

Escoriza, D. (2017). Sapillo moteado septentrional – *Pelodytes punctatus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Sanz, J. J., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.  
<http://www.vertebradosibericos.org/>

## **Sapillo moteado septentrional – *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802)**

**Daniel Escoriza**

Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Campus Montilivi, 17071 Girona

Dirección actual:

Institut Català de la Salut. Gran Via de les Corts Catalanes, 587–589, 08004 Barcelona

Versión 4-10-2017

Versiones anteriores: 17-07-2015



© D. Escoriza

### Sinónimos y combinaciones

*Rana punctata* Daudin, 1802; *Rana plicata* Daudin, 1802; *Rana daudini* Merrem, 1820; *Bombinator plicatus*, Fitzinger, 1826; *Ostetricans punctatus*, Dugès, 1834; *Alytes punctatus* Tschudi, 1838; *Cystignathus punctatus* Bonaparte, 1838; *Pelodytes punctatus*, Bonaparte, 1838; *Pelodytes plicatus* Duméril y Bibron, 1841; *Pelodytes daudini* Boscá, 1880.

### Origen y evolución

La familia Pelodytidae está restringida a la eco-región Paleártica, donde ocupa la franja climática meso-térmica, mostrando una valencia ecológica más estrecha que la mostrada por linajes más modernos de anuros, como Ranidae o Bufonidae (Escoriza y Ruhí, 2014). Posiblemente la progresiva aridificación y enfriamiento global del clima acaecidos desde finales del Neógeno produjeron una contracción de la distribución de esta familia, limitando su presencia a unos pocos refugios favorables.

Hasta finales del siglo XX todas las poblaciones pertenecientes al género *Pelodytes* presentes en Europa occidental se asignaban a una única especie, *Pelodytes punctatus* (Arnold et al., 1978). Posteriormente estudios detallados basados en la variabilidad genética y fenotípica dentro de la península Ibérica han permitido identificar nuevas especies en Andalucía (*P. ibericus*; Sánchez-Herraiz et al., 2000; Veith et al., 2006), en la fachada atlántica de la Península Ibérica (*P. atlanticus*; Van de Vliet et al., 2012; Díaz Rodríguez et al., 2015, 2017) y en el centro y levante ibérico (*P. hespericus*; Díaz Rodríguez et al., 2017). Un análisis de marcadores mitocondriales y nucleares ha puesto de manifiesto que *P. hespericus* sería el taxón hermano de *P. punctatus* y ambos se habrían separado hace 2,3 millones de años (Díaz Rodríguez et al., 2017).

### Descripción del adulto

Anuro de aspecto grácil. Muestra un hocico alargado, con los orificios nasales localizados en el extremo distal. Ojos relativamente grandes, con la pupila vertical y los dos tercios inferiores más oscuros. Tímpano poco patente o casi indistinguible. Ausencia de glándulas parótidas. Lengua alargada y circular en su extremo, dientes vomerianos localizados de forma transversa a la parte anterior de las coanas.

Cuatro dedos en la extremidad anterior, con el tercero y el cuarto más largos. Tres tubérculos subarticulares palmares poco marcados. Tibia ligeramente más larga que el fémur. Cinco dedos en la extremidad posterior, con el tercer dedo más largo. Membrana interdigital poco patente, que se extiende únicamente hasta la base de los dedos. Dedos alargados, con el extremo redondeado, con un único tubérculo metatarsiano, localizado en la base del primer dedo. La osteología ha sido descrita por Sanchiz et al. (2002).



**Figura 1.** *P. punctatus* del nordeste de España (Olot, Girona). (C) D. Escoriza

La piel es granulada en la mayor parte del dorso y más lisa en la zona ventral y gular. Muestra unos pliegues dorso laterales discontinuos que se extienden desde el ojo hasta el tercio caudal del cuerpo. Coloración dorsal verde brillante esmeralda a verde oscuro sobre un fondo crema

gris oscuro, aunque con importantes variaciones en la proporción de verde/color de fondo, llegando existir individuos casi uniformemente verdes o pardos (Figura 1). En algunos ejemplares existe un moteado anaranjado más o menos extenso junto a los pliegues dorso-laterales. En otros ejemplares se puede distinguir un patrón en “X” de color claro dorsal (Figura 2). Vientre claro, en ocasiones con pequeñas manchas oscuras distribuidas de forma irregular.



**Figura 2.** *P. punctatus* mostrando un patrón más claro (en 'X') en el dorso (Moianés, Barcelona). (C) D. Escoriza

### Tamaño

Tamaño medio de 35,51 mm (rango= 29,58-41,6 mm; n= 30) en los machos y 38,84 mm (rango= 33,2-51 mm; n= 10) en las hembras (Díaz Rodríguez et al., 2017).

