

## DIETA DE LARVAS DE TRITON JASPEADO (*TRITURUS MARMORATUS*, AMPHIBIA: SALAMANDRIDAE) EN LA LAGUNA DE CASTRILLO DE CEPEDA (LEON)

F. J. SANTOS<sup>1</sup>, A. SALVADOR<sup>1</sup> y CAMINO GARCÍA<sup>1</sup>

### RESUMEN

La mayoría de las larvas de *Triturus marmoratus* de la Laguna Gallega (León) se alimentan básicamente de crustáceos. Las larvas de tamaño medio y grande se comportan de manera oportunista en su dieta, capturando presas de todo tipo y tamaño. El solapamiento trófico entre larvas de diferente tamaño es muy alto. Posiblemente haya escaso reparto de recursos tróficos entre larvas cuyo tamaño se solapa ampliamente y que disponen de abundante alimento. El cambio de dieta con la edad quizá sirva para repartir recursos entre larvas de la misma especie.

### INTRODUCCION

En la Península Ibérica viven ocho especies de urodelos que pasan por una fase larvaria en medios acuáticos de carácter temporal o permanente. El papel que desempeñan las larvas de urodelos en las comunidades ibéricas de agua dulce está mal conocido, y hasta ahora sólo disponemos de los recientes trabajos de DÍAZ PANIAGUA (1980), sobre *Triturus marmoratus* y *T. boscai*, en Sevilla; de DÍAZ PANIAGUA (1983) sobre *Pleurodeles waltl*, en Huelva; de RODRÍGUEZ (1985) sobre *P. waltl* y *T. marmoratus*, en Badajoz, y de SANTOS, *et al.* (1986) sobre *P. waltl* y *T. marmoratus*, en León.

En este trabajo nos hemos propuesto estudiar la dieta de larvas de *T. marmoratus* en una laguna temporal en la que no existen otras especies de urodelos, examinando el posible uso de recursos tróficos por larvas de distinta talla, así como la posible variación temporal en la dieta.

### AREA DE ESTUDIO

Hemos realizado el estudio en una laguna tem-

poral próxima a Castrillo de Cepeda (30 TTN 5420 UTM) conocida con el nombre de Laguna Gallega (altitud, 1.005 m) y que cuenta con una extensión de 257 x 180 m. La laguna permaneció con agua desde el 30 de enero hasta el 11 de septiembre de 1983.

Esta laguna se sitúa fitogeográficamente en el sector leonés (provincia de Carpetano-Ibérico-Leonesa) en el que los sustratos son eminentemente ácidos (arcillas y areniscas) RIVAS MARTÍNEZ, *et al.* (1984). Se encuentra incluida en un melojar muy degradado caracterizado por la comunidad *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum* donde sólo es reconocible a nivel de los brezales propios de la misma (*Gnistello tridentatae-Ericetum aragonensis*) (cf. RIVAS MARTÍNEZ, 1979). La vegetación de la propia laguna se distribuye según la profundidad, denotándose en las zonas someras la presencia de taxones característicos de la clase *Isoeto-Nano-Jumetea* como *Isoetes velata* A. Braun subsp. *velata*, *Juncus tenageia* L. o *Juncus bufonius* L., que alcanzan la mayor densidad en el mes de julio. En zonas de profundidad media son abundantes taxones como *Juncus heterophyllus* Dufour, *Ranunculus pseudo-fluitans* (Syme) Newb. ex Baker et Foggit y *Glyceria declinata* Breb., quedando en las áreas

<sup>1</sup> Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de León, 24071 León.

profundas de la laguna la vegetación representada de forma exclusiva por *Potamogeton fluitans* Roth.

## MATERIAL Y METODOS

Se han realizado capturas semanales mediante manga desde junio a septiembre de 1983. Las 356 larvas capturadas fueron almacenadas inmediatamente en formol al 10%. Una vez en el laboratorio, se midió la longitud de cabeza y cuerpo de cada larva. A continuación se extrajo el estómago depreciando el contenido intestinal. Mediante lupa binocular se examinó el contenido de cada estómago, identificándose las presas mediante las claves de BERTRAND (1972), MACAN (1959, 1965, 1970), NEEDHAM y NEEDHAM (1982), PAULIAN (1971) y QUIGLEY (1977).

