

ALIMENTACIÓN DE LAS RANAS PARDAS, RANA gr. TEMPORARIA, EN EL CIRCO DE PIEDRAFITA (PIRINEOS, ESPAÑA)

D. RODRÍGUEZ VIEITES, S. NIETO ROMÁN & A. PALANCA SOLER

Laboratorio de Anatomía Animal. Facultad de Ciencias Biológicas y del Mar.
Universidad de Vigo. E-36200 Vigo. Pontevedra, España.
C. e.: apalanca@uvigo.es

RESUMEN.- Se ha estudiado la dieta de las ranas pardas en alta montaña pirenaica durante el periodo pre-invernal. Las ranas consumen principalmente coleópteros (44'9%), dípteros (12'9%) e himenópteros (11'4%). Para el conjunto de todas las ranas estudiadas, las presas más consumidas son las de pequeño tamaño (menores de 10 mm). Las ranas de mayor talla tienden a consumir presas más grandes y en poca cantidad, mientras que las ranas pequeñas consumen más presas aunque de pequeño tamaño. En cuanto a forma de vida las presas más consumidas son terrestres y aéreas, aunque también se ha comprobado la captura de presas acuáticas (11'5%) que son consumidas por las ranas dentro del agua.

SUMMARY.- Feeding of high pyrenean mountain brown frogs were studied in the pre-wintering period. The main prey is beetles (44'9%), two-winged flies (12'9%) and bees, wasps, ants, etc (11'4%). For the whole of the frogs, the most frequent prey size is the small (smaller than 10 mm). Big frogs tend to consume bigger prey in not many quantity, while small frogs consume more quantity of preys but smaller in size. From prey way of life, frogs eat mainly terrestrial and aerial preys, although capture of aquatic prey was observed (11'5%) and these preys were eaten inside the water.

Key-words: Brown frog, feeding habits, stomach flushing, High Aragon Mountains, Pyrenees.

1. Introducción

El objeto del presente estudio es dar a conocer la dieta de la *Rana gr. temporaria* que habita el Circo de Piedrafita en el Pirineo Aragonés y que ha sido

descrita morfológica y anatómicamente por nosotros en años anteriores (PALANCA *et al.*, 1995 y VENCES *et al.*, 1997).

La alimentación del género *Rana* en la Península Ibérica ha sido estudiada en las especies: *R. perezi*, *R. iberica* y *R. temporaria* (HERNÁNDEZ & SEVA, 1984; LIZANA *et al.*, 1986; HODAR *et al.*, 1990; BAS, 1982; LIZANA *et al.*, 1986; MAGALHÃES *et al.*, 1996).

En el caso de esta última existen trabajos sobre su alimentación en distintos puntos de Europa (GUYETANT, 1967; ITAMIES & KOSKELA, 1970; HOUSTON, 1973; BLACKITH & SPEIGHT, 1974; LOMAN, 1979; PILORGE, 1982), pero en la Península Ibérica los datos son escasos, se centran en los Pirineos (BALCELLS, 1957; PEDROCCHI & SANZ, 1984; MOLARES, 1984) y en general todos se refieren a la baja y media montaña. A pesar de ello DUELLMAN & TRUEB (1994) opinan que se sabe poco sobre selección de presas y estrategias alimentarias.

Las principales presas consumidas por ranas pardas según los estudios realizados en el Macizo de Tendeñera (30TYN3024, junto a Ibón de los Asnos, 2.100 m. s/m) por MOLARES (1984) son: plecópteros 50%; ortópteros 31%; coleópteros 15%; himenópteros 4%. Según los estudios de BALCELLS (1957) en el Valle de Tena son: arácnidos 23'1%; coleópteros 20'9%; dípteros 17'9%; himenópteros 10'1%; larvas de lepidópteros 6'1 % y homópteros 6%. En los estudios de PEDROCCHI & SANZ (1984) en el Alto Valle de Tena (entre Formigal y Portalé de Aneu) predominan los dermápteros (36'8%) en una estación de prado seco y en las demás estaciones de muestreo los dípteros (21'8% a 67%).