### Dimorfismo sexual

Ambos sexos son muy semejantes morfológicamente y no existe dicromatismo sexual. Durante el período de reproducción los machos muestran callosidades nupciales que se extienden de forma simétrica en las extremidades anteriores, muslos y la parte ventral y gular. Los machos también muestran un saco vocal interno, que le proporciona a la región gular un matiz gris púrpuro. En general los machos son de menor tamaño con un aspecto general más esbelto, con el cuerpo proporcionalmente más corto y los miembros anteriores más alargados y gruesos (Boulenger, 1897).

### Descripción de los huevos y de la larva

Los huevos son negros, con el polo basal más claro, y de pequeño tamaño (2 mm de diámetro), dispuestos en conglomerados alrededor de las plantas o ramas sumergidas.



**Figura 3.** Larva de *P. punctatus* (Riudarenes, Girona). (C) D. Escoriza

Larvas de mediano tamaño, habitualmente menores de 65 mm (Boulenger, 1897; García-París et al., 2004), aunque excepcionalmente pueden superar los 70 mm (Berroneau, 2010). Las larvas que se desarrollan en temperaturas más bajas (habitualmente las puestas otoñales) suelen ser de mayor tamaño para un mismo estadio de desarrollo. Forma general ovalada, constituyendo la cola 2/3 del tamaño. Ojos pequeños, en posición latero-dorsal, con pupilas redondeadas e iris de color cobrizo (Figura 3). Disco oral emarginado y orientado ventralmente, con las papilas marginales incompletas dorsalmente. Vainas queratinizadas estrechas y

redondeadas. Fórmula de las series de dentículos labiales: 4-5/4-6. Espiráculo único y lateral, situado en lado izquierdo, con la apertura localizada en sentido dorsal. Apertura cloacal en la línea media. Color general marrón verdoso a amarillento, a veces mostrando un moteado dorado, con el velo caudal translúcido y algunas manchas dispersas. Líneas laterales sensoriales patentes, recorriendo el dorso, especialmente en estadios de desarrollo terminales (a partir del estadio 36 de Gosner). Parte muscular de la cola de color uniforme o con pequeñas manchas irregulares. Velo caudal relativamente bajo, extendiéndose hasta el primer tercio posterior del cuerpo. El velo caudal muestra un entramado de líneas fino, que se entrecruza formando polígonos irregulares. Punta de la cola redondeada. Estas características de la larva sugieren que se puede incluir dentro del ecomorfo béntico (Escoriza y Boix, 2012). El desarrollo del condrocráneo ha sido descrito por Garriga y Llorente (2011).

### Características citogenéticas y bioquímicas

Muestra 24 cromosomas (Morescalchi et al., 1977), como otras especies del género (Mazin et al., 1980). Cromosomas sexuales homomórficos (Norris y Lopez, 2010). La transición de las fracciones de hemoglobina entre la larva y el adulto es temprana y lenta, típica de linajes ancestrales dentro de Anura (Cardellini y Sala, 1987).

### Variación geográfica

No se ha descrito variación geográfica en los caracteres morfológicos. Los animales pueden mostrar variaciones en el diseño, pero estos patrones carecen de estructura geográfica. Díaz-Rodríguez et al. (2015) han descrito una importante diferenciación genética entre las poblaciones localizadas a ambos lados de los Pirineos, con una mayor diversidad genética en el sur.

### Hábitat

Especie generalista en la selección del hábitat. En el nordeste de la península Ibérica y sur de Francia ocupa estepas cultivadas, maquia y zonas deltaicas y marismas litorales, como los Aigüamolls de l'Empordà y La Camargue (Figura 4) (Elzen, 1976; Gosálbez et al., 1994; Richter-Boix et al., 2007a; Pottier, 2008). Como otros anfibios, su presencia podría estar condicionada por la existencia de masas de agua adecuadas para la reproducción (Richter-Boix et al., 2007a). Localmente puede ocupar los márgenes de hábitats forestales, como son alcornocales, robledales y pinares (Vicens y Ribas, 1985; Rosell y Fernández, 2005; Salvidio y Bologna, 2007) y hayedos (Fageda de Jordà; Escoriza, D., datos no publicados), aunque podría evitar los bosques más densos. En el norte de su área de distribución favorece paisajes abiertos, como los sistemas de dunas litorales y los paisajes mixtos de bocage en la costa atlántica francesa (Toxopeus et al., 1993; Boyer y Dohogne, 2008).

*Pelodytes punctatus* es una especie pionera, que puede ocupar zonas alteradas, siendo frecuente en las canteras abandonadas (Lustrat, 1996; Lemoine, 2000; Pottier, 2008). También es uno de los primeros anuros en colonizar hábitats acuáticos de reciente creación (Ruhí et al., 2010). Se trata de una especie trepadora y troglófila, ocupando la parte exterior de las cuevas (Elzen, 1976).