También se midió la longitud de cada presa en milímetros con una precisión de 0,01 mm por medio de una lupa binocular con un ocular graduado. El contenido de cada estómago separado por categorías taxonómicas se pesó en una balanza de precisión (error  $\leq 0,1$  mg). Posteriormente este contenido se introdujo en una estufa a 35° C durante seis horas y así se obtuvo el peso seco del contenido estomacal.

## RESULTADOS

### Composición general de la dieta

Se ha contabilizado un total de 16.557 presas (Tabla I). Básicamente las larvas se alimentan de copépodos, cladóceros y ostrácodos que superan numéricamente a los demás tipos de presas por abrumadora mayoría y aparecen en la mayoría de los estómagos. Además capturan moluscos, arácnidos, anélidos, nematodos e insectos. De estos últimos se encuentran presas pertenecientes a nueve órdenes distintos entre los que destacan las larvas de dípteros. Hay que señalar que los copépodos son la presa más importante tanto en peso seco, numéricamente, como por el número de estómagos en que aparecen.

Aunque los crustáceos representan el 95,05% de las presas, su peso seco es solamente el 59,91% del total. Pese a su escaso número relativo destacan por su contribución al peso to-

tal las larvas de dípteros y de coleópteros. Además de los distintos tipos de presas hay que tener en cuenta la presencia de materia vegetal y materia mineral que debido a su escaso porcentaje se han considerado como ingestión accidental del depredador. Los valores medios por estómago del tamaño de las presas oscilan entre 0,67 y 3,91 mm, siendo el tamaño mínimo del total de presas encontradas 0,31 mm y el tamaño máximo 13,08 mm. No se han encontrado casos de canibalismo.

### Variación ontogénica

La gran abundancia de crustáceos y su presencia en la mayoría de los estómagos indica que constituyen el tipo de presa preferido. Sin embargo, la captura de otros tipos de presa varía con la talla (Figura 1). Las larvas más pequeñas (10-14,999 mm) se alimentan sobre todo de crustáceos. En estas larvas los crustáceos y los dípteros representan el 85,71% y el 9,18%, respectivamente, del total de peso seco. En larvas de 15-19,99 mm los crustáceos siguen siendo el 97,59% de las presas, pero el espectro se amplía a un total de 15 órdenes. Aquí el porcentaje de peso seco de crustáceos desciende al 75,95% y el de dípteros (9,32%) se mantiene similar.

Las larvas de 20-24,99 mm también constituyen los crustáceos el 92,87% de las presas, apareciendo presas de nueve órdenes distintos. En estas larvas los crustáceos representan solamente el 51,74% del peso seco y los dípteros aumentan al 18,70%. En las larvas mayores (25-29,99 mm) los crustáceos descienden al 86,15% del total y adquieren gran importancia las larvas de dípteros (5,2%) y de coleópteros (4,3%), observándose presas de 12 órdenes. En este grupo de crustáceos descienden al 17,74% y los dípteros al 8,55% del total de peso seco.

Se han comparado las medias de los tamaños medios de las presas que aparecen en los diferentes estómagos de las larvas de cada una de las clases mediante la *t* de Student, observándose diferencias significativas entre las tallas mayores con las restantes (Tabla II). En las distribuciones de los tamaños de presa se aprecia que los predadores de mayor tamaño comen

TABLA I  
COMPOSICION DE LA DIETA DE LARVAS DE *TRITURUS MARMORATUS*  
N, número de presas; P, números de estómagos en que aparece cada categoría, y Ps, peso seco en mg  
(entre paréntesis los porcentajes)

