

## ALIMENTACION DE DOS ESPECIES SIMPATRIDAS DE SAURIOS EN EL SISTEMA CENTRAL

*Podarcis hispanica* (STEINDACHNER, 1870) y

*Podarcis bocagei* (Seoane, 1884) (SAURIA, LACERTIDAE)

VALENTIN, PEREZ-MELLADO \*

**RESUMEN.**— Se estudia la dieta de dos lagartijas simpátridas: *Podarcis hispanica* y *Podarcis bocagei*. Su alimentación resulta ser fundamentalmente insectívora depredando ambas especies sobre los mismos grupos taxonómicos, si bien en proporciones ligeramente diferentes.

Ambas especies pueden considerarse como «generalistas alimenticios» sin preferencias ni especializaciones tróficas acusadas. Los tamaños de las presas capturadas vienen determinados por el propio tamaño corporal de las especies estudiadas.

Se han encontrado diferencias notables entre las dietas de machos y hembras en ambas especies que se discuten y tratan de explicar.

Las variaciones estacionales de la dieta son, asimismo, similares en ambas especies. El horario de caza resulta ser variable en ambos sexos y edades consideradas, si bien en las dos especies los períodos de caza principales se verifican a última hora de la tarde.

**SUMMARY.**— The diet of two sympatric lizards species (*Podarcis hispanica* and *Podarcis bocagei*) from the Sistema Central (western Iberian Peninsula) are studied. Both species are insectivorous ones, taking the same taxonomic groups though, in light different proportions. They can be considered like «food generalists», without any preferences or acute trophic specializations. The prey size are in close relationship with lizard's body size.

Striking differences in both species were seen between the diet of males and females; these are discussed properly in the paper. Seasonal diet variation were just the same in both species.

In both lizards, the hunting time is variable attending to sex and age but, the principal hunting periods are at late evening.

## INTRODUCCION

En el marco de un estudio más amplio sobre diversos aspectos de la ecología de la Familia Lacertidae en el Sistema Central, hemos analizado los patrones de alimentación de dos especies del Género *Podarcis*: *P. hispanica* y *P. bocagei*. Sobre la primera de ellas, y a pesar de ser una de las más abundantes especies en la Península Ibérica, tan sólo poseemos algunos datos de su alimentación en Andalucía (MELLADO et al., 1975) e informaciones generales del conjunto de la Península (SALVADOR, 1974). En cuanto a la Lagartija de Bocage, no se poseen aún datos de su dieta y tan sólo en dos recientes trabajos (PEREZ-MELLADO, 1981 y PEREZ-MELLADO, en prensa) se estudian algunos aspectos parciales de su taxonomía y ecología.

## AREA DE ESTUDIO

El área estudiada abarca toda la porción occidental del Sistema Central (ver Figura 1): Particularmente las Sierras de Béjar, Francia y Gata hasta la frontera portuguesa. El límite occidental está señalado por la zona fronteriza y la depresión constituida por el valle del río Coa en Portugal, que separa la Sierra de Gata y la Sierra de la Estrella.

Por el Este limitamos el área en el valle del río Jerte (Cáceres) y el Puerto de Tornavacas, límites naturales entre la Sierra de Béjar y la de Gredos. Por el Norte el área delimita con la cota aproximada de los 1000 metros incluyendo, sin embargo, en su seno la cuenca del río Alagón con menores altitudes.

El límite meridional resulta algo más difícil de definir ya que la Cordillera Central descende bruscamente hacia la cuenca del Tajo, alcanzándose en pocos kilómetros cotas por debajo de los 500 metros. Es ésta la altitud mínima a la que se han realizado prospecciones y capturas, por lo que a ella podemos referir los límites, en una línea ideal que, partiendo de Caserío de Blas Méndez (Cáceres) cerca de la frontera portuguesa, llegara a Hoyos. De aquí a la Zarza de Granadilla, para seguir luego hacia el S-SE en dirección a Plasencia, abarcándose pues la totalidad de los denominados Montes Tras la Sierra. La zona se incluye pues en un rectángulo entre 40° y 10'N, 40° 35'N y 05° 35'W, 08° 15'W. (ver detalles sobre Geología y vegetación del área en PEREZ-MELLADO, 1981b).

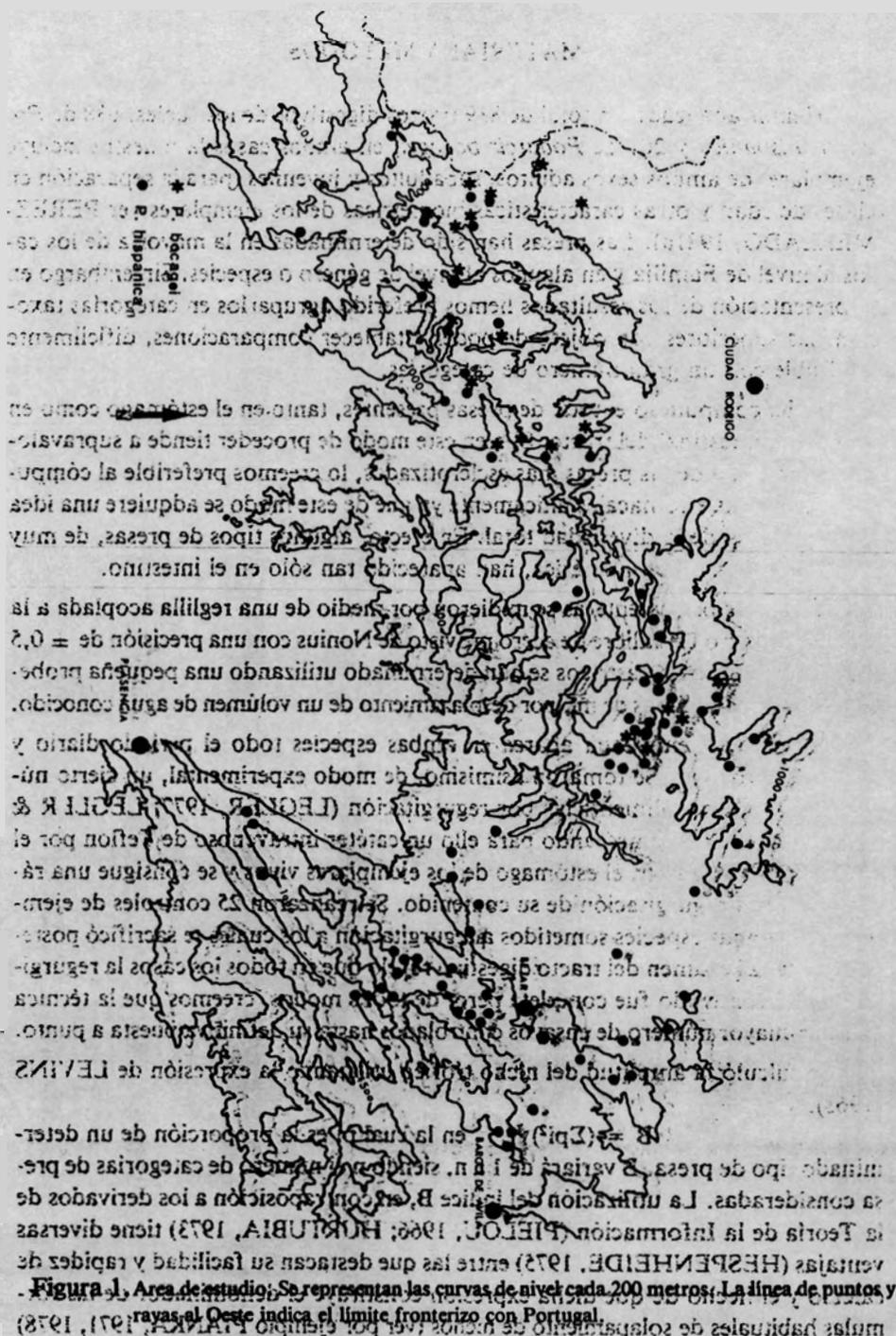


Figura 1. Área de estudio. Se representan las curvas de nivel cada 200 metros. La línea de puntos y rayas al Oeste indica el límite fronterizo con Portugal.

## MATERIAL Y METODOS

Hemos analizado un total de 839 tractos digestivos de los cuales, 638 de *Podarcis hispanica* y 201 de *Podarcis bocagei*, en ambos casos la muestra incluye ejemplares de ambos sexos adultos, subadultos y juveniles (para la separación en clases de edad y otras características biométricas de los ejemplares ver PEREZ-MELLADO, 1981a). Las presas han sido determinadas en la mayoría de los casos al nivel de Familia y en algunos al nivel de género o especies. Sin embargo en la presentación de los resultados hemos preferido agruparlos en categorías taxonómicas superiores con objeto de poder establecer comparaciones, difícilmente realizable con un gran número de categorías.