**Figura 4.** Ejemplos de hábitats típicos de *P. punctatus*. A) Mare d'Opoul, paisaje mixto urbano/agrícola (extremo sur de Francia); B) La Camargue, marismas y canales en un sistema deltaico. (C) D. Escoriza

*Pelodytes punctatus* es muy flexible en el uso de los hábitats acuáticos. Habitualmente ocupa charcas temporales para la reproducción (Guyétant et al., 1999; Boix et al., 2001; Grillas et al., 2004; Salvidio et al., 2004; Tatin, 2010), aunque puede también ocupar balsas permanentes, incluyendo estructuras artificiales (Soler et al., 2008), y arroyos de curso lento (Escoriza, D., datos no publicados). En el nordeste de la península Ibérica, estos hábitats acuáticos se caracterizan por mostrar una superficie media de 1.813 m<sup>2</sup> (rango 8-15.410 m<sup>2</sup>), una profundidad de 31 cm (4-82 cm) y una pendiente de 5,5 grados (0,8-17,2), con un pH del agua de 8,05 (6,0-9,6), 10,6 mg·L<sup>-1</sup> de concentración de oxígeno disuelto (0,7-19,2) y una conductividad de 539 µS·cm<sup>-1</sup> (114-1.532; Escoriza et al., 2014). Puede tolerar concentraciones salinas en el agua de hasta el 9% (Thirion, 2014).

### Abundancia

Su abundancia se ha estimado en algunas poblaciones periféricas (Liguria y extremo noroeste de Francia), oscilando entre las 2-46 hembras reproductoras por masa de agua (Toxopeus et al., 1993; Salvidio et al., 2004).

### Estado de conservación

Categoría global IUCN: Preocupación Menor (LC) (Denoël et al., 2009).

Categoría Nacional IUCN: Preocupación Menor (LC) (Barbadillo, 2002).

### Amenazas

Globalmente la especie no se encuentra amenazada. No obstante algunas poblaciones periféricas son vulnerables y se ha podido constatar su declive (Brugel, 2000; Salvidio et al., 2004; Boyer y Dohogne, 2008). En el noroeste de Francia este hecho ha sido propiciado por la expansión urbanística y el drenaje de zonas húmedas en los ecosistemas litorales (Guyétant y Geniez, 2013). En Italia la especie ha desaparecido de las localidades más orientales y posiblemente no subsistan más de 15 poblaciones en total (Andreone y Luiselli, 2000; Salvidio et al., 2004; Ottonello et al., 2010), por lo que las poblaciones italianas se consideran amenazadas de extinción (Bologna y Venchi, 1998).

En el nordeste de España *P. punctatus* está bien distribuido y es localmente abundante, en especial en paisajes mixtos con agricultura tradicional (viñedos) y bosque/maquia meso-mediterránea, como son la Serra de l'Albera y Cap de Creus (Escoriza, D., datos no publicados). Algunas poblaciones podrían verse afectadas negativamente por la expansión de especies exóticas y la reforestación forestal. En los últimos 30 años los ecosistemas acuáticos del norte de Cataluña han sido colonizados por numerosas especies de peces y crustáceos exóticos, incluyendo depredadores muy nocivos para la fauna acuática nativa (Doadrio, 2001; Pou-Rovira et al., 2012). El cangrejo rojo americano *Procambarus clarkii*, la gambusia *Gambusia holbrooki*, y el pez sol *Lepomis gibbosus* depredan sobre las puestas y larvas y su presencia podría relacionarse con el declive local de *P. punctatus* (Crochet et al., 2004; Pou-Rovira et al., 2012). La especie exótica de anuro *Discoglossus pictus* se reproduce en el mismo tipo de hábitats acuáticos, existiendo competencia trófica a nivel larvario (Escoriza y Boix, 2012; Richter-Boix et al., 2013). No obstante ambas especies son abundantes en varios puntos donde coexisten (Serra de l'Albera y Pla de L'Estany, Gerona). Como otras especies de anuros, los adultos pueden sufrir una importante mortalidad en las carreteras, durante las migraciones reproductivas (Grosselet et al., 2011). En la Serra de l'Albera se produce mortalidad ocasional debido a que los adultos caen en pozos abandonados, particularmente durante los periodos de sequía estival y de reproducción (Escoriza, D., datos no publicados).

### Medidas de conservación

Esta especie se beneficia de las acciones generales dirigidas a la protección de anfibios, en relación con la mejora de la calidad de los ecosistemas acuáticos (Ruhí et al., 2010). Hay poblaciones de *P. punctatus* en varias áreas protegidas del norte de Cataluña y Francia, como

por ejemplo en los parques naturales Aigüamolls de l'Empordà, Cap de Creus y Zona volcánica de la Garrotxa (Girona) y en el Parc naturel régional de La Camargue, Roque-Haute y los Étangs de Prélager (Francia).