	N	P	Ps
<b>CRUSTACEA</b>			
Ostracoda .....	3.133 (18,92)	257 (72,19)	344 (12,87)
Copepoda .....	7.446 (44,97)	332 (93,26)	830 (31,06)
Cladocera .....	5.160 (31,16)	329 (92,41)	427 (15,98)
<b>INSECTA</b>			
Ephemeroptera (ninfas) .....	18 ( 0,11)	18 ( 5,06)	31 ( 1,16)
Diptera .....	3 ( 0,02)	3 ( 0,84)	9 ( 0,34)
Diptera (larvas) .....	449 ( 2,71)	147 (41,29)	376 (14,07)
Diptera (pupas) .....	9 ( 0,05)	9 ( 2,53)	7 ( 0,26)
Coleoptera .....	7 ( 0,04)	7 ( 1,97)	23 ( 0,86)
Coleoptera (larvas) .....	101 ( 0,61)	68 (19,10)	173 ( 6,47)
Odonata (ninfas) .....	11 ( 0,07)	11 ( 3,09)	26 ( 0,97)
Collembola .....	18 ( 0,11)	6 ( 1,68)	—
Heteroptera .....	21 ( 0,13)	19 ( 5,34)	67 ( 2,51)
Heteroptera (ninfas) .....	28 ( 0,17)	18 ( 5,06)	37 ( 1,38)
Thysanoptera .....	1 ( 0,01)	1 ( 0,28)	2 ( 0,07)
Homoptera .....	6 ( 0,04)	5 ( 1,40)	23 ( 0,86)
Hymenoptera .....	9 ( 0,05)	6 ( 1,68)	12 ( 0,45)
<b>NEMATODA</b>			
Nematoda .....	46 ( 0,28)	29 ( 8,15)	28 ( 1,05)
<b>ANNELIDA</b>			
Annelida .....	11 ( 0,07)	5 ( 1,40)	25 ( 0,93)
<b>ARACHNIDA</b>			
Araneae .....	3 ( 0,02)	2 ( 0,56)	1 ( 0,04)
Acari .....	65 ( 0,39)	38 (10,67)	41 ( 1,53)
<b>MOLLUSCA</b>			
Gasteropoda .....	12 ( 0,07)	11 ( 3,09)	35 ( 1,31)
<b>MATERIA VEGETAL</b>			
.....			
<b>MATERIA MINERAL</b>			
.....			
<b>SIN DETERMINAR</b>			
.....			
TOTAL .....	16.557		2,672

presas más grandes, mientras los individuos más pequeños se alimentan casi exclusivamente de presas pequeñas (crustáceos planctónicos).

Se estudió la relación entre la talla de los predadores y la talla media de presas por estómago mediante el coeficiente de correlación de Pearson, no resultando significativa para el total de las larvas. Asimismo, la relación entre las tallas del predador y el peso seco del contenido estomacal no resulta significativa. Considerando las distintas clases, en la clase de menor tamaño de las larvas existe una correlación estadísticamente significativa entre la talla de los predadores y el tamaño medio de las presas (Tabla III).

Se ha calculado el solapamiento entre las cuatro clases de talla (Tabla IV) mediante el índice de PIANKA (1973). Los resultados muestran un alto grado de solapamiento entre todas las tallas. Se ha calculado también el grado de solapamiento entre las larvas de una misma clase de tamaño en los distintos meses del período de estudio (Tabla V).

Se ha omitido en la comparación el mes de septiembre y las larvas de las tallas 10-14,99 mm y 25-29,99 mm dada la escasez de ejemplares. Se puede observar que en la mayoría de los casos hay también alto grado de solapamiento, excepto para la clase de tamaño 15-19,99 mm que parece variar su dieta de junio a julio.

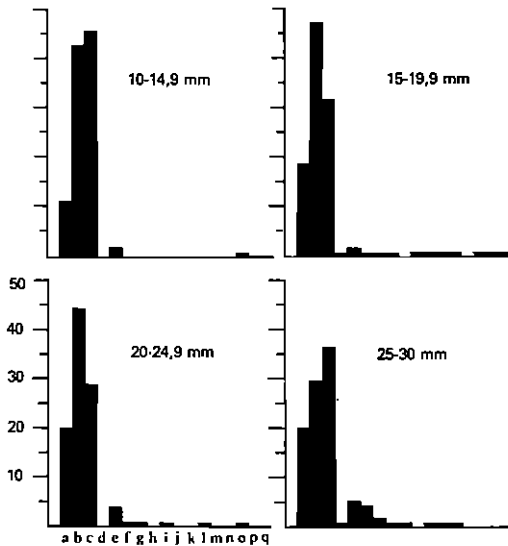


Fig. 1. Composición taxonómica de la dieta en larvas de las cuatro clases de talla. a) ostrácodos; b) copépodos; c) cladóceros; d) efemerópteros; e) dípteros; f) coleópteros; g) heterópteros; h) odonatos; i) colémbolos; j) himenópteros; k) gasterópodos; l) nematodos; m) anélidos; n) arañas; o) ácaros; p) homópteros; q) tisanópteros. Cada columna representa el porcentaje de cada taxón sobre el número total de presas.

