
	Junio			NS	NS
	Julio			NS	NS
	Agosto				NS
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Parcela AB	Abril	***	***	***	***
	Mayo	***	***	***	***
	Junio			NS	NS
	Julio				NS
	Agosto				NS

Los machos están activos gran número de horas, sobre todo entre las 10 y las 18 h. En cambio en el mes de junio la actividad es muy baja, registrándose porcentajes del 10 al 20% como máximo. Según avanza el verano se observa un aumento de actividad aunque poco notable y no significativo. A principios de abril la actividad se hace mayor a las horas centrales del día, cuando las temperaturas son más altas. En mayo la actividad tiende a hacerse bimodal y durante el verano parecen estar más activos por la mañana. Ya desde principios de abril los machos patrullan su área y cortejan a las hembras. La mayoría de las cópulas tiene lugar durante la primera quincena de junio, según muestran las huellas de mordiscos en los costados de las hembras.

ACTIVIDAD DE HEMBRAS

Las figuras 3 y 4 muestran los resultados referentes a las hembras. En estas no se observan diferencias tan acusadas entre meses como en los machos. En la parcela **AB** las diferencias entre meses no son significativas y en la **AR** son escasas (Cuadro 2). Nuestros resultados indican que su actividad diaria ocupa menor número de horas. La cantidad de hembras activas a una hora determinada es baja, registrándose porcentajes máximos entre el 10 y el 29%. Durante los meses de abril y mayo las hembras están activas en las horas centrales del día, en junio la actividad es básicamente matinal y en julio y agosto se hace bimodal.

CUADRO 2

Comparación de la actividad de hembras entre distintos meses en la parcela **AR** en base a la máxima actividad registrada en cada mes mediante el test de chi-cuadrado. **: $p < 0,01$. NS: no significativo

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Abril	NS	NS	NS	NS	—
Mayo		**	NS	**	—
Junio			**	NS	—
Julio				**	—
Agosto					—

ACTIVIDAD DE SUBADULTOS

Los subadultos presentan nula actividad (parcela **AR**) o muy escasa (parcela **AB**) en abril, donde se observan como mucho el 3%/ de los individuos una hora determinada (Figuras 5 y 6). Las diferencias entre el mes de abril y los demás son significativas en ambas parcelas. En cambio, entre los demás meses no hay diferencias (Cuadro 3).

A partir de mayo se observa actividad generalizada de subadultos hasta septiembre. Téngase en cuenta que ya en agosto los censos contabilizan como

CUADRO 3

Comparación de la actividad de subadultos entre distintos meses para ambas parcelas en base a la máxima actividad registrada en cada mes mediante el test de chi-cuadrado.

***: $p < 0,001$. **: $p < 0,01$. *: $p < 0,05$. NS: no significativo

		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Parcela AR	Abril	***	***	***	***	***
	Mayo		NS	*	NS	*
	Junio			NS	NS	NS
	Julio				**	NS
	Agosto					**
		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Parcela AB	Abril	***	***	*	***	***
	Mayo	NS	NS	NS	NS	NS
	Junio			NS	NS	NS
	Julio				*	NS
	Agosto					NS

subadultos a los jóvenes, que ya han alcanzado su tamaño y sobreestiman el número de subadultos activos. Prácticamente los subadultos están activos preferentemente a las horas centrales del día y a partir de julio se observan más por la mañana.

ACTIVIDAD DE JOVENES

Los jóvenes se caracterizan porque sólo una pequeña fracción de ellos están activos a cualquier hora en cualquier mes (Figuras 7 y 8). No se registran diferencias significativas entre meses en ambas parcelas. En abril y mayo están activos a las horas centrales del día y después su actividad es preferentemente matinal. También se caracterizan los jóvenes porque su rango de horas a lo largo del día no es muy extenso. Como hemos dicho al hablar de los subadultos, no hay actividad de jóvenes en agosto, pues aparecen como subadultos en los censos de estos.

COMPARACION ENTRE PARCELAS

Al comparar la actividad de los lagartos de ambas parcelas entre sí (Cuadro 4) se ve que las diferencias entre jóvenes son inexistentes. En cuanto a hembras y subadultos, sólo se han registrado diferencias significativas en el mes de mayo. En machos se han registrado diferencias significantes durante los meses de abril, mayo, junio y julio.

En los meses de abril y mayo el porcentaje de machos activos es superior en la parcela **AB** mientras que en los meses de junio y julio sucede lo contrario.

CUADRO 4

Comparación de la actividad entre ambas parcelas en base a la máxima actividad media en cada mes mediante el test de chi-cuadrado.

***: $p < 0,001$. **: $p < 0,01$. *: $p < 0,05$. NS: no significativo.

	MACHOS	HEMBRAS	SUBADULTOS	JÓVENES
Abril	***	NS	NS	NS
Mayo	***	**	*	NS
Junio	**	NS	NS	NS
Julio	**	NS	NS	NS
Agosto	NS	NS	NS	—
Septiembre	NS	—	NS	—

DISCUSIÓN

Lacerta schreiberi coincide con otras especies de zonas templadas en que su actividad anual está restringida a la primavera y al verano, extendiéndose desde abril a octubre (PILORGE, 1982) (SAINT GIRONS, 1976, 1977) (VAN NULAND Y STRIJBOSCH, 1981). En Holanda los machos de *Lacerta agilis* y *Lacerta vivipara* son los primeros en emerger de la invernada (NULAND y STRIJBOSCH, 1981). Los machos de *L. schreiberi* también emergen unos días antes que las hembras aunque se ven más por estar activos en mayor número y durante más horas. Hemos observado que los jóvenes emergen muy pronto, entre machos y hembras.

La casi total inactividad de los subadultos en abril podría ser ventajosa para éstos pues evitarían la predación precisamente cuando los machos se muestran más en lugares expuestos atrayendo a los depredadores. También la inactividad de estos podría ser ventajosa para la población, evitándose interferencias durante la reproducción.

Lacerta schreiberi muestra patrones de actividad e inactividad que dependen del sexo y de la edad. En machos la actividad es muy alta en la época reproductora. En estos meses necesitan patrullar su área y cortejar a las hembras, exponiéndose fuertemente a los predadores. En esta época prima para ellos la reproducción frente al riesgo de la predación. A partir de junio es muy escaso el porcentaje de machos activos. Durante el verano es ventajosa para ellos la inactividad, evitando la depredación. Solamente aumentan su actividad a finales del verano con el fin de acumular reservas con que hacer frente a la invernada.

En las hembras no se registran variaciones de actividad de la primavera al verano. Las hembras deben acumular energías para la puesta durante la primavera y para el crecimiento y acumulación de grasas durante el verano. En

ellas la actividad es más baja que en machos pues es más importante para este sexo evitar la depredación y asegurar la puesta. En las hembras el esfuerzo reproductor se reparte equilibradamente de abril a agosto mientras que en los machos el esfuerzo es exclusivamente primaveral.

Los patrones de actividad e inactividad en adultos de *L. schreiberi* coinciden con los de *Sceloporus virgatus* (ROSE, 1981), sugiriendo que estos patrones sean comunes a otras especies de saurios diurnos en áreas equivalentes. En cuanto a los subadultos, sus porcentajes de actividades son altos en verano, indicando que en ellos prima alcanzar cuanto antes la madurez reproductora. La escasa pero continuada actividad encontrada en jóvenes sugiere que en ellos parece más importante evitar la predación.

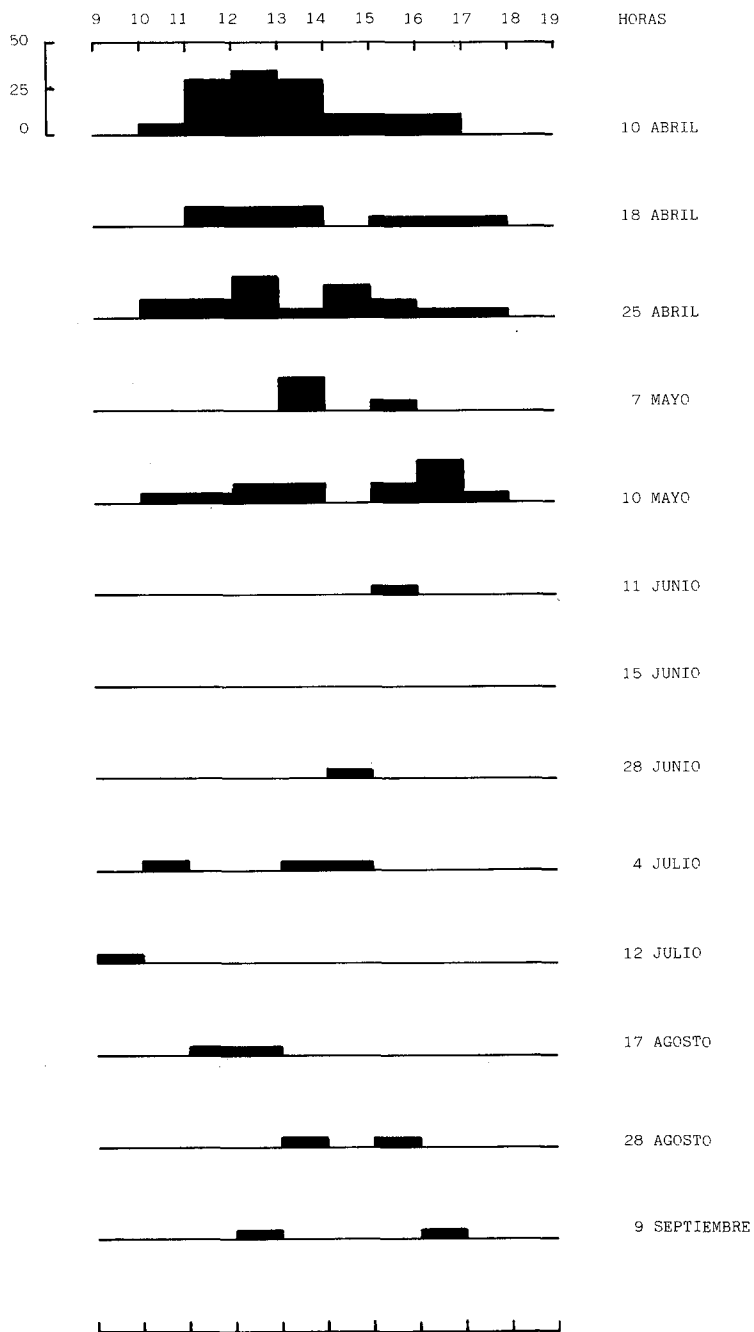


Figura 1.—Proporción de machos activos de la parcela AR a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

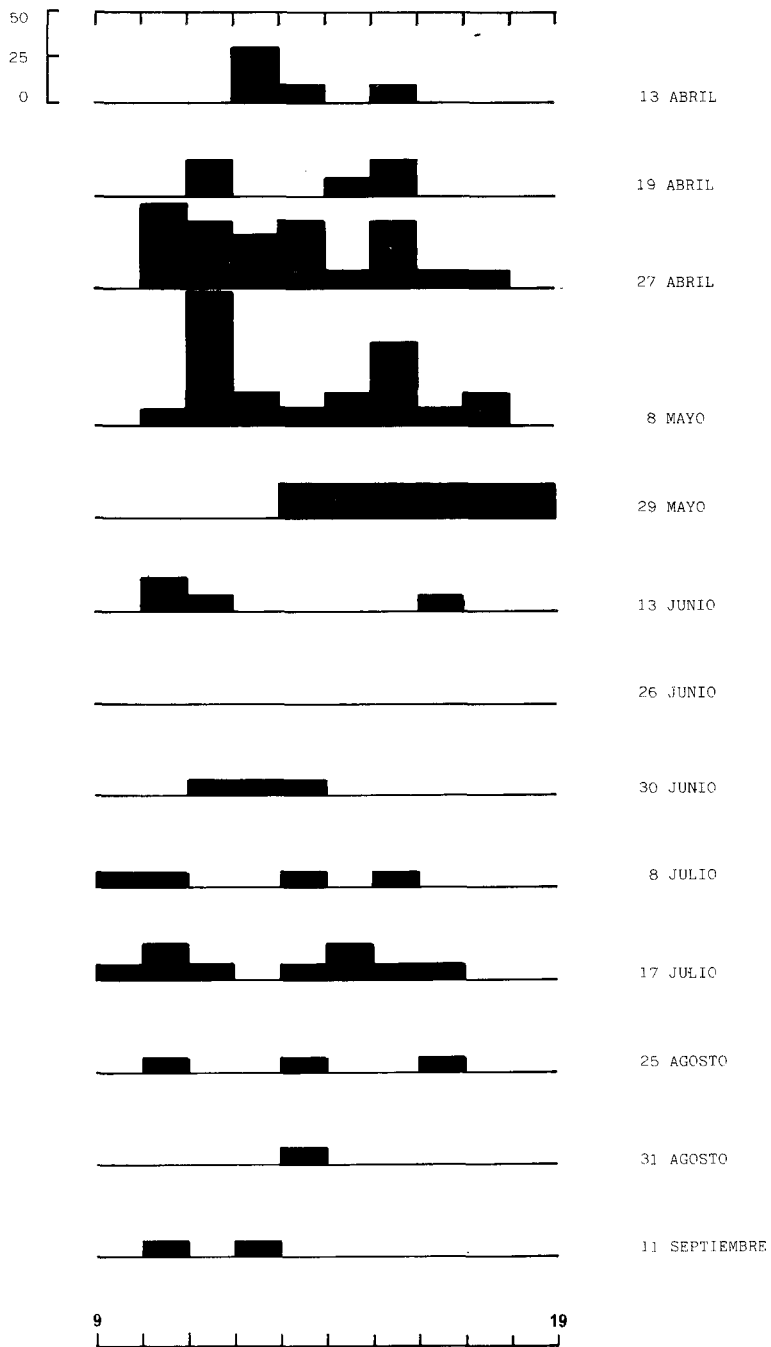


Figura 2.—Proporción de machos activos de la parcela AB a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

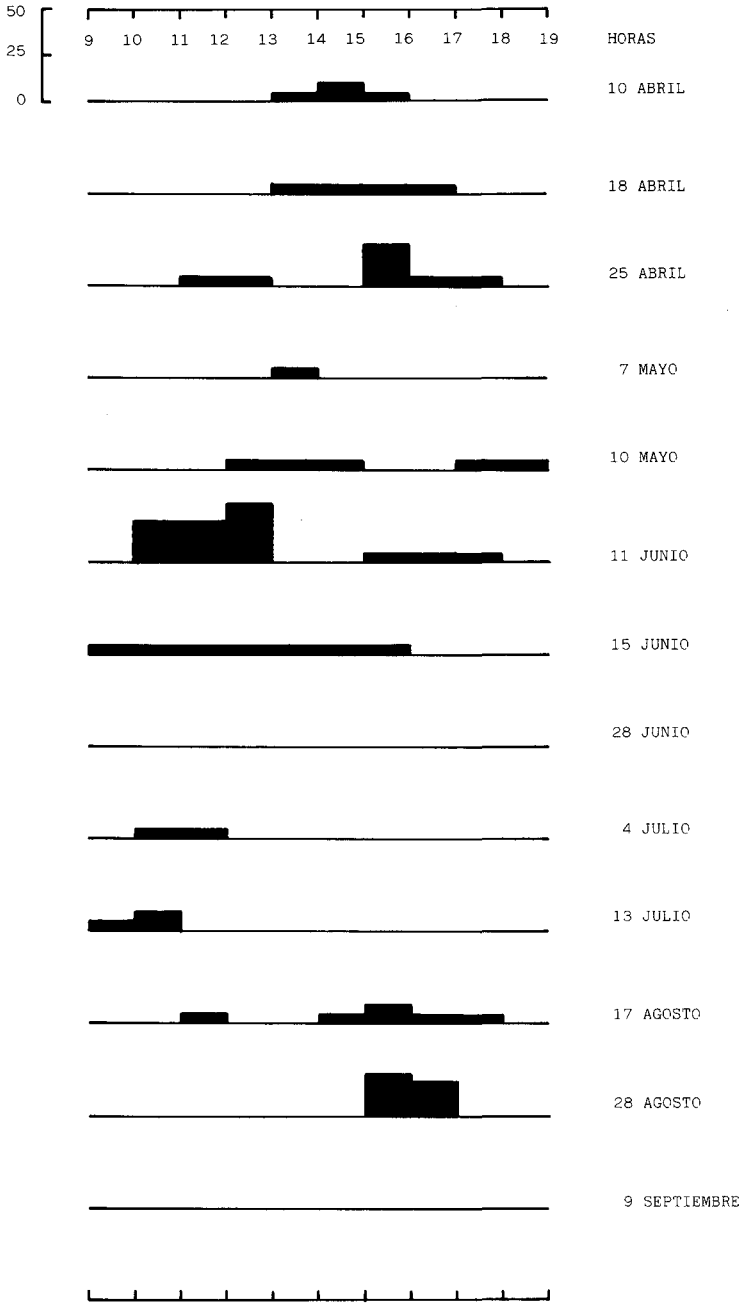


Figura 3.—Proporción de hembras activas de la parcela AR a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