Se ha computado el total de presas presentes, tanto en el estómago como en la porción intestinal del tracto. Si bien este modo de proceder tiende a supervalorar la presencia de las presas más esclerotizadas, lo creemos preferible al cómputo de las presas estomacales únicamente ya que de este modo se adquiere una idea menos precisa de la diversidad total. En efecto, algunos tipos de presas, de muy escasa representación numérica, han aparecido tan sólo en el intestino.

Todas las presas enteras se midieron por medio de una reglilla acoplada a la lupa binocular o un calibre de acero provisto de Nonius con una precisión de  $\pm 0,5$  mm. Los volúmenes gástricos se han determinado utilizando una pequeña probeta graduada en décimas de ml. por desplazamiento de un volumen de agua conocido.

La muestra empleada abarca en ambas especies todo el período diario y anual de actividad. Se tomaron asimismo, de modo experimental, un cierto número de muestras alimenticias por regurgitación (LEGLER, 1977; LEGLER & SULLIVAN, 1979) empleando para ello un catéter intravenoso de Teflon por el cual se inyecta agua en el estómago de los ejemplares vivos y se consigue una rápida e inocua regurgitación de su contenido. Se realizaron 25 controles de ejemplares de ambas especies sometidos a regurgitación a los cuales se sacrificó posteriormente. El examen del tracto digestivo reveló que en todos los casos la regurgitación del contenido fue completa pero, de todos modos, creemos que la técnica exige un mayor número de ensayos controlados hasta su definitiva puesta a punto.

Se calculó la amplitud del nicho trófico utilizando la expresión de LEVINS (1968):

$$B = (\sum p_i^2)^{-1}$$
 en la cual  $p_i$  es la proporción de un determinado tipo de presa. B variará de 1 a n, siendo n el número de categorías de presa consideradas. La utilización del índice B, en contraposición a los derivados de la Teoría de la Información (PIELOU, 1966; HURTUBIA, 1973) tiene diversas ventajas (HESPENHEIDE, 1975) entre las que destacan su facilidad y rapidez de cálculo y el hecho de que dicha expresión constituye el denominador de las fórmulas habituales de solapamiento de nichos (ver por ejemplo PIANKA, 1971, 1978) que utilizaremos en un futuro estudio.

## RESULTADOS

*Podarcis hispanica*.

De los 638 tractos digestivos analizados, 341 corresponden a ♂♂ y 297 a ♀♀. La muestra estudiada abarca los doce meses del año 1980 distribuyéndose del siguiente modo:

Enero: 16; Febrero: 21; Marzo: 27; Abril: 136; Mayo: 143; Junio: 114; Julio: 72; Agosto: 41; Septiembre: 16; Octubre: 6; Noviembre: 39; Diciembre: 7.

El total de presas se eleva a 2711. En la Figura 2 y Tabla I aparecen los resultados globales del análisis. Las presas se han dividido en 20 categorías taxonómicas (cuyos números corresponden con los de la Figura 2).

TABLA I.

Alimentación global de *Podarcis hispanica*.

Taxones	Presencia en estómagos	Porcentaje presencia
1. Collembola	29	4,54
2. Orthoptera	59	9,24
3. Homoptera	157	24,60
4. Heteroptera	28	4,38
5. Lepidoptera	21	3,29
6. Larvas Lepidoptera	62	9,71
7. Diptera	161	25,23
8. Larvas Diptera	40	6,26
9. Formicidae	70	10,97
10. Hymenoptera	40	6,26
11. Coleoptera	144	22,57
12. Curculionidae	67	10,50
13. Larvas Coleoptera	56	8,77

14. Opiliones	14	2,19
15. Araneae	247	38,71
16. Arthropoda indet.	88	13,71
17. Larvas Insectos	51	7,99
18. Miriapoda	5	0,78
19. Neuroptera	9	1,41
20. Gasteropoda	5	0,78

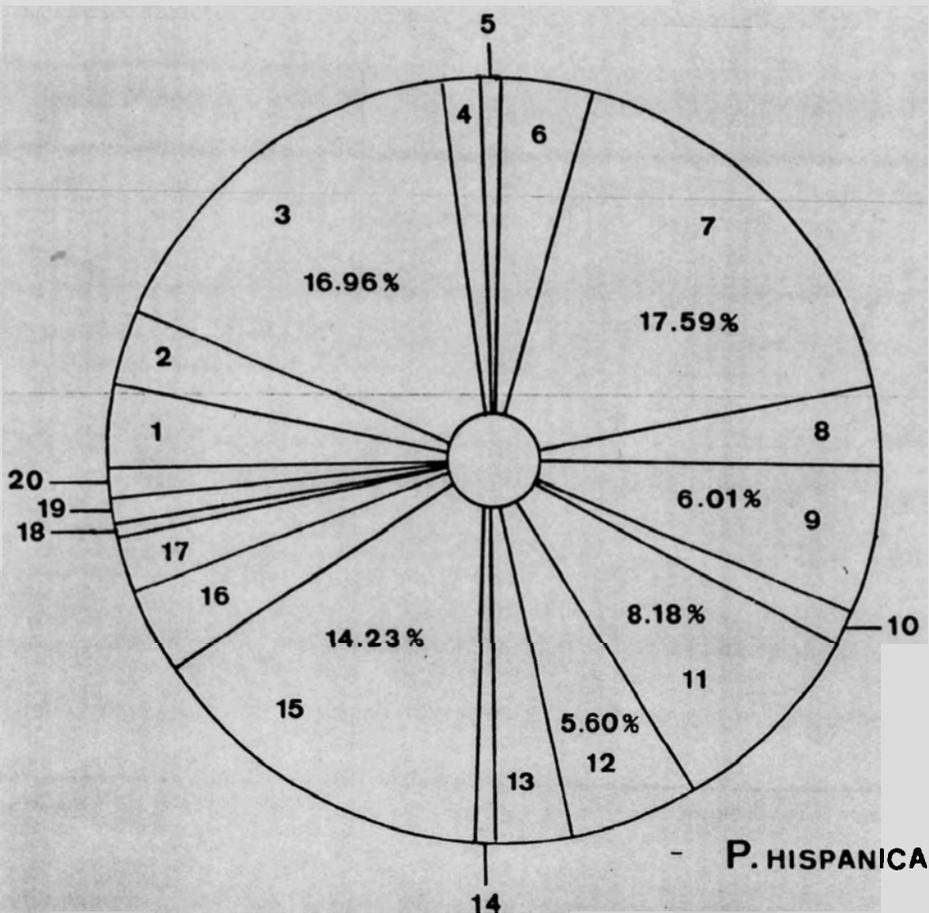


Figura 2. Diagrama sectorial de la alimentación global de *Podarcis hispanica*. Los números corresponden a los utilizados en la Tabla I.

Observamos que la depredación se centra en dos grupos de Insectos voladores, Dípteros y Homópteros. Entre los primeros las Familias más capturadas son anthomidae, Limnobiidae, Tipulidae y Muscidae. Salvo en el caso de los Muscidae, se trata en general de Dípteros de pequeño tamaño y vuelo relativamente lento. Estas presas son capturadas, en un 75% de los casos, en vuelo, para lo cual *P. hispanica* adopta una estrategia de caza denominada «sentarse y esperar» («sit and wait» en el sentido de PIANKA, 1978).

En cuanto a los Homoptera, éstos también son capturados en vuelo. Las Familias más depredadas son: Psyllidae, Jassidae y Aphididae, si bien resulta difícil cuantificar de forma precisa la importancia real de este tipo de presas en la alimentación de *P. hispanica* ya que, en la mayoría de los casos, son capturadas por pocos individuos, pero en grandes cantidades. A este respecto, en el estómago de un macho adulto capturado en Mayo, se encontraron 70 Psyllidae de tamaño inferior a los 2 mm. (ver Tabla I). Los Araneae constituyen, sin duda, una de las presas básicas para *P. hispanica*, no sólo por el porcentaje total (14,23%) sino también porque, como veremos más adelante, resultan ser presas disponibles a lo largo de todo el año.

Los Coleópteros, con un 8,18% ocupan el cuarto lugar en importancia, excluyendo de este cómputo a curculionidae que, por sí sólo, ocupa el sexto. La intensa depredación sobre esta Familia se explica lógicamente por su dominancia dentro de la Taxocenosis de Coleópteros (RICHARD & DAVIES, 1977).

Los Ortópteros, si bien no detentan un porcentaje excesivamente elevado en el total del espectro trófico, (3,20%) son, como en el caso de las larvas de Insectos, de gran importancia energética debido a su aporte en biomasa. Cabe destacar, por último, la captura de un escorpión juvenil (*Buttus occitanus*) que demuestra una capacidad de depredación realmente notable, para especie de tan pequeño tamaño.

En cuanto al porcentaje de presencia se aprecia aún con mayor fuerza la importancia de Araneae, seguidos de Dípteros y Homópteros.