El tema de la selección de presas por parte de las ranas se ha tratado desde distintos puntos de vista: morfológico, hábitos de caza y en función de la disponibilidad de presas en el medio. En el aspecto morfológico, varios autores comprobaron que los anuros pequeños comen presas de menor tamaño que los anuros grandes y éstos últimos comen tanto presas pequeñas como grandes, consumiendo por tanto un rango de tamaños de presa mayor (BERRY, 1970; HOUSTON, 1973; BLACKITH & SPEIGHT, 1974; LABANICK, 1976; BROOKS, 1982; PEDROCCHI & SANZ, 1984). Todos estos autores coinciden en que estas diferencias afectan sólo al tamaño máximo de presa y no al mínimo, pero no analizan si las ranas de mayor tamaño comen principalmente presas más grandes aunque consuman también presas pequeñas.

Los hábitos de caza, incluyendo la posibilidad de caza bajo el agua, constituyen otro factor importante en la selección de presas. Se suele considerar a muchos anuros, entre ellos *Rana temporaria*, como depredadores a la espera (BLACKITH & SPEIGHT, 1974; HAYES & TENNANT, 1985; PEDROCCHI & SANZ, 1984; LIZANA *et al.*, 1986 y HODAR *et al.*, 1990, entre otros). Para algunos autores este comportamiento explica que las ranas consuman mayor

cantidad de invertebrados depredadores (más móviles y rápidos) frente a los fitófagos o saprófitos (más lentos) (BLACKITH & SPEIGHT, 1974; ZIMKA, 1966), y para otros que consuman más presas lentas que son más fáciles de capturar, sobre todo en las ranas más pequeñas (HAYES & TENNANT, 1985; HODAR *et al.*, 1990).

La captura de presas en el agua es uno de los aspectos más controvertidos dentro de los hábitos de caza atribuidos a anuros. Algunos autores lo niegan (HOUSTON, 1973; BLACKITH & SPEIGHT, 1974), otros lo aceptan pero considerándolo poco corriente (TURNER, 1959; HEEDEN, 1972), y otros, en ranas típicamente acuáticas como *R. perezi*, encuentran que alrededor del 20% de las presas consumidas son acuáticas si bien el porcentaje puede ser inferior a éste, ya que algunas presas podrían ser accesibles a las ranas desde fuera del agua (HODAR *et al.*, 1990).

2. Área de estudio y métodos

Este estudio se realizó en el Circo de Piedrafita a altitudes comprendidas entre los 2.200 y 2.700 m s/m, UTM: 30TYN24, final del dominio subalpino y principios del alpino. Es aquí donde la rana bermeja alcanza su cota máxima de distribución altitudinal en la vertiente española del Pirineo (PLEGUEZUELOS, 1997; PEDROCCHI *et al.*, 1997).

El periodo de muestreo abarcó desde la última quincena de Julio hasta principios de Agosto de 1996, coincidiendo con el periodo pre-invernal. En esta época ya han tenido lugar las puestas de huevos, y un elevado número de ranas se dedica a alimentarse antes de que caigan las primeras nevadas.

Las ranas estudiadas son las que viven en las orillas de los ibones y charcas o en sus cercanías, en los márgenes del río Aguas Limpias y cola del embalse de Respomuso, más en zonas alejadas del agua como en gleras con hierba o canchales.

Se tomaron medidas de la longitud de los ejemplares. Tradicionalmente, para asignar un tamaño a las ranas, se ha medido la longitud cabeza-cloaca (por ejemplo HODAR *et al.*, 1990), la longitud del pie (PEDROCCHI & SANZ, 1984) o se han empleado medidas anatómicas que tienen en cuenta el esqueleto: desde el premaxilar hasta el isquion (ITAMIES & KOSKELA, 1970). Nosotros hemos seguido también ese último criterio aunque preferimos emplear la medida desde la punta del hocico hasta la unión de las diapófisis sacras con el ilion, ya que consideramos que es una medida más estable e inmediata. No obstante, la correlación de nuestra medida con la clásica tomada desde el hocico-cloaca es muy alta (0'889 a partir de una muestra

de 21 ejemplares). Las medidas han sido realizadas con calibrador de precisión 0'1 mm.

Para obtener los contenidos estomacales se ha empleado in situ el método del «stomach-flushing» (LEGLER & SULLIVAN, 1979); una vez extraídos fueron conservados en alcohol de 75% y etiquetados. Se identificaron las presas bajo lupa binocular llegando hasta el nivel de familia siempre que fue posible; para ello se utilizaron las claves de BARRIENTOS (1988). Todas las presas fueron medidas con calibrador de precisión 0'1 mm.

