

## DESARROLLO LARVARIO DEL GALLIPATO (*PLEURODELES WALTTL*) EN UNA CHARCA TEMPORAL DEL NOROESTE IBERICO (*AMPHIBIA: SALAMANDRIDAE*)

J. ALVAREZ<sup>1</sup>, A. SALVADOR<sup>2</sup> y J. A. ARGÜELLO<sup>1</sup>

### RESUMEN

El período reproductor del gallipato tiene lugar entre febrero y abril en una charca temporal del noroeste ibérico. El desarrollo larvario tiene lugar normalmente entre abril y septiembre y la metamorfosis entre julio y septiembre.

El crecimiento larvario varía significativamente entre años. El tamaño en la metamorfosis varía ampliamente. Algunas larvas encontradas en septiembre presentan gran tamaño y aspecto neoténico.

### INTRODUCCION

Los anfibios menos especializados depositan generalmente sus puestas en medios acuáticos inestables (CRUMP, 1982) y este es el caso de algunos urodelos en el sur de la Península Ibérica (DÍAZ PANIAGUA, 1979, 1986, 1988).

El gallipato es un salamántrico que se encuentra tanto en la Península Ibérica (SALVADOR, 1985; BARBADILLO, 1987) como en Marruecos (PASTEUR y BONS, 1959). Su desarrollo larvario ha sido ya descrito en laboratorio (GALLIEN y DUROCHER, 1957) y a pesar de su relativa abundancia en gran parte de su área, escasean los estudios de campo sobre el desarrollo larvario (DÍAZ PANIAGUA y LÓPEZ JURADO, 1981; DÍAZ PANIAGUA, 1986, 1988).

En este trabajo estudiamos el desarrollo larvario del gallipato y su variación anual en tres años consecutivos en una charca temporal del noroeste de la Península Ibérica.

### AREA DE ESTUDIO

La charca de estudio ocupa una ligera depresión de

terreno próxima al pueblo de Valdepolo, provincia de León (42°35'N, 5°13'W). Su extensión es de 150 × 100 m y alcanza una profundidad máxima de 1 m en febrero.

Rodea la charca una banda de pastizal que permanece sumergida en invierno y primavera, compuesta básicamente de *Polygonum maritimum*, *Leontodon taraxacoides*, *Littorella uniflora*, *Trifolium dubium* y *Mentha cervina*. El resto de la vegetación macrófita se sitúa en el interior y está compuesta de *Antinoria agrostidea*, *Ranunculus peltatus*, *Glyceria declinata* y *Eleocharis palustris* (FERNÁNDEZ ALAEZ, 1984).

Además de *P. waltl* en la charca estudiada crían también *Triturus marmoratus*, *Hyla arborea*, *Bufo calamita* y *Pelobates cultripipes*. La charca permaneció con agua durante el invierno 1983-1984 y se secó por completo durante el mes de septiembre de los dos años siguientes.

### MATERIAL Y METODOS

La charca fue visitada semanalmente durante los meses de enero y febrero de cada año. Se han efectuado muestreos semanales entre marzo y septiembre (ambos inclusive) durante tres años consecutivos (1983, 1984 y 1985). La captura de las larvas se realizó mediante manga y el esfuerzo semanal de captura fue el mismo dentro de cada año. Sin embargo, el esfuerzo fue distinto cada año, por lo que el número de larvas capturadas no es compa-

<sup>1</sup> Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de León. 2407 León.

<sup>2</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

rable entre años. Durante el invierno de 1983-1984 realizamos varios muestreos para ver si quedaban larvas.

Los ejemplares fueron fijados inmediatamente después de su captura en formol al 10%. También se ha anotado la presencia de adultos durante los muestreos, que fueron realizados siempre por la tarde. Posteriormente, en el laboratorio se midió la longitud de cabeza y cuerpo de cada larva desde el extremo anterior del hocico hasta el extremo posterior de la cloaca.

