

Período de puestas y su variabilidad en poblaciones noroccidentales ibéricas de rana bermeja (*Rana temporaria parvipalmata*)

Pedro Galán

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. España. C.e.: pgalan@udc.es

Fecha de aceptación: 14 de mayo de 2008.

Key words: *Rana temporaria parvipalmata*, reproduction, clutch size, spawning period, Galicia, NW Spain.

En el oeste de Galicia (extremo noroccidental de la Península Ibérica) se encuentra el límite occidental de la extensa área de distribución europea de la rana bermeja (*Rana temporaria*) (Esteban & García-París, 2002). Estas poblaciones pertenecen a la subespecie *R. t. parvipalmata* que, si bien también se encuentra presente en otras zonas del norte de España (Veith *et al.*, 2002), es en este extremo occidental donde existe el morfotipo más diferenciado (tamaño corporal pequeño, patas traseras relativamente largas, hocico relativamente afilado, membrana interdigital reducida y escasa pigmentación dorsal oscura; López Seoane, 1885; Galán, 1989a), al que corresponde la descripción original de la subespecie (López Seoane, 1885).

En esta zona, el período reproductor de las poblaciones que viven en el piso colino (por debajo de los 500 m de altitud) coincide con el período de mayores precipitaciones del año, durante el otoño e invierno, produciéndose las puestas entre octubre y marzo (Galán, 1989b). Estas puestas se depositan principalmente en charcas someras de herbazales y turberas (Galán, 1982), que se forman a causa de las abundantes precipitaciones que se producen durante este período. Estas poblaciones de rana bermeja prácticamente no utilizan para la reproducción las charcas de mayor profundidad, que mantienen agua durante períodos más dilatados de tiempo, sino que utilizan únicamente las más someras (Galán, inédito).

Existe una estrecha relación entre la fenología reproductora de estas poblaciones y las llu-

vias otoño-invernales, al utilizar la rana bermeja casi exclusivamente este tipo de encharcamientos que se originan y mantienen por las precipitaciones. La coincidencia de este período con el más frío del año no supone un factor limitante para esta especie adaptada a las condiciones frías, ya que en estas zonas atlánticas de baja altitud las temperaturas invernales habitualmente son muy templadas, descendiendo muy pocos días por debajo del punto de congelación (Martínez Cortizas & Pérez Alberti, 1999). La actividad reproductora se produce, además, durante las noches más cálidas, interrumpiéndose las más frías (Galán, 1989b).

Esta dependencia de las charcas estacionales de las precipitaciones hace que durante los períodos secos no puedan realizarse las puestas (si bien, con cierta frecuencia aparecen puestas “en seco”, depositadas sobre la hierba húmeda).

Las características climáticas de la región atlántica gallega, perteneciente al tipo climático Oceánico–hiperhúmedo (Martínez Cortizas & Pérez Alberti, 1999), hace que normalmente se produzcan abundantes lluvias durante todo este período otoño-invernal. Sin embargo, en los últimos años se han producido épocas de sequía que afectaron también a estos meses. La más destacada de todas ellas es la registrada en el otoño e invierno de 2007-2008.

El motivo de la presente nota es: (i) aportar datos recientes sobre la fenología reproductora de las poblaciones de baja altitud gallegas de *Rana temporaria*, así como de determinadas caracterís-

ticas de su reproducción, como el tamaño de la puesta y (ii) determinar cómo afectan estos períodos de sequía otoño-invernal (muy poco habituales en la región, al menos hasta el presente) a unas poblaciones adaptadas a un régimen climático caracterizado por precipitaciones habitualmente muy predecibles y de cuya regularidad dependen para realizar la reproducción.

Durante el ciclo reproductor de las poblaciones de baja altitud (<500 m) de *Rana temporaria* en Galicia (octubre-marzo, Galán, 1989b), se recorrieron una serie de localidades repartidas por diversas zonas de la provincia de A Coruña donde conocíamos la presencia de la especie (Galán, 1982). Dos de esas localidades (Morzós, Cerceda y Veiga, Culleredo, ambas en la cuadrícula UTM de 10x10 km 29T NH48 y a 380 y 90 metros de altitud respectivamente) fueron visitadas con frecuencia semanal o quincenal durante todo el período reproductor; el resto (Montemaior, Cerceda, NH38, 460 m de altitud; Queixas, Cerceda, NH47, 290 m; Montes del Xalo, Culleredo, NH48, 450 m y Laureda, Arteixo, NH49, 135 m) se visitaron con frecuencia mensual. En todas estas localidades existían hábitats adecuados para la reproducción de la rana bermeja, principalmente herbazales húmedos (tanto naturales como artificiales –praderas de siega-) y herbazales higroturbosos (“brañas”, turberas de baja altitud). En estos recorridos se contabilizó el número de puestas recientes encontradas en estos hábitats reproductores.