### Distribución geográfica

La familia Pelodytidae es endémica de la región Paleártica, existiendo dos linajes bien diferenciados, uno localizado en el sudoeste de Europa y otro en el Cáucaso. Ambos linajes divergieron durante la transición Oligoceno/Mioceno, hace aproximadamente 23 millones de años (Veith et al., 2006). La especie *Pelodytes arevacus* Sanchiz, 1978 se conoce en el Mioceno de España (Sanchiz, 1978). El género estaba también presente en el Mioceno en otras regiones de Europa, como Hungría (Roček, 2005).

La península Ibérica habría constituido un importante refugio para el linaje occidental durante las fluctuaciones climáticas iniciadas en el Plioceno, apareciendo cuatro subclados (Van de Vliet et al., 2012; Díaz-Rodríguez et al., 2015, 2017). Tres de estos subclados son endémicos del sur (*P. ibericus*), centro y este (*P. hespericus*) y oeste de la Península Ibérica (*P. atlanticus*), mostrando una expansión post-glacial relativamente limitada, mientras que el subclado nororiental (*P. punctatus*) se ha extendido por buena parte del sudoeste de Europa (Gasc et al., 1997). Los datos moleculares están apoyados por la presencia de restos fósiles a lo largo de todo el Pleistoceno en la península Ibérica (Martínez-Solano y Sanchiz, 2005; Blain et al., 2007, 2008a, b; Blain et al., 2009, 2011). El género también podría haber estado presente en Marruecos durante el Pleistoceno temprano, ya que se han encontrado restos de un número atribuibles a una especie de este género (localidad de Jebel Irhoud, Safi; Hossini, 2001), aunque esta asignación sería discutible. La distribución de *P. punctatus* posiblemente ha sufrido ciclos de expansión y contracción, como atestiguan los restos fósiles datados del Pleistoceno medio y superior hallados en Inglaterra, Francia, Alemania e Italia (Holman, 1998; Delfino, 2002; Blain y Bailón, 2003; Delfino, 2004).

Actualmente *P. punctatus* se distribuye por la mayor parte de Francia (Angel, 1946). Por el noroeste alcanza los departamentos Nord y Pas-de-Calais, donde es raro y localizado (Duguet y Melki, 2003). El registro fósil de esta especie indica su presencia más al norte durante el Pleistoceno tardío, en Bélgica (Blain et al., 2014), donde actualmente está ausente (Parent, 1989). Por el este *P. punctatus* se extiende hasta Italia, donde se distribuye por gran parte del litoral de la Liguria (Salvidio, 2007) y alcanza el interior, en la región de Piemonte (Boulenger, 1897), donde se daba por extinguido y ha sido recientemente redescubierto (Andreone y Sindaco, 1998; Sindaco et al., 2002). El registro fósil indica la presencia de *P. punctatus* en la Liguria desde el Pleistoceno medio (Delfino, 2004), lo que es congruente con la diferenciación genética que muestran estas poblaciones (Díaz-Rodríguez et al., 2015). En la Península Ibérica la especie está limitada al extremo nordeste, en las provincias de Gerona, Lérida y Barcelona. En esta última región, *P. punctatus* contacta con *P. hespericus*, habiendo sido identificados híbridos en el sur de Barcelona (Díaz-Rodríguez et al., 2017).

En el norte de Cataluña se extiende principalmente en zonas bajas y de media montaña, alcanzando su límite altitudinal en el Pirineo (2000 m; Borrás y Polls, 1987; Guixé et al., 2009), donde está presente de forma discontinua (Martínez-Rica, 1983; Barbadillo, 2002). En Francia también es una especie propia de ambientes de llanura (Guyétant et al., 1999), aunque alcanza los 1000 m en el Massif Central y los 1550 m en los Alpes Marítimos. Está ausente de la mayor parte de los Pirineos franceses (Boulenger, 1897; Guyétant y Geniez, 2013), donde no supera los 600 m de altitud (Pottier, 2008). En Italia la mayor parte de las citas se concentran por debajo de los 300 m (Salvidio, 2007), aunque aparece hasta los 1045 m en los Alpes Ligures (Salvidio y Bologna, 2007).

La distribución de esta especie se ajusta a grandes rasgos a la región templada oceánica (*Cfb*) en la clasificación Köppen-Geiger (Peel et al., 2007), aunque ocupa también los tipos *Csa* (clima subtropical con veranos secos y cálidos) y *Csb* (variante con veranos secos y frescos) en los márgenes de su distribución (costa mediterránea de Cataluña, extremo sur del valle del Ródano en Francia y la Liguria italiana). Este rango de distribución comprende temperaturas medias anuales entre 6°C (extremo norte de Francia) y 16°C (costa gerundense). De forma similar existe una importante variación en el valor de las precipitaciones anuales, entre 1086 mm (Liguria) y 568 mm (Ampurdán gerundense).