A cada ejemplar se le asignó un estadio de desarrollo siguiendo el criterio de BRAÑA (1980):

- Estadio I. Larvas con balancines. Sin extremidades anteriores o con un muñón que presenta como máximo dos dedos. Branquias poco ramificadas.
- Estadio II. Con o sin balancines. Miembros anteriores con, al menos, tres dedos y sin miembros posteriores. Branquias ramificadas.
- Estadio III. Sin balancines. Con esbozo de cuarto dedo en miembros anteriores y esbozo de miembros posteriores, estos últimos, a veces, con vestigios de dos dedos.
- Estadio IV. Miembros posteriores con dos-tres dedos, a veces con esbozo del cuarto.
- Estadio V. Todos los dedos desarrollados. Crestas y branquias bien desarrolladas.
- Estadio VI. Crestas y branquias en regresión. Engrosamiento relativo de extremidades y, a veces, mayor pigmentación.

## RESULTADOS

Las visitas realizadas durante enero y la mayor parte de febrero de cada año revelaron la ausencia de adultos y de puestas. Hemos observado adultos desde finales de febrero hasta finales de abril. Durante el día se vieron escasos individuos (3-6) en las zonas más profundas de la charca (60-100 cm).

Se han observado puestas desde el 6 de marzo hasta el 25 de abril. Los huevos son depositados en la vegetación sumergida solos o en grupos de dos-cuatro huevos. Hemos observado las puestas a poca profundidad y en zonas próximas a la orilla. Do-

ce puestas medidas el 26 de marzo de 1985 se sitúan a 10-34 cm ( $\bar{X}$ : 24,3 cm).

Las Figuras 1, 2 y 3 muestran la longitud de cabeza y cuerpo de las larvas recogidas en cada muestreo. De ellas se desprende que el desarrollo larvario se extiende desde abril hasta septiembre. En 1985 el período se acorta, pues son ya muy escasas las larvas a finales de julio.

En las Figuras 4, 5 y 6 se representa la proporción de individuos que pertenecen a cada estadio para cada muestreo. El desarrollo larvario muestra un calendario similar en 1983 y 1984, mientras que en 1985 está adelantado. A primeros de abril de 1985 se encuentran las larvas más pequeñas y a primeros de agosto ya apenas se observan larvas,

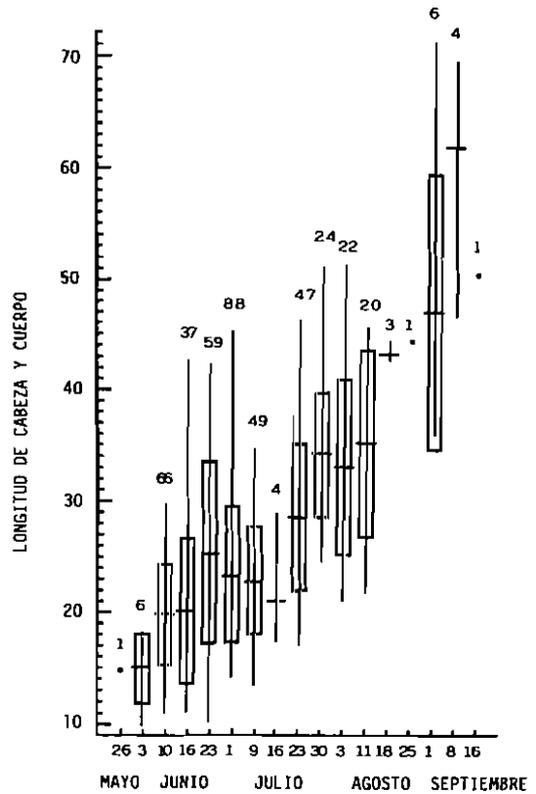


Fig. 1. Longitud de cabeza y cuerpo (en mm) de larvas de *P. waltli* según muestreos realizados en Valdepolo en 1983. La línea vertical representa el rango, la horizontal la media y el rectángulo la desviación estándar. Sobre cada columna se indica el tamaño de muestra.