#### Datos comparativos.

En su estudio de Saurios de Sierra Morena MELLADO ET. AL. (1975) exponen el resultado de un análisis de 95 estómagos de *Podarcis hispanica*. Destaca que en este caso larvas de Lepidópteros y Araneae poseen porcentajes bastante altos, mientras que todo el conjunto de los Hemípteros (en los cuales suponemos que dichos autores incluyen Homoptera y Heteroptera) no llega al 2,16%. Estas diferencias con respecto a nuestros datos son explicables de dos modos: o bien las muestras estudiadas han sido recogidas en una época concreta del año y sólo de ella resultan representativas, o bien existen diferencias sustanciales en las disponibilidades respectivas de recursos tróficos entre ambas áreas de estudio.

### **Tamaños de presa.**

Se ha medido la longitud total de 1119 presas, correspondientes a todos los meses del año. En la Figura 3 aparecen los resultados de agrupar dichos datos en 14 clases de tamaño y el intervalo utilizado en cada clase. El 54,23% de las presas capturadas corresponde a las clases 3, 4 y 5, esto es, a presas que miden de 2 a 5 milímetros.

### **Variación estacional de la dieta.**

En las Figuras 4 y 5 hemos resumido la información disponible con respecto a dicha variación, en cuanto a los grupos más importantes en representación numérica. Prácticamente todos los grupos se caracterizan por presentar un patrón de aparición con máximos en un mes determinado (caso de los Coleópteros en Junio, Dípteros en Marzo, Abril y Mayo y Homópteros de Agosto a Octubre). La dieta varía pues notablemente a lo largo del año y unos grupos van siendo sustituidos por otros. En algunos casos, como el de los Coleópteros, parece claro que estos máximos son, al menos parcialmente, reflejos de la dinámica poblacional intrínseca de las especies presa, que en tales meses detentan sus máximos generacionales. Por otro lado resulta interesante observar la evolución anual en el consumo de Arañas, que se mantiene siempre en unos niveles medios, actuando pues este grupo como presa básica durante todo el año.

En cuanto a las clases de tamaño y su variación estacional, en la Tabla II presentamos los resultados correspondientes a los meses de Marzo a Agosto, los de mayor importancia cuantitativa. Se observa que en Marzo y Abril los tamaños más depredados se sitúan entre los 2 y los 4 mm. de longitud, mientras que a partir de Mayo, y también durante Junio, existe un significativo aumento en el tamaño de las presas que pasan a medir de 3 a 5 mm., por fin en Julio y Agosto aparecen de nuevo presas que no pasan de los 4 mm. Estas diferencias podrían explicarse en términos de la distinta composición cualitativa estacional (ver más arriba); pero además existe otro factor de importancia y es el hecho de que los mayores tamaños de presa aparecen en los meses en que se verifica el esfuerzo reproductivo, por lo que ambos fenómenos pueden estar correlacionados, dadas las mayores necesidades tróficas de los individuos, sobre todo de las hembras adultas, durante dicha época.

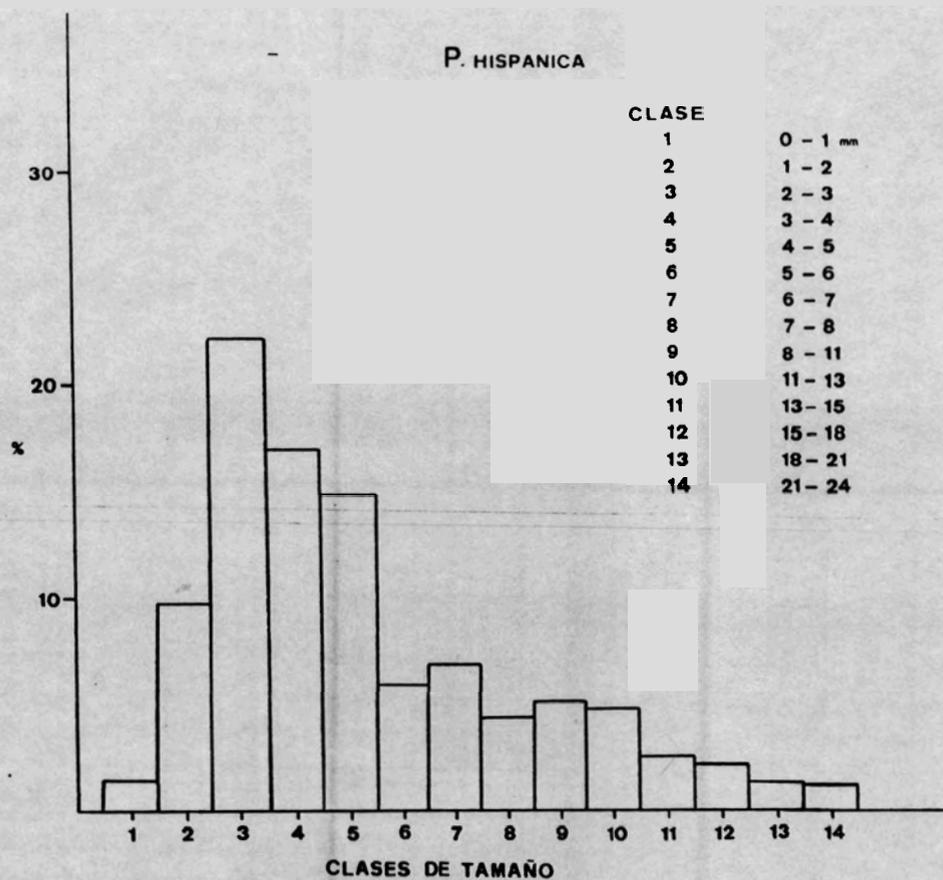


Figura 3. Clases de tamaño de las presas capturadas por *Podarcis hispanica* a la derecha los intervalos, en milímetros, considerados para cada clase.

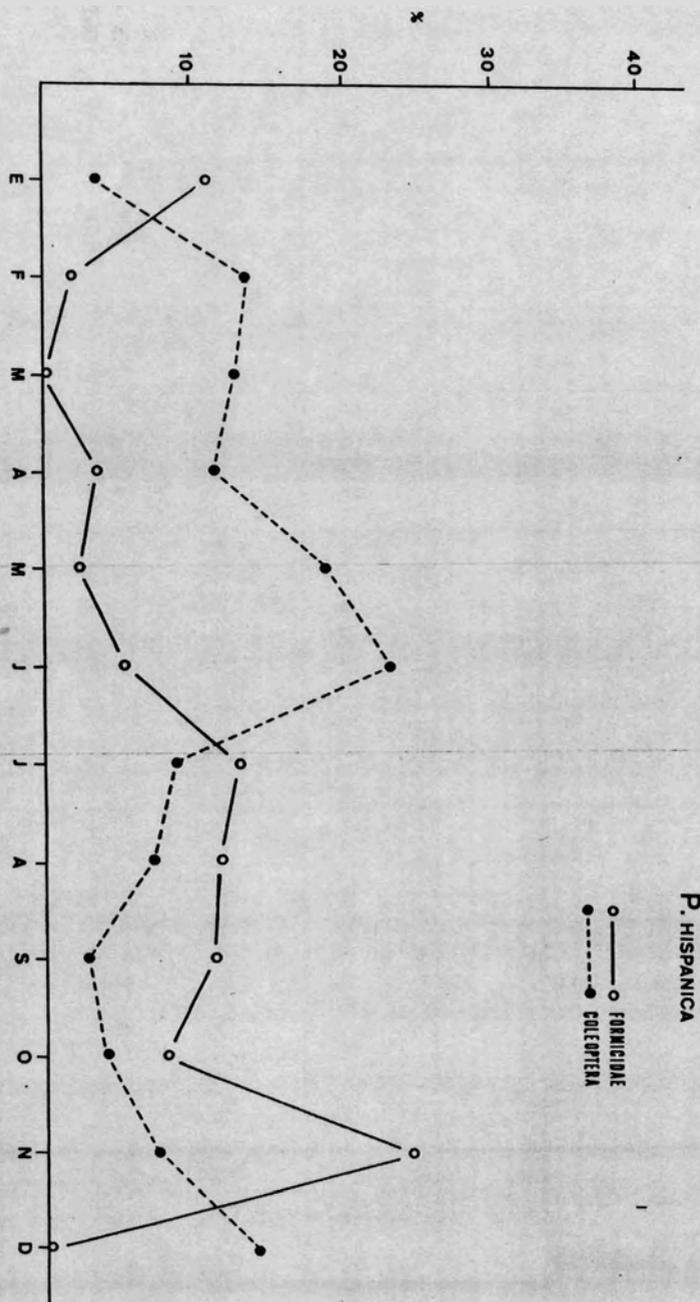


Figura 4. Variación estacional de la captura de Formicidae y Coleoptera en *Podarcis hispanica*.