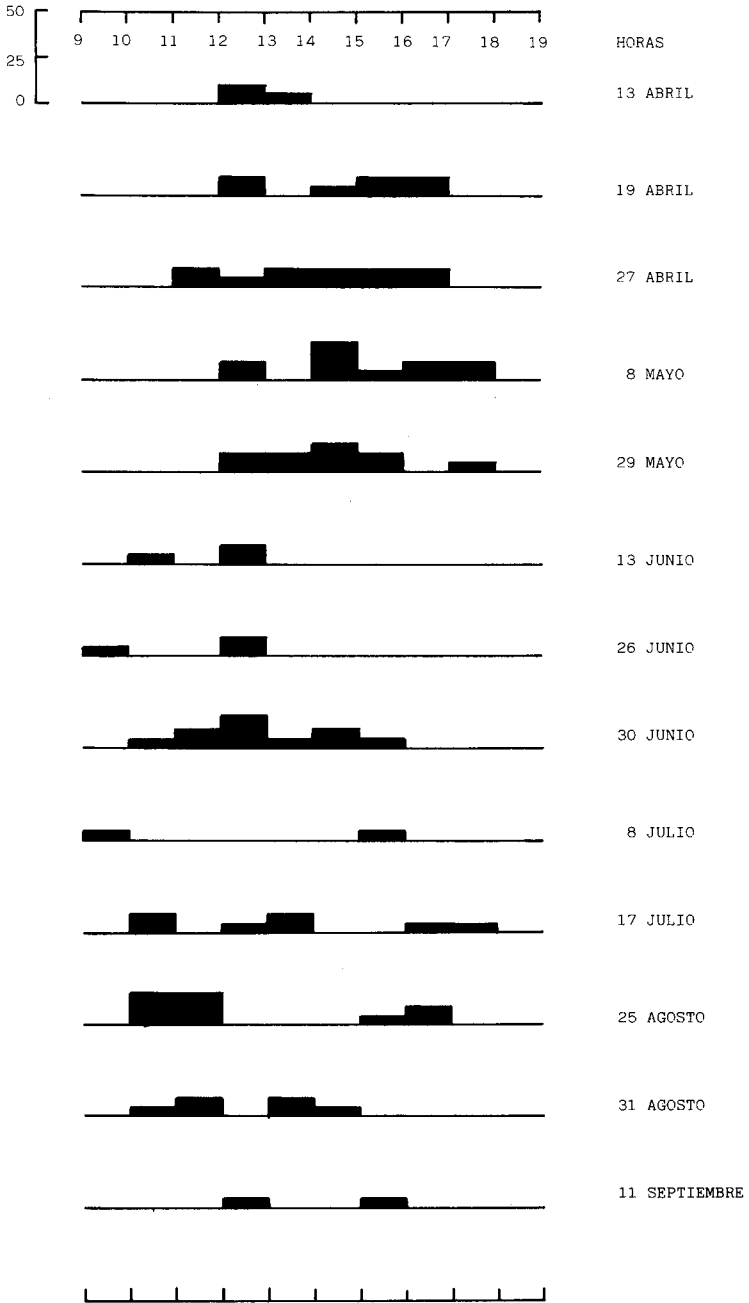


Figura 4.—Proporción de hembras activas de la parcela AB a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

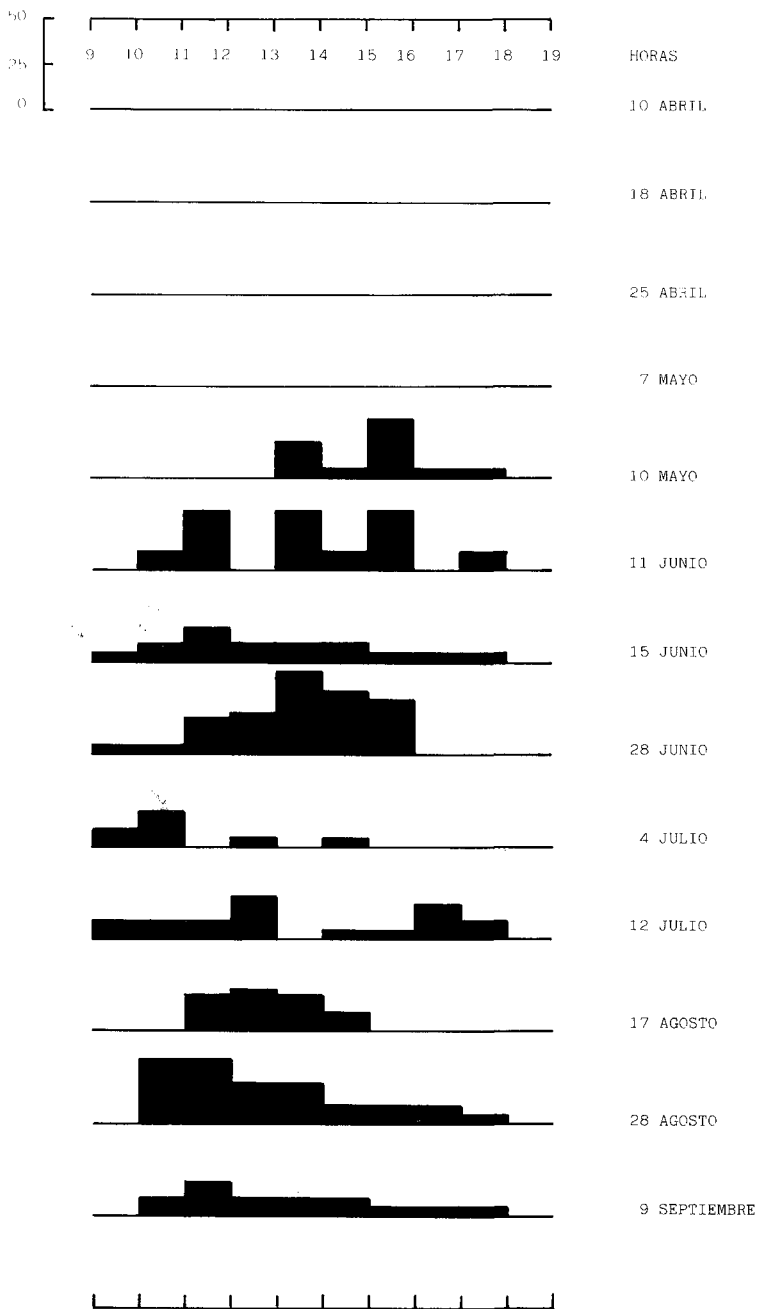


Figura 5.—Proporción de subadultos activos de la parcela.A.R a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

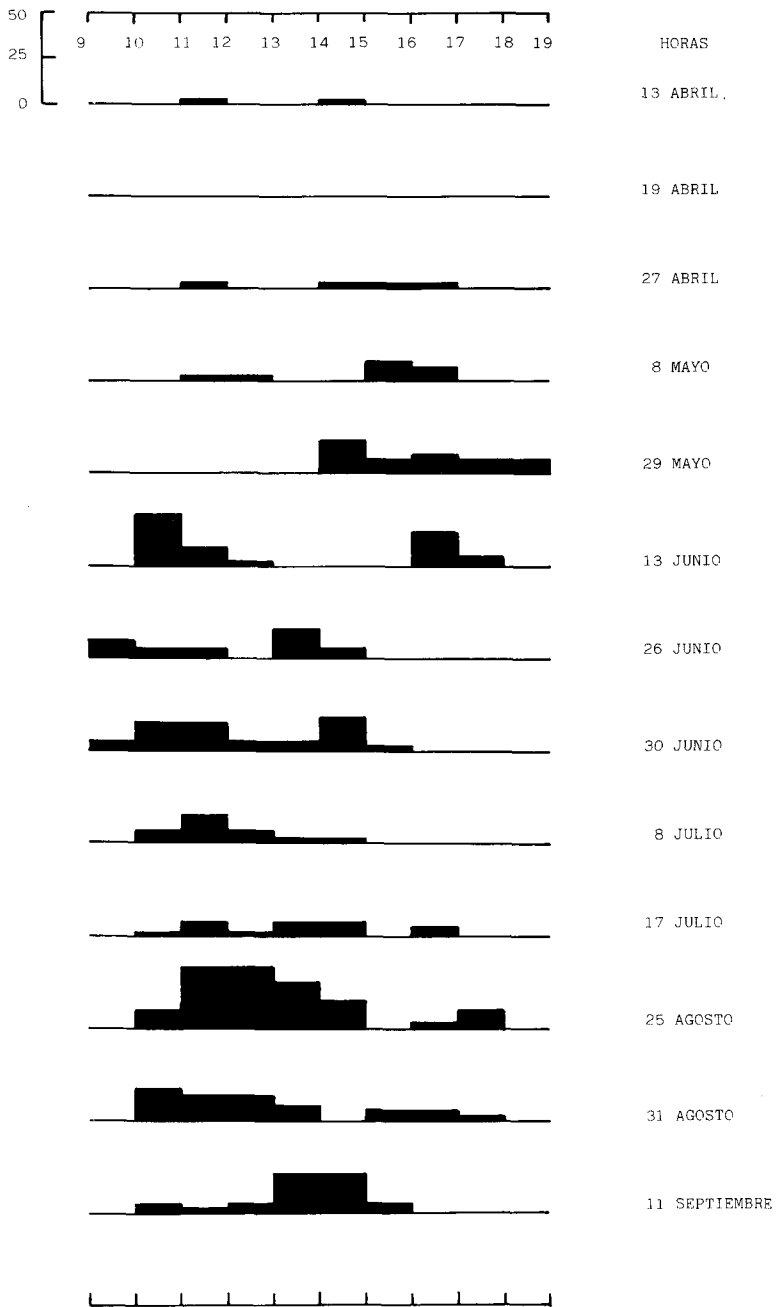


Figura 6.—Proporción de subadultos activos de la parcela AB a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

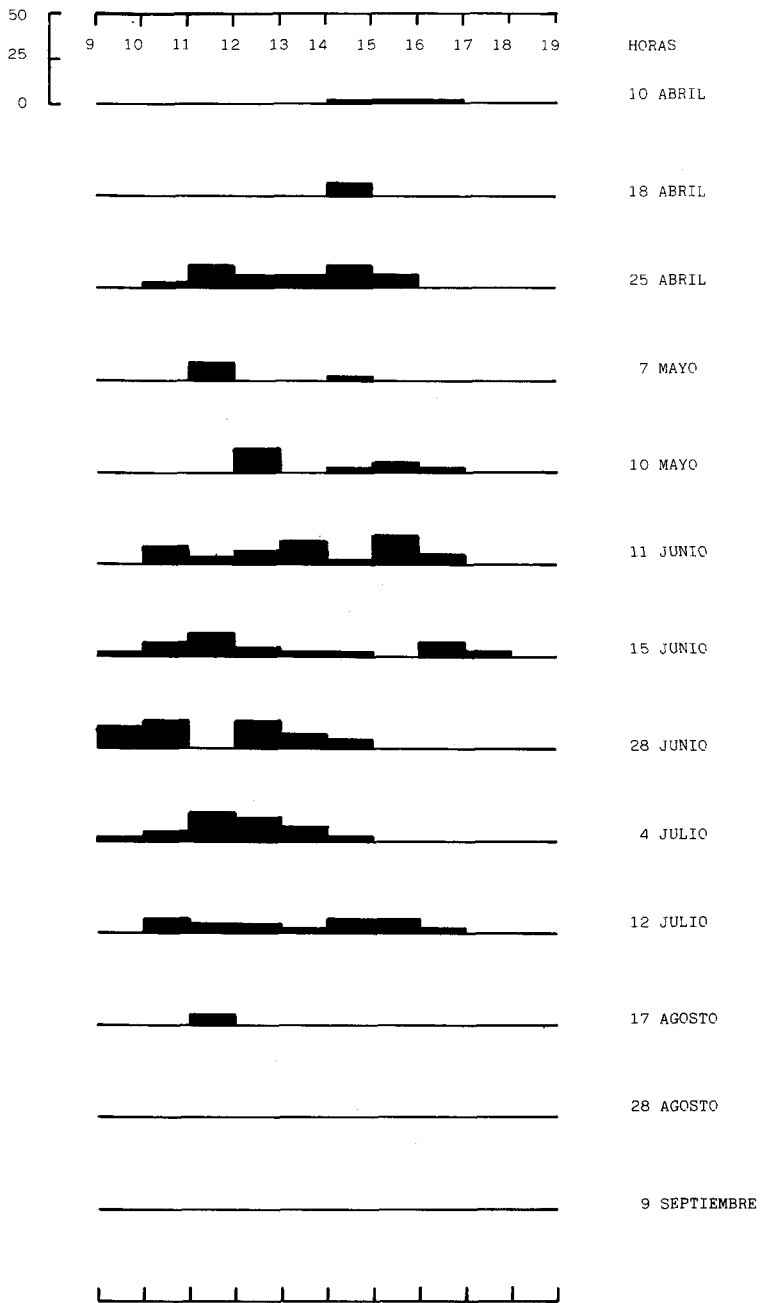


Figura 7.—Proporción de jóvenes activos de la parcela AR a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

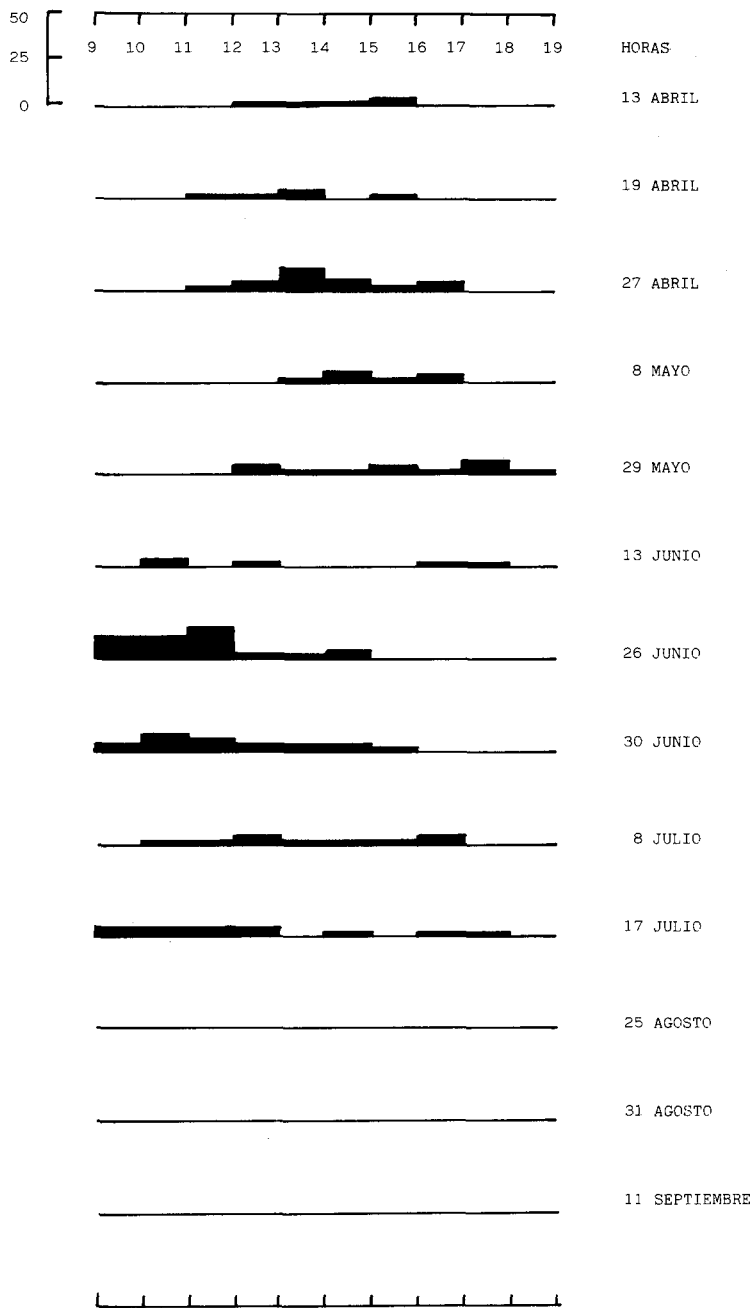


Figura 8.—Proporción de jóvenes activos de la parcela AB a distintas horas según censos realizados de abril a septiembre.

BIBLIOGRAFIA

- BUSACK, S. D. 1976: Activity cycles and body temperatures of *Acanthodactylus erythrurus*. *Copeia*, **1976**: 826-830.
- CREUSERE, F. M. y WHITFORD, W. G. 1982: Temporal and spatial resource partitioning in a chihuahuan desert lizard community. pp. 121-127. En: SCOTT, N. J. (ED). *Herpetological communities*. U. S. Fish Wildl. Serv., Wildl. Res. Rep. No. 13.
- PEREZ MELLADO, V. 1983: Activity and thermoregulation patterns in two species of Lacertidae: *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) and *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884). *Cienc. Biol. Ecol. Syst.* **5**: 5-12.
- PILORGE, T. 1981: *Structure et dynamique d'une population du lezard vivipare*. E. N. S. Publ. Lab. Zool. No. 18.
- ROSE, B. 1981: Factors affecting activity in *Sceloporus virgatus*. *Ecology*, **62**: 706-716.
- SAINT GIRON, M. C. 1976: Relations interspecifics et cycle d'activité chez *Lacerta viridis* et *Lacerta agilis* (Sauria, Lacertidae). *Vie Milieu*, **26**: 115-132.
- SAINT GIRON, M. C. 1977: Le cycle d'activité chez *Lacerta viridis* et ses rapports avec la structure sociale. *Terre Vie*, **31**: 101-116.
- SEVA, E. 1982: Taxocenosis de lacértidos en un arenal costero alicantino. Universidad de Alicante. 317 p.
- SIMON, C. A. y MIDDENDORF, G. A. 1976: Resource partitioning by an iguanid lizard: temporal and microhabitat aspects. *Ecology*, **57**: 1317-1320.
- VAN NULAND, C. J. y STRIJBOSCH, H. 1981: Annual rhythmicity of *Lacerta vivipara* Jacquin and *Lacerta agilis agilis* Linné (Sauria, lacertidae) in the Netherlands. *Amphibia-Reptilia*, **2**: 83-95.

**DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA DE *CHEILOSIA ANDALUSIACA*
PEDERSEN, 1971 (DIPTERA, SYRPHIDAE)¹**

por
María Angeles Marcos-García²

RESUMEN

Se describe la hembra *Cheilosia andalusiaca* Pedersen, 1971 y se amplía el conocimiento sobre la distribución geográfica de este endemismo ibérico. Así mismo, se incluye una clave de identificación de hembras de especies afines a *Ch. andalusiaca* Pedersen conocidas en la actualidad en la Península Ibérica.

SUMMARY

The female of *Cheilosia andalusiaca* Pedersen, 1971 is described and the knowledge about the geographical distribution of this Iberian endemism is enlarged. A key of identification of females of the similar species to *Ch. andalusiaca* Pedersen that are known in the actuality in the Iberian Peninsula, is also included.

