

# LA ALIMENTACIÓN DE LA RANA COMÚN (*RANA PEREZI*, SEOANE, 1885) EN EL SURESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J.A. HODAR, I. RUÍZ & I. CAMACHO

Hodar, J.A., Ruíz, I. & Camacho, I., 1990. La alimentación de la Rana Común (*Rana perezi*, Seoane, 1885) en el sureste de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 14: 145-153.

*The feeding of the Common Frog (Rana perezi, Seoane, 1885) in the Southeast of the Iberian peninsula.*— The diet of *Rana perezi* in five localities of Southeast Andalusia (Spain) is analyzed. From 150 frogs captured during the months of March to October from 1987 to 1988, diet samples were obtained by stomach flushing. From a total of 1114 preys, 21 orders were identified: the four main categories of prey were Colcoptera (21.4%), Formicidae (19.0%), Diptera (17.0%) and Trichoptera (12.4%). Plant matter and pebbles were found throughout the samples, while *Rana* skin moults occurred in only four contents. Some cases of cannibalism were recorded, as well as the ingestion of fish. Significant correlations exist between the frog and the prey size, and between the width of hard-body prey and the width of the frogs gape.

Key words: Feeding habits, Stomach flushing, *Rana perezi*, Southeast Spain.

(Rebut: 20 XI 90; Acceptació condicional: 19 III 91; Acc. definitiva: 20 VI 91)

José A. Hodar, Isidoro Ruíz & Ismael Camacho, Dep.to. de Biología Animal, Ecología y Genética, Fac. de Ciencias, Univ. de Granada, 18001 Granada, España (Spain).

## INTRODUCCIÓN

La alimentación de las especies del género *Rana* ha sido siempre un interesante objeto de estudio, tanto por su amplia distribución que puede considerarse como cosmopolita, como por su gran diversidad (más de 250 especies, DUELLMAN & TRUEB, 1986). Entre las especies ibéricas, la alimentación de algunas como la Rana Bermeja (*R. temporaria*) ha sido bien estudiada en diferentes puntos de su área de distribución (GUYETANT, 1967; ITAMIES & KOSKELA, 1970; HOUSTON, 1973; BLACKITH & SPEIGHT, 1974; LOMAN, 1979; PILORGE, 1982; PEDROCCHI & SANZ, 1984); mientras que otras como la Rana Común (*R. perezi*) han sido más descuidadas en este aspecto (pero véanse HERNÁNDEZ & SEVA, 1984-5 y LIZANA et al., 1986).

En este trabajo se profundiza en el conocimiento de la ecología trófica de esta especie, aportando datos sobre una zona en la que aparece como única representante del género (MARTÍNEZ-RICA, 1989) y en la que este aspecto no había sido estudiado previamente.

## ÁREA DE ESTUDIO

Los individuos objeto del presente estudio fueron capturados entre los meses de marzo y octubre de los años 1987 y 1988. Proceden de cuatro localidades diferentes de la provincia de Granada y de una de Jaén, que detallamos a continuación:

1) Venta del Molinillo: 30SVF6129, 1250 msnm. Es una charca artificial para la recogida de agua de lluvia. La vegetación riparia y subacuática es casi inexistente; en los alrededores hay pastizal y chopera, y más lejos encinar.

2) Azud de Vélez Benaudalla: 30SVF5376, 100 msnm. Presa de regulación y canalización del Río Guadalfeo. La vegetación incluye choperas, mimbreras, cañaverales, y junto al agua aneal, todo ello rodeado por cultivos de regadío. El lecho del río presenta abundantes algas filamentosas.

3) Orgiva: 30SVF6382, 350 msnm. También en el Guadalfeo, unos 15 km río arriba por encima del Azud de Vélez. El ambiente es muy similar al de éste.

4) Laguna del Almendral, Zafarraya: 30SVF0093, 900 msnm. Charca situada en el pólder de Zafarraya. Vegetación subacuática abundante.

5) Laguna de San José, Alcalá la Real: 30SVG0750, 700 msnm. De pequeño tamaño y escasa profundidad, con densa vegetación acuática en los márgenes.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La captura de las ranas se realizó a mano o con una manga; a veces se hizo de noche, deslumbrándolas con una linterna. Tras su captura se medía la longitud del hocico a cloaca (LHC) y la anchura de la boca (AB) en las comisuras bucales, se determinaba el sexo (en ejemplares pequeños no siempre fue posible) y se las sometía a un lavado estomacal (LEGLER & SULLIVAN, 1979).