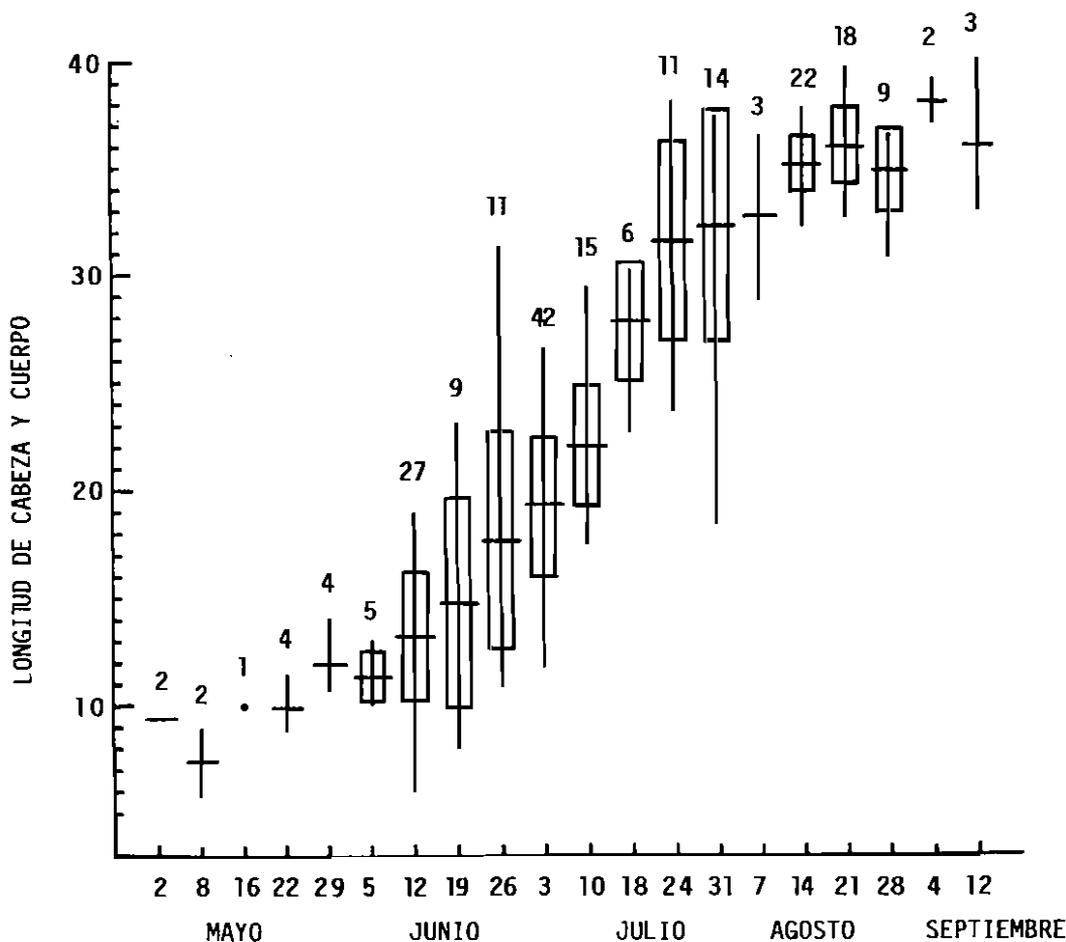


Fig. 2. Longitud de cabeza y cuerpo (en mm) de larvas de *P. waltii* según muestreos realizados en Valdepolo en 1984.

a pesar de no haber obtenido ejemplares del estadio VI.

El nacimiento de las larvas comienza a primeros de abril y continúa hasta primeros de junio. Se observan individuos metamórficos entre finales de junio y primeros de septiembre. El período larvario parece tener una duración aproximada de tres meses.

La Figura 7 y la Tabla I presentan la talla de los ejemplares según estadios dentro de cada año. Llama la atención el gran tamaño que algunos individuos del estadio VI presentan en 1983 (Fig. 1). La comparación de la talla para cada estadio no re-

vela diferencias entre años en los estadios I y II, obteniéndose diferencias significativas en las comparaciones de todos los demás pares (*t* de Student,  $p < 0,05$  en todos los casos). Las tallas mayores para cada estadio corresponden a 1983, seguidas en orden decreciente por 1984 y 1985.

El tamaño en la metamorfosis varía enormemente (29,2-71,1 mm) dentro del mismo año (1983). En 1984 la talla en la metamorfosis no varía entre meses ( $F: 1,894, p > 0,05$ ). En 1983 se registran diferencias significativas entre meses ( $F: 8,354, p < 0,05$ ), con un aumento espectacular en septiembre (Tabla II). Durante los dos penúltimos mues-