PALABRAS CLAVE

Cheilosia andalusiaca, description, female, *Diptera*, *Syrphidae*.

DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA

Cheilosia andalusiaca Pedersen, 1971 Steenstrupia 1 (21), p. 235.

Ojos cubiertos por setas blanquecinas. Arista antenal oscura, con setas ligeramente más largas que en el macho. El tercer artejo antenal es de forma

(1) Trabajo realizado en el contexto del Proyecto de Investigación número PR84-0921-CO2-02, subvencionado por la C.A.I.C.Y.T.

(2) Departamento de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, 37071-SALAMANCA.

redondeada, pardo rojizo aunque con su parte superior oscurecida o negruzca. La frente es brillante, con setas blanquecinas y recorrida longitudinalmente por dos surcos paralelos, uno a cada lado, cubiertos de pulverulencia grisácea. En su parte anterior, estos dos surcos se comunican mediante un tercero transverso, paralelo a la línula y carente de pruinosidad. La lúnula y este último surco transverso, están unidos por una pequeña depresión mediana sin puntuación. El vértex tiene setas pálidas. El perfil epistomático es de forma semejante al macho, poco excavado desde la base de las antenas hasta el tubérculo epistomático. El occipucio posee pruinosidad grisácea con setas amarillentas.

Mesonoto y escudete como en el macho, cubiertos por setas amarillentas más cortas que en el otro sexo y ligeramente tumbadas. Posee macroquetas rubias situadas en el borde posterior del escudete. Alas ligeramente oscurecidas, siendo su venación semejante a la del macho. Escámula blanco-amarillenta con su margen amarillo. Halterios parduzcos con su tubérculo oscurecido. Patas completamente negras a excepción de la zona de articulación del fémur con la tibia que en los tres pares de patas presenta una coloración amarillenta.

Abdomen en todo semejante al del macho.

Longitud total: 9,5-10 mm.

MATERIAL ESTUDIADO

Cáceres: Puerto del Torno, 950 m., 4-IV-81, 1 ♂ y 2 ♀♀(*) (M.^a A. Marcos, leg.). San Martín de Trevejo, 900 m., 19-IV-81, 1 ♀ (M.^a A. Marcos, leg.).

León: Laguna de Arbás, Puerto de Leitariegos, 13-VI-86, 1 ♂ (M.^a A. Marcos, leg.).

Salamanca: El Calvitero, Sierra de Candelario, 2.300 m., 9-VI-82, 1 ♂ (C. Urones, leg.). La Honfría, Linares de Riofrío, 21-IV-77, 1 ♂(*) (M.^a A. Marcos, leg.).

El material mencionado se encuentra depositado en la colección de la autora, actualmente depositada en el Departamento de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca, a excepción de una hembra y dos machos señalados con un (*) que fueron enviados en el año 1982 al doctor Pedersen para que, como autor de la descripción de *Ch. andalusiaca*, emitiese su juicio.

DISCUSIÓN

Cheilosia andalusiaca Pedersen, 1971, fue descrita con tres machos procedentes de Río Lanjarón, localidad granadina situada en Sierra Nevada a 1.600 m. s. n. m., representando hasta el momento la serie tipo, los únicos ejemplares que se conocían de este endemismo ibérico. Con los datos anteriormente expuestos, se confirma después de más de 16 años, la existencia de esta especie y se amplía considerablemente su distribución geográfica en el ámbito peninsular ibérico hacia puntos más septentrionales ya que el macho de la provincia de León, fue capturado en una localidad situada en plena Cordillera Cantábrica.

El gran parecido morfológico que presentan estas hembras con la descripción original del macho en cuanto a silueta del perfil de la cabeza, coloración de las patas, halterios y setas del mesonoto, escudete y abdomen, así como el

hecho de haber capturado un macho de esta especie junto a dos de las hembras descritas, me indujo a considerarlas como las hembras de *Ch. andalusiaca* Pedersen.

Por otra parte, Pedersen en la descripción original del macho, remarca la ausencia de macroquetas en el borde posterior del escudete. No obstante, dicho escudete en ambos sexos se presenta además cubierto por largas setas de color amarillento que tal vez contribuyeron a que las macroquetas del borde escutelar, también de la misma coloración, pasaran inadvertidas al autor de la especie.

Características morfológicas de la hembra no afines al macho, son la coloración de las setas oculares, negras en el macho y blanquecinas en la hembra, así como el color de las macroquetas mesotorácicas, la mayor parte amarillentas en la hembra y todas negras en el macho.

Quiero destacar que tanto los ejemplares sobre los que se basó la descripción original (procedentes de Sierra Nevada), como los aquí mencionados (capturados en sierras del Sistema Central y Cordillera Cantábrica), se encuentran volando en áreas montañosas de influencia atlántica situadas por encima de los 900 m. s. n. m.

Excede la treintena el número de especies del género *Cheilosia* Meigen, 1822 que hasta el momento se conocen como integrantes de la sirfidofauna ibérica (GIL-COLLADO, 1930; GOOT van der, 1958; GOOT van der y LUCAS, 1968; LECLERQ, 1963 y 1971; MARCOS-GARCÍA, 1985, 1986 y en prensa; y PEDERSEN, 1971).

A continuación se expone una clave en la que se incluyen únicamente el conjunto de especies españolas cuyas hembras presentan ojos pubescentes, epistoma con setas sólo en los márgenes oculares y escudete portador de setas marginales, grupo al cual pertenece la hembra de *Ch. andalusiaca*.

CLAVE DE ♀♀

Caracteres del grupo: ojos pubescentes. Escudete con macroquetas en su borde posterior. Epistoma con setas sólo en los márgenes oculares (especies del grupo D de SACK, 1932).

- 1 Patas completamente negras o sólo con la zona de articulación del fémur con la tibia, de coloración más pálida 2
- Patas en gran parte rojizo-amarillentas..... 3
- 2 Alas amarillentas en su base. Tubérculo epistomático redondeado y situado en el centro del epistoma. Arista antenal con cilios de longitud aproximada a la anchura en su parte basal. Tercer artejo antenal negro y cubierto de pulverulencia dorada: *Ch. impressa* Lw.
- Alas uniformemente oscurecidas en toda su extensión. Tubérculo epistomático desplazado hacia la parte inferior. Arista antenal con cilios de longitud inferior al grosor de la misma. Tercer artejo antenal negro, con coloración rojiza en su parte inferior más o menos extendida: *Ch. audalusiaca* Peder.
- 3 Mesonoto y escudete cubiertos por dos tipos de setas, unas largas y ne-

gras y otras cortas y blanquecinas. Frente con dos surcos longitudinales, estrecha en el vértex y ensanchándose progresivamente hasta la boca: *Ch. gigantea* (Zett.).

- Mesonoto y escudete cubiertos por setas de un solo tamaño o color 4
- 4 Tercer artejo antenal de coloración negruzca 5
- Tercer artejo antenal de coloración parduzca a rojizo-amarillenta .. 7
- 5 Mesonoto con gruesa puntuación y cubierto por setas de dos colores pero todas del mismo tamaño. Tercer artejo antenal de forma cuadrangular, con ángulos romos. Abdomen cubierto de largas setas de coloración grisácea: *Ch. zetterstedti* Beck.
- Mesonoto con fina puntuación 6
- 6 Tercer artejo antenal más largo que ancho. Setas oculares cortas, escasas y de coloración grisácea. Tarsos medianos del primero y segundo par de patas de coloración rojiza. Abdomen de bordes casi paralelos: *Ch. mutabilis* Fall.
- Tercer artejo antenal tan largo como ancho. Setas oculares en su mayor parte oscuras. Los primeros tarsómeros del primero y segundo par de patas, más o menos rojizos. Abdomen ovalado: *Ch. vernalis* Fall.
- 7 Tarsos del tercer par de patas negros o pardo-negrucos. Mesonoto y escudete con gruesa puntuación. Setas oculares blanquecinas: *Ch. correctae* Beck.
- Tarsos del tercer par de patas de coloración amarillenta 8
- 8 Abdomen estrecho y largo, especie de pequeño tamaño. Frente con dos surcos longitudinales. Setas oculares blanquecinas. Long. 6 mm.: *Ch. prae-cox* Zett.
- Abdomen ovalado, especie de mayor tamaño. Tercer artejo antenal pequeño y elíptico, con arista corta y glabra. Long. 8-10 mm.: *Ch. fraterna* (Meig.).

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al doctor Van der Goot del Instituto de Taxonomía Zoológica de Amsterdam, al doctor T. R. Nielsen de Noruega y a C. Claussen de Alemania, sus amables comentarios al respecto tras el examen de parte del material de mi colección.

BIBLIOGRAFÍA

- GIL-COLLADO, J. (1930), Monografía de los sírfidos de España, *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serie Zool.*, **54**, 378 pp.
- GOOT V. S. van der (1958), Quelques Syrphides (*Diptera*) des Pyrénées et de la Sierra Nevada, *Ent. Ber.* XVIII: 93-96.
- GOOT V. S. van der et J. A. LUCAS (1968), Recolección de Sírfidos en Albarracín, provincia de Teruel, durante el verano de 1965, *Graellsia*, XXIII (1967): 111-119.
- LECLERQ, M. (1963), *Syrphidae* de España (*Diptera*). *Graellsia* XX: 125-129.
- LECLERQ, M. (1971), *Syrphidae* (*Diptera*) des Pyrénées (Huesca, Lérida, Andorra, Gerona), *Pirineos*, **27** (102): 21-25.
- MARCOS-GARCÍA, M.^a A. (1985), Contribución al conocimiento de la sírfidofauna del Pirineo del Alto Aragón, I (*Diptera, Syrphidae*), *Bol. Soc. Port. Ent.*, **1** (1): 511-520.
- MARCOS-GARCÍA, M.^a A. (1986), Los *Syrphidae* (*Diptera*) de las Sierras occidentales del Sistema Central español: Subfamilias *Chrysotoxinae*, *Sphegininae*, *Chilosiniinae*, *Pelecocerinae*, *Volucellinae* y *Cinxiinae*, *Bol. Asoc. esp. Ent.*, **10**: 159-180.
- MARCOS-GARCÍA, M.^a A. (en prensa). Sobre la presencia de *Cheilosia paralobi* Malski, 1962 y *Cheilosia latifacies* Loew, 1857 en la Península Ibérica (*Diptera, Syrphidae*), *An. Biol.* (Biología Animal).
- PEDERSEN, E. T. (1971) Some *Syrphidae* from Spain, with descriptions of two new species (*Insecta, Diptera*), *St. Zool. Mus. Univ. Copenhagen*, **1**: 229-245.
- SACK, P. (1932), Die Fliegen der Palaearktischen Region, 31 *Syrphidae*, *Stutt. Schweiz.*, 451 pp.

**LOS FLEBOTOMOS (DIPTERA, PSYCHODIDAE) DEL SURESTE
DE LA PENINSULA IBÉRICA, PRESENTACION DEL HABITAT
Y METODOLOGIA DEL MUESTREO**

por
Martínez Ortega, E.¹ y Conesa Gallego, E.¹

**LES PHLÉBOTOMES (DIPTERA, PSYCHODIDAE) DU SUDEST DE LA PENINSULE
IBERIQUE, PRESENTATION DU MILIEU ET METHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE**

RESUMEN

Se describe la climatología, bioclima y vegetación del Sureste de la península Ibérica; así mismo se aportan datos microclimáticos de algunos de los puntos donde se han capturado flebotomos. Se explica y analiza la metodología utilizada durante los muestreos enumerando y describiendo las localidades de captura y los períodos en que éstas se han llevado a cabo.

RESUME

La climatologie, bioclimatologie et vegetation, du sudest de la peninsule Ibérique, sont présentées; on montre les facteurs microclimatiques, obtenus dans quelques localités a Phlébotomes. On explique la methodologie d'échantillonnage, avec une numeration et description des localités de piegeage et la période de capture.

1. INTRODUCCIÓN

La zona donde se ha realizado el estudio sobre flebotomos se encuentra situada en el sureste de la península ibérica, ocupando las provincias de Alicante, Almería y Murcia.

Se ha elegido esta zona por varias razones: por su alto interés epidemiológico; por ser una de las áreas de mayor diversidad específica de la península

(1) Departamento Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia. 30071 MURCIA, España.

ibérica y por presentar unas características bioclimáticas especiales, de tipo árido, que la hacen única en Europa, muy similar al Norte de Africa.

Se estudian, separadamente, algunas características de esta zona con influencia potencial en el desarrollo y composición de las poblaciones de flebotomos. Estas son: la climatología, la bioclimatología y la vegetación. También se aporta una serie de datos microclimáticos que han sido registrados, puntualmente, en las localidades de captura muestreadas de modo intensivo.

2. CLIMATOLOGÍA

Los factores climáticos tienen gran importancia como determinantes de la composición de la fauna de flebotomos de una determinada zona. Por esta razón, numerosos autores mencionan los tipos climáticos o bioclimáticos del área que estudian (CROSET, 1969, RIOUX y col., 1969, BAILLY-CHOUMARA y col., 1971, TROUILLET, 1981, etc...), con el fin de relacionarlos con la composición específica y numérica de una determinada población de flebotomos.

La zona de estudio se encuentra situada en el dominio de una variedad climática: el Mediterráneo Subdesértico (CAPEL MOLINA, 1981) que se extiende por el litoral sudeste peninsular, incluyendo las provincias de Murcia, Almería y Sur de Alicante.

Las precipitaciones anuales son muy escasas, presentando valores medios inferiores a los 300 mm. Es el área más árida de la Península Ibérica y de todo el flanco meridional de Europa.

La temperatura media anual está comprendida entre 17 y 21 grados centígrados, alcanzando los valores medios más elevados de la península ibérica.

Las heladas son escasas, entre 0 y 10 días al año, aumentando según nos retiramos de la costa.

La franja costera litoral posee altos índices de humedad relativa durante todo el año, con valores similares a los de las rías gallegas, que suplen, en parte, la escasez estival de precipitaciones.

3. BIOCLIMATOLOGÍA

Según este concepto, en la zona de estudio, aparecen tres regiones bioclimáticas principales (ALLUE ANDRADE, 1966) y dos zonas de transición (fig. 1).

Región III: Es propia de zonas tropicales y subtropicales. Su tipo fisionómico es el de desiertos y semidesiertos cálidos que, en sus límites menos áridos, evolucionan hacia estepas de matorrales o praderas subtropicales.

Región IV: Es propia de regiones subtropicales y templado-cálidas. Esta zona está caracterizada fisionómicamente por la presencia de los bosques esclerófilos.

Región X: Esta zona se puede presentar a cualquier latitud, pero siempre se encuentra en emplazamientos montañosos de cierta altitud (siempre más de 1.000 m.). Fisionómicamente se observa una rápida sucesión de formaciones que, en un pequeño espacio, tienden a reproducir las transiciones latitudinales de la zona.



Figura 1.—Zonas bioclimáticas del sureste de la Península Ibérica.

Además de estas tres regiones principales existen dos importantes regiones de transición, denominadas **III (IV)** y **IV (III)**, en las cuales se presentan unas características bioclimáticas intermedias.

4. DATOS MICROCLIMÁTICOS

La importancia que adquieren determinados factores microclimáticos en la biología de los flebotomos, a causa de su pequeño tamaño y lo restringido de sus hábitats, hacen que se considerara la posibilidad de registrar distintos parámetros climáticos en las localidades de muestreo intensivo, a fin de establecer las fluctuaciones climáticas reales sufridas por los flebotomos. Con ello se pretendía observar la existencia de algún tipo de relaciones entre estas fluctuaciones climáticas y el desarrollo y evolución de las poblaciones de las diferentes especies de flebotomos presentes en dichas localidades.

Los parámetros que se consideraron fueron las temperaturas del aire y del suelo, la humedad relativa del aire y la presión atmosférica en el momento de recogida y colocación de las trampas y las temperaturas máximas y mínimas registradas durante el período de exposición de éstas.

Esta serie de parámetros fue registrada semanalmente en cuatro localidades: 91-Puerto de la Cadena, 92-Rambla del Puerto, 93-Verdolay y 94-Los Tea-

tinos y los resultados obtenidos se reflejan en las tablas 1, 2, 3, 4 y las figuras 3, 4, 5 y 6. Las temperaturas se expresan en grados centígrados, la humedad relativa en tantos por ciento y la presión atmosférica en milímetros de mercurio.

Las temperaturas responden a un desarrollo sinusoidal, con los valores máximos coincidentes con los meses de julio y agosto y los mínimos presentes en los meses de febrero y marzo.

La amplitud térmica de cada muestra oscila entre 1 y 10 grados centígrados, dependiendo más de la localidad que de la época del año. Así en las localidades más expuestas (fig. 3 y 4) se observa una mayor diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas que en aquéllas en que se muestreó en lugares más resguardados (fig. 5 y 6).

La humedad relativa sufre muchas oscilaciones anuales. Generalmente a épocas muy húmedas le siguen fuertes descensos de la humedad. Se observa, a grandes rasgos, la presencia de dos épocas de mayor humedad, que coinciden con la primavera (meses de abril y mayo) y el otoño (meses de octubre y noviembre). No obstante, también se registran aumentos relativos en pleno verano (meses de junio, julio y agosto), debido a un aumento en la evapotranspiración, que satura la atmósfera de agua. Los valores más bajos aparecen en el invierno (meses de febrero y marzo) coincidiendo con las temperaturas mínimas.

5. VEGETACIÓN

Las provincias administrativas de Alicante, Almería y Murcia comprenden un territorio que presenta una gran diversificación desde el punto de vista botánico. Efectivamente, desde la óptica de la fitogeografía la zona queda integrada por cuatro provincias biogeográficas que incluyen nueve sectores diferentes (RIVAS MARTINEZ y cols., 1977).

Todo este conjunto, de provincias y sectores, presenta una gran diversidad de bioclimas, lo que se traduce en la existencia de cinco pisos bioclimáticos y cuatro tipos de ombroclima (RIVAS MARTINEZ, 1981).