Para la toma de datos se estableció un campamento base en la zona de estudio, permaneciendo allí acampados durante todo el periodo de muestreo; de esta forma se pudieron visitar las zonas donde había ranas con frecuencia y observar los diferentes hábitos alimentarios.

La biodiversidad acumulada se calculó mediante el índice de Shannon (logaritmos decimales) y utilizando taxonómicamente los órdenes a los que pertenecen las presas (21 órdenes de invertebrados).

3. Resultados

Se han estudiado 169 ranas, de las cuales 162 (95'8 %) tenían algún contenido estomacal y tan sólo 7 (4'1%) no tenían nada. Han aparecido restos vegetales en los contenidos de 97 ejemplares (59'9 %) y gastrolitos en 20 (12'3 %). El número máximo de piedras por estómago fue de 4. La mayoría de los gastrolitos no superaban los 5 mm ($\bar{x} = 4'27$ mm, $sd = 1'88$) no llegando nunca al centímetro. El porcentaje de estómagos con materia vegetal es muy elevado. Los restos son casi siempre pequeños tallos, ramitas, algunas semillas, musgos, hojas pequeñas o trozos de las mismas, y flores. La mayoría de las flores son de *Rhododendron ferrugineum*. El contenido vegetal por estómago fue siempre mucho menor que el animal, y en ningún caso se encontraron estómagos con restos vegetales solamente.

El total de presas asciende a 2.383, de las cuales el 85% han podido ser identificadas y asignadas a un taxón; el 86% se han podido asignar a una clase de vida, y el 58% han podido ser medidas.

En la Tabla 1 se muestran los datos de presencia (P= contenidos estomacales en los que aparece cada taxón) y frecuencia (F= presas de cada taxón que fueron consumidas) para cada taxón identificado. Los taxones se han determinado, cuando ha sido posible, hasta el nivel de familia.

En la Figura 1 se representa el número de presas consumidas en función de su tamaño. Se han asignado 5 intervalos de tamaño en los que se agrupan desde presas muy pequeñas, hasta presas muy grandes que sobrepasan los 50 mm y a menudo llegan a medir varios centímetros.

ALIMENTACIÓN DE LAS RANAS PARDAS, RANA gr. TEMPORARIA, EN EL CIRCO DE PIEDRAFITA

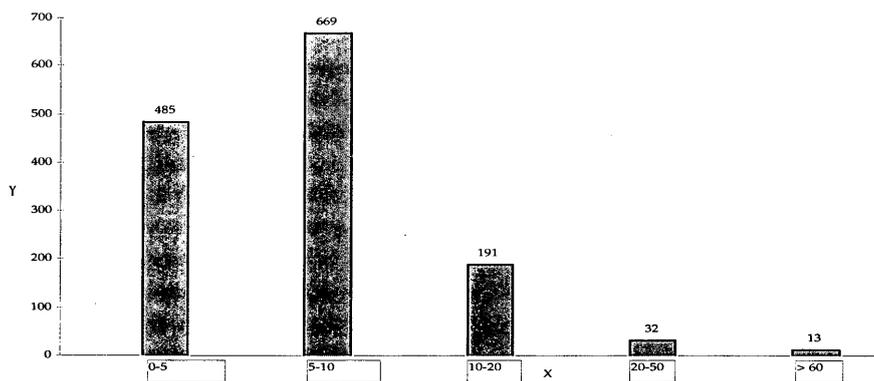


Figura 1. Y = Número de presas ; X= tamaño de las presas en mm.
Y= Number of prey ; X= prey size in mm.

En la Figura 2 se indica el porcentaje de presas consumidas según su forma de vida. Las formas de vida consideradas son: aéreas, aquellas que se suelen desplazar volando; terrestres, presas que se desplazan por la superficie del terreno; acuáticas, aquellas que viven en el agua y excavadoras, presas fundamentalmente subterráneas (sólo *Oligochaeta*).