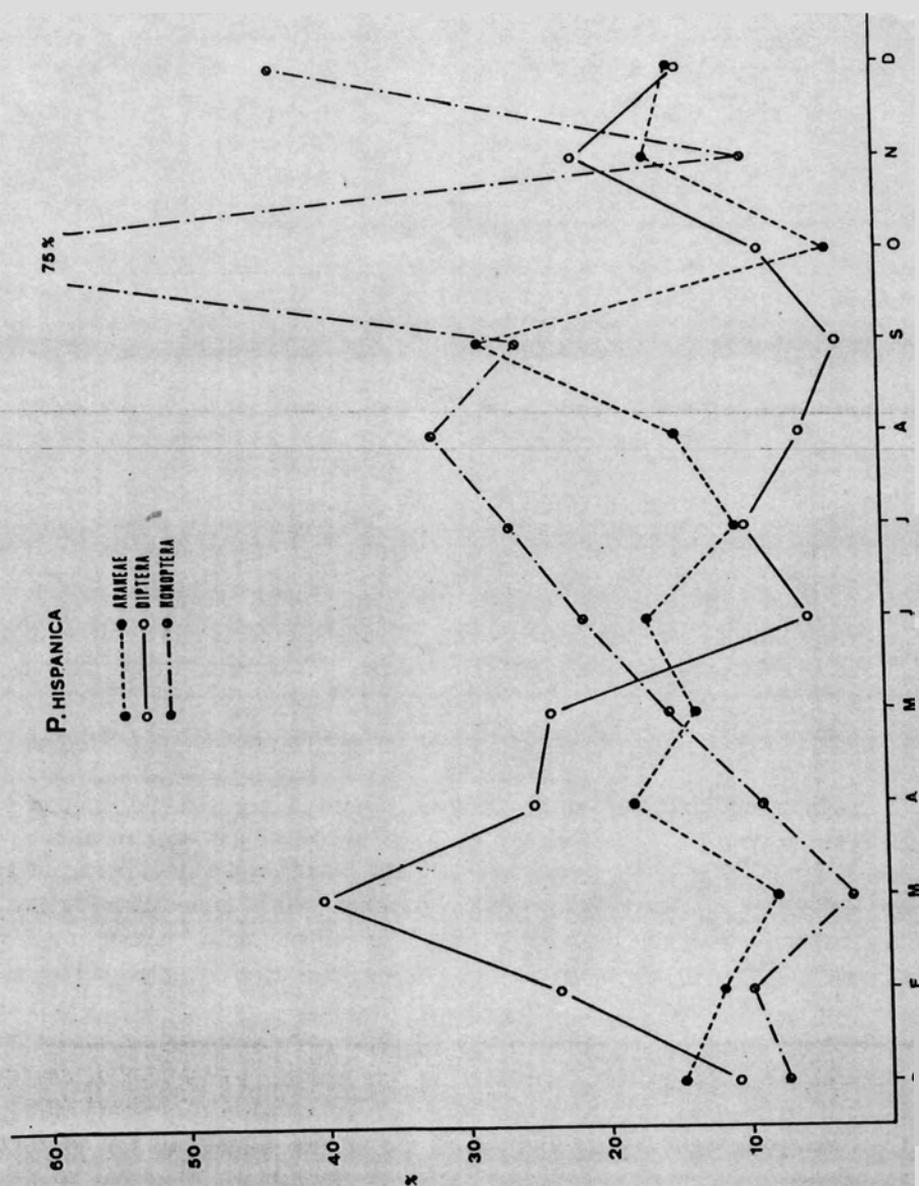


Figura 5. Variación estacional de la captura de Araneas, Diptera y Homoptera en *Podarcis hispanica*

T A B L A II.

Depredación estacional. Clases de tamaño en *Podarcis hispanica*

Clases de tamaño.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
0-1 mm.	0	12, 2.37%	1, 0.35%	0	0	0
1-2	1, 2.77%	57,11.28%	26, 9.21%	16, 9.21%	5, 8.19%	3, 7.89%
2-3	12,33.33%	161,31.81%	42,14.89%	21,12.88	9,14.75	2, 5.28%
3-4	7,19.44%	71,14.03	67,23.75	28,17.17	9,14.75	8,21.05
4-5	0	64,12.64	54,19.14	35,21.47	8,13.11	5,13.15
5-6	0	29, 5.73	13, 4. 6	16, 9.81	6, 9.83	2, 5.26
6-7	8,22.22	20, 3.95	22, 7.80	16, 9.81	3, 4.91	9,23.69
7-8	2, 5.55	16, 3.16	16, 5.67	8, 4.90	6, 9.83	2, 5.26
8-11	6,16.66	23, 4.54	23, 8.15	9, 5.53	10,16.30	7,18.42
11-13	0	13, 2.56	9, 3.19	6, 3.68	0	0
13-15	0	10, 1.97	9, 3.19	8, 4. 9	0	0

En la Tabla II se consideran tan sólo las 11 clases de tamaño representadas en los meses estudiados. En cada mes a la izquierda número de ejemplares de la clase y a la derecha su porcentaje respecto al total de dicho mes.

La amplitud de nicho varía de modo notable a lo largo del año según se observa en la Figura 6. Los valores máximos se alcanzan, paradójicamente, en el mes de Enero ( $B = 9.23$ ) y Febrero ( $B = 8.26$ ), al margen de los altos y constantes valores de los meses de Primavera y primera parte del Verano. Este fenómeno parece tener una sencilla explicación. Los altos valores que se mantienen en Primavera y decrecen durante el Verano parecen claramente correlacionados con una mayor diversidad de presas en el medio estudiado. Inversamente, los valores de  $B$  en Invierno se explican por una gran escasez de recursos en el medio que obliga a *Podarcis hispanica* a consumir, de modo indiscriminado, cualquier tipo de presa y todas ellas en pequeñas cantidades. Este resultado nos indica hasta qué punto deben ser prudentes las interpretaciones de los índices de diversidad y amplitud, pues causas contrapuestas, pueden en ciertos casos, producir efectos muy similares.

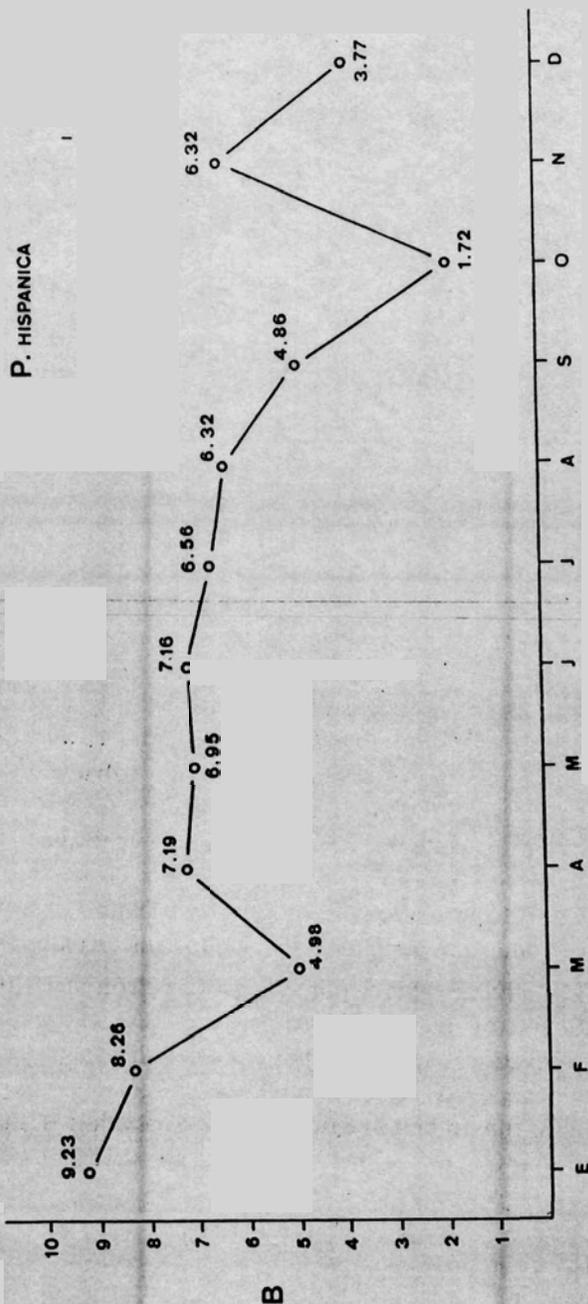


Figura 6. Variación estacional de la amplitud media del nicho trófico (relativo a categorías taxonómicas) en *Podarcis hispanica*.

La amplitud del nicho trófico, calculada en base a la totalidad de los datos se eleva en *P. hispanica* a  $B = 9.79$  en cuanto a categorías taxonómicas y de  $B = 7.68$  en cuanto a clases de tamaño.

### Horario de caza.

El ritmo de caza a lo largo del día se ha estudiado de dos modos diferentes. En primer lugar por observación directa en campo; los datos así conseguidos coinciden, a grandes rasgos, con los expuestos aquí, pero los discutiremos en otro trabajo junto con las observaciones generales sobre actividades y termorregulación efectuadas sobre esta especie y otras de la Familia Lacertidae.