Es de destacar que la etapa madura de los ecosistemas reconocibles en tan diverso territorio no siempre es un bosque sino que, en condiciones de ombroclima semiárido y árido, se trata de maquías e, incluso, matorrales espinosos.

Si se esquematiza mucho la vegetación se pueden reconocer dos grupos de series: **edafófilas** y **climatófilas**.

5.1. **Series edafófilas:** son aquellas en las que algún factor se superpone al climático (agua freática, suelos arenosos, litosuelos, salinidad, etc.) Se pueden destacar las geoseries (conjuntos de series que suelen presentarse juntas) de riberas y ramblas, dunas, litosuelos y saladares.

5.2. **Series climatófilas:** son aquellas que están condicionadas por el clima general del territorio o el microclima, sin que las peculiaridades edáficas les afecten de forma sustancial.

Dentro de la zona que ha sido objeto de estudio se puede reconocer un total de 19 series climatófilas, las cuales se han reunido, por sus afinidades fisionómicas, florísticas y bioclimáticas en 9 grupos: lentiscares, coscojares, ca-

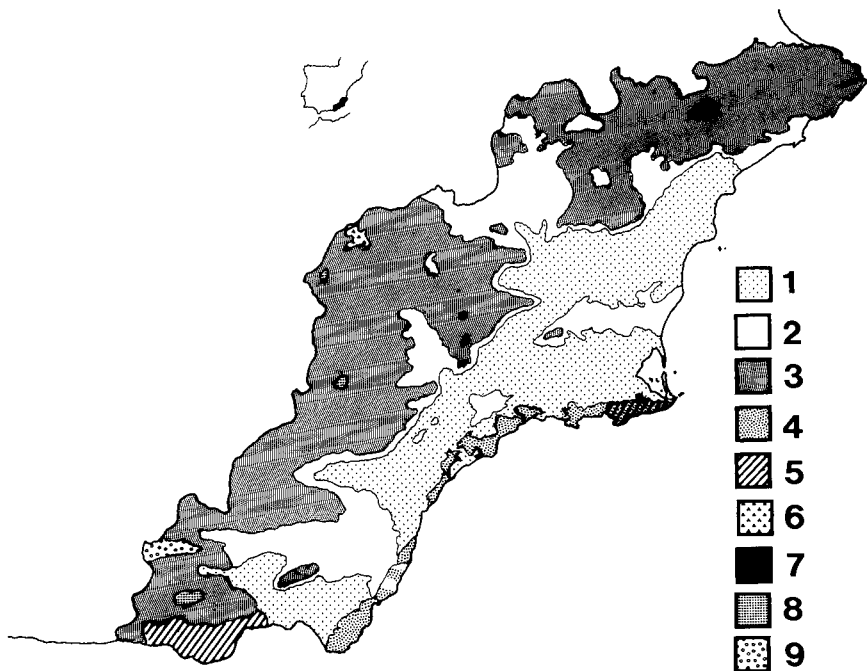


Figura 2.—Vegetación potencial de la zona de estudio. 1, Lentiscars. 2, Coscojares. 3, Carrascales. 4, Cornicales. 5, Artonales. 6, Sabinars albares. 7, Robledales. 8, Pinares orófilos. 9, Aliagares nevadenses.

rrascales, cornicales, artonales, sabinars albares, robledales, pinares orófilos y aliagares nevadenses.

Los nombres de dichos grupos hacen referencia a la planta dominante en las etapas maduras de las diferentes series constituyentes.

De estas cabezas de serie apenas quedan resquicios, normalmente relegados a vaguadas y zonas de difícil acceso, de modo que, en el paisaje actual, dominan las áreas humanizadas y, en los montes, los pinares de repoblación y los matorrales y tomillares.

1. *Lentiscars* (*Termomediterráneos*)

Ocupan, potencialmente, buena parte de las áreas termomediterráneas del territorio con ombroclima semiárido. Su alteración ha propiciado la extensión de espartales (*Stipa tenacissima*), albardinales (*Lygeum spartum*), tomillares y cultivos ya que, debido al clima reinante, se trata de zonas muy propicias para ser utilizadas en la explotación agrícola.

2. *Coscojares* (*Termo y mesomediterráneos*)

Se presentan en el piso termomediterráneo, en zonas con ombroclima seco, y en el mesomediterráneo, en zonas con ombroclima semiárido. La coscoja (*Quercus coccifera*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*) componentes fundamen-

tales de las etapas maduras han sufrido una gran regresión en favor de espartales, matorrales y cultivos de cereales y vid.

3. Carrascales (*Termo, meso y supramediterráneos*)

Las carrascales (*Quercus rotundifolia*) se presentan en los pisos termo, meso y supramediterráneos con ombroclima seco y subhúmedo inferior (350-700 mm. anuales). Están relativamente bien conservados en el piso supramediterráneo y muy alterados en el resto. En su territorio potencial abundan, hoy día, los coscojares, tomillares, romerales y matorrales almohadillados. Los cultivos son muy diversos, predominando los de frutales de hueso, vid y cereales.

4. Cornicales (*Termomediterráneos semiárido, sin heladas*)

El cornical (*Periploca angustifolia*) se presenta en áreas rocosas termomediterráneas sin heladas, especialmente la costa entre Cabo de Palos y Cabo de Gata. El pastoreo y la minería han favorecido, en estas zonas, la extensión de los tomillares.

5. Artonales (*Termomediterráneos seco, sin heladas*)

El arto (*Maytenus senegalensis*) ocupa suelos profundos (frecuentemente «terra rosa») en áreas costeras sin heladas, como las comprendidas entre Los Urrutias-Cartagena, Carboneras-Cabo de Gata y Almería-Nerja, y con un ombroclima que va desde el semiárido superior al seco inferior (300-450 mm. anuales). En su área natural los cultivos que se realizan bajo plásticos están produciendo graves alteraciones ecológicas.

6. Sabinares albares (*Supramediterráneos*)

La sabina albar (*Juniperus thurifera*) constituye bosques abiertos en el noroeste de Murcia (El Sabinar-Campo de San Juan), en áreas supramediterráneas de ombroclima seco con frecuentes inversiones térmicas. Las sabinas, utilizadas hasta hace muy poco tiempo a causa de su excelente madera, dejan grandes claros que ocupan matorrales almohadillados con tollaga (*Erinacea anthyllis*) y abrótnano (*Santolina pectinata*).

En el mapa (fig. 2) no se han podido representar las geoseries edafófilas, dado lo reducido de su presencia y la escala utilizada. Los grupos de series han podido ser representados casi siempre, no obstante hay manchas en extensiones pequeñas para cuyo cartografiado se debería haber utilizado una escala mucho menor.

6. METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Debido al tamaño de estos dípteros y a su biología particular, es necesario realizar un planteamiento racional de los muestreos, con el fin de obtener unos resultados fiables.

Seguidamente, se explican las características de los puntos de muestreo y los criterios seguidos para su elección, así como los períodos en que se han realizado las capturas.

6.1. **Período de capturas:** los intervalos de captura se han establecido según dos criterios:

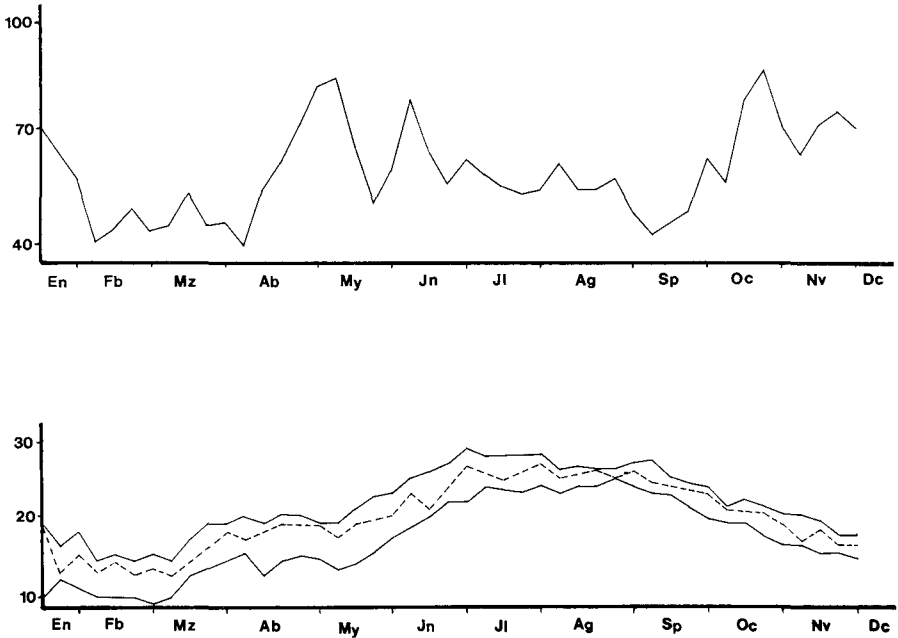


Figura 3.—Evolución anual microclimática en la localidad 91-Puerto de la Cadena. En la gráfica superior se indica la humedad relativa del aire y en la inferior las temperaturas máximas y mínimas y la temperatura en el momento del muestreo (trazo discontinuo).

— En la mayoría de las localidades se ha muestreado mensualmente. Con este tipo de muestreo se pretendía detectar la presencia y abundancia de las diferentes especies de flebotomos en cada época del año.

— En una serie de localidades se realizaron muestreos semanalmente, con el fin de obtener datos que permitieran observar la evolución de las poblaciones de flebotomos a lo largo del año, con mayor rigor. Asimismo se tomaron datos físicos (temperaturas del aire y suelo, presión atmosférica y humedad relativa del aire), como se indicó anteriormente, para comprobar si existe algún tipo de relación entre estos datos y el desarrollo y fenología de los flebotomos.

Para ello, se efectuaron muestreos desde mayo a noviembre de 1983, desde enero a diciembre de 1984 y algunos muestreos aislados durante 1985, según el siguiente programa:

— Durante el **año 1983** se muestreó en la provincia de Almería en la que se realizó un recorrido de 660 km., estableciéndose 37 puntos de muestreo. Estos se visitaron con una periodicidad mensual de mayo a noviembre, utilizando las trampas adhesivas clásicas en las capturas de flebotomos (RIOUX y col., 1967 y 1969), que eran renovadas en cada visita efectuada.

Como complemento a esta técnica de captura, se utilizaron trampas de luz de diferentes tipos en algunas localidades.

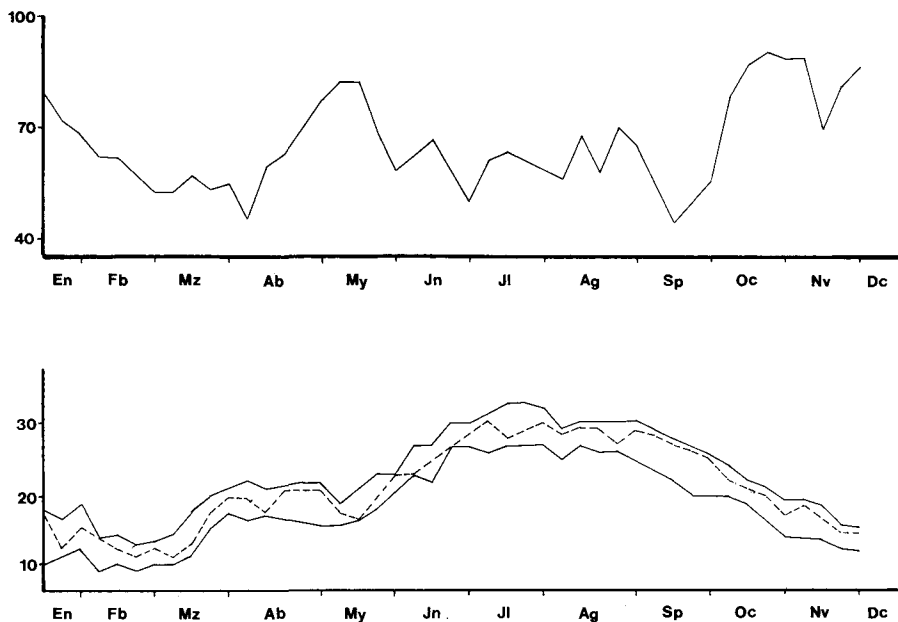


Figura 4.—Evolución anual microclimática en la localidad 92-Rambla del Puerto (explicaciones como en la figura 3).

— Durante el **año 1984** se muestreó en la provincia de Murcia y el sur de Alicante, por medio de la realización de 5 transectos con un total de 1088 km. recorridos. De este modo se establecieron 94 puntos de muestreo que se visitaron con una periodicidad mensual, efectuando las capturas con trampas adhesivas. En algunas de estas localidades las trampas se renovaban cada dos semanas, ya que su coincidencia con dos de los transectos proyectados, hacía posible tal operación.

El período en que se realizaron estos muestreos se extiende desde marzo a noviembre.

En el período de enero a diciembre de este mismo año, se muestreó, semanalmente, en cuatro localidades (91, 92, 93, 94) en las que se tomaron, además datos físicos y climáticos.

— En el año **año 1985** se realizaron algunos muestreos aislados utilizando diversos tipos de trampas con el fin de corroborar algunos datos.

6.2. Estaciones de muestreo: con el fin de efectuar las capturas de flebotomos se eligió una serie de localidades donde se muestreaba con uno o varios de los tipos de trampas utilizados.

Como se tenía un conocimiento previo de la zona de estudio (MARTINEZ ORTEGA, 1982) se planificó una serie de transectos, con un recorrido

total 1748 km. Estos transectos se eligieron de modo que cubrieran la mayor extensión posible del área de estudio. Una vez recorridos, sobre el terreno, se fueron eligiendo localidades siguiendo, fundamentalmente, tres criterios:

- Existencia en la zona de casos de leishmaniasis humana o animal.
- Condiciones ecológicas que se han estimado adecuadas para el desarrollo de las poblaciones de flebotomos, como la existencia de lugares apropiados para la colocación de las trampas (fisuras, grietas, cuevas, madrigueras de animales, casas habitadas o en ruinas...) o el aspecto general del paisaje (encinares, pinares, roquedos, ramblas...)

— Obtención del máximo número posible de condiciones físicas diferentes (climatología, orientación, altitud...) con el fin de comparar, posteriormente las diferentes poblaciones de flebotomos capturadas.

El número de estaciones de muestreo elegidas según estos criterios, asciende a 131, aunque no en todas ellas se han conseguido capturas debido, principalmente, a la pérdida o inutilización de las trampas adhesivas.

A estas localidades hay que añadir los datos obtenidos por RIOUX y col. en la zona de estudio, que he tenido la oportunidad de revisar, y que, amablemente, me han sido cedidos para incluirlos en este estudio global. Estos datos aportan referencias de 24 localidades, muestreadas durante los años 1972, 1973 y 1975, utilizando los mismos métodos que se han empleado en el presente trabajo.

La localización de estos puntos de muestreo se recoge en el mapa de la figura 7, donde se indican también las localidades de captura extraídas de la bibliografía.

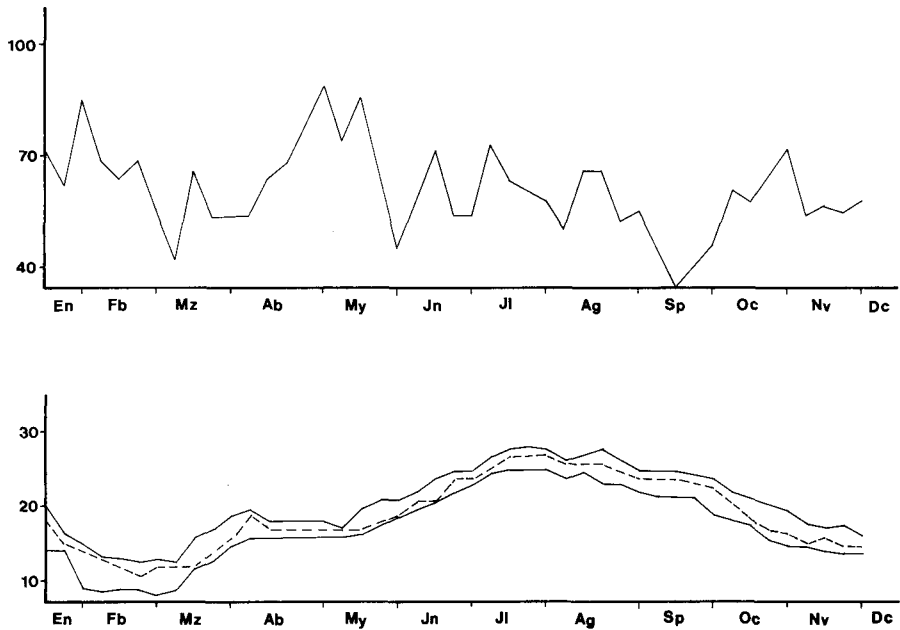


Figura 5.—Evolución anual microclimática en la localidad 93-Verdolay (explicaciones como en la figura 3).

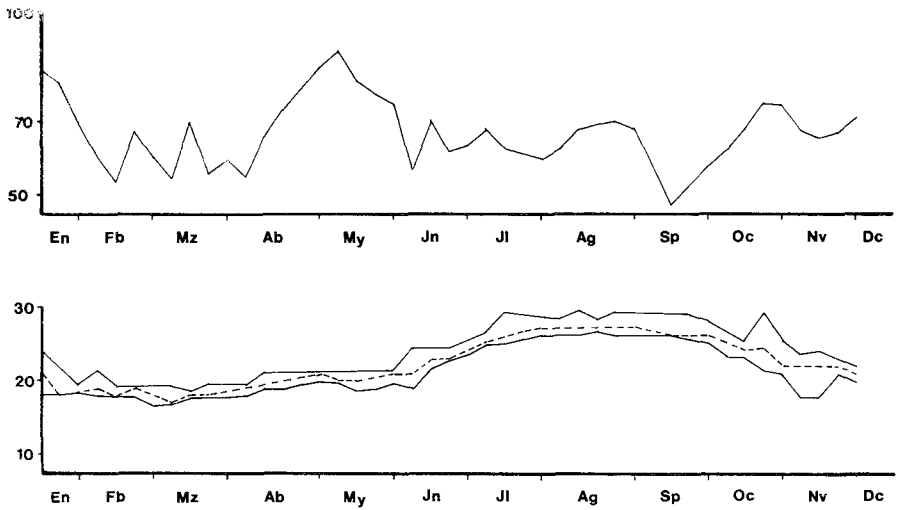


Figura 6.—Evolución anual microclimática en la localidad 94-Los Teatinos (explicaciones como en la figura 3).