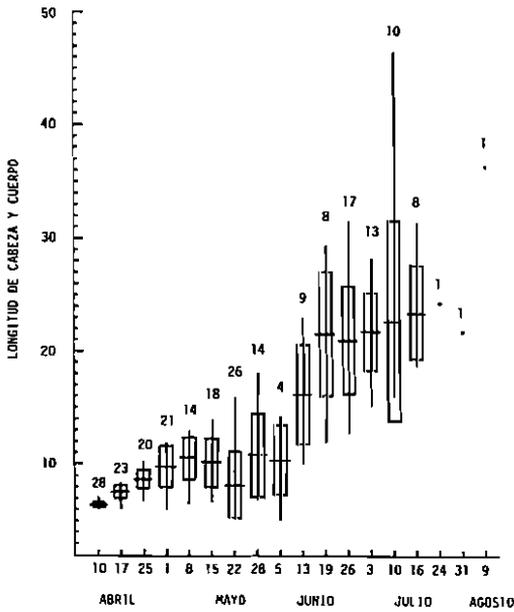


Fig. 3. Longitud de cabeza y cuerpo (en mm) de larvas de *P. waltli* según muestreos realizados en Valdepolo en 1985.

teos de 1983 se recogieron junto a larvas normales cuatro ejemplares de gran tamaño, branquias reducidas y con crestas caudales (Fig. 8, Tabla III).

Comparando el tamaño medio de las larvas metamórficas de 1983 ( $\bar{X}$ : 46,9 mm, S: 9,16) con las de 1984 ( $\bar{X}$ : 34,5 mm, S: 1,79) las diferencias son significativas (F: 78,616,  $p < 0,001$ ). La charca fue muestreada los días 16 de noviembre, 30 de noviembre y 16 de diciembre de 1983, no encontrándose larvas de gallipato. En otras lagunas de León hemos encontrado larvas invernales de talla y apariencia normales. Una larva capturada en la laguna de Bercianos del Real Camino el 1 de abril de 1980, medía 47 mm de cabeza y cuerpo y 95 mm de longitud total; otra larva de la laguna de Valverde Enrique, recogida el 26 de febrero de 1983, medía 38 mm de cabeza y cuerpo y 79 mm de longitud total.

DISCUSION

El comienzo de la llegada de *P. waltli* a la charca de Valdepolo tiene lugar a finales de febrero, coin-

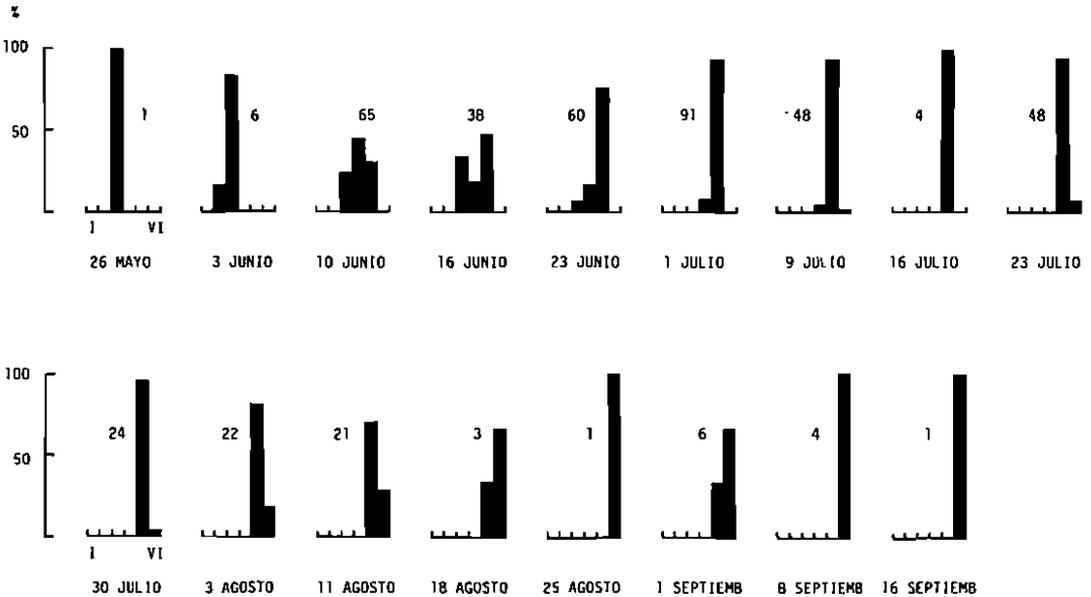


Fig. 4. Distribución de larvas de *P. waltli* en 1983 según estadios de desarrollo para cada muestreo. Se indica el tamaño de muestra en cada muestreo.