En ocasiones puede resultar difícil establecer el número exacto de puestas que hay en una charca concreta, debido a que con frecuencia una misma puesta puede aparecer fragmentada en 2-5 masas gelatinosas menores y, por otro lado, es también muy frecuente el que varias puestas diferentes se encuentren juntas en una misma zona de la charca (literalmente “amontonadas”), siendo difícil establecer los límites entre una y otra y, por ello, conocer su número.

Para intentar paliar esta dificultad y conocer el número de huevos que compone una puesta “media” de estas poblaciones, se trasladaron al laboratorio una serie de hembras grávidas (que aún no habían realizado la puesta, pero que ésta era inminente, determinado por el grosor de su abdomen) así como machos en celo, recogidos en las charcas de cría al inicio del período reproductor (para asegurarnos de que no habían frezado con anterioridad). Las parejas se alojaron en acuarios (de 50 x 25 x 25 cm), colocando sólo una pareja por acuario, donde se



Figura 1. Pareja de *Rana temporaria parvipalmata* de Cerceda, A Coruña, en amplexus en uno de los acuarios donde se obtuvieron las puestas.

comprobó que realizaban el amplexus (Figura 1). Los acuarios fueron revisados diariamente hasta que se comprobaba que habían realizado la puesta. En caso contrario, se mantenían hasta un máximo de 7 días, liberándose en el punto de captura si en ese tiempo no la habían realizado. Las parejas que efectuaron las puestas también fueron liberadas en los puntos de captura, así como las masas de huevos, tras ser contados. El conocimiento del número medio de huevos por puesta nos permitió disminuir el margen de error al contabilizar el número de puestas en las charcas de cría.

Para disminuir más este margen de error, durante los recuentos las puestas fueron diferenciadas en tres grupos según el grado de desarro-

llo de los embriones: (i) puestas recientemente efectuadas, cuando el huevo permanece aún esférico, (ii) puestas con embriones en desarrollo, cuando se nota claramente la forma alargada del embrión dentro del huevo, y (iii) puestas recién eclosionadas, cuando los embriones acaban de salir del huevo, pero aún permanecen agrupados sobre la gelatina. En numerosas ocasiones, esta clasificación permitió diferenciar puestas en contacto en una misma charca, según su grado de desarrollo, ya que en estas poblaciones las puestas suelen depositarse a lo largo de un período más o menos dilatado de tiempo.

Los datos de precipitaciones se obtuvieron de la estación meteorológica de Mabegondo (CINAM, Rede de estacións de MeteoGalicia), situada a 90 m de altitud y equidistante de las localidades muestreadas, hasta un radio máximo de 15 km. Estos datos se indican en la Tabla 1, donde se puede ver como las precipitaciones medias de la zona son abundantes (superiores a los 100 mm por mes) durante todo el otoño e invierno, entre octubre y febrero. En el otoño de 2006 las lluvias fueron superiores a la media, sobre todo en el mes de octubre, cuando triplicaron los valores medios (de 103 mm a 336 mm). Por el contrario, en el otoño de 2007 fueron muy inferiores a la media, con un inusitado período seco sobre todo en octubre y, en menor medida, en noviembre (Tabla 1).

Para este estudio se contó con los oportunos permisos legales para manejo de fauna de la Xunta de Galicia.

Tamaño de la puesta. El número medio de huevos por puesta fue de (media \pm 1 error estándar): 697.6 ± 67.1 , con un rango de 457–1047 huevos ($n = 8$).

El tamaño de las hembras que las efectuaron (longitud hocico-cloaca) fue de 62.6 ± 1.5 mm (rango: 55.0–67.3 mm; $n = 8$). El número de huevos por puesta se incrementó positiva y significativamente con el tamaño de la hembra: $r^2 = 0.67$; $F_{(1,7)} = 12.19$; $p = 0.013$.

Período de puestas. Agrupando todos los datos de puestas registrados durante seis períodos reproductores consecutivos entre los años 1999 y 2005, es decir, desde el otoño-invierno 1999-2000 al otoño-invierno 2004-2005, se obtienen las cifras indicadas en la columna izquierda de la Tabla 2. Las puestas comienzan en octubre, aunque con un porcentaje bajo sobre el total, y duran hasta marzo, aunque en este último mes el número es más bajo aún. La mayor parte de las puestas se producen entre diciembre y febrero, con un máximo muy marcado (que agrupa casi la mitad del total de las puestas) en enero.