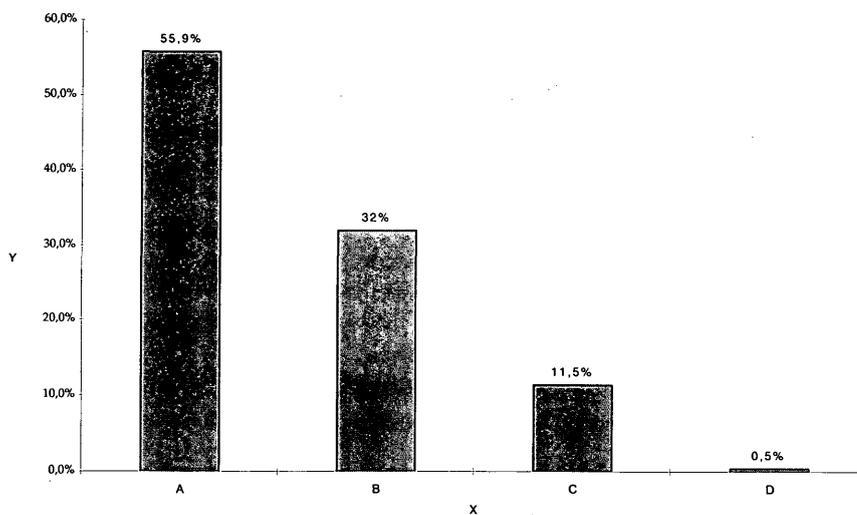


Figura 2. Y= % de presas ; X= forma de vida: A terrestre, B aérea, C acuática, D excavadora.
Y= % of prey; X= life form: A terrestrial, B aerial, C aquatic, D digger.

Taxón CLASE	ORDEN	Frecuencia		Presencia	
		Nº	%	Nº	%
Gastropoda		12	0'60	4	0'43
Arachnida		114	5'67	50	30'86
	Araneida	95	4'72	41	4'46
	Acarina	14	0'70	9	0'80
	ácaros	2	0'10	1	0'11
	garrapatas	2	0'10	1	0'11
	Opilionidae	3	0'15	3	0'30
Chilopoda		5	0'25	4	0'44
Diplopoda		1	0'05	1	0'11
Hexapoda		1857	92'50	162	100'00
	Ephemeroptera	1	0'05	1	0'11
	Plecoptera				
	adulto	42	21'00	20	2'18
	larva	19	0'95	10	1'08
	Orthoptera	31	1'54	25	2'70
	Dermaptera	26	1'30	20	2'17
	Heteroptera				
	Saldidae	2	0'10	1	0'11
	Reduviidae	1	0'05	1	0'11
	Pentatomidae	3	0'15	3	0'30
	otros	14	0'70	7	0'76
	Homoptera				
	Cicadidae	1	0'05	1	0'11
	Cicadellidae	5	0'25	2	0'22
	larvas	4	0'20	4	0'43
	otros	6	0'30	6	0'65
	Trichoptera				
	adultos	147	7'30	51	5'55
	larvas	38	1'90	10	1'09
	Megaloptera				
	ad. sialidos	15	0'74	11	1'20
	larvas	4	0'20	2	0'22
	Diptera				
	Chironomidae	15	0'74	4	0'44
	Tachiniidae	46	2'30	28	3'00
	Empididae	2	0'10	2	0'22
	Asilidae	24	1'20	14	1'52
	Culicidae	8	0'40	6	0'65
	Tipulidae	11	0'55	6	0'65
	Agromicidae	2	0'10	2	0'22
	Dolichopodidae	2	0'10	1	0'11
	Syrphidae	1	0'05	1	0'11
	larvas	20	1'00	7	0'76
	otros	129	6'42	56	6'09
	Lepidoptera				
	larvas	74	3'68	47	5'10
	Noctuidae	1	0'05	1	0'11
	Zygaenidae	1	0'05	1	0'11
	otros	13	0'65	12	13'00
	Coleoptera				
	Buprestidae	1	0'05	1	0'11
	Dytiscidae	5	0'25	3	0'30
	Cleridae	38	1'89	15	1'60
	Cerambycidae	5	0'25	4	0'43
	Cryptophagidae	1	0'05	1	0'11
	Escaraboideae	135	6'70	21	2'30
	Bostrychidae	1	0'05	1	0'11