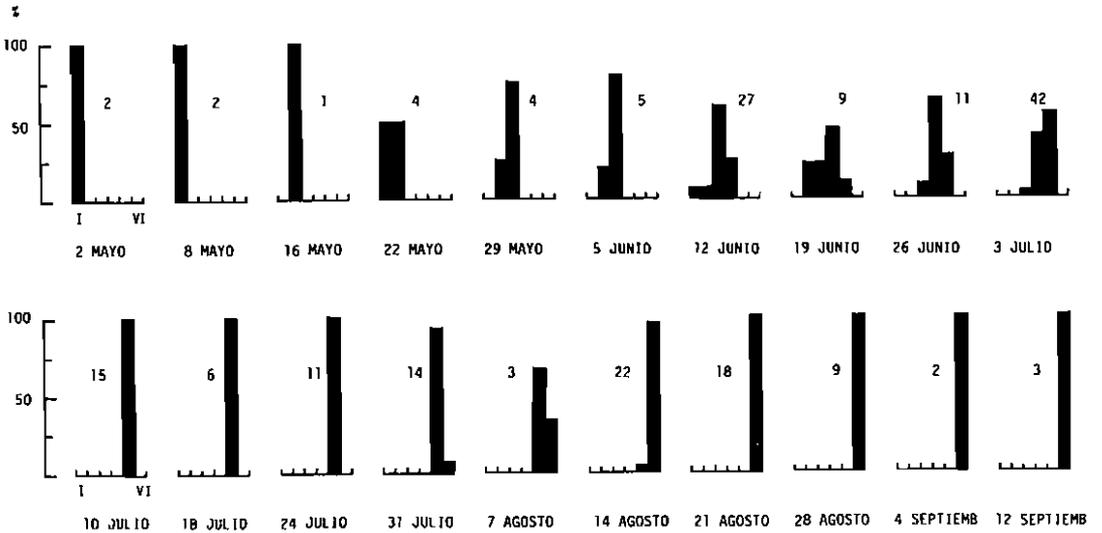


Fig. 5. Distribución de larvas de *P. waltii* en 1984 según estadios de desarrollo para cada muestreo.

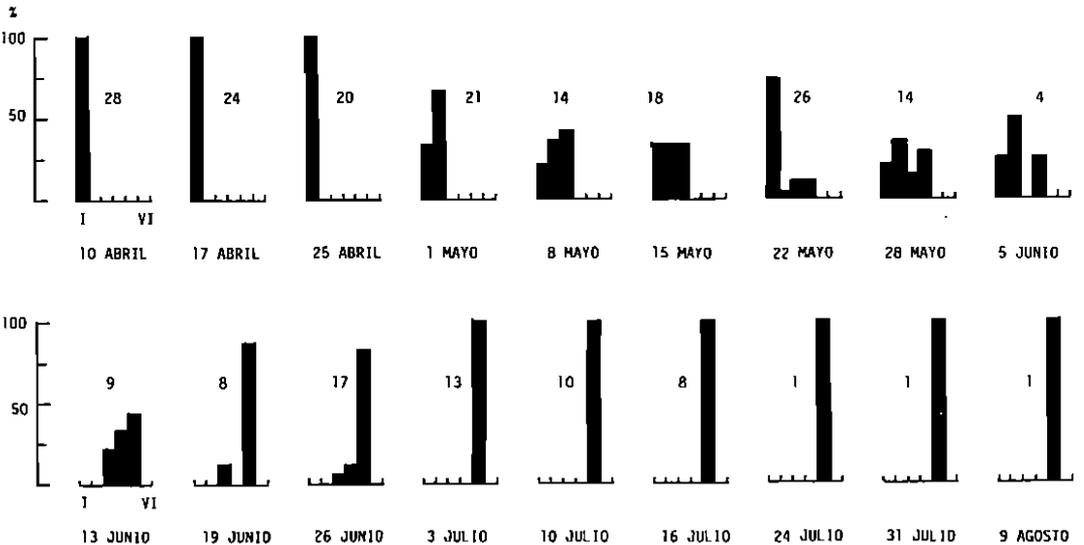


Fig. 6. Distribución de larvas de *P. waltii* en 1985 según estadios de desarrollo para cada muestreo.