En el período 2006-2007, con un otoño muy lluvioso, las puestas fueron también escasas en octubre, pero se produjeron en un número elevado en noviembre y diciembre, terminando antes la reproducción, con un escaso número de puestas ya en febrero. El máximo también coincidió con el mes de enero.

TABLA 1. Precipitaciones mensuales en mm en la estación meteorológica de Mabegondo (A Coruña) durante el período otoño-invernal. Se indican los valores medios (período de 20 años, tomado de Martínez Cortizas & Pérez Alberti, 1999) y los correspondientes a dos temporadas con pluviosidad contrastada.

	Media de 20 años Valores medios de la Estación (mm)	2006-2007 Otoño Húmedo	2007-2008 Otoño Seco
Octubre	103.5	336.6	13.6
Noviembre	130.0	178.2	43.4
Diciembre	123.3	192.8	60.6
Enero	131.6	57.8	174.8
Febrero	109.2	199.4	32.4
Marzo	97.7	91.2	116.6
Total otoño	357	707.6	117.6
Total invierno	338	348.4	323.8

TABLA 2. Número de puestas de *Rana temporaria* en A Coruña en cada uno de los meses de su período reproductor. Se indica el total de seis años consecutivos y de dos períodos con climatología contrastada.

	Total 1999-2005		Otoño húmedo 2006-2007		Otoño seco 2007-2008	
	Nº de puestas	%	Nº de puestas	%	Nº de puestas	%
Octubre	16	1.4	5	2.3	-	-
Noviembre	69	5.9	47	21.9	-	-
Diciembre	280	23.8	66	30.7	50	21.4
Enero	566	48.1	90	41.9	112	47.9
Febrero	240	20.4	7	3.3	69	29.5
Marzo	6	0.5	-	-	3	1.3
Total	1177		215		234	

En el período 2007-2008, con un otoño muy seco (excepcional en la zona; Tabla 1), no se produjeron puestas antes de diciembre (no llegaron a formarse las charcas estacionales en la mayor parte de las localidades). En este caso, las puestas se produjeron mayoritariamente entre diciembre y febrero, mostrando también un máximo marcado en enero. A pesar del retraso de dos meses en el comienzo de las puestas, el número total de éstas no disminuyó, sino que fue incluso superior al de la temporada anterior (Tabla 2). En este período, al comienzo de las lluvias en el mes de diciembre de 2007 se produjo un número elevado de puestas “en seco”, depositadas sobre la hierba húmeda (Figura 2), en las

noches en que se producían moderadas precipitaciones, que eran insuficientes para formar charcos en los herbazales.

La suavidad climática de las zonas de clima atlántico del noroeste ibérico, con escasos días con temperaturas inferiores a 0° C durante el otoño e invierno y con precipitaciones normalmente elevadas durante este período (Tabla 1), permite que las poblaciones de *Rana temporaria* de estas zonas inicien muy pronto la reproducción, ya a comienzos del otoño, y continúen realizando las puestas durante toda esta estación y a lo largo del invierno (Galán, 1989b; Vences, 1992, 1994). Una fenología similar se ha descrito también para las poblaciones de la misma especie en el País Vasco (Arrayago & Bea, 1986; Bea *et al.*, 1986; Gosá, 1998), ambas muy diferentes a la que muestra la rana bermeja en zonas de alta montaña (e.g. en los Pirineos: Balcells, 1975; Vences *et al.*, 2000). En este sentido, las variaciones entre poblaciones en diferentes características de la historia natural de esta especie son ya bien conocidas (Miaud & Guyétant, 1998; Miaud *et al.*, 1999; Morrison & Hero, 2003).

Las poblaciones de baja altitud de Galicia utilizan casi exclusivamente los encharcamientos temporales, producidos por las lluvias otoño-invernales, para realizar la reproducción, no ocupando las charcas más profundas o las lagunas, que mantienen agua durante períodos más largos de tiempo (Galán, inédito). En este aspecto, también difieren marcadamente de las poblaciones de alta

Foto Pedro Galán



Figura 2. Puesta de *Rana temporaria* “en seco” (depositada sobre la hierba húmeda) con un macho en celo sobre ella. Cerceda, A Coruña, diciembre de 2007.

montaña, que pueden utilizar lagunas de cierta profundidad para la reproducción (e.g. "ibones" pirenaicos; Vences *et al.*, 2000).