El contenido de cada estómago era conservado en alcohol al 65% y etiquetado para su examen en el laboratorio bajo lupa binocular. Cada presa era identificada hasta el nivel taxonómico más bajo posible, y se medía su longitud y anchura, sin contar los apéndices. Se denominaron presas duras aquellas muy

esclerotizadas o indeformables (Gastropoda, muchos Coleoptera y otros). Según su tipo de locomoción se diferenciaron en rápidas (voladoras y saltadoras) y lentas (marchadoras). Según su forma de vida, se agruparon en acuáticas, terrestres y aéreas. En general la determinación y las medidas se realizaron sobre los propios ejemplares de los estómagos, pero en algún caso se acudió a una colección de comparación elaborada con animales cogidos en los lugares de muestreo.

La diversidad de la dieta se determinó para el índice  $\alpha$  de las series logarítmicas (MAGURRAN, 1988). Para los análisis estadísticos se siguió a SOKAL & ROHLF (1979) y a CALVO (1987).

### RESULTADOS

De los 150 ejemplares capturados 135 (90,0%) presentaron algún contenido animal en su estómago, además aparecieron materias vegetales en 33 (22,0%) y minerales en 28 (18,7%). En dos ranas los vegetales eran el único contenido.

#### Elementos vegetales

Los elementos vegetales han sido poco variados, reduciéndose a algas filamentosas, fragmentos de hojas, pequeños tallos, semillas de gramíneas con sus glumas, y restos de cortezas y escamas de yemas de chopo. La importancia de los volúmenes vegetales aparecidos puede verse en la figura 1. Conviene señalar que los casos con una proporción vegetal alta se dan en estómagos casi vacíos en los que una pequeña brizna constituye una parte importante del volumen total.

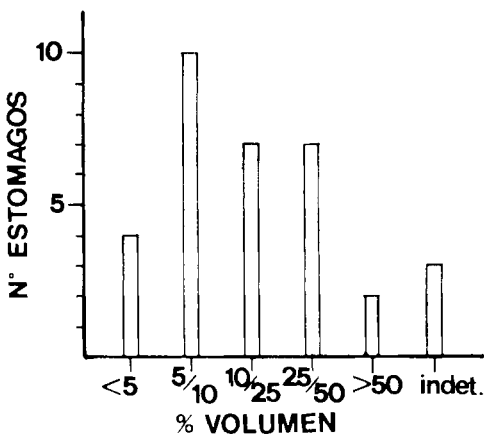


Fig. 1. Volúmenes vegetales encontrados en los estómagos de *Rana perezi*.

Plant material volumes found in the stomachs of frog *R. perezi*.

#### Elementos minerales

En cuanto a la fracción mineral, el número de gastrolitos por estómago osciló entre 1 y 23 ( $X=3,18$ ,  $S.E.=5,05$ , figura 2). La mayoría eran pequeñas piedrecillas (el 87,6% no su-

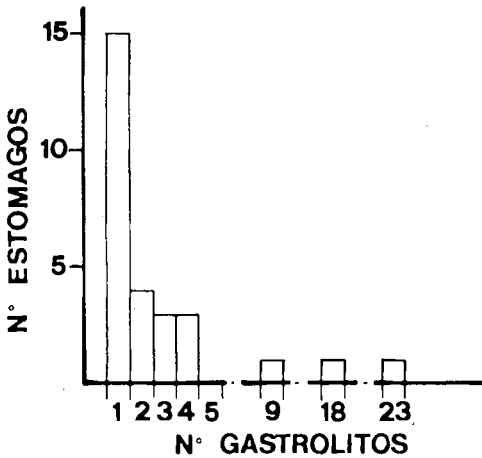


Fig. 2. Número de gastrolitos por ejemplar encontrados en los estómagos de *Rana perezi*.  
*Number of pebbles found in the stomachs of frogs R. perezi.*

peran los 5 mm de diámetro, figura 3), pero destacan dos con unas dimensiones de 12×8 y 16×10 mm.