El segundo método es la cuantificación de los volúmenes del contenido estomacal. Aplicado recientemente al estudio de otros saurios (LOPEZ-JURADO, et. al., 1978). Se anotó la hora de captura de cada ejemplar y al extraer el tubo digestivo se midió su volumen por desplazamiento de agua, restando posteriormente el volumen correspondiente al tracto vacío. Para evitar la inclusión en el análisis de datos excesivamente heterogéneos se han utilizado únicamente 121 volúmenes correspondientes a los meses de Mayo y Junio. Los resultados de agrupar los volúmenes medios en intervalos horarios de captura aparecen en la Figura 7. Se observa que en todos los casos los mayores volúmenes, y por lo tanto la mayor actividad de caza, corresponde al período que va de las 15 a las 20 horas solares. El patrón exhibido por machos adultos e individuos subadultos de ambos sexos es muy similar a lo largo del día, si bien en los machos adultos es más notorio un período de caza a primeras horas de la mañana, mientras que los subadultos parecen cazar a intervalos más o menos regulares y a lo largo de todo el día. Tales diferencias pueden deberse a los distintos requerimientos termorreguladores de ambas clases de edad, que permiten a los adultos entrar antes en actividad.

Las hembras adultas exhiben por su lado un patrón algo diferente. Con un período de caza a media mañana y otro por la tarde. Este ritmo, claramente bimodal, parece indicar una segregación efectiva del nicho temporal entre machos y hembras ligado, sin duda, a la evitación de competencia intraespecífica. Por último cabe destacar que en ambos casos de individuos adultos, los menores volúmenes se registran entre las 12 y las 13 horas solares, correspondientes a los períodos de máximas temperaturas ambientales.

### *Podarcis bocagei.*

De los 201 tractos analizados 112 corresponden a  $\sigma\sigma$ , 84 a  $\text{♀♀}$  y a ejemplares juveniles capturados en su primer año de vida. Distribuidos mensualmente

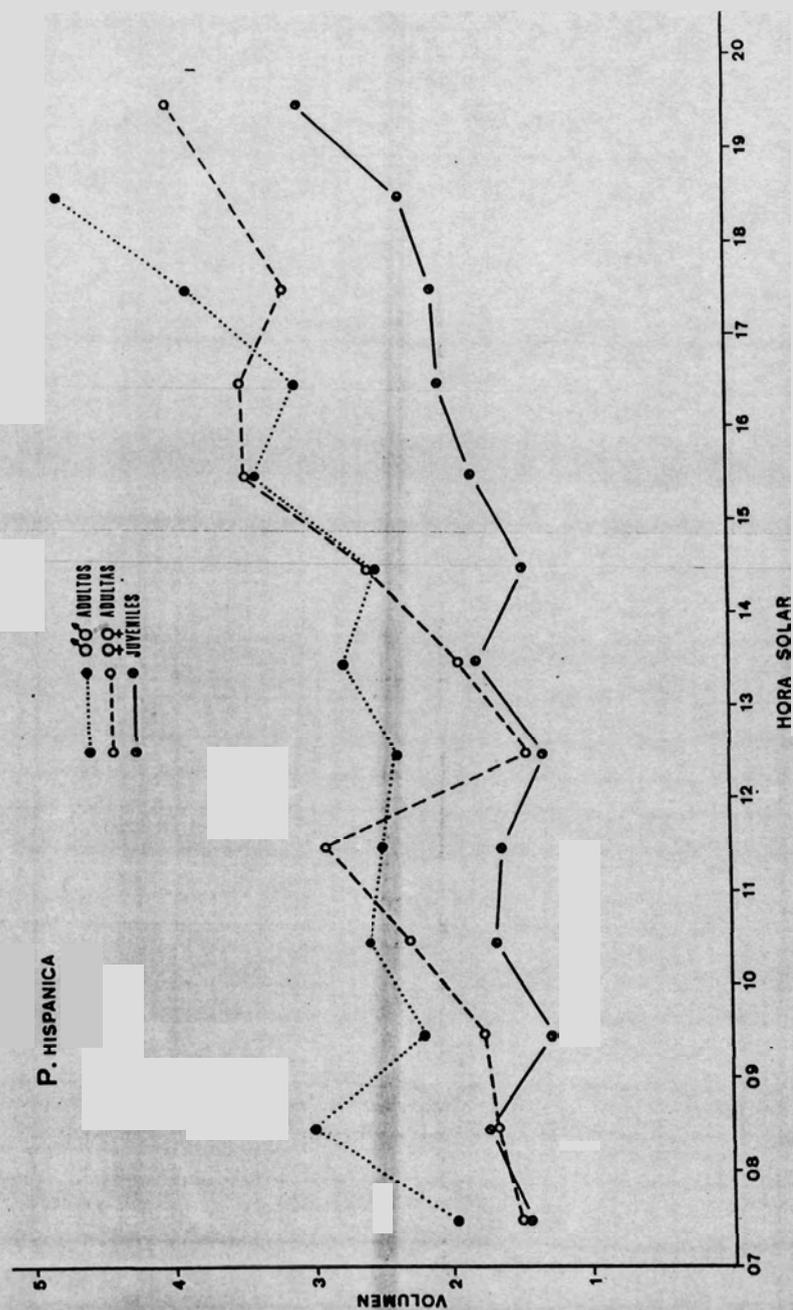


Figura 7. Volúmenes gástricos y su variación horaria en *Podarcis hispanica*. En ordenadas el volumen en décimas de ml.<sup>3</sup>.

del siguiente modo: Marzo: 23; Abril: 13; Mayo: 32; Junio: 76; Julio: 12; Agosto: 26; Septiembre: 13; Noviembre: 6.

En la Figura 8 y Tabla III aparecen los resultados globales del análisis de las 653 presas encontradas, distribuidas en las mismas 20 categorías taxonómicas utilizadas para *P. hispanica*.

El porcentaje mayor corresponde a Araneae (18,52%) seguido muy de cerca por Homoptera (17,45%). Excluyendo a Curculionidae, con un 15% del total de presas, las Familias más depredadas de Coleoptera (10,87%) son, por orden de importancia: Hydrophilidae, Elateridae y Meloidae. Dentro de Homoptera destacan las Familias: Jassidae, Psyllidae y Aphididae. El 9,03% de las presas son Dípteros, siendo las Familias más importantes, numéricamente: Limnobiidae, Bibionidae, Anthomidae y Muscidae.

T A B L A III

Alimentación de *Podarcis bocagei*

Taxones	Presencia	Porcentaje presencia
1. Collembola	2	1,05
2. Orthoptera	21	11,60
3. Homoptera	74	39,15
4. Heteroptera	6	3,17
5. Lepidoptera	7	3,70
6. Larvas Lepidoptera	10	5,29
7. Diptera	21	11,60
8. Larvas Diptera	7	3,70
9. Formicidae	16	8,46
10. Hymenoptera	8	4,23
11. Coleoptera	41	21,69
12. Curculionidae	53	28,04
13. Larvas Coleoptera	21	11,60
14. Opiliones	6	3,17
15. Araneae	79	41,79
16. Arthropoda indet.	17	8,95
17. Larvas Insectos	8	4,23
18. Miriapoda	6	3,17
19. Neuroptera	4	2,11
20. Gasteropoda		1,58

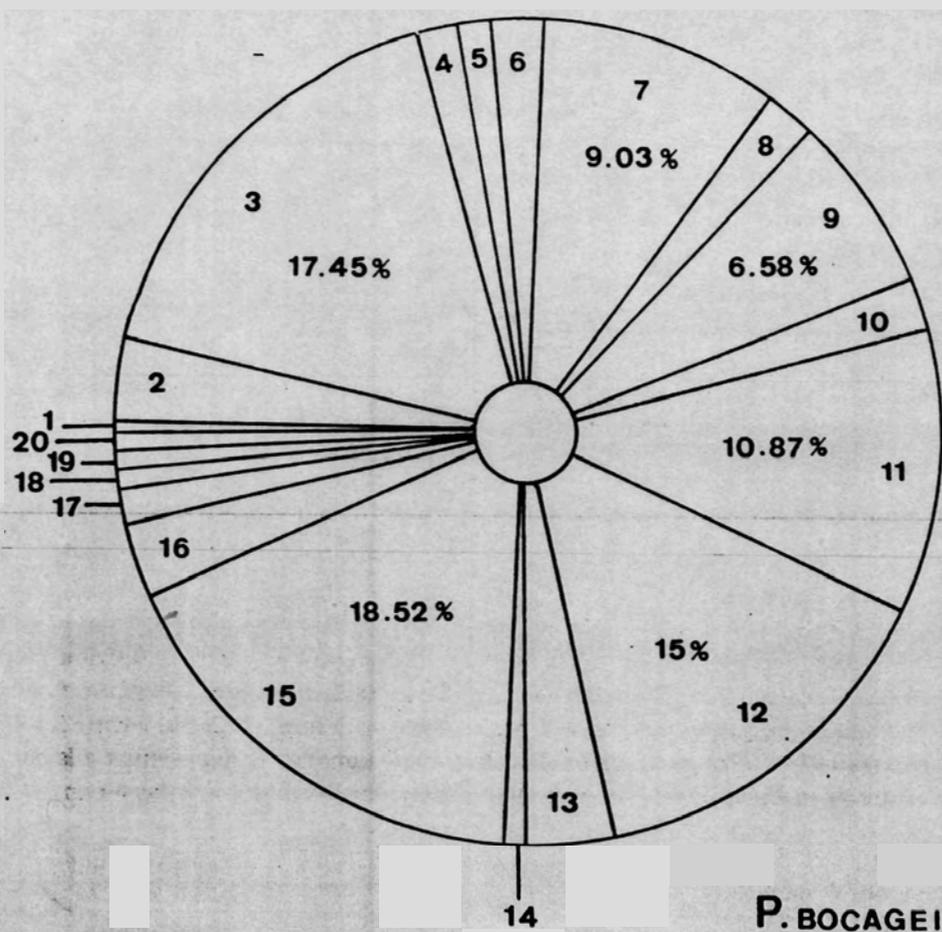


Figura 8. Diagrama sectorial de la alimentación global en *Podarcis bocagei*.