El uso de encharcamientos someros temporales producidos por las lluvias condiciona las relaciones entre la meteorología y los períodos de puesta, dependiendo éstos de manera directa de las precipitaciones (Bea *et al.*, 1986; Le Garff, 1998). Esta dependencia se refleja en la plasticidad del período de puestas de la rana bermeja en las zonas de baja altitud de Galicia. El año en que las lluvias no se produjeron durante el otoño, éstas se retrasaron dos meses con respecto a su fecha media de comienzo (diciembre en vez de octubre). Sin embargo, no se produjo una reducción en sus efectivos reproductores, contabilizándose al final un número de puestas incluso superior al de un año lluvioso. En ese período seco el máximo de frezas se mantuvo en el mes de enero (igual que en un año con valores medios de precipitación), pero el segundo máximo, que habitualmente corresponde al mes de diciembre, se desplazó hasta el mes de febrero.

Sin embargo, las excepcionales condiciones secas, no sólo del otoño, sino también del invierno en el período 2007-2008, originaron una altísima mortalidad de las puestas (que en varias localidades alcanzó el 100%), no observada en 2006-2007, cuando llegaron a completar la metamorfosis un elevado número de larvas, al mantener agua las charcas durante más tiempo. En 2007-2008, los primeros frentes de lluvias, producidos en diciembre y enero, desencadenaron una gran concentración de puestas que se rea-

lizaron en charcas con muy poca agua (ya que no había llovido los dos meses anteriores). En las semanas siguientes apenas se produjeron precipitaciones, por lo que se secaron una gran cantidad de estas charcas, que apenas habían logrado acumular agua, lo que originó una masiva mortalidad de puestas y de larvas recién eclosionadas. Otros años en que los otoños fueron también secos, pero se produjeron abundantes precipitaciones invernales, como en 1981-1982, también se registraron elevadas mortalidades de puestas y larvas, al tener menos agua las charcas estacionales de cría y secarse al cabo de breves períodos sin lluvias (Galán, inédito). Las precipitaciones otoñales parecen, por lo tanto, fundamentales para el éxito reproductor de estas poblaciones y podría tener un alto coste el retraso de las puestas producido por períodos de sequía otoñal. Sin embargo, es prematuro afirmar este extremo con seguridad dado que sólo se han comparado dos años de climatología contrastada, después de seis años consecutivos climatológicamente más estables.

Sin embargo, si el cambio climático origina sequías más frecuentes durante el otoño o el invierno, estas poblaciones, adaptadas a una elevada predictibilidad en las precipitaciones durante estos meses, pudieran verse seriamente amenazadas al incrementarse de manera muy notable la mortalidad de puestas y larvas. Para confirmar este extremo, habrá que extender este tipo de estudios a series temporales largas para poder determinar cómo afectan los períodos de sequía a poblaciones adaptadas a un régimen climático de precipitaciones predecibles.

REFERENCIAS

- Arrayago, M.J. & Bea, A. 1986. El ciclo sexual de *Rana temporaria* L. en el País Vasco Atlántico. *Revista Española de Herpetología*, 1: 29-55.
- Balcells, E. 1975. Observaciones en el ciclo biológico de anfibios de alta montaña y su interés en la detección del inicio de la estación vegetativa. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 7: 55-153.
- Bea, A., Rodríguez-Teijeiro, J.D. & Jover, I.L. 1986. Relations between meteorological variables and the initiation of the spawning period in populations of *Rana temporaria* L. in the atlantic region of the Basque Country (Northern Spain). *Amphibia-Reptilia*, 7: 23-31.
- CINAM, Rede de estacións de Meteogalicia. Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. <http://www.meteogalicia.es> [Consulta: 1 mayo 2008].
- Esteban, M. & García-París, M. 2002. *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758). Rana bermeja. 131-133. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid.
- Galán, P. 1982. Biología de la reproducción de *Rana iberica* Boulenger 1879 en zonas simpátricas con *Rana temporaria* Linneo, 1758. *Doñana, Acta Vertebrata*, 9: 85-98.