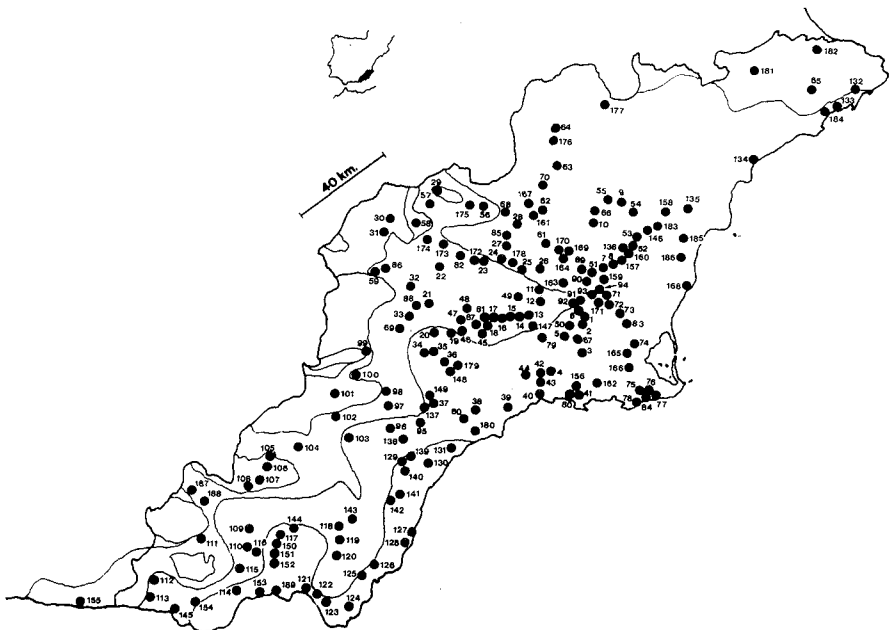


Figura 7.—Localización de los puntos de muestreo. Los números comprendidos entre 156-189 indican las localidades cuyos datos aparecen recogidos en un trabajo anterior (MARTINEZ ORTEGA, 1982) y en la bibliografía.

En la tabla 5 se enumeran las diferentes localidades, indicando su denominación, su número de referencia, el lugar muestreado, la orientación y altitud.

Se han utilizado los siguientes criterios para definir los términos empleados a la hora de indicar los tipos de excavaciones en roca en que se colocaron las trampas:

Fisura: estrechas y altas, menos de 0,5 m. de anchura y más de 1,5 m. de altura.

Grieta: muy estrecha, menos de 20 cm. de anchura y menos de 1 m. de altura.

Oquedad: abertura de menos de 30 cm. de profundidad.

Hueco: abertura más o menos regular, de más de 30 cm. y menos de 1 m. de profundidad.

Cavidad: abertura de más de 1 m. y menos de 2 m. de profundidad, con una superficie de entrada inferior a 3.600 centímetros cuadrados.

Cueva: lugar en el que cabe una persona con más de 2 m. de profundidad.

Expuesta: colocada fuera de las excavaciones en roca, bajo extraplomos o bajo árboles.

También se indica el tipo de suelo del lugar muestreado, ya que este dato puede ser interesante en relación con el desarrollo de las larvas.

En algunas estaciones se habla de más de un lugar, refiriéndose a que las trampas se colocaron en lotes repartidos en lugares diferentes.

Las localidades numeradas 1-51, 55-64, 66-94 corresponde a la provincia de Murcia, las numeradas 52-54 y 65 a Alicante y las comprendidas entre 95-131 a Almería. A continuación de éstas se indican las localidades de captura de RIOUX y col., que se han incluido en este trabajo, numeradas 132-155. Estas localidades se ordenan siguiendo la denominación otorgada por el autor de dichas capturas, que aparece entre paréntesis después del nombre de la localidad. Esta denominación consiste en el prefijo PE (*Phlébotomes Espagne*) seguido del número de orden correspondiente.

7. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista climático y bioclimático, el sureste de la península Ibérica, se caracteriza por ser la zona más árida de Europa, lo cual hace que sea un área de gran interés desde la perspectiva del estudio de la fauna de flebotomos, acentuado por tratarse de una región con focos muy importantes de leishmaniasis endémica, enfermedades zoonóticas transmitidas por los flebotomos.

Los datos microclimáticos, registrados en localidades muy puntuales, revelan la existencia de una serie de fluctuaciones higrométricas, que coinciden con las variaciones en la evolución de las poblaciones de flebotomos, presentes en dichas localidades. La temperatura muestra un desarrollo sinusoidal bastante homogéneo, si bien la amplitud térmica varía con las localidades, siendo mayor en las más expuestas y sensiblemente menor en las más resguardadas. Estas características muestran una incidencia en las fluctuaciones anuales de las poblaciones de flebotomos.

Desde la óptica fitogeográfica, se aprecia la existencia de dos conjuntos de series: edafófilas y climatófilas. Estas últimas están fuertemente vinculadas

al clima general o al microclima y están muy relacionadas con la composición faunística de los flebotomos, de modo que para determinadas poblaciones se pueden definir los tipos vegetales que las acompañan, pudiéndose prever la composición faunística de los flebotomos ante una determinada cobertura vegetal.

El planteamiento del muestreo y el establecimiento de un importante número de localidades de captura, permite el posterior estudio faunístico y la aplicación de métodos matemáticos para el análisis de los datos. Por otra parte la elección de localidades de fisionomía muy variada (en altitud, orientación, tipo de suelo, sustrato, etc...) posibilita la comparación de los diferentes parámetros en relación con la composición específica y numérica de los flebotomos capturados, de manera que se pueden caracterizar aquellos factores que influyen en dicha composición.

8. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Francisco ALCARAZ ARIZA por sus indicaciones sobre la vegetación de la zona.

TABLA 1
(Localidad: 91-Puerto de la Cadena)

FECHA	TEMPERATURAS		TEMPERATURAS		HUMEDAD RELATIVA	PRESIÓN ATMOS.
	SUELO	AIRE	MÁX.	MÍN.		
23/1/84	20	19	19	9	72%	—
30/1/84	16	13	16	11,5	65%	—
6/2/84	18	15	18	10	57%	—
12/2/84	17	12,5	14	9	42%	—
20/2/84	17	14	15	9	44%	—
27/2/84	15	12	14	9	50%	—
5/3/84	15	13	15	8	44%	—
12/3/84	14,5	12	14	9	45%	—
19/3/84	17	14	17	12	54%	—
26/3/84	18	16	19	13	45%	—
2/4/84	19	18	19	14	46%	—
9/4/84	18	17	20	15	40%	—
16/4/84	20	18	19	12	55%	74,45
23/4/84	20	19	21	15	63%	74,30
7/5/84	21	19	19	14,5	83%	73,70
14/5/84	17	17	19	13	85%	73,40
21/5/84	20	19	22	14	67%	73,85
5/6/84	22	20	23	17	51%	74,20
11/6/84	23	23	25	18	60%	74,62
18/6/84	23	21	26	20	80%	74,30
25/6/84	24	24	27	22	65%	74,51
2/7/84	25	27	29	22	57%	74,55
9/7/84	25	26	28	24	63%	74,10
18/7/84	25	25	28	23	59%	74,42
1/8/84	27	27	28	24	54%	74,70
9/8/84	26	25	26	23	55%	74,25
16/8/84	26	25,5	26,5	24	62%	74,25
22/8/84	26	26	26	24	55%	73,90
29/8/84	25	25	26	25	55%	74,60
5/9/84	25	26	27	23	58%	73,35
19/9/84	24	24	25	23	43%	73,80
3/10/84	24	23	24	20	49%	74,02
18/10/84	22	21	21	19	63%	74,52
25/10/84	21	20,5	22	19	57%	74,22
31/10/84	21	20,5	21	17	80%	74,80
7/11/84	20	19	20	16	87%	73,70
14/11/84	19	16,5	20	16	72%	73,70
21/11/84	18	18	19	15	65%	74,70
28/11/84	17	16	17	15	73%	75,10
5/12/84	17	16	—	—	76%	75,10

TABLA 2
(Localidad: 92-Rambla del Puerto)

FECHA	TEMPERATURAS		TEMPERATURAS		HUMEDAD	PRESIÓN
	SUELO	AIRE	MÁX.	MÍN.	RELATIVA	ATMOS.
23/1/84	17	18	18	11	79%	—
30/1/84	14	13	17	12	72%	—
6/2/84	16	16	19	13	68%	—
12/2/84	14	14	14	10	62%	—
20/2/84	15	13	15	11	62%	—
27/2/84	12	12	13,5	10	57%	—
5/3/84	14	13	14	11	53%	—
12/3/84	14	12	15	11	53%	—
19/3/84	17	14	18	12	57%	—
26/3/84	18	18	20	16	53%	—
2/4/84	20	20	21	18	55%	—
9/4/84	19,5	20	22	17	45%	—
16/4/84	19,5	18	21	17,5	60%	74,52
23/4/84	20	21	22	17	63%	74,42
7/5/84	21	21	22	16	77%	73,48
14/5/84	17	18	19	16	82%	73,48
21/5/84	19	17	23	17	82%	73,82
5/6/84	22	23	23	21	58%	74,35
11/6/84	24	23	27	23	62%	74,75
18/6/84	24	25	27	22	67%	74,42
25/6/84	27	27	30	27	57%	74,50
2/7/84	28	29	30	27	50%	74,60
9/7/84	27	30	31	26	62%	74,20
18/7/84	26	28	33	27	63%	74,58
1/8/84	29	30	32	27	58%	74,75
9/8/84	26	28	29	25	56%	74,40
16/8/84	26	29	30	27	68%	74,32
22/8/84	27	29	30	26	58%	74,00
29/8/84	26	27	30	26	70%	74,69
5/9/84	28	30	30	25	65%	73,90
19/9/84	25	27	28	23	44%	73,97
3/10/84	24	25	26	19	56%	74,20
18/10/84	24	22	24	20	79%	74,62
25/10/84	23	21	22	19	87%	74,35
31/10/84	21	20	21	16	90%	75,00
7/11/84	20	17	18,5	14,5	89%	73,75
14/11/84	17	15	18,5	14	89%	73,80
21/11/84	18	17	18	14	69%	74,78
28/11/84	16	15	16	13	82%	75,22
5/12/84	16	15	—	—	85%	75,20

TABLA 3
(Localidad: 93-Verdolay)

FECHA	TEMPERATURAS		TEMPERATURAS		HUMEDAD RELATIVA	PRESIÓN ATMOS.
	SUELO	AIRE	MÁX.	MÍN.		
23/1/84	19	18	20	14	71%	—
30/1/84	17	15	16	14	62%	—
6/2/84	16	14	15	9	85%	—
12/2/84	16,5	13	13	8,5	68%	—
20/2/84	14	12	13	9	64%	—
27/2/84	12	11	12,5	9	69%	—
5/3/84	14	12	13	8	55%	—
12/3/84	15	12	12	9	42%	—
19/3/84	16	12	16	12	66%	—
26/3/84	16	14	17	13	53%	—
2/4/84	20	16	—	—	54%	—
9/4/84	18,5	19	20	16	54%	—
16/4/84	20	17	18	16	64%	75,14
23/4/84	21	17	18	16	68%	75,01
7/5/84	21	17	18	16	89%	74,36
14/5/84	18	17	17	16	74%	74,10
21/5/84	20	17	21	19	86%	74,40
5/6/84	24	19	21	19	45%	74,70
11/6/84	24	21	22	20	58%	75,39
18/6/84	23	21	24	21	72%	74,78
25/6/84	26	24	25	23	54%	75,05
2/7/84	30	24	25	24	54%	75,30
9/7/84	27	25	27	25	73%	74,68
18/7/84	27	27	28	25	63%	75,00
1/8/84	28	27	27,5	25,5	58%	75,30
9/8/84	27	26	26,5	24	50%	74,89
16/8/84	27	26	27	25	66%	74,55
22/8/84	27	26	28	23	66%	74,75
29/8/84	27	25	26	23	53%	75,30
5/9/84	26	24	25	22	55%	74,53
19/9/84	26	24	25	22	34%	74,42
3/10/84	25	23	24	19	46%	74,68
18/10/84	24	21	22	18	61%	75,10
25/10/84	20	18	20	15	58%	75,30
7/11/84	19	17	18	15	72%	74,32
14/11/84	18	15,5	17,5	14,5	54%	74,37
21/11/84	18	16	18	14	56%	75,50
28/11/84	17	15	16,5	14	55%	75,64
5/12/84	17	15	—	—	58%	75,71

TABLA 4
(Localidad: 94-Los Teatinos)

FECHA	TEMPERATURAS		TEMPERATURAS		HUMEDAD RELATIVA	PRESIÓN ATMOS.
	SUELO	AIRE	MÁX.	MÍN.		
23/1/84	19	21	24	18	84%	—
30/1/84	18	18	21	18	81%	—
6/2/84	19	18,5	19	18,5	69%	—
12/2/84	19	19	21	18	60%	—
20/2/84	18,5	18	19	18	54%	—
27/2/84	17	19	19	18	68%	—
5/3/84	18	18	19	17	60%	—
12/3/84	17	17	19	17	54%	—
19/3/84	17,5	18	18	18	70%	—
26/3/84	18	18	19	18	56%	—
2/4/84	19	18,5	19,5	18	60%	—
9/4/84	19	19	19,5	18	55%	—
16/4/84	19,5	19,5	21	19	66%	74,32
23/4/84	20	20	21	19	73%	74,32
7/5/84	21	21	21	20	85%	73,60
14/5/84	19	20	21	20	89%	73,45
21/5/84	19	20	21	19	81%	73,68
5/6/84	22	21	21	20	75%	74,20
11/6/84	22	21	24	19	57%	74,65
18/6/84	22	23	24	22	70%	74,20
25/6/84	23	23	24	23	62%	74,38
2/7/84	23	24	25	24	64%	74,45
9/7/84	23	25	26	25	68%	74,00
18/7/84	23	26	28	25	63%	74,36
1/8/84	26	27	27,5	26	60%	74,65
9/8/84	24	27	27	26	63%	74,20
16/8/84	25	27	28	26	68%	73,97
22/8/84	24	27	27,5	26,5	69%	74,20
29/8/84	24	27	28	26	70%	74,59
5/9/84	25	27	28	26	68%	73,85
19/9/84	24	26	28	26	48%	73,81
3/10/84	24	26	27	25	58%	74,10
18/10/84	24	25	26	23	63%	74,40
25/10/84	23	24	25	23	68%	74,55
31/10/84	24	24,5	29	21	75%	74,75
7/11/84	23	22	25	21	74%	73,60
14/11/84	23	22	23	17	68%	73,65
21/11/84	22	22	23,5	17	66%	74,70
28/11/84	22	22	22,5	21	68%	75,90
5/12/84	20	21	—	—	71%	75,00

TABLA 5
Relación de las localidades de muestreo

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
Venta de la Virgen	1	Hueco en caliza meteorizada. Suelo arenoso compacto.	NE	200
Rb. del Ciprés	2	Cavidad en caliza. Suelo pulverulento.	S	140
Rb. de la Murta	3	Oquedades en conglomerados calizos en una rambla. Suelo arenoso compacto.	O	40
Los Vivancos	4	Huecos en rambla, conejeras. Suelo arenoso compacto.	S	20
Caserón del Fraile	4	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto	S	140
Cabezo del Puerto (Puerto de la Cadena)	6	Hueco en caliza y expuesta. Suelo arenoso y roca	S	170
Cobatillas	7	Cueva grande en caliza muy meteorizada. Suelo arenoso.	S	25
Siscar	8	Cueva en caliza. Suelo arenoso compacto y roca.	S	40
Macisvenda	9	Cavidad en rambla. Suelo arenoso.	S	140
Baños de Fortuna	10	Casa en ruinas excavada en la roca. Suelo arenoso con basura.	E	190
Barqueros	11	Cavidad con conglomerados. Suelo arenoso compacto.	SE	200
Fuente Librilla	12	Hueco en borde de carretera de caliza meteorizada. Suelo arenoso.	NO	240
El Azaraque 1	13	Fisura en roca caliza. Suelo arenoso compacto, muy escaso	N	310
El Azaraque 2	14	Cavidad caliza muy meteorizada. Suelo pedregoso de grano fino.	SO	500
Río Espuña	15	Fisura caliza abierta, expuesta. Suelo arenoso compacto.	NO	910
Collado Bermejo	16	Fisuras en roca caliza, expuesta. Suelo arenoso compacto escaso.	NE	1.160
Las Alquerías 2	17	Cueva en conglomerados calizos muy meteorizados. Suelo pulverulento.	E	990
Sta. Leocadia	18	Cavidad en arcillas. Suelo arcilloso.	O	610
Torrealvilla	19	Cuadra de casa en ruinas. Suelo arenoso compacto.	S	475
Los Raspajos	20	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto, muy agrietado.	SE	490
Cerro de la Paca	21	Hueco en roca caliza. Suelo muy escaso, roca.	NO	710
Sierra de las Cabras	22	Pequeño túnel bajo carretera. Suelo arenoso compacto. Húmedo eventualmente.	NO-SE	780