Principales tipos de presas

El conjunto de presas halladas se ofrece en la tabla 1 con sus valores de presencia y frecuencia absolutas y relativas.

La predominancia de los insectos en la dieta es clara: el 90,2% de las presas pertenecen a esta clase, y cuatro de sus órdenes son los únicos en superar el 10,0% de frecuencia relativa de aparición: Coleoptera, Hymenoptera Formicidae, Diptera y Trichoptera. Formicidae llama la atención por su elevado registro, el más alto de los encontrados para el género *Rana* en Europa Occidental (tabla 2).

Los porcentajes de presencia corroboran la importancia de los tres primeros grupos, pero retrasan a Trichoptera en favor de Arachnida, Heteroptera e Hymenoptera no Formicidae, como consecuencia del escaso número de ejemplares en que aparecen.

Entre las presas de la clase Insecta han aparecido un total de 153 fases inmaduras, larvas o ninfas. El 96,1% de estas fases larva-

rias son acuáticas (fig. 4), debido a los diferentes órdenes de Insecta con etapas juveniles que viven en el agua y etapas adultas terrestres (Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, muchos Diptera y Coleoptera). Por contra, si se considera el total de presas, sólo el 21,1% son de vida acuática, frente a un 43,3% de presas terrestres y un 35,6% de voladoras.

Es destacable la reiterada aparición de presas ponzoñosas, sobre todo Vespidae, Apidae y Lycosidae; como caso extremo se encontró una *Scolopendra* sp. de 44 mm de longitud en una rana de 59 mm LHC.

La captura de otros vertebrados, en especial el canibalismo, aparece en el presente estudio de forma escasa, con sólo dos alevines de *Leuciscus cephalus* y seis juveniles de *R. perezi*. El canibalismo se da sólo en ranas adultas de buen tamaño (la menor es un macho de 67,5 mm LHC, las demás superan los 90 mm LHC) sobre renacuajos recién metamorfoseados. Los alevines de *Leuciscus* aparecieron en una rana de 49 mm LHC. También han aparecido, en cuatro estómagos, restos de epidermis de la propia rana, debidos a la ingestión de una muda.

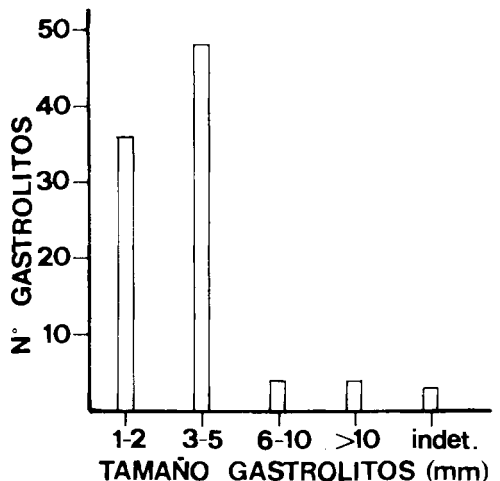


Fig. 3. Tamaño de los gastrolitos aparecidos en los estómagos de *Rana perezi*.  
*Size of pebbles found in the stomachs of frogs R. perezi.*

Tabla 1. Resultados generales del análisis de los contenidos estomacales. Se especifica la taxonomía de las presas halladas, así como sus valores absolutos y porcentaje de frecuencia (F) y presencia (P) e índice de diversidad.

*General results of the analysis of stomach contents. Recorded the values of frequency (F) and occurrence (P), and diversity index.*