ALIMENTACIÓN DE LAS RANAS PARDAS, *RANA* gr. *TEMPORARIA*, EN EL CIRCO DE PIEDRAFITA

Taxón CLASE	ORDEN	Frecuencia		Presencia	
		Nº	%	Nº	%
	Elateridae	22	1'10	19	2'06
	Curculionidae	138	6'87	65	7'07
	Escolitidae	9	0'45	3	0'30
	larvas acuáticas	89	4'40	17	1'85
	larvas terrestres	9	0'44	5	0'54
	Dermestidae	5	0'25	5	0'54
	Cantharidae	12	0'60	7	0'76
	Staphylinidae	28	1'40	19	2'06
	Hydrophilidae	31	1'54	23	2'50
	Coccinellidae	1	0'05	1	0'11
	Chrysomelidae	8	0'40	5	0'54
	Carabidae	176	8'78	41	4'46
	Otros	189	9'41	83	9'00
	Hymenoptera				
	Formicidae ala.	32	1'59	19	2'06
	Formicidae	133	6'61	65	7'07
	Ichneumonidae	45	2'24	30	3'26
	Vespidae	1	0'05	1	0'11
	Escolioideae	1	0'05	1	0'11
	Cynipidae	1	0'05	1	0'11
	Sphecidae	3	0'15	3	0'30
	Apoidea	5	0'25	5	0'54
	Otros	9	0'45	9	1'00
	Collembola	16	0'80	6	0'65
	Oligochaeta	10	0'50	8	0'87
	Nematomorpha	8	0'40	5	0'54
TOTAL			2007	100	162

Tabla 1. Resultados generales del análisis de los contenidos estomacales.
General results of the stomach contents analysis.

En la Figura 3 se representa el histograma de una muestra de la población de ranas divididas según su tamaño en intervalos de 0'2 cm. Basándonos en esta figura hemos dividido a la población muestreada en 4 grandes clases de tamaños: se consideran ranas pequeñas (clase A) a las menores de 3'3 cm; ranas grandes (clase D) a las mayores de 4'7 y hay dos grupos de ranas de tamaño medio, clase B entre 3'3 y 4'06 cm y clase C entre 4'06 y 4'7 cm. Se han analizado todas las ranas que encontramos en cada punto de muestreo, despreciando únicamente las ranas menores de 2'5 cm porque el método de extracción de contenidos estomacales empleado no era adecuado.

En la Figura 4 se muestran, para cada clase de tamaño de ranas (clases A, B, C, D), el tamaño mínimo de presa, la media de los mínimos, la media de tamaños, la media de los tamaños máximos y el tamaño máximo construyendo un cuadrilátero con las medias que da la tendencia de tamaños consumidos por las ranas. El cálculo de cada media se ha realizado hallando primero

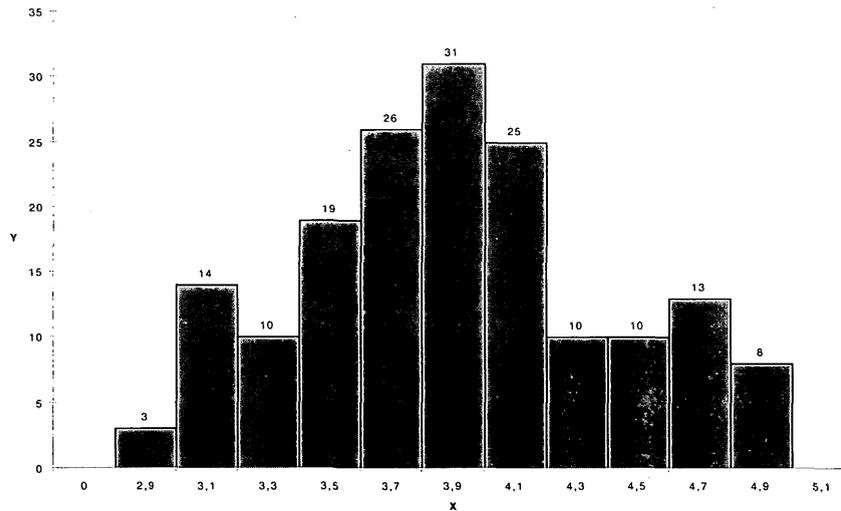


Figura 3. Y = Número de ranas, X = tamaño de las ranas en cm (desde la punta del hocico a la unión de las diapófisis sacras con el ilion).
Y= prey size, X= frog size in cm (from the tip of the muzzle to the union of sacral diapophysis with ilium).

el valor para cada uno de los taxones considerados y luego la media de todos. El tamaño mínimo y máximo de tipo de presa corresponden a la presa más pequeña y más grande encontradas en cada clase de tamaño de rana, pero se excluye al taxón Nematomorfos porque la relación longitud/volumen no tiene una correspondencia similar a las demás presas.

En la Tabla 2 se muestra el número de presas por estómago en ranas pequeñas (clase A) y ranas grandes (clase D); el resultado se expresa en tanto por cien.