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
Fuente de la Carrasca	23	Túnel bajo carretera. Suelo pulverulento compacto. Húmedo eventualmente.	N-S	525
Loma de Herrero	24	Oquedades en caliza. Suelo arenoso.	N	500
Puebla de Mula	25	Hueco y fisura caliza bajo extraplomo. Suelo arenoso.	N	200
Taraiz	26	Hueco en conglomerados calizos muy meteorizados. Suelo arenoso.	SE	210
Llanos del Prado	27	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto agrietado.	SO	580
Sierra del Oro	28	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	O	360
Las Murtas	29	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto.	SO	600
(Sierra Algardón)				
La Pava	30	Hueco en estratos calizos. Suelo arenoso compacto.	N	1.300
Casas de Moya	31	Casa en ruinas empleada como cuadra. Suelo arenoso y guano de caprino.	N	1.150
Rb. de Clavijo	32	Grieta en rambla. Suelo arcilloso compacto y húmedo.	O	800
Rb. de Periago	33	Oquedad en roca caliza. Suelo arenoso escaso y roca.	NO	750
Cerro Peñoso	34	Casa en ruinas. Suelo arenoso. Suelo pulverulento.	NE	500
Rb. de la Rosa	35	Oquedades en conglomerados de caliza. Suelo arcilloso compacto.	SO	360
Rb. de las Canales	36	Hueco en roca caliza. Suelo arenoso.	S	410
Sierra Umbría	37	Oquedad en caliza. Suelo compacto.	S	450
	37 bis	Hueco en conglomerados. Suelo arenoso.	N	420
Rb. de Chuecos	38	Cueva en roca caliza. Suelo arenoso escaso y roca.	O	350
Ramonete	39	Hueco en estratos calizos. Suelo arenoso compacto.	SO	140
Las Moreras	40	Hueco en conglomerados en rambla. Suelo arcilloso.	O	40
La Azohía	41	Cueva caliza en rambla. Suelo arenoso.	N	50
Sierra del Algarrobo	42	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto agrietado.	SO	280
Rb. del Algarrobo	43	Oquedad en rambla caliza. Suelo arenoso compacto.	NE	110
Rb. del Reventón	44	Cavidad en conglomerados calizos. Suelo pulverulento.	E	120
La Santa de Aledo	45	Túnel muy amplio semiartificial, fisura caliza. Suelo arenoso escaso y roca muy lavada.	E-O	500

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
Los Allozos	46	Oquedad en conglomerados muy meteorizados. Suelo arcilloso.	S	550
Zúñiga	47	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto, muy agrietado.	NE	590
Zarzadilla	48	Hueco en yesos. Suelo arenoso con yesos.	E	750
Los Calderones	49	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	NE	360
La Murta	50	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	O	210
El Puntal	51	Horno artificial excavado en caliza. Suelo arenoso.	SE	40
Orihuela	52	Hueco en caliza. Suelo arenoso compacto.	S	50
San Carlos	53	Oquedad en roca caliza. Suelo arenoso compacto.	S	40
Monte Alto	54	Expuestas bajo extraplomos de roca caliza meteorizada.	NE	420
Barinas	55	Cavidad en rambla. Suelo arcilloso.	S	410
Sierra del Molino	56	Cueva de conglomerados muy meteorizados. Suelo pulverulento.	N	350
Sierra del Cerezo	57	Cavidad en roca caliza. Suelo pulverulento muy escaso.	S	1.100
Benamor	58	Fisura en caliza. Suelo arenoso.	N	1.100
Casablanca	59	Hueco en conglomerados calizos. Suelo arcilloso.	NO	1.110
Rb. de Bolos	60	Cueva en roca caliza. Suelo arenoso escaso y roca.	O	350
Ojós	61	Grieta en caliza. Suelo arenoso escaso y roca.	N	190
Abarán	62	Hueco en conglomerados calizos. Suelo arenoso compacto.	NO	310
Casas del Puerto	63	Suelo en ruinas troglodita. Suelo arcilloso.	SO	525
La Alquería	64	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	SE	650
Parcent	65	Expuestas. Suelo arenoso.	E	540
Caprés	66	Casa en ruinas troglodita en caliza meteorizada. Suelo arenoso compacto agrietado.	E	525
Rb. de la Murta 2	67	Cavidad caliza meteorizada. Suelo pulverulento.	NE	200
Almorchón	68	Cavidades y huecos en caliza. Suelo arenoso.	S	300
Las Talas	69	Cavidad en roca caliza. Suelo arenoso.	NO	750
Sima Román	70	Sima en 55 m. de profundidad. Suelo de guano de quirópteros.	—	560
Columbrares	71	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	S	125

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
El Caracolero	72	Hueco en caliza muy meteorizada. Suelo pulverulento.	O	175
Riquelmes	73	Casa en ruinas con madrigueras de conejos. Suelo arenoso compacto.	SE	200
Torre Pacheco	74	Oquedades en arcillas. Suelo arcilloso.	NO	180
La Unión	75	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	SE	90
Llano del Beal	76	Mina abandonada. Suelo pedregoso.	NO	90
Atamaría	77	Cavidad en roca. Suelo arenoso escaso y roca.	E	160
Portmán	78	Cueva caliza. Suelo arenoso.	O	180
Los Muñoces	79	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto agrietado.	S	250
Rb. del Cañar (Peñas Blancas)	80	Cueva en caliza. Suelo arenoso compacto.	O	100
Las Alquerías 1	81	Hueco en roca caliza al borde de una rambla. Suelo arenoso compacto.	N	170
Rb. de Burete	82	Cavidades y fisuras en caliza. Suelo arenoso compacto.	S	530
Avilese	83	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	NO	180
Monte de las Cenizas	84	Cuevas grandes, galerías de minas abandonadas. Suelo arenoso y húmedo.	N	90
Collado Gil	85	Casa en ruinas. Suelo arenoso agrietado.	N	400
Campillo de Abajo	86	Casa en ruinas. Suelo pulverulento.	E	990
Aledo	87	Cavidad en caliza. Suelo arenoso.	O	525
Don Gonzalo	88	Fisura caliza. Suelo arenoso.	S	560
Espinardo	89	Jardineras y laboratorio. (Universidad)	—	60
Murcia (Ciudad)	90	Casa habitada en el centro de la ciudad.	—	40
Puerto de La Cadena (PC)	91	Casa en ruinas troglodita. Suelo arenoso y arenoso compacto.	NO	160
Rb. del Puerto (RPC)	92	Hueco en caliza. Suelo arenoso.	SO	150
Verdolay (VDY)	93	Cavidad en caliza. Suelo arenoso escaso y roca.	O	85
Los Teatinos (CGO)	94	Cueva caliza. Suelo pulverulento.	SO	185
Goñar	95	Bajo un puente. Suelo arenoso compacto.	NO	400
Sta. María de Nieva	96	Casa en ruinas y túnel bajo carretera. Suelo arenoso compacto.	O	450
Las Estancias	97	Túnel bajo carretera. Suelo pulverulento compacto.	E-O	850
Las Losillas	98	Casa en ruinas. Suelo arenoso.	E	1.100
Río Claro	99	Cavidad caliza. Suelo arenoso.	NE	1.050

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
Rb. de Chirivel	100	Huecos en muro de piedra. Suelo arenoso compacto escaso.	E	960
El Campillo	101	Oquedades en rambla. Suelo arenoso compacto.	N	1.130
Los Cerrillos	102	Fisuras en roca caliza en rambla. Suelo arenoso escaso y roca.	E	800
Albox	103	Casa en ruinas. Suelo pulverulento compacto.	S	470
Purchena	104	Cavidad en roca caliza. Suelo arenoso compacto.	O	580
Serón	105	Fisura profunda en conglomerados calizos. Suelo arenoso.	N	1.230
Las Menas	106	Hueco en roca caliza. Sin suelo.	E	1.430
Calar Alto	107	Fisura de esquistos. Suelo arenoso compacto.	O	2.168
Aulago	108	Casa en ruinas. Suelo arenoso.	E	1.350
Ricaveral	109	Cueva semiartificial. Suelo arenoso.	O	350
Alhabia	110	Cueva grande muy húmeda. Suelo arenoso húmedo.	N	290
Almócita	111	Muro de piedra. Suelo arenoso.	S	835
Berja	112	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto.	O	330
La Alquería	113	Cueva en caliza. Suelo arenoso.	NE	325
Vicar	114	Oquedades en arcillas. Suelo arcilloso.	O	420
Marchal de A. López	115	Cueva caliza. Suelo arenoso.	S	1.000
Los Millares	116	Cueva y huecos en caliza. Suelo arenoso y pulverulento.	SO	230
Rb. de Tabernas	117	Casa en ruinas troglodita y cueva. Suelo arenoso compacto.	E	350
Punta Moraila	118	Cuadra de ovino. Suelo arenoso y guano.	O	550
Rambla Honda	119	Cueva caliza. Suelo arenoso.	N	520
Embalse de Níjar	120	Huecos en roca caliza.	N	350
Rb. del Agua (El Alquíán)	121	Huecos en arcillas en la rambla. Suelo arenoso.	O	30
Mazarrulleque	122	Conejeras en dunas. Suelo arenoso.	S	20
Ruescas (Cabo de Gata)	123	Cueva en roca caliza. Suelo arenoso.	O	15
Pozo de los Frailes	124	Oquedades en caliza. Sin suelo.	S	90
Fernán Pérez	125	Cuadra de ovino. Suelo arenoso y guano.	E	250
El Argamasón	126	Bajo <i>Pistacia lentiscus</i> . Suelo arenoso.	N	130
Playa Algarrobo	127	Oquedades en conglomerados calizos en rambla. Suelo arenoso.	N	10
Sopalmo	128	Expuestas bajo extraplomo en pizarras. Suelo de pizarra.	E	80

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
El Real	129	Cueva en conglomerados calizos. Suelo pulverulento.	O	90
Los Lobos	130	Cueva semiartificial. Suelo arenoso.	E	50
San Juan	131	Casa en ruinas. Suelo arenoso compacto agrietado.	SE	50
Teulada (PE3)	132	Barbacanas en muro sobre la vía férrea. Calizas jurásicas.	NO-O	120
Altea la Vieja (PE4)	133	Barbacanas en un muro de mampostería. Jurásico. Olivares.	E	70
Campello (PE5)	134	Barbacanas en un muro de mampostería. Naranjales.	NO	40
Elche (PE6)	135	Casa en ruinas excavada en roca. Almendros	S	100
Orihuela (PE7)	136	Barbacanas en un muro de mampostería. <i>Pinus halepensis</i> .	SO	50
Almendricos (PE8)	137	Avispero y madriguera de roedor en taludes de rambla.	SO	490
(PE31)		Avispero. <i>Retama</i> .	NE	450
Huercal-Overa (PE9)	138	Agujero en roquedo. <i>Pinus halepensis</i> . Thimelaea hirsuta.	S	300
(PE32)		Agujeros en terrazas de esquistos. <i>Retama</i> , <i>Saccharus sp.</i>	O	300
Antas (PE10)	139	Escarpado, agujeros y extraplomos en rambla. Estepa de esparto.	NE	240
(PE33)		Gruta sobre la rambla.	—	230
Vera (PE11)	140	Casas trogloditas, transformadas en cuadras de ovino. Esparto.	S	80
(PE12)		Avispero habitado.	NO	80
(PE13)		Casa troglodita en una llanura.	E	80
Los Gallardos (PE14)	141	Extraplomos rocosos y abrigos bajo rocas.	NE	100
Río Jauto (PE15)	142	Extraplomos rocosos.	NO-SE	100
(PE35)		Extraplomos, fisuras en rambla. Calcáreos mioceno.	O-E	150
(PE51)		Fisuras en una llanura sobre la rambla.	E	160
Sorbas (PE16)	143	Barbacanas	N-S	410
Tabernas (PE17)	144	Barbacanas en muro de mampostería, en el pueblo.	SO	390
(PE18)		Abrigos bajo roca y madriguera.	NO	340
Balanegra (PE19)	145	Agujero en roquedo en una rambla al borde del mar.	S	10
Albatera (PE27)	146	En rambla cerca de olivar <i>Zygophyllum</i> .	—	50
Alhama (PE28)	147	Roquedos en conglomerados sobre el pueblo.	SE	180
Lorca (PE29)	148	Barbacanas sobre rambla. Casas en ruinas.	O	340

DENOMINACIÓN	N.º	LUGAR MUESTREADO	OR.	ALT.
Puerto Lumbreras (PE30)	140	Barbacanas en un muro al borde de una rambla.	SO	450
Poblado de Lois (PE36)	150	Fondo de rambla.	—	350
Rambla de Andarax (PE37)	151	Barbacanas bajo la carretera a lo largo de la rambla. Margas salinas.	O	270
Abriojal (PE38)	152	Rambla perpendicular a la Rb. Andarax. Fisuras, grutas, barbacanas, pudingas y areniscas.	—250	
Aguadulce (PE39)	153	Barbacanas en un muro bajo la carretera. Zona urbanizada.	S	10
El Egido (PE40)	154	Viñedo de plantación reciente.	—	50
Gualchos (PE57)	155	Esquistos con fisuras de cuarzo.	E	80

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUE ANDRADE, J. L. (1966): *Subregiones fitoclimáticas de España*. Ed. Inst. Forest. Invest. Exper., Minist. Agricultura, Madrid, 57 pp.
- BAILLY-CHOUMARA, H.; ABONNENC, E.; PASTRE, J. (1971): Contribution a l'étude des Phlébotomes du Maroc (*Diptera, Phlebotomidae*). Données faunistiques et écologiques. Cah. O.R.S.T.O.M., 9: 431-460.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1981): *Los climas de España*. Ed. Oikos-Tau, Barcelona, 429 pp.
- CROSET, H. (1969): *Ecologie et Systématique des Phlebotomini (Diptera, Psychodidae) dans deux foyers, français et tunisien, de leishmaniose viscerale. Essai d'interprétation épidémiologique*. Thèse Sciences, Montpellier, 516 pp.
- MARTINEZ ORTEGA, E. (1982): *Estudio taxonómico y faunístico de los flebotomos (Diptera, Phlebotomidae) del sureste español*. Tesis de Licenciatura Biología, Murcia, IX + 266 pp.
- RIOUX, J. A.; GOLVAN, Y. J. (1969): Epidemiologie des leishmanioses dans le sud de la France. *Monographie INSREM, num. 37*: 223 pp.
- RIOUX, J. A.; GOLVAN, Y. J.; CROSET, H.; HOUIN, R.; JUMINER, B.; BAIN, O.; TOUR, S. (1967): Ecologie des Leishmanioses dans le sud de la France 1. Les Phlébotomes. Echantillonnage-Ethologie. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 42: 561-603.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1981): Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. *Actas III Congr. OPTIMA. Anales Jard. Bot. Madrid*, 37 (2): 251-268.
- RIVAS MARTINEZ, S.; ARNAIZ, C.; BARRENO, E.; CRESPO, A. (1977): Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. *Opúscula Botánica Pharmaciae Complutensis*, 1: 1-48.
- TROUILLET, J. (1981): *Ecologie des Phlébotomes du Congo (Diptera, Psychodidae)*. Tesis Ciencias Naturales, Paris, V + 381 pp.

ESTRUCTURA DE LAS POBLACIONES DE FLEBOTOMOS (DIPT., PSYCHODIDAE) DEL SURESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

por
E. Martínez Ortega¹ y E. Conesa Gallego¹

RESUMEN

Muestreos sobre flebotomos en el sureste de la península Ibérica, han permitido capturar 15.701 ejemplares pertenecientes a ocho especies. De éstas, cuatro son dominantes y las otras cuatro accesorias. Se estudian diferentes aspectos de las comunidades de flebotomos: riqueza específica, distribución altitudinal, fenología, constancia, afinidad interspecífica, convivencia y diversidad específica, lo que permite conocer el funcionamiento y estructura de dichas comunidades.

RESUME

Une enquête sur Phlébotomes effectuée au sud-est de la péninsule Ibérique, nous a permis de récolter 15.701 exemplaires, qui appartient à huit espèces, dont quatre prédominent et quatre sont accessoires. Quelques paramètres des communautés de Phlébotomes, sont étudiés: richesse spécifique, distribution altitudinale, phénologie, fréquence, affinité cénotique, cohabitation et diversité spécifique. Cette étude nous a permis de connaître le fonctionnement et structure de ces communautés.

INTRODUCCIÓN

Los muestreos intensivos de flebotomos en el sureste de la península Ibérica, han permitido la prospección de un elevado número de localidades en las que se ha capturado un número considerable de ejemplares (MARTÍNEZ ORTEGA, 1986) que pertenecen a ocho especies distintas.

La ausencia de trabajos, en la península Ibérica, en los que se realice, de modo general, un estudio integrado de las poblaciones de flebotomos, ha inducido a la realización de este trabajo. En él se exponen resultados de carácter

(1) Departamento Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia. 30071 MURCIA, España.

general que ahondan en el conocimiento de las características del conjunto de las especies y de las relaciones de éstas entre sí. Se analiza el inventario faunístico global y se aplican diversos parámetros y pruebas estadísticas, que permiten obtener una visión de conjunto de la fauna de flebotomos en el área de estudio.

METODOLOGÍA

Las capturas de flebotomos se han llevado a cabo utilizando, principalmente, la técnica de los papeles adhesivos, trampas clásicas en los muestreos de flebotomos aunque, también, se han usado trampas luminosas de diferentes tipos y la técnica de «cebo humano», que permite la captura de las especies antropófilas. La intensidad de los muestreos y localidades de captura se recogen en un trabajo precedente (MARTÍNEZ ORTEGA, 1986, MARTÍNEZ ORTEGA y CONESA GALLEGO, 1988).

Seguidamente se describen los parámetros y pruebas estadísticas utilizados para el análisis global de los datos, a fin de poder confirmar, de un modo matemático, las observaciones de campo.

La **constancia**, o frecuencia de aparición de una especie, indica la asiduidad con que se encuentra dicha especie en un muestreo determinado. Esto permite establecer cuatro grupos de especies (TROUILLET, 1981): **Muy comunes**, con frecuencias superiores al 50%; **Comunes**, con frecuencias comprendidas entre el 25% y el 50%; **Raras**, con frecuencias comprendidas entre el 10% y el 25% y **Muy raras**, cuando presentan frecuencias inferiores al 10%.