Presas	P		F	
	n	%	n	%
Cl. Gastropoda				
O. Basomatophora	10	7,41	23	2,06
O. Stylonmatophora	5	3,70	8	0,72
Cl. Crustacea				
O. Isopoda	12	8,89	19	1,70
Cl. Arachnida				
O. Araneae	32	23,70	44	3,95
Cl. Chilopoda				
O. Scolopendromorpha	1	0,74	1	0,09
Cl. Hexapoda				
O. Odonata	12	8,89	13	1,17
Ninfas	5	0,45	6	0,45
Imagos	7	5,19	7	0,73
O. Ephemeroptera	12	8,89	18	1,61
Ninfas	6	4,44	10	0,90
Imagos	6	4,44	8	0,72
O. Plecoptera (Ninfas)	1	0,74	1	0,09
O. Orthoptera	24	17,78	26	2,33
O. Dermaptera	10	7,41	14	1,26
O. Homoptera	9	6,67	19	1,70
O. Heteroptera	32	23,70	48	4,30
O. Diptera	62	45,93	190	17,04
Larvas	15	11,11	19	1,70
Imagos	52	38,52	171	15,35
O. Trichoptera	11	8,15	138	12,38
Larvas	7	5,19	82	7,35
Imagos	5	3,70	56	5,02
O. Lepidoptera	16	11,85	24	2,15
Larvas	4	2,96	5	0,45
Imagos	12	8,89	19	1,71
O. Coleoptera	73	54,07	238	21,36
Larvas	7	5,19	31	2,78
Imagos	69	51,11	207	18,58
O. Hymenoptera (no Formicidae)	27	20,00	43	3,86
O. Hymenoptera (Formicidae)	51	37,78	212	19,01
Insecta n.i.	12	8,89	21	1,88
Cl. Oligochaeta	3	2,22	3	0,27
Cl. Hirudinea	1	0,74	1	0,09
Cl. Osteichthyes				
O. Cypriniformes	1	0,74	2	0,18
Cl. Amphibia				
O. Anura	4	2,96	6	0,54
Presas n.i.	2	1,48	2	0,18
Mudas	4	2,96	4	..
Totales	135		1114	
Diversidad $\alpha$			3,909	

Tabla 2. Comparación de la frecuencia numérica relativa de la familia Formicidae en la alimentación de cuatro especies del género *Rana* en diferentes países de Europa. Los trabajos están ordenados en latitud descendente. (\* Datos de individuos recién metamorfoseados o jóvenes).

Comparison of the percentage of total prey items of the Formicidae in the diet of four species of genus *Rana* in several parts of Europe. The references are ranked in descent latitude. (\* Results from recent metamorphosed or young individuals).

Referencias	Especies			
	<i>R. temporaria</i>	<i>R. esculenta</i>	<i>R. perezi</i>	<i>R. iberica</i>
HOUSTON, 1973	0,1			
BLACKITH & SPEIGHT, 1974	0,9			
GUYETANT, 1967	0,8*	11,8*		
PILORGE, 1982	10,1			
PEDROCCHI & SANZ, 1984	2,3			
LIZANA et al., 1986			11,8	4,5
HERNÁNDEZ & SEVA, 1984-5			17,4	
Presente estudio			19,0	

Relación entre tipos de presa y tamaño de rana

Dividiendo el total de presas capturadas por *R. perezi* en rápidas y lentas en función de su capacidad y tipo de locomoción se observa que la mayor parte corresponden al grupo de lentas, con una proporción 3:7, pero dentro de este grupo son más frecuentes las marchadoras más activas: Coleoptera, Formicidae, Heteroptera y Araneae, que representan el 66,8% de las lentas. También se observa que la desproporción rápidas/lentas es más acusada en las ranas de menor tamaño, atenuándose en una relación 1:2 a partir de los 50 mm (tabla 3); estas diferencias son significativas ( $G = 414,98$ , g.l. = 1,  $p < 0,01$ , test de la G).

Se han medido un total de 911 presas, que se han agrupado en ocho clases de tamaño (fig. 5). Se observa una preponderancia clara de la clase 3-6 mm, con casi la mitad (46,2%) del total de presas. El intervalo de tamaños oscila desde los 0,5 mm de algunas arañas y áfidos hasta los 90 mm de una lombriz de tierra.

Entre la biometría de las ranas y la de las presas encontradas en sus contenidos estomacales resultaron significativas las correlaciones establecidas: entre la LHC de cada rana y la longitud media de sus presas ( $r = 0,336$ ,  $n =$

124,  $p < 0,01$ ), entre AB y la longitud media de sus presas ( $r = 0,246$ ,  $n = 124$ ,  $p < 0,01$ ) y entre AB y la anchura máxima registrada entre las presas de cuerpo duro de su estómago ( $r = 0,288$ ,  $n = 83$ ,  $p < 0,01$ ).