Se observa pues que la composición cualitativa de la dieta de *P. bocagei* es muy semejante a la de *P. hispanica*. Destaca, tan sólo, la supremacía de Araneae sobre cualquier otro grupo, así como la importancia de Curculionidae. De presas, por lo tanto, capturadas sobre el suelo. Estas diferencias están, sin duda, relacionadas con los distintos métodos de caza exhibidos por ambas especies. En efecto, *P. bocagei* emplea una estrategia de caza de «forrageo activo» («active foraging» de PIANKA, 1966, 1973). Por otro lado *P. bocagei* caza en el suelo mientras que *P. hispanica* lo hace indistintamente en suelo y sobre rocas (ver en PEREZ-MELLADO, 1981, la segregación del nicho espacial en ambas especies). Ambos factores interactúan pues, dando como resultado una mayor captura de presas no voladoras por parte de la Lagartija de Bocage.

En cuanto a los porcentajes de presencia, se repite en gran medida el esquema descrito en *P. hispanica*. Araneae aparece en más de la mitad de los estómagos analizados (55,14%). Destaca asimismo la amplia representación de Homoptera (27,10%).

#### Tamaño de presa.

Se han medido un total de 261 presas. En la Figura 9 aparece su distribución en las 14 clases de tamaño consideradas (las mismas que para *P. hispanica*). El máximo porcentaje corresponde a presas entre 4 y 5 mm. (20,30%) y entre 3 y 4 mm. (19,91%). Por lo demás la distribución de tamaños es muy similar a la encontrada en *P. hispanica*, si bien algo más agrupados en torno a los 4 mm.

#### Amplitud de nicho.

El valor para *P. bocagei*, en relación a las categorías taxonómicas es de  $B = 8,58$ . A nivel de clases de tamaño:  $B = 7,47$ . En ambos casos se trata pues de valores inferiores a los encontrados en *P. hispanica*, lo cual indica que la Lagartija de Bocage se comporta como especie algo más estenófaga que su congénere. La razón de estas diferencias habría que buscarla, de nuevo, en los distintos microhabitats ocupados, así como en la mayor versatilidad en sus estrategias de caza de *P. hispanica*.

#### Variación estacional de la dieta.

Se ha estudiado dicha variación a lo largo del período de Marzo a Septiembre, inclusives. En las Figuras 10 y 11 aparecen resumidos los resultados. Son patentes

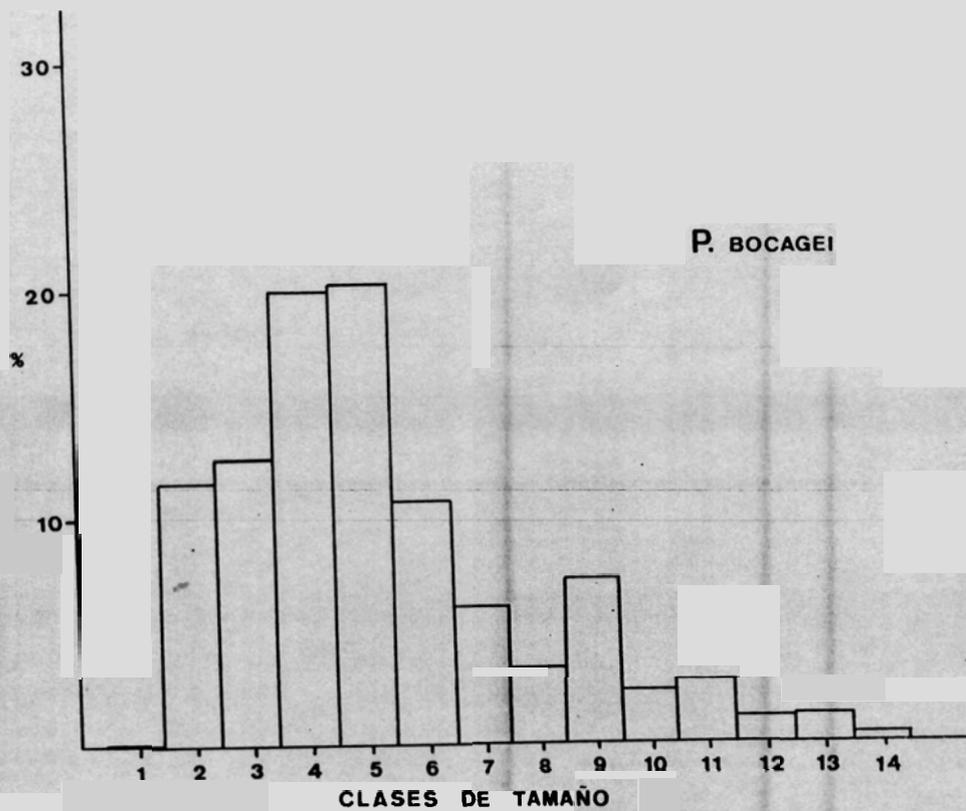


Figura 9. Clases de tamaño depredadas por *Podarcis bocagei*.

## P. BOCAGEI

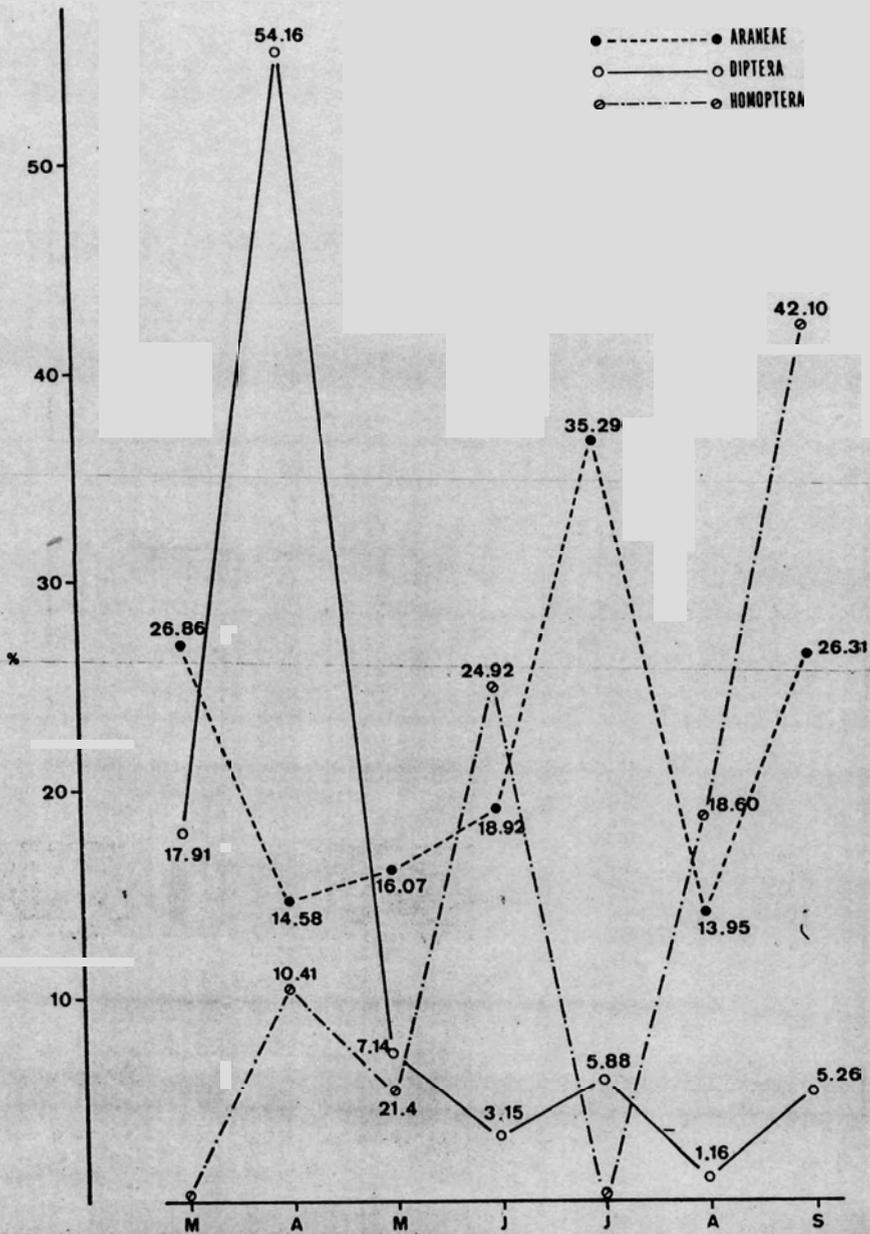


Figura 10. Depredación estacional sobre Araneae, Diptera y Homoptera en *Podarcis bocagei*.