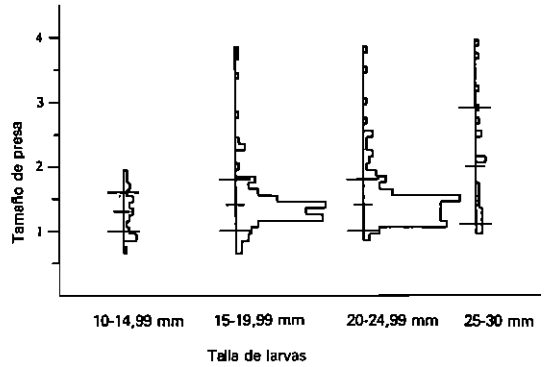


Fig. 2. Variación del tamaño medio de presas por estómago (en mm) en larvas de las cuatro clases de talla. En cada columna la barra horizontal estrecha representa la media y las barras más anchas la desviación estándar.

DISCUSION

La dieta de las larvas de *T. marmoratus* en León (SANTOS, *et al.*, 1986) (este trabajo) coincide con las de Sevilla (DÍAZ PANIAGUA, 1980) y Badajoz (RODRÍGUEZ, 1985) y también es similar a la de larvas de otros urodolos estudiados (ver, por ejemplo, BELL, 1975). La mayo-

TABLA II

VALORES OBTENIDOS DE LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DEL TAMAÑO DE LAS PRESAS EN LAS CUATRO CLASES DE TAMAÑO DE LAS LARVAS MEDIANTE LA T DE STUDENT (\*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ )

	15-19,99 mm	20-24,99 mm	25-29,99 mm
10-14,99 mm	1,621	2,185*	3,358**
15-19,99 mm		0,729	2,838**
20-24,99 mm			2,667**

TABLA III

VALORES DEL COEFICIENTE DE CORRELACION (r) OBTENIDOS PARA LAS RELACIONES ENTRE EL TAMAÑO DE LOS PREDADORES Y LOS TAMAÑOS MAYOR (MAX.), MENOR (MIN.) y MEDIO (MED.) DE LAS PRESAS (\*:  $p < 0,05$ )

	Máx.	Mín.	Med.
r (10-14,99 mm) .....	0,2573	0,4153*	0,1631
r (15-19,99 mm) .....	0,1082	0,0346	0,0632
r (20-24,99 mm) .....	0,1456	0,0141	0,0906
r (25-29,99 mm) .....	0,0943	0,2629	0,5264*

TABLA IV  
VALORES DEL INDICE DE SOLAPAMIENTO (PIANKA, 1973) ENTRE LOS TAMAÑOS DE PRESAS DE LAS CUATRO CLASES DE TAMAÑO DE LAS LARVAS

	15-19,99 mm	20-24,99 mm	25-29,99 mm
10-14,99 mm .....	0,98	0,97	0,98
15-19,99 mm .....		0,98	0,98
20-24,99 mm .....			1,00

TABLA V

VALORES DEL INDICE DE SOLAPAMIENTO (PIANKA, 1973) ENTRE LOS TAMAÑOS DE PRESAS DE LARVAS DE IGUAL CLASE DE TAMAÑO, ENTRE LOS DISTINTOS MESES DEL PERIODO DE ESTUDIO

	Clase de tamaño 15-19,99 mm		Clase de tamaño 20-24,99 mm	
	Julio	Agosto	Julio	Agosto
Junio .....	0,57	0,85	0,90	0,79
Julio .....		0,89		0,96

ría capturan gran variedad de invertebrados acuáticos del tamaño apropiado (DUELLMAN y TRUEB, 1985). Aunque no hemos realizado un estudio simultáneo sobre la abundancia relativa de los invertebrados de la laguna, los crustáceos parecen ser los tipos de presas más abundantes y quizá los más fáciles de capturar, pues aparecen en los estómagos de larvas de todas las tallas, constituyendo casi en exclusiva la dieta de las larvas más pequeñas. Las larvas de tamaño medio y grande amplían enormemente el espectro trófico, aunque siguen capturando crustáceos en una proporción elevada, lo que parece reseñar el carácter oportunista de su dieta.

Con el incremento de talla en las larvas aumenta la importancia del peso seco correspondiente a dípteros y coleópteros, lo que pone de manifiesto que según van creciendo las larvas les es rentable capturar presas más escasas y quizá menos cómodas de cazar, pero que suponen un aporte energético mayor que el de los crustáceos.