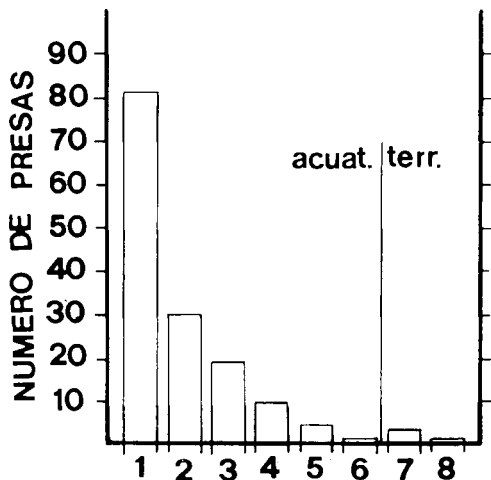


Fig. 4. Proporción de fases larvarias de vida acuática y terrestre aparecida entre las presas: 1. Trichoptera; 2. Coleoptera Dytiscidae; 3. Diptera; 4. Ephemeroptera; 5. Odonata; 6. Plecoptera; 7. Lepidoptera; 8. Coleoptera no Dytiscidae.

Proportion of aquatic and terrestrial larval phases found in the preys. (For numbers see above).

Tabla 3. Proporción de presas rápidas y lentas capturadas por ranas de diferentes tamaños.

*Proportion of fast and slow preys captured by frogs of different sizes.*

Tamaño (mm)	% rápidas	% lentas
<40	6,7	93,3
40,5-50	16,9	83,1
50,5-60	31,5	69,5
60,5-70	35,8	64,2
70,5-80	27,1	72,9
80,5-90	39,1	60,9
>90,5	38,1	61,9
Total	30,0	70,0

### DISCUSIÓN

#### Elementos vegetales

Los componentes vegetales hallados son considerablemente menos diversos que los hallados en otras especies del género (ITAMIES & KOSKELA, 1970; TURNER, 1959; LINZEY, 1967; HOUSTON, 1973) y otro tanto ocurre con su frecuencia de aparición: sólo un 22,0% de estómagos con restos vegetales frente al 31,4% en *R. aurora* (HAYES & TENNANT, 1985), 65,0% en *R. pipiens* (LINZEY, 1967), ó 90,4% en *R. septentrionalis* (HEEDEN, 1972). Asimismo, los volúmenes de vegetales encontrados son inferiores (figura 1; hasta 65,0% en *R. temporaria*, ITAMIES & KOSKELA, 1970; 10-20,0% en *R. pipiens*, LINZEY, 1967).

La ingestión de materia vegetal puede ser accidental al capturar presas animales situadas sobre o entre la vegetación (BERRY & BULLOCK, 1962; BERRY, 1965; LINZEY, 1967; HOUSTON, 1973), o bien una confusión del vegetal, movido por el viento o el agua, con una presa animal, desencadenando el reflejo de captura (TURNER, 1959; KORSCHGEN & BAS-