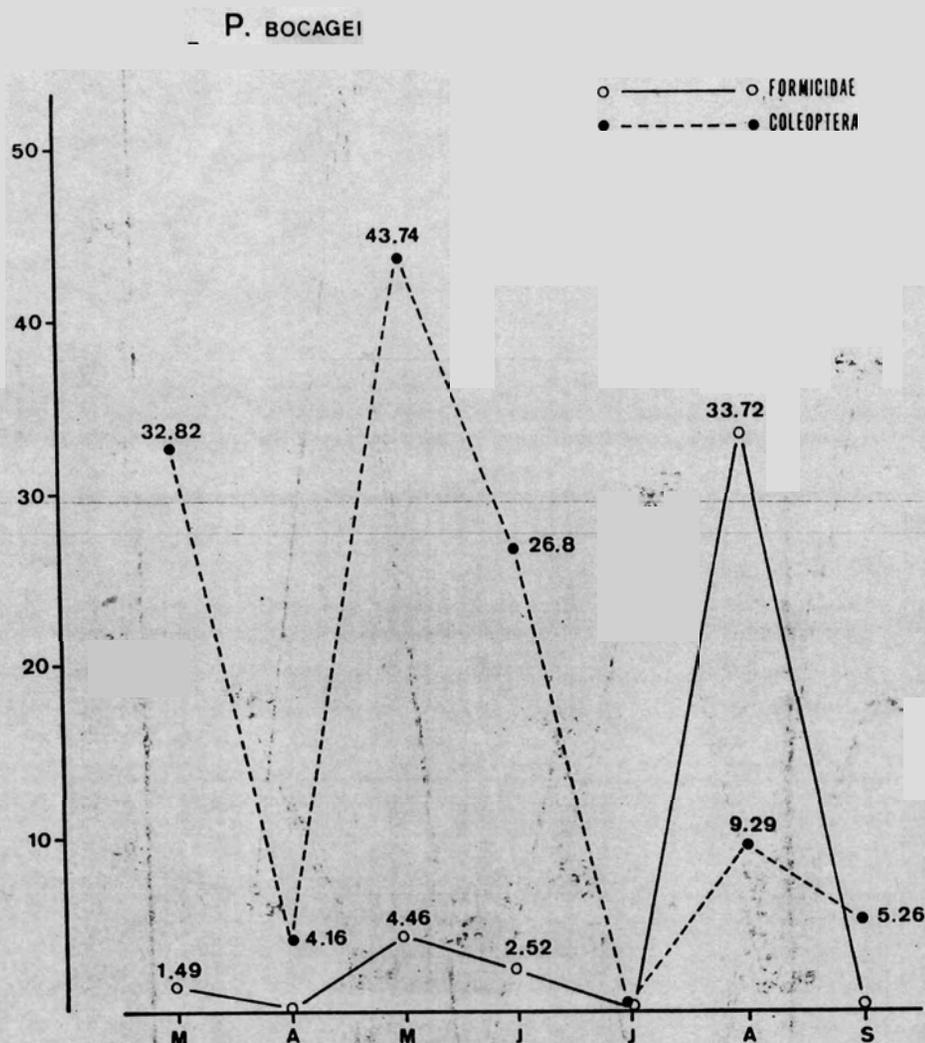


Figura 11. Depredación sobre Formicidae y Coleoptera en *Podarcis bocagei*.

algunas diferencias de interés. Por ejemplo, los Dípteros alcanzan un máximo en la dieta en el mes de Abril en *P. bocagei* y en Junio en *P. hispanica*. Estos desfases pueden deberse a los tamaños de muestra diferentes en ambas especies, pero es más probable que reflejen distintos períodos de actividad anual de las presas en los diferentes microhabitats de caza de ambas especies. Este aspecto, de indudable interés, deberá estudiarse en un futuro con ayuda de muestreos periódicos de poblaciones presa a lo largo de todo el año.

Por último destaquemos que en *P. bocagei*, del mismo modo que en su congénere, los Araneae se mantienen a lo largo de los meses estudiados como presa básica, capturada en proporciones poco variables. En cuanto a la variación estacional en clases de tamaño poco cabe decir ya que no hemos encontrado diferencias significativas entre los distintos meses. No se presentan pues resultados de dicho aspecto.

#### Diferenciación de la dieta.

No hemos detectado diferencias locales ni entre diferentes clases de edad. Existe, sin embargo, una clara diferenciación entre ambos sexos, tal y como aparece reflejada en la Figura 12. Así, la depredación sobre grupos como Araneae, difiere cuantitativamente de un sexo a otro de modo notable (12,69% en machos y 20,97% en hembras). Lo mismo sucede con Homoptera (24,71% en hembras y 14,68% en machos), Formicidae (13,09% en machos y 3,37% en hembras) y Díptera (5,15% en machos y 2,62% en hembras). Estas diferencias se traducen, finalmente, en una amplitud de nicho notablemente inferior para las hembras (hembras,  $B = 6,89$  y machos  $B = 8,85$ ).

Desde nuestro punto de vista resulta evidente que estos resultados no se deben al azar e indican, por un lado, una menor movilidad de las hembras durante sus períodos de caza, consumiendo recursos tróficos abundantes y de fácil captura como Homoptera y Araneae, no capturando apenas otros elementos como Formicidae y Coleoptera. Hembras y machos se comportan pues, en el caso de *Podarcis bocagei*, como especies ecológicamente diferentes, disminuyendo de este modo la competencia intraespecífica, aún en mayor grado que lo observado en *P. hispanica* (ver SCHOENER, 1967 y Discusión).

#### Horario de caza.

Los datos conseguidos en *P. bocagei* no parecen de tan clara interpretación como en *P. hispanica*. Sólo hemos utilizado los correspondientes a machos adultos ( $n = 34$  volúmenes medidos) del mes de Mayo y Junio.

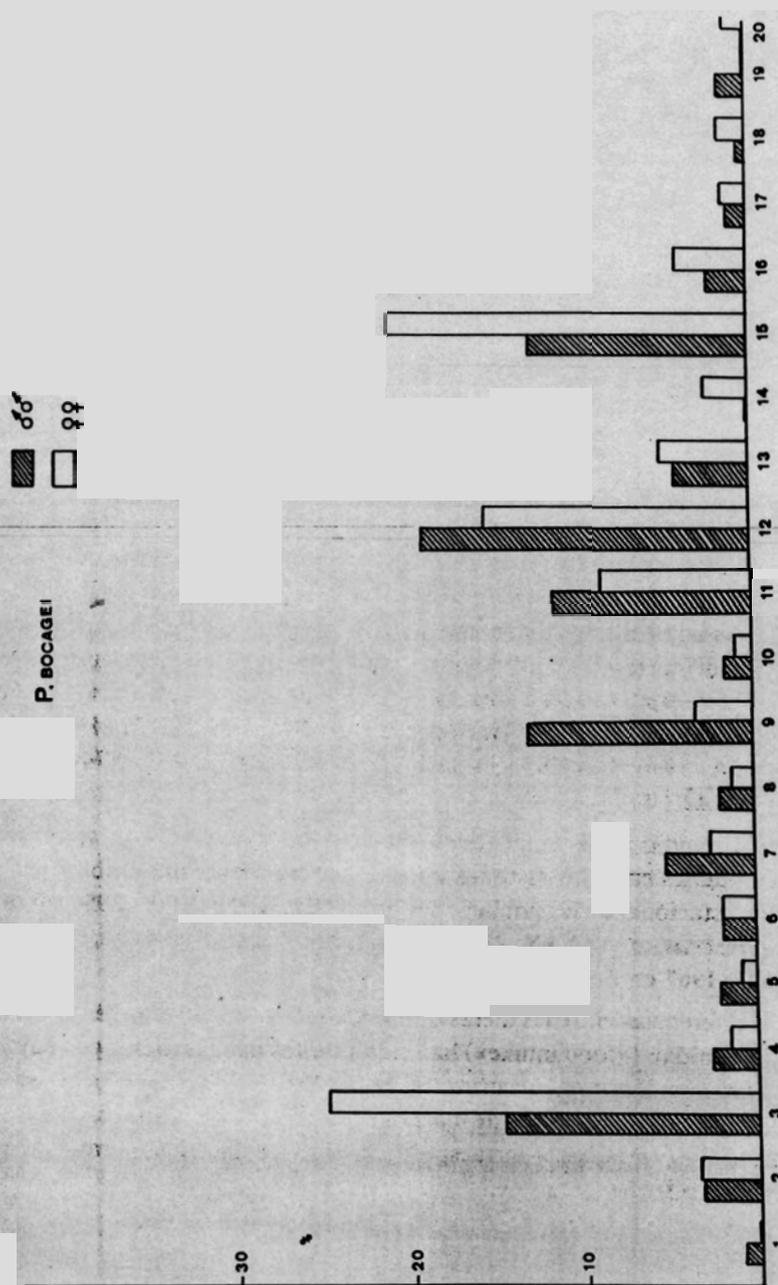


Figura 12. Diferenciación de la dieta de machos y hembras de *Podarcis bocagei* en relación a las 20 categorías taxonómicas consideradas.