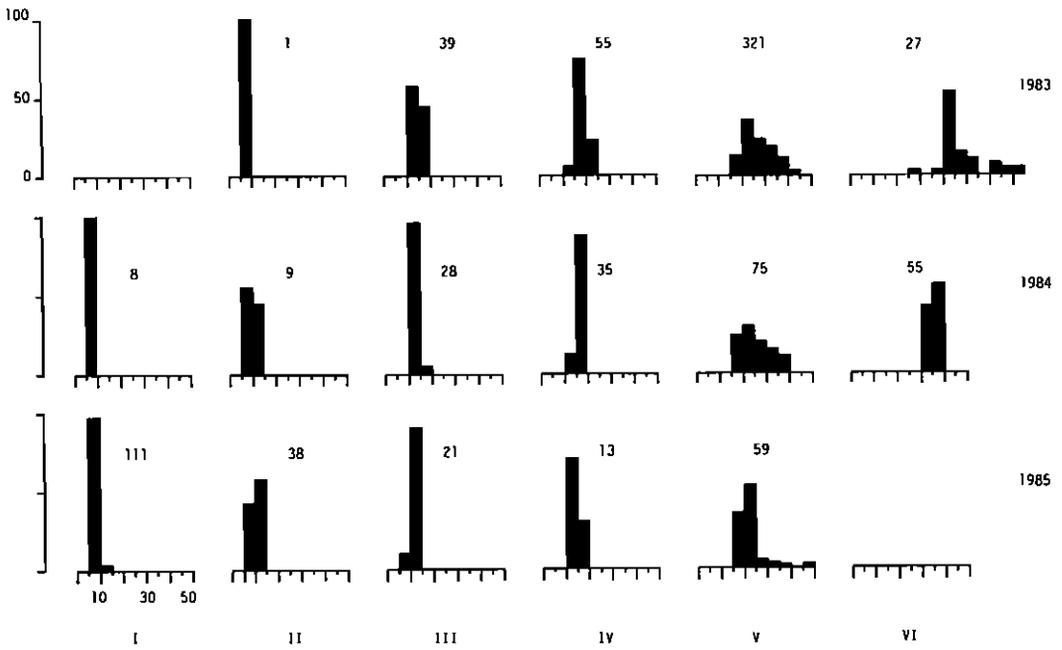


Fig. 7. Distribución de larvas de *P. waltl* según tallas dentro de cada estadio.

TABLA I  
LONGITUD DE CABEZA Y CUERPO (en mm) DE LARVAS DE *PLEURODELES WALTl* SEGUN ESTADIOS

Estadio	Año	$\bar{X}$	Rango	S	CV	N
I .....	1984	8,1	5,9- 9,4	1,22	15,0	8
I .....	1985	7,3	5,1-10,1	1,15	15,7	111
II .....	1984	10,0	8,5-11,4	0,97	9,6	9
II .....	1985	10,0	8,7-11,5	0,70	6,9	33
III .....	1983	14,6	10,1-17,4	1,68	11,5	39
III .....	1984	12,4	10,1-15,1	1,50	12,0	28
III .....	1985	11,6	9,0-13,2	1,13	9,7	21
IV .....	1983	17,9	14,2-21,4	1,92	10,7	55
IV .....	1984	16,3	14,2-18,2	1,00	6,1	35
IV .....	1985	14,1	12,5-17,1	1,29	9,1	13
V .....	1983	27,5	17,3-44,9	6,59	23,9	321
V .....	1984	25,1	17,1-37,1	5,87	23,3	75
V .....	1985	22,1	15,1-50,0	5,32	24,0	59
VI .....	1983	46,9	29,2-71,1	9,16	19,5	27
VI .....	1984	35,4	30,1-40,0	1,82	5,1	55

$\bar{X}$ : media; S: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; N: número de ejemplares.

TABLA II  
LONGITUD DE CABEZA Y CUERPO (en mm) DE LARVAS METAMORFICAS DE *PLEURODELES WALTJ*

Año	Mes	$\bar{X}$	Rango	S	CV	N
1983	Julio.	42,34	29,2-51,1	7,41	17,5	5
1983	Agosto.	42,96	39,9-53,0	3,22	7,5	13
1983	Septiembre.	55,23	42,1-71,1	10,15	18,4	9
1984	Agosto.	35,26	30,1-39,5	1,63	4,6	49, 5
1984	Septiembre.	36,80	33,0-40,0	2,56	7,0	

$\bar{X}$ : media; S: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; N: número de ejemplares.