En las Figuras 5 a 8 se exponen gráficas de diversidad acumulada, basándose en el índice de Shannon.

<i>Nº presas/estómago</i>	<i>Ranas pequeñas = clase A</i>	<i>Ranas grandes = clase D</i>
0-10	25%	57'1%
11-20	43'75%	28'57%
21-30	18'75%	14'2%
31-40	12'5%	0%
	N = 16	N = 21

Tabla 2. Número de presas por estómago.
Prey number per stomach.

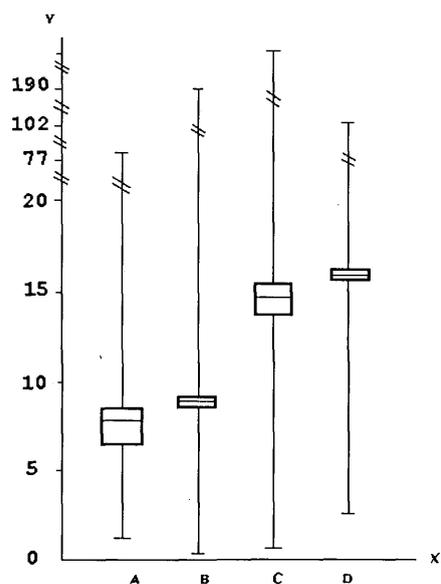


Figura 4. Y = Tamaño de presas. X = agrupación por tamaño de ranas: pequeñas (16 ranas), medio-pequeñas (75 ranas), medio-grandes (50 ranas) y grandes (21 ranas).
 Y= prey size. X= grouping for frog size: small (16 frogs), medium-small (75 frogs), medium-big (50 frogs) and big (21 frogs).

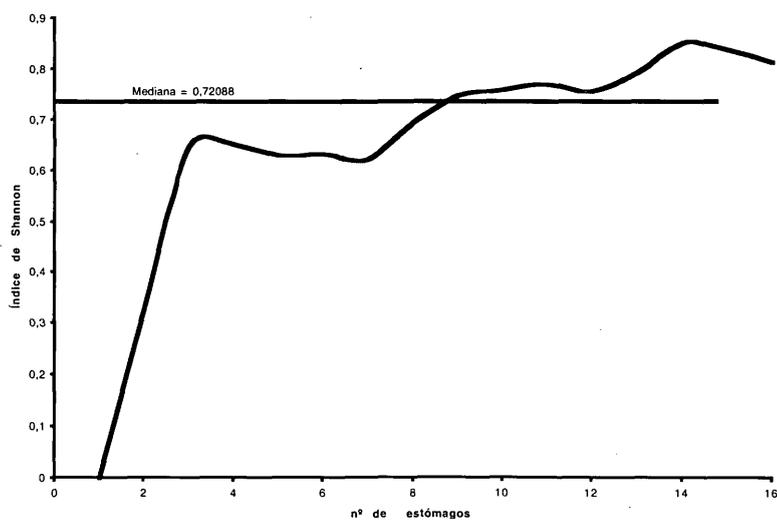


Figura 5. Biodiversidad acumulada en ranas pequeñas tipo A.
 Accumulated biodiversity in small frogs. Size A.

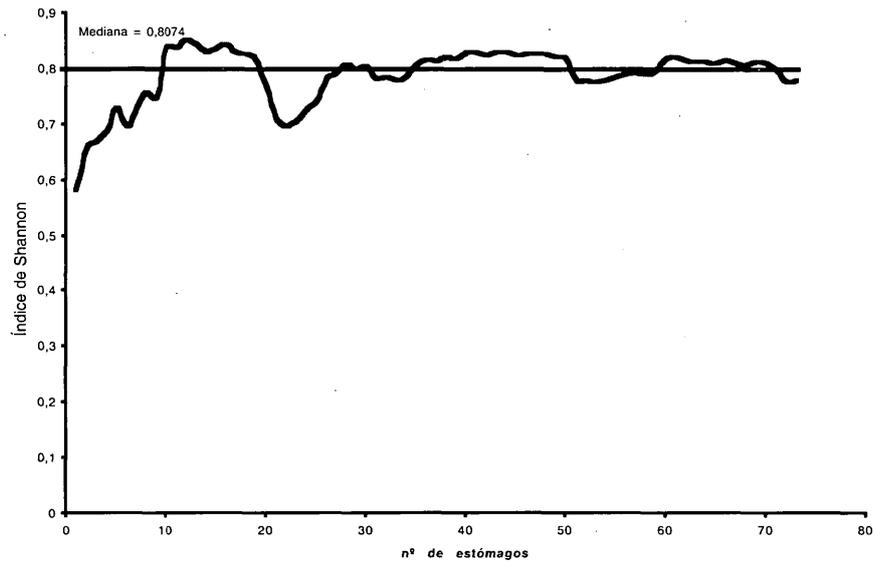


Figura 6. Biodiversidad acumulada en ranas medianas, tipo B.
Accumulated biodiversity in medium-small frogs. Size B.