De 08 a 09 horas solares el volúmen medio es de 1,5 1/10 ml<sup>3</sup>; de 09 a 10: 2,6; de 10 a 11: 1,78; de 11 a 12: 2,37; de 12 a 13: no poseemos datos de machos adultos en estos meses; de 13 a 14: 2,08; de 14 a 15: 2,0; de 15 a 16: 2,75; de 16 a 17: 2,5; y de 17 a 18: 2,9. Vemos pues que también en *P. bocagei* existe un período de caza a última hora de la tarde y otro a primera hora de la mañana, si bien el resto de las variaciones volumétricas resultan más difíciles de explicar sin una muestra mayor de datos.

## DISCUSION

Tanto *Podarcis hispanica* como *Podarcis bocagei* pueden considerarse como «generalistas alimenticios» («food generalist» de PIANKA, 1978). Esto es, especies que consumen los recursos tróficos disponibles en el medio en proporciones cercanas a dicha disponibilidad, si bien estas proporciones no tienen, necesariamente, que ser relaciones lineales de las encontradas en la Naturaleza (EMLEN, 1973). Numerosos autores consideran que los generalistas alimenticios aparecen, por predicción de sus modelos teóricos, incluso en condiciones de escasez en recursos tróficos. El ejemplo de algo parecido lo tendríamos en la alimentación de *Podarcis hispanica* durante el Invierno (ver por ejemplo HELLER, 1980; MAC ARTHUR & PIANKA, 1966; MAYNARD-SMITH, 1974; PEARSON, 1974; PULLIAM, 1974; y CHARNOV, 1976a).

En el estudio de las variaciones estacionales de la dieta han aparecido diferencias notables entre las distintas épocas, generalmente imputables a la propia variación estacional de las poblaciones presa (Cf. KENNEDY, 1956 sobre *Sceloporus olivaceus*, o AVERY, 1962, 1966 sobre *Lacerta vivipara*; también DAREVSKII, 1967 en *Lacerta saxicola*).

Las diferencias entre las dietas de ambos sexos, medidas en términos de «entrada de comida» («food intake») han sido puestas de manifiesto por KHONYAKINA (1964) en *Lacerta caucasica*. SCHOENER (1967) ya describió en *Anolis conpersus* las diferentes dietas de machos y hembras como un mecanismo que, no sólo reduce la competencia intraespecífica, sino que además permite la ampliación del nicho trófico.

## AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud al Dr.-Alfredo Salvador por sus consejos y múltiples orientaciones a lo largo de todo el estudio, así como a todos los miembros del Departamento de Zoología de la Universidad de Salamanca que me ayudaron de forma decisiva, en la determinación de numerosas presas. Por último, agradezco a mi mujer J. Carbonell toda la ayuda prestada y su entusiasta apoyo en todo momento.

## BIBLIOGRAFIA

- AVERY, R.A. (1962). Notes on the ecology of *Lacerta vivipara*. *Brit. J. Herpet.* 3: 36-38.
- AVERY, R.A. (1966). Feeding habits of the common lizard. *J. Zool. Lond.* 149: 115-121.
- CHARNOV, E.L. (1976a). Optimal foraging: Attack strategy of a mantid. *Amer. Natur.* 110: 141-151.
- DAREVSKII, I.S. (1967). *Rock lizards of the Caucasus*. INSDOC. Traducción del ruso para la Smithsonian Institution and the National Science Foundation. 276 pgs. New Delhi.
- EMLÉN, J.M. (1966). The role of time and energy in food preference. *Amer. Natur.* 100: 611-617.
- EMLÉN, J.M. (1973). *Ecology: an evolutionary approach*. Addison-Wesley. Reading, Mass. 493 pgs.
- HELLER, H. (1980). On optimal Diet in a Patchy Environment. *Theoret. Pop. Biol.* 17(2): 201-210.
- HESPENDHEIDE, H.A. (1975). Prey Characteristics and Predator Niche Width. in: *Ecology and Evolution of Communities* (Eds. M.L. Cody and J.M. Diamond). The Belknap Press of Harvard Univ. Press pp. 158-180. London.
- HURTUBIA, J. (1973): Trophic diversity measurements in sympatric predatory species. *Ecology*, 54(4): 885-890.
- KENNEDY, J.P. (1956). Food habits of the Rusty Lizard, *Sceloporus olivaceus* Smith. *The Tex. J. of Sci.* 8(3): 328-349.
- KHONYAKINA, Z.P. (1964). Yashcheritsy Dagestana. *Makhachkala*: 1-20.
- LEGLER, J.M. (1977). Stomach flushing: A technique for chelonian dietary studies. *Herpetologica*, 33(3): 282-284.
- LEGLER, J.M. & SULLIVAN, L.J. (1979). The Application of stomach-flushing to lizards and Anurans. *Herpetologica*, 35(2): 107-110.
- LEVINS, R. (1968). *Evolution in changing environments*. Princeton Univ. Press Princeton, N.J. 120 pgs.
- LOPEZ-JURADO, L.F.; JORDANO, P. & RUIZ, M. (1978). Ecología de una población insular mediterránea del eslizador ibérico *Chalcides bedriagai* (Sauria, Scincidae). *Doñana Acta Vert.* 5: 19-34.
- Mc ARTHUR, R. & PIANKA, E.R. (1966). On optimal use of a patchy environment. *Amer. Natur.* 100: 603-609.
- MAYNARD-SMITH, J. (1974). *Models in Ecology*. Cambridge Univ. Press. 146 pgs. Cambridge.
- MELLADO, J.; AMORES, F.; PARREÑO, F.F. & HIRALDO, F. (1975). The structure of a mediterranean lizard community. *Doñana Acta Vert.* 2(2): 145-160.
- PEARSON, N.E. (1974). Optimal foraging theory. *Quant. Science paper*. 39. Center for Quant. Science in Forestry, Fisheries and Wildlife. University of Washington, Seattle.

- PEREZ-MELLADO, V. (1981a). La Lagartija de Bocage, *Podarcis bocagei* (SEOANE, 1884): Primeros datos sobre su distribución, colorido y ecología. *Amphibia-Reptilia*, 3/4: 253-268.
- PEREZ-MELLADO, V. (1981b). *Los Lacertidae del Oeste del Sistema Central*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. Salamanca. 344 pgs.
- PEREZ-MELLADO, V. (en prensa). Nuevos datos sobre la sistemática y distribución de *Podarcis bocagei* (SEOANE, 1884) (Sauria, Lacertidae) en la Península Ibérica.
- PIANKA, E.R. (1966a). Latitudinal gradients in species diversity: a re view of concepts. *Amer. Natur.* 100: 33-46.
- PIANKA, E.R. (1971a). Species diversity. in: *Topics in the study of Life: the bioscience book*. Harper & Row, New York, 482 pgs.
- PIANKA, E.R.; HUEY, R.B. & LAWLOR, L.R. (1977). Niche segregation in desert lizards. in: *Analysis of ecological systems* (Eds. O.J. Horns, R. Mitchel y G.R. Stairs). Ohio State Univ. Press. Columbus.
- PIANKA, E.R. (1978). *Evolutionary Ecology*. (Second Ed.) Harper & Row. New York. 397 pgs.
- PIELOU, E.C. (1966a). The measurements of diversity in differents types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* 13: 131-144.
- PULLIAM, H.R. (1974). On the theory of optimal diets. *Amer. Natur.* 108: 59-74.
- RICHARDS, S. & DAVIES, O. (1977). *Imms's General textbook of Entomology* (tenth ed.) Vol. 2. Classification and Biology. Chapman and Hall. London. 1359 pgs.
- SALVADOR, A. (1974). *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. ICONA. Madrid. 282 pgs.
- SCHOENER, T.W. (1967). The ecological significance of sexual dimorfism size in the lizard *Anolis conspersus*. *Science*, 155: 474-477.
- SCHOENER, T.W. (1969a). Models of optimal size for a solitary predator. *Amer. Natur.* 103: 277-313.
- SCHOENER, T.W. (1974a). Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- TIMIN, M.E. (1973). A multi-species consumption model. *Math. Biosci.* 16: 59-66.