Fig. 8. Larva de *P. waltj* de 64 mm de longitud de cabeza y cuerpo y 140 mm de longitud total, capturada en Valdepolo el 8 de septiembre de 1983. La línea representa 1 cm.

TABLA III  
TAMAÑO (en mm) Y CARACTERES DE LARVAS DE *PLEURODELES WALTJ* RECOGIDOS EN LA CHARCA DE VALDEPOLO EN LOS MUESTREOS DE LOS DÍAS 1 Y 8 DE SEPTIEMBRE DE 1983

Muestreo	Longitud de cabeza y cuerpo	Longitud total	Estado
1-IX-1983	67	141	Branquias reducidas. Con crestas caudales.
1-IX-1983	44	95	Branquias vestigiales. Sin crestas.
1-IX-1983	44	—	Branquias vestigiales. Sin crestas.
1-IX-1983	40	87	Branquias reducidas. Con crestas caudales.
1-IX-1983	37	78	Larva no metamórfica.
1-IX-1983	35	74	Larva no metamórfica.
8-IX-1983	64	140	Branquias reducidas. Con crestas caudales.
8-IX-1983	65	137	Branquias reducidas. Con crestas caudales.
8-IX-1983	60	126	Branquias vestigiales. Sin crestas.
8-IX-1983	43	93	Metamorfosis finalizada.

ciendo con el inicio de la reproducción de otros anfibios en las zonas bajas de León (ALVAREZ y SALVADOR, 1984) (SALVADOR *et al.*, 1986) (GARCÍA *et al.*, 1987). En esta zona las heladas limitan temporalmente el inicio de la reproducción. *P. waltj* coincide con aquellas especies de la zona (*T. marmoratus*, *P. cultripes*, *B. calamita*) que comienzan la reproducción nada más terminar las heladas. En el

sur de España (DÍAZ PANIAGUA, 1986, 1988) y en Marruecos (PASTEUR y BONS, 1959) el período reproductor está adelantado respecto a León.

El período reproductor tiene una duración de dos meses, pudiendo ser más extenso en años favorables (GUTIÉRREZ y SALVADOR, datos no publicados). Tanto en León como en el Sur de España

(DÍAZ PANIAGUA, 1988) *P. waltli* selecciona para criar masas de agua relativamente grandes y profundas, ya sean temporales o permanentes. Nuestros resultados señalan que el desarrollo larvario dura unos tres meses, similar a los 100-120 días señalados en laboratorio (GALLIEN y DUROCHER, 1957). Las últimas larvas tienen la metamorfosis en septiembre y en el invierno que no se secó la charca (1983-1984) hemos buscado ejemplares sin éxito. Sin embargo, algunas larvas permanecen en el invierno en el agua, tratándose de individuos normales, no neoténicos.

El crecimiento de la población larvaria varía entre años, lo que probablemente dependa de la disponibilidad de alimento y de la densidad larvaria. *P. waltli* presenta un rango de tallas en la metamorfosis muy grande, propio de especies que viven en medios impredecibles (WILBUR y COLLINS, 1973). En *Ambystoma talpoideum* el tamaño metamórfico en charcas temporales varía entre años, alcanzando mayor talla en años en los que la duración del medio acuático es más prolongada (SEMLITSCH *et al.*, 1988). *P. waltli* presenta la misma variación, aunque no hemos podido examinar larvas metamórficas del año 1985, en que se secó la charca prematuramente.

El tamaño metamórfico no varía entre meses dentro del mismo año en *A. talpoideum* (SEMLITSCH, 1987) (SEMLITSCH *et al.*, 1988). En *P. waltli* la talla de las larvas varía entre meses en unos años (1983), pero en otros no (1984).