## Ecología trófica

La dieta de los adultos ha sido descrita por Bea et al., (1994), en el nordeste de la península Ibérica (Aiguamolls de l'Alt Empordà, Gerona). Estos autores examinaron el contenido estomacal de seis ejemplares (capturados entre finales de invierno y la primavera), señalando el predominio de insectos, entre ellos coleópteros (35,3%), dermápteros (11,8%), efemerópteros (5,9%), hemípteros (11,8%), himenópteros (5,9%) y lepidópteros (17,7%), pero también, en menor cuantía, de araneidos (3,9%).

*Pelodytes punctatus* es un depredador que persigue activamente sus presas, que detecta visualmente (Escoriza, D., datos no publicados).

La dieta larvaria ha sido estudiada para *P. ibericus* en el sudoeste peninsular (Díaz-Paniagua, 1989; Díaz-Paniagua et al., 2005), que describen el consumo de detritos y clorofitos para esta especie, por lo que se supone una dieta similar en las larvas de *P. punctatus*.

La selección de alimento por las larvas puede variar en función del contexto ecológico. Cuando las larvas son expuestas experimentalmente a condiciones de competencia por interferencia y desecación de las charcas, los renacuajos se alimentan con una dieta que promueve su desarrollo, mientras que en tratamientos de depredación se alimentan selectivamente con una dieta que promueve su crecimiento (Richter-Boix et al., 2007c).

Las larvas de *P. punctatus* podrían depredar también embriones de anuros, tal como hace *P. ibericus* que depreda embriones de *Epidalea calamita*, llegando a reducir el éxito de nacimiento en puestas individuales en un 36-100% (Tejedo, 1991).

## Biología de la reproducción

En la mayor parte de su área de distribución *P. punctatus* muestra dos períodos de reproducción, asociados con incrementos estacionales en las precipitaciones, uno a mediados del otoño (de octubre a noviembre) y otro a finales de invierno y primavera (de enero a mayo; Sindaco y Andreone, 1988; Guyétant et al., 1999; Boix et al., 2004; Richter-Boix et al., 2006). En el extremo norte de Francia se reproduce entre finales de marzo e inicios de mayo (Toxopeus et al., 1993; Petitot et al., 2014). También pueden aparecer amplexus en agosto, tanto en la Bretaña (Boulenger, 1897) como en la Liguria (Salvidio et al., 2004). No obstante el período de reproducción otoñal suele ser irregular y de menor importancia que el primaveral, representando tan solo un 20% del total de las larvas en un año (Jakob et al., 2003; Cayuela et al., 2012). Esta estrategia reproductiva podría estar favorecida por una menor competencia interespecífica durante los meses de invierno (Jakob et al., 2003; Richter-Boix et al., 2006). Los reproductores otoñales no se diferencian genéticamente del grupo primaveral (Jourdan-Pineau et al., 2012).

Los machos cantan en el entorno o en el interior de las masas del agua. Se han descrito episodios de mortalidad ocasional debida a congelación por bajadas bruscas de las temperaturas (Montori et al., 2011). Normalmente los machos permanecen durante un tiempo más prolongado que las hembras en los sitios de reproducción, y no muestran una marcada filopatría (Toxopeus et al., 1993). El canto se compone de dos motivos, descrito como “creck-creck” y “coak” (Boulenger, 1897), pero puede variar con la temperatura. Las hembras pueden emitir una vocalización de rechazo (Elzen, 1976). El amplexo es de tipo inguinal, y los machos desarrollan callosidades para facilitar la captura y retención de las hembras. Este amplexo suele durar unas pocas horas (Guyétant, 1986).

Los huevos son negros y pequeños (1,5-2 mm), dispuestos en cordones de 70-80 mm de longitud, que contienen de 40 a 700 huevos (Boulenger, 1987; Lanza, 1983; Toxopeus et al., 1993). Una hembra puede depositar hasta 1600 huevos por puesta (Boulenger, 1897). Los huevos se depositan sobre la vegetación, tanto en zonas profundas como próximas a la orilla (Toxopeus et al., 1993). El éxito de la eclosión podría estar relacionado con la oxigenación del agua (Guyétant et al., 1999). El tiempo de incubación es de 8 a 9 días a 14-20°C (Nöllert y Nöllert, 1992). El desarrollo larvario es bastante rápido, pudiendo alcanzar la metamorfosis en dos meses, aunque no es excepcional que se extienda hasta cuatro meses (Sindaco y

Andreone, 1988; Guyétant et al., 1999). En el caso de las larvas hibernantes puede alargarse hasta ocho meses (Lataste, 1876).

*Pelodytes punctatus* presenta plasticidad fenotípica en su morfología y desarrollo larvario. Larvas mantenidas en el laboratorio bajo niveles de agua constantes mostraban un período de desarrollo más largo, miembros posteriores más largos y cabeza más estrecha que las larvas sometidas a niveles inferiores (simulando desecación). Esta respuesta a la desecación del agua se mantenía entre distintas poblaciones, comparando aquellas poblaciones que se reproducen en charcas permanentes y temporales (Johansson y Richter-Boix, 2013).