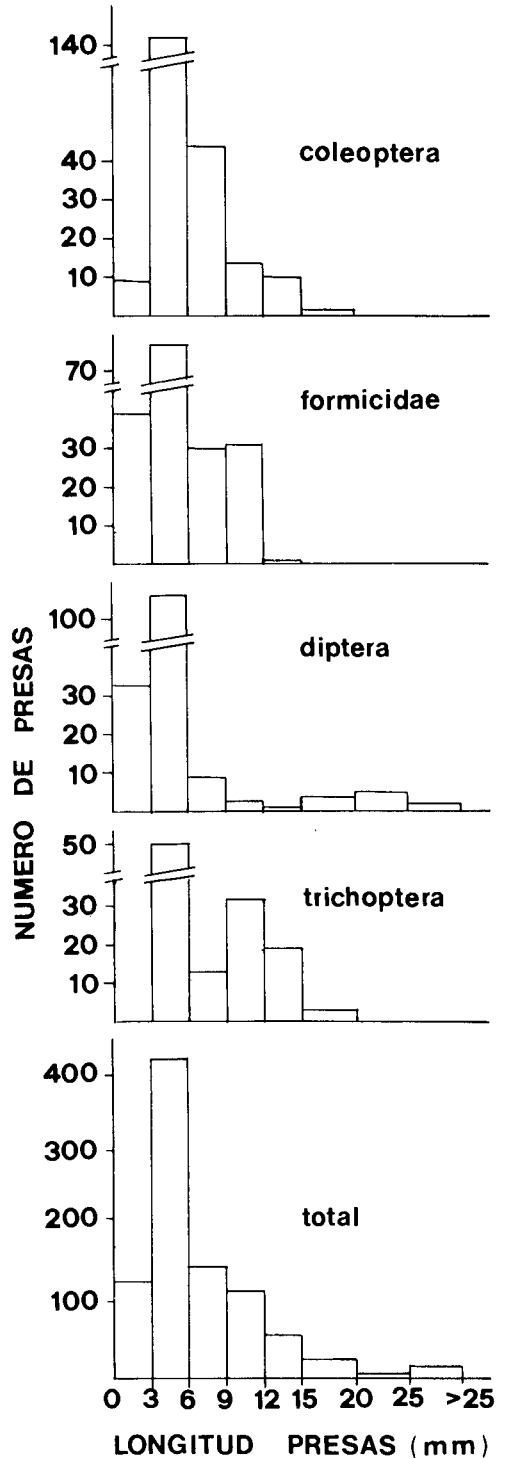


Fig. 5. Distribución de frecuencias de los tamaños para los cuatro principales órdenes-presa y para el total.

*Length frequency distribution for the four main prey orders and the total.*

KETT, 1963; ITAMIES & KOSKELA, 1970). Lo más probable es que pueda deberse a ambas opciones.

### Elementos minerales

La aparición de gastrolitos en *R. perezii* es, asimismo, un fenómeno de baja incidencia; su presencia, número y promedio coinciden con los datos ofrecidos para otras especies del género (v.g. *R. pretiosa*, TURNER, 1959; *R. limnocharis*, BERRY, 1966). Su presencia parece un hecho accidental debido a la adhesión casual de elementos del suelo a la lengua pegajosa de la rana cuando ésta captura alguna presa (KILBY, 1945; LÓPEZ-JURADO, 1982).

### Elementos animales

Los 21 órdenes aparecidos para las 1091 presas indentificadas hasta este nivel taxonómico son el primer motivo para pensar en *R. perezii* como en un predador generalista, que es el comportamiento que se atribuye a la mayor parte de los Anura; sólo en algunos casos puede hablarse de predación selectiva sobre determinados grupos taxonómicos, en especial termitas y hormigas (BERRY, 1966; TOFT, 1980, 1981).

En un gradiente de depredación desde medios acuáticos hasta terrestres, LIZANA et al. (1986) sitúan a *R. perezii* y a *R. iberica* en el primer extremo, reservando el segundo para el género *Bufo*, coincidiendo en ambos casos con su selección de hábitat; un buen indicativo de dieta terrestre es el elevado consumo de hormigas, según estos autores. Sin embargo, HERNÁNDEZ & SEVA (1984-5) registran para el género *Rana* un incremento del consumo de Formicidae conforme se desciende en latitud; usando las referencias de la tabla 2 esta tendencia resulta ser significativa ( $r_s = 0,864$ ,  $n = 10$ ,  $p < 0,01$ , correlación de rangos de Spearman). Esto debe ser un reflejo del incremento en disponibilidad de este grupo de presas: TOFT (1981) y LIZANA et al. (1986) encuentran buenos ajustes entre los

grupos mayoritarios en la dieta y en el medio, los Formicidae también incrementan considerablemente su diversidad al descender en latitud (Tinaut, com. pers.), y sólo en los trópicos se hallan Anura mirmecófagos bastante estrictos (TOFT, 1981; NELSON, 1985(86)). Otro hecho que apoya la nula selectividad de *R. perezii* en su dieta es la aparición de presas ponzoñosas o la ocurrencia de canibalismo.

La estrategia de caza atribuida a buena parte de los anuros, entre ellos *R. perezii* (LIZANA et al., 1986), es la de dominar el terreno adyacente a su posición y capturar las presas que pasan por sus cercanías, a veces con un breve rececho, atacándolas una vez que le resultan accesibles de un salto o una proyección rápida del cuerpo (HAYES & TENNANT, 1985). Este sistema de caza puede explicar la mayor proporción de presas lentas en las ranas de menor tamaño (tabla 2; ver también KRAMEK, 1972), ya que su radio de acción, su capacidad de salto y su experiencia les harán fallar más ataques ante presas más móviles (HAYES & TENNANT, 1985).