WILBUR y COLLINS (1973) sostienen que la meta-

morfosis facultativa habría surgido como respuesta a las condiciones ambientales variables tanto del medio acuático como del terrestre. En condiciones favorables del medio acuático, se favorecería el retraso de la metamorfosis y la aparición de la neotenia. En cambio, cuando las charcas pueden secarse es ventajoso el tener la metamorfosis y pasar al medio terrestre (SEMLITSCH, 1987). PASTEUR y BONIS (1959) recogen en Marruecos observaciones sobre la permanencia en el agua de larvas de gran talla de *P. waltli*. ALBERCH y GONZÁLEZ (1973) citan una hembra neoténica de 225 mm de longitud total capturada el 17 de julio en una charca de Castellón. Estas observaciones, unidas a nuestros datos de Valdepolo, sugieren que algunas larvas de *P. waltli* permanecen en el agua una vez finalizada la época habitual de la metamorfosis, adquiriendo aspecto neoténico. Sería interesante averiguar si estos individuos son capaces de reproducirse o si ha habido en ellos un mero retraso, más o menos prolongado, de la metamorfosis.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral de J. Alvarez, cuya finalización ha sido impedida por su repentino fallecimiento en 1987. Con esta y otras publicaciones pretendemos rendir tributo a su esfuerzo y dedicación. Nuestro reconocimiento se dirige también a su viuda, Teresa, que le animó continuamente ayudándole tanto en el campo como en el laboratorio.

## SUMMARY

Oviposition of *Pleurodeles waltli* occurs during March or April in a temporary pond of NW Spain. Metamorphosis begins in July and extend into September. *P. waltli* metamorphoses at a wide range of body sizes. Mean body size at metamorphosis varied among years. Monthly variation in mean body size of metamorphs and delay of metamorphosis were observed in one year.

## BIBLIOGRAFIA

- ALBERCH, P., y GONZÁLEZ, D., 1973: «Notas sobre distribución, biotopo, morfología y biometría del *Pleurodeles waltli* Michahelles en el NE de la Península Ibérica (Amphibia, Salamandridae)». *Misc. Zool.*, 3 (3): 71-82.
- ALVAREZ, J., y SALVADOR, A., 1984: «Cría de anuros en la laguna de Chozas de Arriba (León) en 1980». *Mediterránea*, 7: 27-48.

- CRUMP, M. L., 1982: «Amphibian reproductive ecology on the community level», pp. 21-36. En: Scoot. N. J. (ed.). *Herpetological communities*. Un. St. Dep. Int. Fish Wild. Serv., Wildl. Res. Rep. Nr. 13.
- DÍAZ PANIAGUA, C., 1979: «Estudio de las interacciones entre *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* (Amphibia: Caudata) durante su período larvario». *Doñana Acta Vertebrata*, 6: 19-53.
- DÍAZ PANIAGUA, C., 1986: «Reproductive period of amphibians in the biological reserve of Doñana (SW Spain)». *Stud. in Herp.*, pp. 429-432.
- DÍAZ PANIAGUA, C., 1988: «Temporal segregation in larval amphibian communities in temporary ponds at a locality in SW Spain». *Amph. Rept.*, 9: 15-26.
- FERNÁNDEZ ALÁEZ, M., 1984: *Distribución de la vegetación macrófita y evaluación de factores ecológicos de sistemas lénticos de la provincia de León*. Tesis doctoral no publicada. U. de León.
- GARCÍA, C.; SALVADOR, A., y SANTOS, F. J., 1987: «Ecología reproductiva de una población de *Hyla arborea* en una charca temporal de León (Anura: Hylidae)». *Rev. Esp. Herp.*, 2: 33-47.
- PASTEUR, G., y BONS, J., 1959: *Les batraciens du Maroc*. Trav. Inst. Sci. Cher., Ser. Zool. Núm. 17.
- SALVADOR, A., 1985: *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, islas Baleares y Canarias*. S. García, León.
- SALVADOR, A.; ALVAREZ, J., y GARCÍA, C., 1986: «Reproductive biology of a northern population of the western spadefoot, *Pelobates cultripes* (Anura: Pelobatidae)». *Stud. in Herp.*, pp. 403-408.
- SEMLITSCH, R. D., 1987: «Relationships of pond drying to the reproductive success of the salamander *Ambystoma talpoideum*» *Copeia*, 1987 (1): 61-69.
- SEMLITSCH, R. D.; SCOTT, D. E., y PECHMANN, J. H. K., 1988: «Time and size at metamorphosis related to adult fitness in *Ambystoma talpoideum*». *Ecology*, 69 (1): 1984-192.
- WILBUR, H. M., y COLLINS, J. P., 1973: «Ecological aspects of amphibian metamorphosis». *Science*, 182: 1305-1314.