### **Estructura y dinámica de poblaciones**

La madurez sexual y la longevidad no se han estudiado en esta especie, pero posiblemente sea similar a la observada en *P. hespericus* (Esteban et al., 2004). La proporción entre sexos dentro de una población es similar (Toxopeus et al., 1993).

### **Interacciones entre especies**

En el extremo sur de su área de distribución (macizo del Garraf, Barcelona) *P. punctatus* hibrida con *P. hespericus* (Díaz-Rodríguez et al., 2017). En los hábitats acuáticos, las larvas de *P. punctatus* coexisten frecuentemente con las de *Discoglossus pictus*, *Epidalea calamita*, *Hyla meridionalis* y *Pelobates cultripipes* (Escoriza y Boix, 2012). En el sur de Francia se encuentra en sintopía con *Epidalea calamita* (Jakob et al., 2003) y *Hyla meridionalis* (Mare d'Opoul; Escoriza, D., datos no publicados). En la Liguria suele reproducirse en los mismos hábitats que *Hyla meridionalis* y más excepcionalmente con *Rana dalmatina* y *Bufo balearicus* (Salvidio et al., 2004). Estudios bajo condiciones experimentales sugieren que *P. punctatus* podría ser desplazado de los recursos tróficos por aquellas especies de anuros cuyas larvas alcanzan mayores dimensiones, como *Pelobates cultripipes* (Richter-Boix et al., 2007b). La larva de *P. punctatus* podría mostrar interacciones competitivas con *Discoglossus pictus* (Escoriza y Boix, 2012). Otra especie aparentemente introducida en la región, *Hyla meridionalis* (Recuero et al., 2007) ocupa un nicho larvario distinto (Escoriza et al., 2016). La interferencia trófica con las larvas de *Discoglossus pictus* podría afectar a la condición física de los metamórficos de *P. punctatus* (Richter-Boix et al., 2013). No obstante, los adultos de ambas especies ocupan nichos bien diferenciados y la competencia durante esta fase del ciclo vital es posiblemente reducida o inexistente (Escoriza y Boix, 2012).

### **Estrategias antidepredatorias**

Al igual que otras especies de anuros, los sapillos moteados pueden secretar líquidos en la piel para disuadir a los depredadores.

### **Depredadores**

Las aves nocturnas son uno de los principales depredadores de esta especie. La lechuza común (*Tyto alba*) depreda con frecuencia sobre esta especie en Francia, evitando otras especies con secreciones cutáneas más tóxicas, como son los salamándridos (Roulin y Dubey, 2013). Ciertos mamíferos nocturnos, como la jineta, podrían depredar ocasionalmente sobre *P. punctatus*, al igual que ha sido observado con *P. ibericus* en Doñana (Díaz-Paniagua et al., 2007). Las larvas y las puestas son posiblemente depredadas por macroinvertebrados acuáticos, larvas de anuros, tritones, galápagos, colúbridos natricinos y ardeidos, predadores habituales de anfibios en charcas temporales (Henrikson, 1990; Luiselli y Rugiero, 1991; Dimalexis et al., 1997; Boix et al., 2006; Polo-Cavia et al., 2010; Escoriza, 2014).

### **Parásitos y patógenos**

No se han descrito para esta especie.



### Actividad

Se trata de una especie de hábitos terrestres y nocturnos (García-París, 1985). Las poblaciones presentes en la península ibérica muestran un período de reposo invernal que se realiza en tierra, a veces en cuevas (Angel, 1946; Salvidio et al., 2004). En gran parte del rango de distribución parece no existir un período de estivación, ya que se ha detectado actividad en los meses de verano (Boulenger, 1897; Salvidio et al., 2004; Escoriza, D., datos no publicados).

### Dominio vital

No existen datos sobre el dominio vital de esta especie.

### Movimientos

Los metamórficos se dispersan desde los hábitats acuáticos, aunque se desconoce que distancias pueden alcanzar durante este período. Los adultos pueden desplazarse hasta 300 m durante los períodos de reproducción (Toxopeus et al., 1993).

### Patrón social y comportamiento

No existen datos adicionales sobre el comportamiento de los adultos de *P. punctatus*, aparte de los mencionados en el apartado de reproducción. Las larvas muestran una actividad de tipo béntico, es decir se alimentan fundamentalmente en el fondo y de forma más ocasional en la superficie y en la columna de agua. Aunque pueden aparecer puntualmente agregadas (especialmente si existe una elevada densidad larvaria) no forman grandes agregaciones características de otras especies, como por ejemplo *Bufo spinosus*.