La comparación de la totalidad de las capturas efectuadas en la zona de estudio se ha realizado utilizando el coeficiente de **afinidad cenótica** de Sorensen, ya empleado anteriormente en el estudio de los flebotomos en la República Popular del Congo (TROUILLET, 1981).

Como **convivencia** o cohabitación se entiende la probabilidad de que dos especies, elegidas al azar, se encuentren juntas. Para calcular este parámetro hay que conocer el número más probable de muestras en las que dos especies repartidas al azar cohabitan.

Si este valor es mayor que el número de muestras en que se encuentran las dos especies simultáneamente se dice que estas especies son **excluyentes**; si ambos valores son iguales las dos especies se reparten al **azar** y finalmente, si el número de muestras comunes es mayor estas especies tienen tendencia a **convivir** (TROUILLET, 1981).

Para comprobar que esta convivencia es real, se calcula el valor de «*Chi cuadrado*» que permite estimar la probabilidad de que la convivencia no sea debida al azar del muestreo (DAJOZ, 1975).

La **diversidad específica** es un índice que relaciona el número de especies presentes en una comunidad y su abundancia relativa. Para determinarla se utiliza el índice de diversidad de Shannon-Weaver (MARGALEF, 1980), que ya ha sido empleado para el estudio de poblaciones de flebotomos en la República Popular del Congo (TROUILLET, 1981).

El índice de Shannon-Weaver es variable con el número de especies y con el número de individuos de cada una de ellas. Por este motivo, en el caso de los flebotomos, para comparar poblaciones de riqueza diferente, se utiliza la

equitabilidad, que es la relación entre la diversidad real y la diversidad máxima. La diversidad máxima es la diversidad teórica que se puede esperar cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Inventario faunístico global

El muestreo, realizado en el área de estudio (sureste de la península Ibérica) empleando los diferentes métodos de captura, ha permitido obtener 15.701 ejemplares, pertenecientes a ocho especies, repartidos como se indica en la tabla 1. De éstos se contabilizan 1.954 ejemplares, pertenecientes a siete especies, que han sido recolectados en la misma zona por el Prof. RIOUX y su equipo. Las técnicas de captura utilizadas para la obtención de estos ejemplares son las mismas que se han usado en el curso de este trabajo.

TABLA I

ESPECIE	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL	%
<i>Sergentomyia minuta</i>	1.716	2.325	4.042	(24,72%)
<i>Phlebotomus papatasi</i>	1.571	311	1.882	(11,99%)
<i>Phlebotomus alexandri</i>	293	290	583	(3,71%)
<i>Phlebotomus chabaudi</i>	22	2	24	(0,15%)
<i>Phlebotomus sergenti</i>	1.809	238	2.047	(13,04%)
<i>Phlebotomus ariasi</i>	860	38	898	(5,72%)
<i>Phlebotomus longicuspis</i>	101	—	101	(0,64%)
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	5.879	245	6.124	(39,01%)

Riqueza específica, abundancia y constancia

La riqueza de la zona de estudio es, hasta el momento, de ocho especies de las cuales cuatro son dominantes: *Phlebotomus perniciosus*, Newstead, 1911, *Sergentomyia minuta* (Rondani, 1843), *P. sergenti* Parrot, 1917 y *P. papatasi* (Scopoli, 1786), constituyendo, entre ellas, el 88,76% del total de las capturas. Las restantes especies: *P. ariasi* Tonnoir, 1921, *P. alexandri* Sinton, 1928, *P. longicuspis* Nitzulescu, 1930 y *P. chabaudi* Crosett, Abonnenc y Rioux, 1970, se pueden considerar accesorias y presentan una menor abundancia (Tabla 1).

Los valores de constancia de cada una de las especies, en la zona de estudio, permite su agrupación del siguiente modo:

—Especies muy comunes: *P. perniciosus* (88,97%), *S. minuta* (76,47%), *P. sergenti* (60,29%).

—Especies comunes: *P. ariasi* (49,26%), *P. papatasi* (47,69%).

—Especies raras: *P. longicuspis* (25%), *P. alexandri* (10,29%).

—Especie muy rara: *P. chabaudi* (4,41%).

Este agrupamiento está en clara relación con la distribución particular de cada una de las especies. El primer grupo, formado por *P. perniciosus*, *S. mi-*

nuta y *P. sergenti*, lo constituyen especies muy comunes en la península Ibérica y, más concretamente, en la zona sureste de la misma.

Se les puede capturar fácilmente en casi todos los hábitats de esta zona, ya que se trata de especies muy abundantes y ubiquestas, que han sido capturadas desde muy antiguo por diferentes autores (PITTALUGA y DE BUEN; 1917 y 1918; GIL COLLADO, 1927; TORRES CAÑAMARES, 1932; NÁJERA, 1935, etc.).

P. ariasi y *P. papatasi* se presentan, en esta zona, en un número más restringido de hábitats y en épocas más concretas, lo que hace que la frecuencia de sus capturas no sea tan elevada como la del grupo anterior.

También se encuentran entre las primeras capturas efectuadas en la península Ibérica (ARIAS ENCOBET, 1911; PITTALUGA y DE BUEN, 1917 y 1918; TONNOIR, 1921, etc.) pero se trata de especies menos ubiquestas. *P. ariasi* se encuentra en las zonas más húmedas y *P. papatasi* en las zonas más áridas.

P. longicuspis y *P. alexandri* son especies de distribución restringida y, hasta su captura en la península (RIOUX et al., 1974 y MARTÍNEZ ORTEGA y col., 1982) eran consideradas, en la zona occidental de su distribución, como propias del norte de Africa.

P. alexandri ocupa las zonas más áridas de la península y está relegada a una franja próxima a la costa del sureste. *P. longicuspis* es más propia de zonas semiáridas y aparece, con frecuencia, relacionada con *P. perniciosus*, especie a la que sustituye en el Norte de Africa, donde la primera es más abundante que la segunda.

P. chabaudi es una especie típicamente norteafricana, que era considerada endémica de dicha región hasta su captura en la península Ibérica (RIOUX et. al., 1974). Tanto en el norte de Africa como en la península, ocupa lugares muy concretos y de condiciones bioclimáticas especiales y su distribución no es muy extensa. Solamente la afinidad bioclimática del área de estudio con el norte de Africa justifica su presencia en ella.

Distribución altitudinal

Los flebotomos capturados en la zona de estudio colonizan hábitats comprendidos entre 0 m. y 2.168 m. de altitud (Fig. 18).

Después de estandarizar las capturas, refiriéndolas a unidades de superficie, se observa que la mayor parte de individuos se ha recogido entre 0-500 m. Esta zona responde a las condiciones óptimas para la mayoría de las especies. Por encima de los 700 m. de altitud, y hasta 1.100 m., existe un importante número de individuos que corresponde, sobre todo, a las especies de zonas más húmedas. En altitudes superiores a 1.200 m. el número de capturas desciende rápidamente.

La gradación altitudinal de los flebotomos se encuentra en relación directa con las zonas óptimas de desarrollo de las diferentes especie.

Estos datos se ratifican observando la distribución altitudinal del número de especies (Fig. 1A) donde se comprueba que las 8 especies presentes en la zona de estudio se pueden encontrar de 0 a 400 m. de altitud.

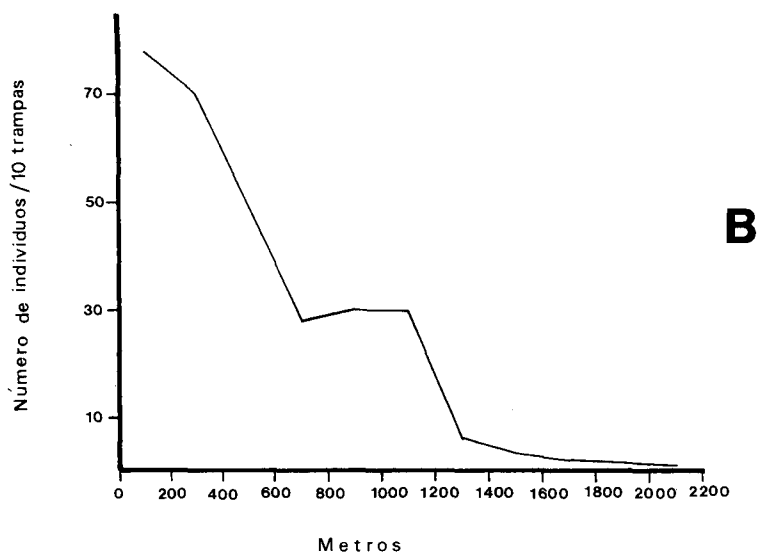
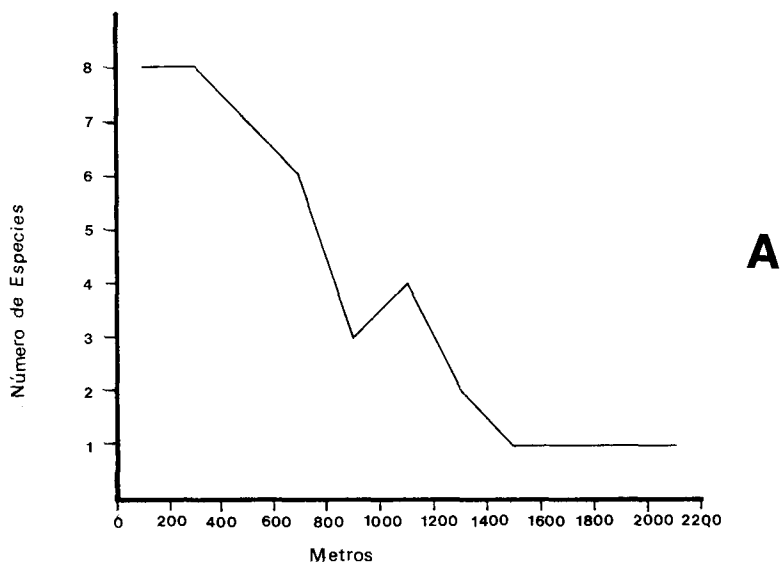


Figura 1.—Distribución altitudinal de los flebotomos. A, distribución del número de especies en función de la altitud. B, distribución del número de individuos capturados en función de la altitud.

Las altitudes menores (0-100 m.) están ocupadas, preferentemente, por *P. papatasi*, especie característica de las zonas más secas. Por encima de los 400 m. ya no aparece la especie *P. chabaudi* y en altitudes superiores a 500 m. no se encuentra *P. alexandri*. En las altitudes intermedias (100-500 m.) se encuentran las especies de zonas semiáridas (*P. perniciosus*, *P. longicuspis* y *S. minuta*).

A partir de 800 m. de altitud solamente aparecen 4 especies. *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. sergenti* y *S. minuta*, aunque esta última no se ha encontrado en las altitudes comprendidas entre 660 y 800 m., debido a que en estas altitudes se localiza un pequeño número de estaciones de muestreo, en las que pueden influir otros factores diferentes a la propia altitud.

P. sergenti es la especie más ubiqüista y, por esto, se distribuye de un modo casi uniforme entre 0 m. y 1.000 m. de altitud.

Por encima de los 1.200 m. solamente se han realizado capturas de dos especies: *P. perniciosus* y *P. ariasi*. La primera de ellas se ha localizado a una altitud máxima de 1.450 m.

En altitudes superiores a los 1.500 m. se captura, exclusivamente, la especie *P. ariasi*, que es la que alcanza la mayor altitud a la que se han encontrado flebotomos en la península Ibérica (2.168 m.). *P. ariasi* es la especie típica de las zonas más húmedas y frías lo cual le favorece en su colonización de zonas de alta montaña.

Fenología general

El conjunto de las especies de flebotomos se encuentra presente durante todo el año en la zona de estudio y su fenología muestra la existencia de dos máximos anuales (Fig. 2), que caracterizan el comportamiento bifásico, típico de las especies de flebotomos presentes en el sureste de la península Ibérica. Esta fenología corresponde a la existencia real de, al menos, dos generaciones anuales distintas.

La primera generación la constituyen los adultos provenientes de las larvas que han pasado el invierno en diapausa (larvas de invierno).

Estos adultos copulan y realizan las puestas que dan lugar a la generación de otoño; ésta la constituyen adultos que, en estado larvario, se han desarrollado durante el verano (larvas de verano). Las puestas de estos adultos dan lugar a las larvas que entran en diapausa, repitiéndose el ciclo.

En las zonas en que existen variaciones climáticas estacionales, como la que nos ocupa, el porcentaje de machos es indicativo del envejecimiento de las comunidades, ya que eclosionan antes que las hembras y mueren, también, antes que ellas (CROSET, 1969 y CROSET et al., 1970).

Por tanto un aumento en el porcentaje de machos, en un momento dado, indica que la población se encuentra en una generación joven, en la que acaban de comenzar las eclosiones de adultos, mientras que un aumento de la proporción de hembras es característica de un envejecimiento de la población de adultos en esa generación.

Para observar cómo varía la relación entre sexos a lo largo del año se ha calculado el porcentaje de machos en cada época de muestreo (Fig. 2).

Se puede observar un aumento en el porcentaje de machos que precede

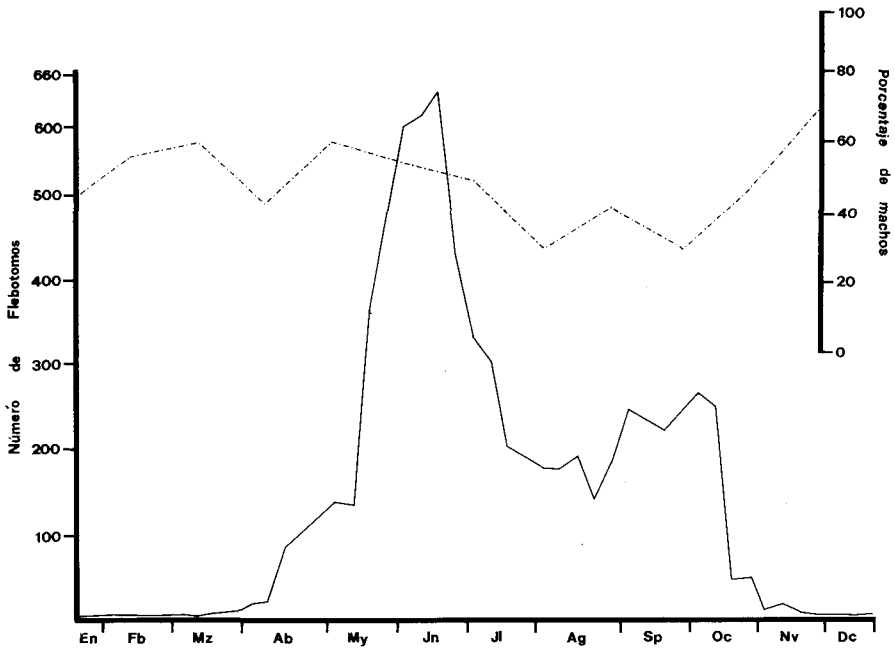


Figura 2.—Fenología general de los flebotomos. Con la línea continua se indica la fluctuación del total de individuos y con la de puntos la fluctuación del porcentaje de machos. El número de flebotomos se refiere al metro cuadrado de superficie.

a los máximos de población y una disminución de dicho porcentaje coincidiendo con los valores mínimos de población.

A partir de octubre comienza un nuevo aumento en el porcentaje de machos que coincide con los meses más fríos. Podría deberse al inicio de la eclosión de adultos de *P. ariasi*, que es la única especie que se mantiene durante todo el año.

Aunque las condiciones termohigrométricas del invierno no permiten la existencia de un gran número de adultos, éstos continúan eclosionando paulatinamente durante este período. Este hecho implica la presencia de un pequeño número de larvas que no entran en diapausa y mantienen un desarrollo continuado hasta llegar al estado adulto.

Afinidad interespecífica. Flebotomocenosis

Se entiende por *flebotomocenosis* (TROUILLET, 1981) o población de flebotomos (RIOUX y col., 1984) una agrupación característica de especies pertenecientes a la subfamilia *Phlebotominae*.

Esta taxocenosis, corresponde a un espacio ecológico particular, que RIOUX y col., 1984 denominan el «espacio leishmánico», el cual está definido no sólo en base a criterios nosogeográficos, sino también en base a determinantes extrínsecos relacionados con los organismos del ciclo epidemiológico.

Coefficiente de Afinidad Cenótica

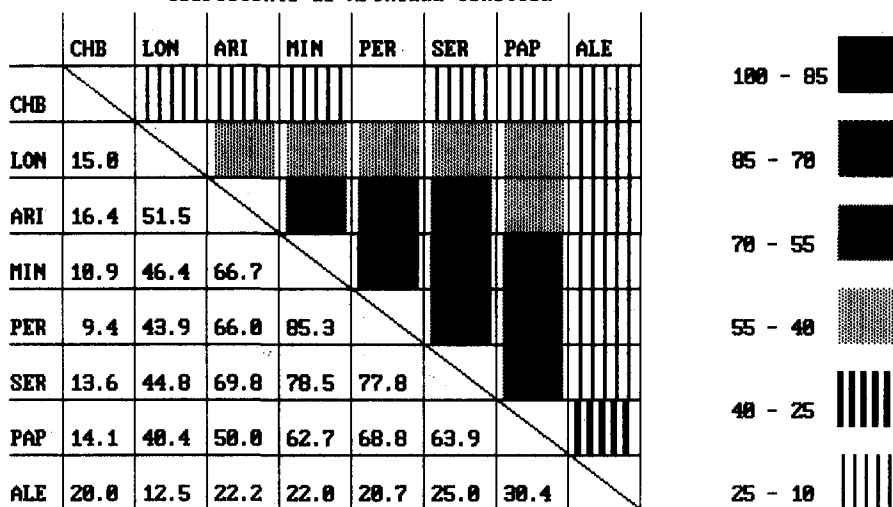


Figura 3.—Representación numérica y gráfica de los valores del coeficiente de afinidad cenótica. Los valores se expresan en porcentaje de afinidad.

co (bioclima, suelo, vegetación, mesoetología de vectores y reservorios, etc.).