BLACKITH & SPEIGHT (1974) definen para *R. temporaria* tres factores limitantes que condicionan la dieta: la anchura máxima de la presa en relación con la anchura de la boca de la rana, los hábitos de caza al acecho sobre un reducido entorno de la posición que ocupan, y la imposibilidad de cazar bajo el agua. La limitación morfológica debida a la relación de tamaños entre rana y presa afecta al tamaño máximo de presa pero no al mínimo, de modo que las ranas de mayor tamaño no capturan sólo presas grandes, sino un rango de tamaños más amplio (HOUSTON, 1973; LABANICK, 1976; BROOKS, 1982), pudiendo incluso capturar preferentemente presas pequeñas cuando se hallan próximas a la saciedad (HEATWOLE & HEATWOLE, 1968). La caza bajo el agua es un hecho aceptado por muchos autores, aunque de baja incidencia (TURNER, 1959; HEEDEN, 1972); otros lo ponen en duda (BLACKITH & SPEIGHT, 1974; HOUSTON, 1973). En los resultados presentes un 21,1% de las presas son acuáticas, pero algunas de ellas pueden salir a tierra o vivir en zonas de muy escasa profundidad, siendo accesibles

desde fuera del agua a la rana (FULK & WHITAKER, 1969); es decir, el porcentaje realmente capturado en el agua puede ser aún menor. Frente a esto, el 78,9% de las presas son terrestres o voladoras, lo que hace ver a la rana como un predador fundamentalmente terrestre (pero véanse SMITH, 1953; LIZANA et al., 1986). En cuanto a la curva de la distribución de tamaños de las presas, se ajusta a la estrategia de caza al acecho "sit-and-wait forager" (PIANKA, 1966) o predador de tipo I (SCHOENER, 1969) que *R. perezii* emplea.

## AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecimiento al Dr. Pleguezuelos, que nos señaló algunos de los puntos de muestreo y nos acompañó a alguno de ellos. Los compañeros del Departamento Dres. Alba Tercedor, Avila Sánchez-Jofré, Tinaut, Ranera y Sáinz Cantero colaboraron valiosamente en la identificación de muchas presas. Alberto Tinaut nos proporcionó además interesantes comentarios sobre la biología y distribución de los Formicidos.