### Bibliografía

Andreone, F., Sindaco, R. (1998). *Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

Andreone, F., Luiselli, L. (2000). The italian batrachofauna and its conservation status: a statistical assessment. *Biological Conservation*, 96: 197-208.

Angel, F. (1946). *Reptiles et Amphibiens*. En: *Faune de France*, 45. P. Lechevalier et Librairie de la Faculté de Sciences, Paris.

Arnold, N., Burton, J. A., Oviden, D. W. (1978). *A Field Guide to Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Harper Collins, London.

Barbadillo, L. J. (2002). *Pelodytes punctatus*. Pp. 100-102. En: 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, Madrid.

Bea, A., Montori, A., Pascual, X. (1994). *Herpetofauna dels Aiguamolls de l'Empordà*. En: Gosálbez, J. (Ed.), *Els sistemes naturals dels Aiguamolls de l'Empordà*. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural 13, Barcelona.

Berroneau, M. (2010). *Guide des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine*. Association Cistude Nature, Le Haillan.

Blain, H. A., Bailón, S. (2003). Les amphibiens et les reptiles des couches du Pléistocène supérieur ancien du gisement d'Artenac (Charente, France). *Quaternaire*, 14: 85-95.

Blain, H. A., Bailón, S., Agustí, J. (2007). Anurans and squamate reptiles from the latest Early Pleistocene of Almenara-Casablanca-3 (Castellón, East of Spain). Systematic, climatic and environmental considerations. *Geodiversitas*, 29: 269-295.

- Blain, H. A., Bailón, S., Agustí, J. (2008a). Amphibians and squamate reptiles from the latest early Pleistocene of Cueva Victoria (Murcia, southeastern Spain, SW Mediterranean): paleobiogeographic and paleoclimatic implications. *Geologica Acta*, 6: 345-361.
- Blain, H. A., Bailón, S., Cuenca-Bescós, G. (2008b). The Early-Middle Pleistocene palaeoenvironmental change based on the squamate reptile and amphibian proxies at the Gran Dolina site, Atapuerca, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 261: 177-192.
- Blain, H. A., Bailón, S., Cuenca-Bescós, G., Arsuaga, J. L., de Castro, J. M. B., Carbonell, E. (2009). Long-term climate record inferred from Early-Middle Pleistocene amphibian and squamate reptile assemblages at the Gran Dolina Cave, Atapuerca, Spain. *Journal of Human Evolution*, 56: 55-65.
- Blain H. A., López-García, J. M., Cuenca-Bescós, G. (2011). A very diverse amphibian and reptile assemblage from the late Middle Pleistocene of the Sierra de Atapuerca (Sima del Elefante, Burgos, Northwestern Spain). *Geobios*, 44: 157-172.
- Blain, H. A., López-García, J. M., Cordy, J. M., Pirson, S., Abrams, G., Di Modica, K. M., Bonjean, D. (2014). *New contribution to the study of the small-vertebrate assemblages of Scladina cave (late Pleistocene, province of Namur, Belgium)*. En: *Middle Palaeolithic in North-West Europe: Multidisciplinary Approaches*. Middle Paleolithic Conference, Moulins de Beez.
- Boix, D., Sala, J., Moreno-Amich, R. (2001). The faunal composition of Espolla pond (NE Iberian Peninsula): the neglected biodiversity of temporary waters. *Wetlands*, 21: 577-592.
- Boix, D., Sala, J., Quintana, X. D., Moreno-Amich, R. (2004). Succession of the animal community in a Mediterranean temporary pond. *Journal of the North American Benthological Society*, 23: 29-49.
- Boix, D., Sala, J., Gascon, S., Brucet, S. (2006). Predation in a temporary pond with special attention to the trophic role of *Triops cancriformis* (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca). *Hydrobiologia*, 571: 341-353.
- Bologna, M. A., Venchi, A. (1998). *Pelodite punteggiato*. En: Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarroco, S. (Eds.), *Libro Rosso degli animali d'Italia, Vertebrati*. WWF Italia, Roma.
- Borrás, S., Polls, M. (1987). Los reptiles del prepirineo oriental (Cadí-Moixeró y La Cerdaña) y biogeografía de la herpetofauna de la zona. *Miscel-lània Zoològica*, 11: 309-318.
- Boulenger, G.A. (1897). *The tailless batrachians of Europe-Part I*. Ray Society, London.
- Boyer, P., Dohogne, R. (2008). *Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de l'Indre*. Association Indre Nature, Chateauroux.
- Brugel, E. (2000). *Pelodyte ponctué*. En: *Mamifères, Reptiles, Amphibiens du Limousin*. Groupe mammologique et herpétologique du Limousin, Limoges.
- Cardellini, P., Sala, M. (1987). Hemoglobin transition in the anuran *Pelodytes punctatus*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 86: 85-89.
- Cayuela, H., Besnard, A., Bechet, A., Devictor, V., Olivier, A. (2012). Reproductive dynamics of three amphibian species in Mediterranean wetlands: the role of local precipitation and hydrological regimes. *Freshwater Biology*, 57: 2629-2640.
- Crochet, P. A., Chaline, O., Cheylan, M., Guillaume, C. P. (2004). No evidence of general decline in an amphibian community of Southern France. *Biological Conservation*, 119: 297-304.
- Delfino, M. (2002). *Erpetofauna italiana el Neogene e del Cuaternario*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena.
- Delfino, M. (2004). The Middle Pleistocene herpetofauna of Valdemino cave (Liguria, North-Western Italy). *Herpetological Journal*, 14: 113-128.