- Galán, P. 1989a. Diferenciación morfológica y selección de hábitos en las ranas pardas del noroeste ibérico: *Rana iberica* Boulenger, 1879 y *Rana temporaria parvipalmata* Seoane, 1885. *Treballs de la Societat Catalana de Ictiologia i Herpetologia*, 2: 193-209.
- Galán, P. 1989b. Cronología del periodo reproductor de *Rana temporaria* L. en La Coruña (NW de España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 16: 295-299.
- Gosá, A. 1998. El declive de una población costera cantábrica de Rana bermeja (*Rana temporaria*). *Munibe*, 50: 59-71.
- Le Garff, B. 1998. Relations entre les facteurs météorologiques et la ponte chez la grenouille rousse *Rana temporaria* (Amphibiens, Anoures, Ranidés) dans l'ouest de la France (Forêt de Rennes, 35). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 123: 61-71.
- López Seoane, V. 1885. On two forms of *Rana* from NW Spain. *The Zoologist*, 9: 169-172.
- Martínez Cortizas, A. & Pérez Alberti, A. (coordinadores). 1999. *Atlas climático de Galicia*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- Miaud, C. & Guyétant, R. 1998. Plasticité et sélection sur les traits de vie d'un organisme à cycle vital complexe, la grenouille rousse *Rana temporaria* (Amphibien: Anoure). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 123: 325-344.
- Miaud, C., Guyétant, R. & Elmerg, J. 1999. Variations in life-history traits in the common frog *Rana temporaria* (Amphibia: Anura): a literature review and new data from the French Alps. *Journal of Zoology, London*, 249: 61-73.
- Morrison, C. & Hero, J.-M. 2003. Geographic variation in life-history characteristics of amphibian: a review. *Journal of Animal Ecology*, 72: 270-279.
- Veith, M., Vences, M., Vieites, D. R., Nieto-Román, S. & Palanca, A. 2002. Genetic differentiation and population structure within Spanish common frogs (*Rana temporaria* complex; Ranidae, Amphibia). *Folia Zoologica*, 51: 307-318.
- Vences, M. 1992. Zur Biologie der nordwestspanischen Braunfrösche *Rana iberica* Boulenger, 1879 und *Rana temporaria parvipalmata* Seoane, 1885. *Salamandra*, 28: 61-71.
- Vences, M. 1994. Einige Bemerkungen zur Phänologie der Amphibien Galiciens. *Salamandra*, 30: 81-83.
- Vences, M., Galán, P., Palanca, A., Vieites, D. R., Nieto, S. & Rey, J. 2000. Summer microhabitat use and diel activity cycles in a high altitude Pyrenean population of *Rana temporaria*. *Herpetological Journal*, 10: 49-56.

Depredación de sapo corredor (*Epidalea calamita*) por un mustélido (*Mustela* sp.) en el parque ecológico de Plaiaundi (Irun, Gipuzkoa)

Iñaki Sanz-Azkue, Ion Garin-Barrio & Alberto Gosá

Sociedad de Ciencias Aranzadi. Observatorio de Herpetología. Cl. Zorroagaina, 11. E-20014 Donostia. España.
C.e.: isanz@aranzadi-zientziak.org

Fecha de aceptación: 3 de junio de 2008.

Key words: *Epidalea calamita*, *Mustela* sp., predation, Txingudi, Gipuzkoa.

El Parque Ecológico de Plaiaundi es un enclave protegido situado en el estuario del Bidasoa (Irun, bahía de Txingudi), una zona muy poblada cuyo medio natural ha entrado aceleradamente en declive, por la alta densidad de infraestructuras viarias y urbanizaciones. A partir de 1998 algunas de las antiguas marismas que ocupaban el tramo final del Bidasoa han sido recuperadas y restauradas, entrando a formar parte del Convenio de Ramsar o siendo incluidas en la Red Natura 2000 como Zonas de Especial Conservación para las Aves (ZEPA) o Lugares de Importancia Comunitaria (LIC). Hoy en día el Parque Ecológico de Plaiaundi, que tiene una superficie reducida (20.42 ha), es un área dedicada a la conservación de la biodiversidad, en la que se realizan trabajos de

educación y sensibilización ambiental, funcionando como parque periurbano para las localidades de Irun, Hendaia y Hondarribia.

En el entorno de la bahía de Txingudi se encuentra la única población de sapo corredor (*Epidalea calamita*) localizada en Gipuzkoa (Rubio *et al.*, 2004), que actualmente es objeto de seguimiento. El 11 de marzo de 2006, durante uno de los muestreos realizados dentro de un estudio poblacional de la especie en dicho parque (San Sebastián *et al.*, 2005; Garin *et al.*, 2006; Garin & Rubio, 2007), 12 sapos corredores adultos fueron encontrados muertos, y en algunos casos parcialmente devorados, en apenas una superficie de 8 m², dentro de una de las charcas habitualmente utilizadas por esta especie para la reproducción. La mitad de