Se ha encontrado un solapamiento trófico muy alto entre larvas de diferentes tallas, lo que coincide con el estudio de PETRANKA (1984) sobre la dieta de larvas de *Eurycea bislineata*. El examen de la dimensión trófica no revela cómo ocurre el reparto de recursos entre las lar-

vas, salvo la existencia de una débil segregación ontogénica. Quizá el estudio del reparto del espacio y del tiempo unido al muestreo simultáneo de las poblaciones de invertebrados sea más útil. Trabajos realizados hasta ahora con otras especies y en otros medios sobre las dimensiones espacial (especialmente sobre estratificación de larvas en la columna de agua) y temporal indican que las diferencias son muy escasas (BRANCH y ALTIG, 1981) o inexistentes (PETRANKA, 1984).

El tamaño de las larvas durante el crecimiento larvario oscila entre márgenes estrechos. Al disponer de presas posiblemente muy abundantes, unido en esta laguna a la falta de otras especies, probablemente no sea necesaria una separación trófica estricta entre larvas de distintas tallas.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a J. Alvarez por permitirnos examinar las larvas recogidas por él, al doctor E. Luis, que atendió nuestras consultas durante el tratamiento estadístico de los datos, y al doctor A. Penas, que nos facilitó la información botánica sobre la laguna. Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto CAYCT-672.

## SUMMARY

Mostly of *Triturus marmoratus* larvae at Laguna Gallega (León) feed mainly on crustaceans. Larger prey taxa are taken only by larvae of medium and maximum size, which appear to be opportunistic. There is strong dietary overlap between larvae of different sizes. Resource partitioning may be slight between coexisting larvae with small range of body size and high food levels. Ontogenetic shifts in diet can act to partition resources among conspecifics.

## BIBLIOGRAFIA

- BELL, G., 1975: «The diet and dentition of smooth newt larvae (*Triturus vulgaris*)». *J. Zool. London*, 176: 411-424.
- BERTRAND, P. I. H., 1972: *Larves et nymphes des coleopteres aquatiques du globe*. F. Paillart, Paris.
- BRANCH, L. C. y ALTIG, R., 1981: «Nocturnal stratification of three *Ambystoma* larvae». *Copeia*, 1981: 870-873.
- DÍAZ PANIAGUA, C., 1980: «Interacciones en la alimentación de las larvas de dos especies de tritones (*Triturus marmoratus* y *Triturus boscai*)». *Doñana, Acta Vert.*, 7 (1): 29-39.
- DÍAZ PANIAGUA, 1983: «Notas sobre la alimentación de larvas de anfibios: I. *Pleurodeles waltl* en charcas temporales». *Doñana, Acta Vertebrata*, 10 (1): 204-207.
- DUELLMAN, W. E. y TRUEB, L., 1985: *Biology of amphibians*. McGraw Hill.
- MACAN, T. T., 1959: *Guía de animales de agua dulce*. Eunsa, Pamplona.
- MACAN, T. T., 1965: «A revised key to the british water bugs (Hemiptera-Heteroptera) with notes on their ecology». *Freshw. Biol. Assoc. Sci. Publ.*, No. 16.
- MACAN, T. T., 1970: «A key to the nymphs of the british species of Ephemeroptera with notes on their ecology». *Freshw. Biol. Assoc. Sci. Publ.* No. 20.
- NEEDHAM, J. G. y NEEDHAM, P. R., 1982: *Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces*. Reverte, Barcelona.
- PAULIAN, R., 1971: *Atlas des larves d'insectes de France*. Boubée, Paris.
- PETRANKA, J. W., 1984: «Ontogeny of the diet and feeding behaviour of *Eurycea bislineata* larvae». *J. Herp.*, 18 (1): 48-55.
- PIANKA, E. R., 1973: «The structure of lizard communities». *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4: 53-74.
- QUIGLEY, M., 1977: *Key to the major invertebrate groups found in streams and rivers*. E. Arnold, London.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1979: «Brezales y jarales de Europa occidental». *Lazaroa*, 1: 5-127.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T. E.; PRIETO, A. F.; LOIDI, J., y PENAS, A., 1984: *La vegetación de la alta montaña cantábrica: Los Picos de Europa*. Ed. Leonesas, León.
- RODRÍGUEZ, A. J., 1985: «Competencia trófica entre *Pleurodeles waltl* y *Triturus marmoratus* (Amphibia: Caudata) durante su desarrollo larvario en cursos fluviales temporales». *Alytes*, 3: 21-30.
- SANTOS, F. J.; SALVADOR, A., y GARCÍA, C., 1986: «Dieta de larvas de *Pleurodeles waltl* y *Triturus marmoratus* (Amphibia: Salamandridae) en simpatria en dos charcas temporales de León». *Rev. Esp. Herp.*, 1: 209-313.