## REFERENCIAS

- BERRY, P.Y., 1965. The diet for some Singapore Anura (Amphibia). *Proc. Zool. Lond.*, 144(2): 163-174.
- 1966. The food and feeding habits of the Torrent frog, *Amolops larutensis*. *J. Zool. Lond.*, 149: 204-214.
- BERRY, P.Y. & BULLOCK, J.A., 1962. The food of the Common Malayan toad, *Bufo melanostictus* Schneider. *Copeia*, 1962: 736-741.
- BLACKITH, R.M. & SPEIGHT, M.C.D., 1974. Food and feeding habits of the frog *Rana temporaria* in bogland habitats in the West of Ireland. *J. Zool. Lond.*, 172: 67-79.
- BROOKS, R.G., 1982. An analysis of prey consumed by the Anuran *Leptodactylus fallax* from Dominica, West Indies. *Biotropica*, 14(4): 301-309.
- CALVO, F., 1987. *Estadística aplicada*. Ed. Deusto, Bilbao.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L., 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- FULK, F.D. & WHITAKER, J.O., 1969. The food of *Rana catesbeiana* in three habitats in Owen County, Indiana. *Proc. Indiana Acad. Sci.*, 78: 491-496.
- GUYETANT, R., 1967. Étude de l'alimentation des jeunes batraciens Anoures durant la saison estivale. *Ann. Scient. de L'Univ. Besançon Ecologie*, 3: 69-78.
- HAYES, M.P. & TENNANT, M.R., 1985. Diet and feeding behaviour of the Californian Red-legged frog, *Rana aurora draytonii* (Ranidae). *The Soutw. Nat.*, 30(4): 601-605.
- HEATWOLE, H. & HEATWOLE, A., 1968. Motivational aspects of feeding behavior in toads. *Copeia*, 1968: 692-698.
- HEEDEN, S.E., 1972. Food and feeding behaviour of the Mink frog *Rana septentrionalis* Baird in Minnesota. *Am. Midl. Nat.*, 88: 291-300.
- HERNÁNDEZ, A. & SEVA, E., 1984-5. Datos preliminares sobre la alimentación de la Rana Común (*Rana perezii*) en la provincia de Alicante. *Inst. de estudios "Juan Gil-Albert"* (Alicante). *Ayudas a la investigación*, 3: 37-46.
- HOUSTON, N.W.K., 1973. The food of the Common frog *Rana temporaria* on high moorland in Northern England. *J. Zool.*, 171: 153-165.
- ITAMIES, J. & KOSKELA, P., 1970. On the diet of the Common frog (*Rana temporaria* L.). *Aquilo ser. Zool.*, 10: 53-60.
- KILBY, J.D., 1945. A biological analysis of the food and feeding habits of two frogs: *Hyla cinerea* and *Rana pipiens sphenoccephala*. *Quart. J. Fla. Acad. Sci.*, 8(1): 71-104.
- KORSCHGEN, L.J. & BASKETT, J., 1963. Foods of impoundment and stream-dwelling Bullfrog in Missouri. *Herpetologica*, 19: 89-90.
- KRAMEK, W.C., 1972. Food of the frog *Rana septentrionalis* in New York. *Copeia*, 1972: 390-393.
- LABANICK, G.M., 1976. Prey availability, consumption and selection in the Cricket Frog, *Acris crepitans* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Journal of Herpet.*, 10(4): 293-298.
- LEGLER, J.M. & SULLIVAN, L.J., 1979. The application of stomach-flushing to lizards and anurans. *Herpetologica*, 35(2): 107-110.
- LINZEY, D.W., 1967. Food of the Leopard frog *Rana pipiens pipiens* in central New York. *Herpetologica*, 23: 11-17.
- LIZANA, M., CIUDAD, M.J. & PEREZ-MELLADO, V., 1986. Uso de los recursos tróficos en una comunidad ibérica de anfibios. *Rev. Esp. Herpet.*, 1: 207-271.
- LOMAN, J., 1979. Food, feeding rates and prey-size selection in juvenile and adult frogs *Rana arvalis* Nilss. and *Rana temporaria* L. *Ekol. Pol.*, 27(4): 581-601.
- LÓPEZ-JURADO, I.F., 1982. Estudios sobre el Sapo Corredor (*Bufo calamita*) en el Sur de España. II: Alimentación. *Doñana Acta Vert.*, 9: 71-84.
- MAGURRAN, A.E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, London.
- MARTÍNEZ-RICA, J.P., 1989. *El Atlas provisional de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal (APAREP). Presentación y situación actual*. Monografías de Herpetología, nº 1. A.H.E., Madrid.



- NELSON, C.E., 1985(86). Can diets affect frog distributions?. *Proc. Indiana Acad. Sci.*, 95: 189.
- PEDROCCHI, C. & SANZ, M.A., 1984. Aplicación del "stomach-flushing" (=lavado gástrico) al estudio de la alimentación de *Rana temporaria* en el alto Valle de Tena. *Pirineos*, 121: 69-72.
- PIANKA, E.R., 1966. Convexity, desert lizards and spatial heterogeneity. *Ecology*, 47: 1055-1059.
- PILOTGE, T., 1982. Régime alimentaire de *Lacerta vivipara* et *Rana temporaria* dans deux populations sympatriques du Puy-de-Dôme. *Amphibia-Reptilia*, 3: 27-31.
- SCHOENER, T.W., 1969. Models of optimal size for solitary predators. *Amer. Natur.*, 103: 277-313.
- SMITH, M., 1953. The feeding habits of the Marsh frog (*Rana ridibunda ridibunda*). *Brit. J. Herpet.*, 1(3): 170-172.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J., 1979. *Biometría*. Hermann Blume Ediciones, Madrid.
- TOFT, C.A., 1980. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. *Oecologia*, 45: 131-141.
- TOFT, C.A., 1981. Feeding ecology of Panamanian litter Anurans: patterns in diet and foraging mode. *J. Herpetol.*, 15: 139-144.
- TURNER, F.B., 1959. An analysis of the feeding habits of *Rana pretiosa* in Yellowstone Park (Wyoming). *Amer. Midl. Nat.*, 61: 403-413.