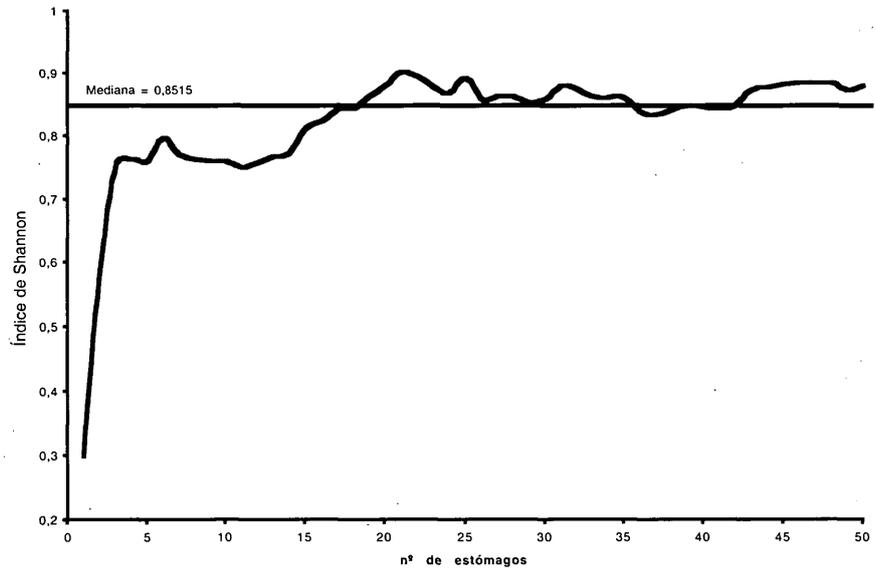


Figura 7. Biodiversidad acumulada en ranas medianas, tipo C.
Accumulated biodiversity in medium-big frogs. Size C.

presa más consumida varía dependiendo de la localidad en función de la diferente disponibilidad de presas en el medio tal y como han observado ITAMIES & KOSKELA (1970), BLACKITH & SPEIGHT (1974), PEDROCCHI & SANZ (1984), etc. El consumo de vegetales y gastrolitos es accidental.

La preferencia de presas por parte de los distintos tamaños de ranas puede abordarse teniendo en cuenta el tamaño de la presa o el de la rana analizados por separado o en conjunto.

En cuanto al tamaño de la presa y atendiendo a la Figura 1, vemos que el 50% de todas las presas consumidas son de pequeño tamaño y el 35% de muy pequeño tamaño, sumando entre ambas el 82'9%, que corresponden a presas menores de un centímetro.

Respecto al tamaño de rana y según se puede apreciar en la Figura 3 abundan más las ranas medianas (clases B y C, 77'51%) y quedan en una proporción parecida tanto las ranas pequeñas (10'06%) como las grandes (12'43%).

La relación entre tamaños de ranas y tamaños de presas consumidas se muestra en la Figura 4. En ella se aprecia que en los tamaños más pequeños de ranas, clases A y B, se tiende a es la de consumir presas pequeñas, mientras que las ranas más grandes, clases C y D, tienden a consumir presas de tamaño mayor. Si observamos los extremos, clases A y D, las diferencias entre ranas pequeñas y grandes es patente.

Como consecuencia de lo visto en la Figura 4 es lógico pensar que si las ranas grandes consumen presas más grandes, aparecerán menos presas por estómago que en ranas pequeñas y estas últimas tendrán que consumir muchas presas pequeñas para satisfacer sus requerimientos alimentarios.

En la Tabla 2 se confirma lo anteriormente mencionado, apreciándose que la tendencia de las ranas grandes es comer pocas presas mientras que la de las ranas pequeñas es comer más presas.