El cálculo del coeficiente de afinidad para las ocho especies que se encuentran presentes en la zona de estudio, ha permitido identificar una flebotomocenos (Fig. 3), lo cual ratifica la experiencia de campo.

Existe un primer grupo de especies muy afines, características de la flebotomocenos y que constituyen el núcleo de la asociación dominante: *S. minuta*, *P. perniciosus* y *P. sergenti*. Estas especies son propias de zonas semiáridas y subhúmedas, pero son muy ubiqüistas y de amplia distribución, de modo que se encuentran tanto en zonas áridas como en zonas húmedas, lo cual hace que, frecuentemente, se capturen en los mismos muestreos. Esta es la razón por la que presentan la máxima relación de afinidad.

Este grupo se amplía con dos especies más *P. ariasi* y *P. papatasi*, relacionadas con las anteriores. Se trata de especies más estenoicas, de modo que *P. ariasi* aparece con mayor frecuencia en las zonas más húmedas y *P. papatasi* en las zonas más áridas. La afinidad entre estas dos especies es relativamente baja, debido a que pertenecen a zonas bioclimáticas opuestas, lo cual implica que la posibilidad de que se encuentren en un mismo muestreo es escasa.

P. longicuspis se encuentra asociado generalmente a todas las especies anteriores. Se trata de una especie propia de zonas semiáridas y más cercana a *P. ariasi*, con quien presenta la afinidad más alta, mientras que, con *P. papatasi*, su afinidad es la menor de este grupo de especies.

P. chabaudi y *P. alexandri* ostentan los valores más bajos de afinidad con el resto de las especies y ellas mismas entre sí.

La especie *P. chabaudi* se presenta con mayor abundancia en zonas semiáridas, pero su escaso número hace que los valores de afinidad con las restantes especies sean muy bajos.

P. alexandri presenta una afinidad algo más elevada con *P. papatasi* que con las demás especies, lo cual caracteriza el grupo de zonas más áridas que, por otra parte, son los lugares óptimos de desarrollo de estas dos especies. Por esto, es más frecuente la relación entre *P. alexandri* y *P. papatasi* que entre la primera de ellas y el resto de las especies.

En el área de estudio la gradación entre zonas húmedas y áridas no es tan marcada como para llegar a una separación efectiva de las dos comunidades en dos flebotomocenosos diferentes, pero los datos anteriormente expuestos determinan un principio de separación entre las comunidades de zonas más áridas (representadas por *P. papatasi*) y aquéllas de zonas más húmedas (representadas por *P. ariasi*). De este modo, se perfila la individualización de las comunidades de las dos zonas.

Convivencia entre especies

El análisis de la convivencia o cohabitación, (Fig. 4), muestra la existencia de una especie, *P. sergenti*, que convive, en mayor o menor proporción, con todas las demás debido a su carácter ubiquista, que hace que se presente con elevada frecuencia en diversos tipos de hábitats.

Luego aparece un grupo integrado por *P. papatasi* y *P. alexandri*, que sólo muestra valores de convivencia, estadísticamente fiables, con *P. perniciosus* y *P. sergenti*.

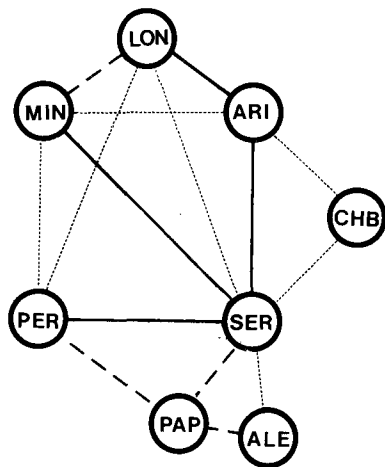


Figura 4.—Representación gráfica de la convivencia entre especies. Las líneas que unen las diferentes especies indican la existencia de convivencia entre ellas. El trazo continuo representa una probabilidad de convivencia de 99,999%; el trazo discontinuo una probabilidad del 95% (MIN *Sergentomyia minuta*, PAP *Phlebotomus papatasi*, ALE *Phlebotomus alexandri*, CHB *Phlebotomus chabaudi*, SER *Phlebotomus sergenti*, ARI *Phlebotomus ariasi*, LON *Phlebotomus perniciosus*, PER *Phlebotomus perniciosus*).

La individualización de este grupo, respecto al resto de especies, caracteriza, en base a este nuevo índice, la relación especial entre las dos primeras especies, que son propias de zonas más áridas.

Las demás especies, entre sí, presentan relaciones de cohabitación, más o menos marcadas, que no explican, claramente, ninguna diferenciación en nuevos grupos.

Diversidad específica

Las comunidades de flebotomos del área estudiada presentan una diversidad de 2.26 y una equitabilidad de 0.75. Alrededor de estos valores se encuentra, generalmente, la mayoría de las comunidades, ya que el índice utilizado, por su carácter logarítmico, se ajusta a una distribución aproximadamente normal, de modo que el número máximo de comunidades presentan, habitualmente, diversidades entre 1.8 y 2.4 (MARGALEF, 1980).

TABLA II

REGIÓN O MUESTREO	DIVERSIDAD	EQUITAB.
Zaragoza (LUCIENTES CURDI, 1986)	0,79	0,34
Cataluña española	0,98	0,42
Francia (CROSET, 1969)	1,10	0,47
Túnez (CROSET, 1969)	1,22	0,32
Granada (MORILLAS MÁRQUEZ, 1982)	1,30	0,46
Yaka-Yaka (TROUILLET, 1981)	1,76	0,49
Djournouna (TROUILLET, 1981)	1,85	0,66
Tata (Sahara) (RIOUX, 1984)	2,19	0,61
SE de la península ibérica	2,26	0,75
Marruecos (BAYLLY-CHOUMARA, 1971)	2,97	0,78

Como la diversidad es un valor relativo, su verdadera magnitud se observa al comparar las diversidades de diferentes comunidades.

Hasta el momento, solamente se han utilizado los índices de diversidad en flebotomos, para el análisis de dos flebotomocenosis de la República Popular del Congo (TROUILLET, 1981).

Las diversidades obtenidas son de 1.76, (equitabilidad de 0.49), para las 12 especies presentes en la región de Yaka-Yaka, y de 1.85 (equitabilidad de 0.66), para 7 especies presentes en el «bosque galería» de Djournouna. Comparando con ellas la diversidad obtenida en la zona de estudio ($Div = 2.26$, $Eq = 0.75$), se observa un mayor índice de diversidad en esta última.

Estos datos, aunque a efectos comparativos son válidos, nos proporcionan poca información al tratarse de zonas totalmente diferentes a la nuestra, tanto en el bioclima como en la composición específica y numérica de las flebotomocenosis. Por ello lo ideal es comparar los datos obtenidos en el presente estudio con los de las zonas próximas.

La ausencia de estudios sobre la diversidad en los países circunmediterráneos nos ha llevado a efectuar los cálculos de dichos parámetros en base a da-

tos que ya obraban en nuestro poder (Cataluña española) y a datos sacados de la bibliografía, cuando la exposición del muestreo realizado hacía posible tal cálculo.

De este modo se han podido obtener los valores de diversidad y equitabilidad de siete nuevas zonas que, con los ya conocidos, se expresan en la tabla 2. Con estos valores se puede comprobar que la diversidad de la zona estudiada en el presente trabajo es bastante elevada, solamente se presentan con mayor diversidad las comunidades de Marruecos.

Por otra parte, se puede observar que los máximos de diversidad se presentan en la zona sur del Mediterráneo y que estos valores descienden hacia el norte y, de un modo menos acusado, hacia el Ecuador.

Esto refleja que la máxima diversidad, que aparece en la zona sur del Mediterráneo y Norte de Africa, corresponda a un área de interacción entre las comunidades tropicales, etiópicas, (representadas por el género *Sergentomyia*) y las comunidades mediterráneas, paleárticas, (representadas por el género *Phlebotomus*). Un ejemplo de esto ocurre en Marruecos donde se entremezclan especies típicamente Paleárticas con otras etiópicas y, en consecuencia, la diversidad es muy elevada.

Fluctuaciones anuales de la diversidad

Teniendo en cuenta las variaciones anuales de diversidad en un área concreta de la zona de estudio (Fig. 5), se puede ver que la máxima diversidad se alcanza en los meses cálidos (de junio a septiembre). En este período se dan las condiciones óptimas de temperatura y humedad para el desarrollo de los adultos.

En la primavera, la diversidad sufre oscilaciones debido a que esta época coincide con la emergencia de las diferentes especies, por lo que se pasa por un período de estabilización de las comunidades. Los valores más bajos de diversidad de este período coinciden con las temperaturas mínimas más bajas (cf. MARTÍNEZ ORTEGA y CONESA GALLEGO, 1988 para los datos ter-

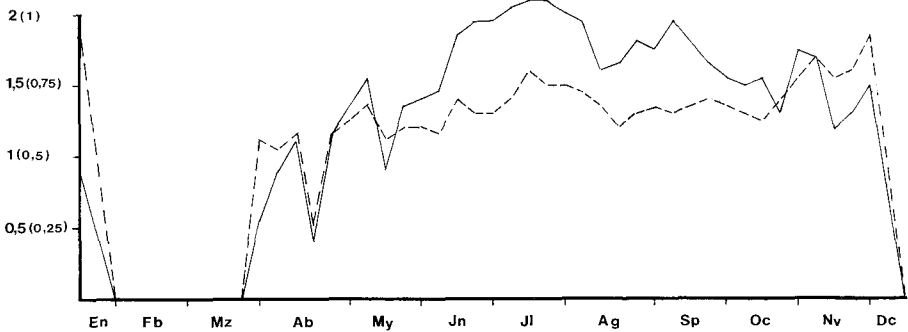


Figura 5.—Representación gráfica de las fluctuaciones anuales de la diversidad (trazo continuo) y equitabilidad (trazo discontinuo).

mohigrométricos considerados), lo cual indica la gran importancia de la temperatura mínima sobre la diversidad en un período, tan sensible a ella, como el de la eclosión de los adultos.

Durante el otoño la diversidad se mantiene en unos valores relativamente altos, debido a la existencia de varias generaciones lo cual provoca una estabilización de la diversidad y evita que ésta comience a declinar. En esta época la diversidad sufre una serie de oscilaciones, que coinciden con las variaciones de humedad relativa, lo cual indica la importancia de este factor en la viabilidad de los adultos.

Los valores mínimos de diversidad se dan en el invierno (de diciembre a marzo). En estos meses su valor es nulo ya que solamente se encuentra presente una especie: *P. ariasi* que, en la zona de estudio, es propia de las épocas más frías. Este período de diversidad mínima coincide con un descenso de la humedad relativa y de la temperatura, factores importantes para la maduración de larvas y su salida del estado de diapausa.

AGRADECIMIENTO

Queremos mostrar nuestro agradecimiento al profesor doctor Jean-Antonie Rioux, del Laboratorio de Ecología Médica y Patología Parasitaria de la Facultad de Medicina de Montpellier (Francia), por habernos cedido el material de sus capturas en la Península Ibérica.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS ENCOBET, J. (1911), Distribución geográfica de los dípteros en España, *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 7: 61-246.
- BAILLY-CHOUMARA, H., ABONNENC, E., PASTRE, J. (1971), Contribution à l'étude des Phlébotomes du Maroc (Diptera, Phlebotomidae), Données faunistiques et écologiques, *Cah. O. R. S. T. O. M.*, 9: 431-460.
- CROSET, H. (1969), *Ecologie et Systématique des Phlebotomini* (Diptera, Psychodidae) dans deux foyers, français et tunisien, de leishmaniose viscerale. *Essai d'interprétation épidémiologique*, These Sciences, Montpellier, 516 pp.
- CROSET, H., RIOUX, J. A., JUMINER, B., TOUR, S. (1970), Fluctuations anuales des populations de *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930 et *Sergentomyia minuta parroti* (Adler et Theodor, 1927) (Diptera, Psychodidae) en Tunisie du Nord, *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 45: 177-184.
- GIL COLLADO, J. (1927), Los insectos hematófagos y transmisores de enfermedades, *Publ. Dir. Gen. Sanidad, Madrid*: 1-48.
- LUCIENTES CURDI, J. (1986), *Contribución al conocimiento epidemiológico de la leishmaniosis visceral canina en Zaragoza: Estudio biológico y ecológico de las poblaciones de los flebotomos vectores*, Tesis Doctoral, Zaragoza, 449 pp.
- MARGALEF, R. (1980), *Ecología*, Ed. Omega, Barcelona, XV + 951 pp.
- MARTÍNEZ ORTEGA, E. (1986), *Los flebotomos* (Diptera, Psychodidae) del sureste de la Península Ibérica, Tesis Doctoral, Murcia, 478 pp..
- MARTÍNEZ ORTEGA, E., CONESA GALLEGU, E. (1986), los flebotomos (Diptera, Psychodidae) del sureste de la Península Ibérica. Presentación del hábitat y metodología de muestreo, *Mediterranea*, 9:.
- MARTÍNEZ ORTEGA, E., WARD, R. D., MARTÍN LUENGO, F., CONESA GALLEGU, E. (1982), Nueva distribución de *Phlebotomus (Larrousius) longicuspis* Nitzulescu, 1930 (Diptera, Phlebotomidae) en España, *Rev. Ibér. Parasitol.*, 42 (3): 283-288.
- MORILLAS MÁRQUEZ, F. (1982), *Epidemiología de las leishmaniasis en la provincia de Granada: Estudio biométrico, sistemático y del ciclo anual de los Flebotomos* (Diptera, Phlebotomidae), Tesis Doctoral, Granada, 256 pp.
- NÁJERA ANGULO, L. (1935), Observaciones sobre los «Phlebotomus» recogidos en Sigüenza, *Actas Prim. Congr. Nac. Sanidad, Madrid, 1934 (IV)*: 305-316.
- PITTALUGA, G., DE BUEN, S. (1917), Nota sobre los dípteros del género *Phlebotomus* en España, *Bol. Inst. Nac. Hig. Alfonso XIII*, 13: 1-9.
- PITTALUGA, G., DE BUEN, S. (1918), Especies españolas del género *Phlebotomus*, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 18: 377-385.
- RIOUX, J. A., CROSET, H., LEGER, N. (1974), Présence en Espagne de *Phlebotomus alexandri* Sinton, 1928 (Diptera, Psychodidae), *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 49: 126-128.
- RIOUX, J. A., CROSET, H., LEGER, N. (1974), Présence en Espagne de *Phlebotomus chabaudi* Croset, Abonnenc et Rioux, 1970 (Diptera, Psychodidae), *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 49: 505-507.
- RIOUX, J. A., RISPAIL, P., LANOTTE, G., LEPART, J. (1984), Relations Phlébotomes-bioclimats en écologie des leishmanioses, Corollaires épidémiologiques. L'exemple du Maroc, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 131: 549-557.
- TONNOIR, A. (1921), Une nouvelle espèce européenne du genre *Phlebotomus* (*Phlebotomus ariasi*), *Ann. Soc. Ent. Belg.*, 61: 53-56.
- TORRES CAÑAMARES, F. (1932), Nota sobre los *Phlebotomus* y anofelinos de algunos lugares de la provincia de Cáceres, *Med. Pais. Cal.*, 5: 28-32.
- TROUILLET, J. (1981), *Ecologie des Phlébotomes du Congo* (Diptera, Psychodidae), These Sciences, Paris, V + 381 pp.

NORMAS PARA LOS AUTORES

Mediterránea Serie de Estudios de Biología, publicará preferentemente trabajos científicos sobre cualquier tema referente a Ecología Terrestre del ámbito mediterráneo. El envío de los originales se hará, para facilitar la organización editorial, antes de finalizar el primer trimestre del año.

Antes de su aceptación para su publicación los artículos serán revisados por especialistas del tema y examinados por miembros del comité editorial tras lo cual podrá proponerse a los autores la conveniencia de introducir las modificaciones pertinentes.

—Los autores enviarán el trabajo con las ilustraciones originales acompañado de una copia. El texto estará mecanografiado a doble espacio en folios debidamente numerados, será conciso y evitará descripciones superfluas.

—Se subrayará sólo las palabras que deben de ir en cursiva.

—En el encabezamiento figurarán, título, nombre de los autores con expresión de sus direcciones a pie de página, resumen en español y en inglés y palabras clave.

—En el texto se señalará a lápiz la posición que deben de ocupar las figuras y tablas.

—Los encabezamientos de capítulos irán en mayúsculas al borde. Las divisiones de menor categoría irán en minúsculas. Todos los encabezamientos se espaciarán convenientemente para que destaquen. Se evitarán en lo posible numeraciones de los capitulados.

—Las tablas y figuras, así como el montaje de fotografías guardarán proporción con el tamaño de caja (12 x 18). Su presentación suficientemente nítida para su reproducción, especialmente en los casos que sea precisa la reducción. Unas y otras figurarán fuera de texto.

—La escala de figuras y fotografías será gráfica.

—Los pies de las ilustraciones se presentarán en folios aparte convenientemente numerados.

—Toda la ilustración en color correrá a cargo de los autores.

—Las referencias bibliográficas deberán seguir la siguiente normativa dentro del texto: «...según Jiménez de Cisneros (1906)...» o bien «...de acuerdo con autores precedentes (Jiménez de Cisneros, 1906)...».

En relación bibliográfica posterior al texto:

Trabajos publicados en revistas.

MELLADO, J., (1980). Utilización del espacio en una comunidad de lacértidos del matorral mediterráneo en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana Acta Vert.* 7: (1): 41-59.

Citas de libros.

VALVERDE, J.A., (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Monografías del C.S.I.C. n.º 76: 218 p. Madrid.

—Los autores revisarán y corregirán a lápiz los errores tipográficos en las galeradas.

—Se entregarán gratuitamente veinticinco separatas por trabajo.



 **GENERALITAT VALENCIANA**
CONSELLERIA D'OBRES PUBLIQUES, URBANISME I TRANSPORTS