Considerando la mediana de la diversidad acumulada (Figuras 5 a 8) observamos que las ranas pequeñas y grandes eleccionan más el tipo de presa que las ranas medianas.

Podemos indicar que la mayoría de las presas consumidas son terrestres y aéreas, sumando entre ambas el 88% del total (véase Figura 2). Las ranas consumen presas acuáticas en una proporción no despreciable (11'5%); las presas subterráneas son comidas cuando suben a superficie los días de lluvia, se encharca el terreno y por lo cual su proporción es baja.

Según nuestras observaciones de campo, las ranas pardas en alta montaña muestrean distancias de 50 hasta 100 metros en busca de presas, llegando incluso a meterse en aguas poco profundas para capturar su alimento.

Referencias

- BALCELLS, E. (1957): Datos para el estudio del ciclo biológico de *Rana t. temporaria* del Pirineo. *Pirineos*, 13 (43-46): 327-346.
- BAS LÓPEZ, L. (1982): La comunidad Herpetológica de Caurel: Biogeografía y Ecología. *Amphibia-Reptilia*, 3: 1-26.
- BARRIENTOS, J. A. (1988): *Bases para un curso práctico de Entomología*. Asociación Española de Entomología. Madrid.
- BERRY, P. Y. (1970): The food of the Giant toad *Bufo asper*. *Zool. J. Linn. Soc.* 49: 61-68.
- BLACKITH, R. M. & SPEIGHT, M. C. D. (1974): Food and feeding habitats 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.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. (1994): *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Co. New York.
- 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.
- 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. (1984-85): Datos preliminares sobre la alimentación de la Rana Común (*Rana perezi*) en la provincia de Alicante. *Inst. de Estudios "Juan Gil-Albert" (Alicante). Ayudas a la investigación*, 3: 37-46.
- HODAR, J. A.; RUIZ, 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.
- 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.
- LABANICK, G. M. (1976): Prey availability, consumption and selection in the Cricket Frog, *Acris crepitans* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, 10 (4): 293-298.
- LEGLER, J. M. & SULLIVAN, L. J. (1979): The application of stomach-flushing to lizards and anuran. *Herpetologica*, 35 (2): 107-109.
- LIZANA, M.; CIUDAD, M. J. & PÉREZ-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.
- MAGALHÃES, J.; LIZANA, M. & CARDOSO, C. (1996): Seleçao de presas por *Rana iberica* (Boulenger, 1879) na Serra de Gredos, Espanha Central. *Congreso Luso Espanhol de Herpetología*. Oporto.
- MOLÀRES, J. V. (1984): A Comparative Study of Amphibians and Reptiles in Medium and High Altitude Areas in the Pyrenees. *Documents d'Écologie Pyrénéenne*, III-IV: 229-231.
- PALANCA, A.; RODRÍGUEZ-VIEITES, D. & SUÁREZ, M. M. (1995): Contribución al estudio anatómico del género *Rana* L., 1758 en el Alto Aragón. *Lucas Mallada*, 7: 227-247.
- 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.
- PEDROCCHI, C.; ACÍN, A.; CREUS, J.; CUCHI J.A.; IBÁÑEZ, R.; MARTÍNEZ, J. M.; NINOT, J.; PALANCA, A.; PEDROCCHI V. & PEDROL, C. (1997). *Guía del naturalista de los Pirineos*. Ed. Planeta. Barcelona.
- PILORGE, T. (1982): Régime alimentaire de *Lacerta vivipara* et *Rana temporaria* dans deux populations sympatriques de Puy-de-Dôme. *Amphibia-Reptilia*, 3: 27-31.
- PLEGUEZUELOS, J. M. (ed.) (1997): Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. *Monografías de Herpetología*, Vol. III. Universidad de Granada.
- TURNER, F. D. (1959): An analysis of the feeding habits of *Rana petriosa* in Yellowstone Park (Wyoming). *Amer. Midl. Nat.*, 61: 403-413.
- VENCES, M.; PALANCA, A.; RODRÍGUEZ-VIEITES, D. & NIETO-ROMÁN, S. (1997): Designation and description of a lectotype of *Rana aragonensis* Palanca Soler & al., 1995 (*Anura: Ranidae*). *Herpetozoa*, 10: 3-4.
- ZIMKA, J. (1966): The predacity of the field frog (*Rana arvalis* Nilsson) and food levels in communities of soil macrofauna of forest habitats. *Ekol. Pol. Ser. A*, 14: 589-605.