Denoël, M., Beja, P., Andreone, F., Bosch, J., Miaud, C., Tejedo, M., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero-Gil, E., Marquez, R., Cheylan, M., Díaz-Paniagua, C., Pérez-Mellado, V. (2009). *Pelodytes punctatus*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Díaz-Paniagua, C. (1989). Larval diets of two anuran species, *Pelodytes punctatus* and *Bufo bufo*, in SW Spain. *Amphibia-Reptilia*, 10: 71-75.

Díaz-Paniagua, C., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A., de Vries, W. (2005). *Los anfibios de Doñana*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.

Díaz-Paniagua, C., Portheault, A., Gómez-Rodríguez, C. (2007). Depredadores de los anfibios de Doñana: Análisis cualitativo. *Munibe*, 25: 148-157.

Díaz-Rodríguez, J., Gonçalves, H., Sequeira, F., Sousa-Neves, T., Tejedo, M., Ferrand, N., Martínez-Solano, I. (2015). Molecular evidence for cryptic candidate species in Iberian *Pelodytes* (Anura, Pelodytidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 83: 224-241.

Díaz-Rodríguez, J., Gehara, M., Márquez, R., Vences, M., Gonçalves, H., Sequeira, F., Martínez-Solano, I., Tejedo, M. (2017). Integration of molecular, bioacoustical and morphological data reveals two new cryptic species of *Pelodytes* (Anura, Pelodytidae) from the Iberian Peninsula. *Zootaxa*, 4243: 1-41.

Dimalaxis, A., Pyrovetsi, M., Sgardelis, S. (1997). Foraging ecology of the grey heron (*Ardea cinerea*), great egret (*Ardea alba*) and little egret (*Egretta garzetta*) in response to habitat, at 2 Greek wetlands. *Colonial Waterbirds*, 20: 261-272.

Doadrio, I. (2001). *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Duguet, R., Melki, F. (Eds.). (2003). *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope Éditions, Mèze.

Elzen, P. V. (1976). Remarques sur la biologie de *Pelodytes punctatus* Daudin (1802) (Amphibia, Pelobatidae) en Camargue. *Revue française d'Aquariologie*, 3: 99-104.

Escoriza, D. (2014). Predation of *Hyla intermedia* egg-clutches by tadpoles of *Discoglossus pictus* in Sicily. *Herpetology Notes*, 7: 575-576.

Escoriza, D., Boix, D. (2012). Assessing the potential impact of an invasive species on a Mediterranean amphibian assemblage: a morphological and ecological approach. *Hydrobiologia*, 680: 233-245.

Escoriza, D., Ruhí, A. (2014). Macroecological patterns of amphibian assemblages in the Western Palearctic: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 176: 252–261.

Escoriza, D., Ben Hassine, J., Boix, D. (2014). Factors regulating the invasive success of an alien frog: a comparison of the ecology of the native and alien populations. *Hydrobiologia*, 730: 127-138.

Escoriza, D., Ben Hassine, J., Boix, D. (2016). Niche conservatism determines the occurrence of allopatric populations of *Hyla meridionalis* under different biogeographical scenarios. *Salamandra*, 52: 243-254.

Esteban, M., Sánchez-Herráiz, M. J., Barbadillo, L. J., Castanet, J. (2004). Age structure and growth in an isolated population of *Pelodytes punctatus* in northern Spain. *Journal of Natural History*, 38: 2789-2801.

García-París, M. (1985). *Los anfibios de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

García-París, M., Montori, A., Herrero, P. (2004). *Amphibia, Lissamphibia*. En: Ramos, M. A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica, Vol. 24*. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, Madrid.

Garriga, N., Llorente, G. A. (2011). Chondrocranial ontogeny of *Pelodytes punctatus* (Anura: Pelodytidae). Response to competition: geometric morphometric and allometric change analysis. *Acta Zoologica*, 93: 453-464.

Gasc, J. P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J. P., Maurin, H., Oliveira, M. E., Sophanidou, T. S., Veith, M., Zuiderwijk, A., (1995). *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Europeae Herpetologica Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovsky, N., Perennou, C. (2004). *Les mares temporaires méditerranéennes. Volume 1 – Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion*. Station Biologique Tour de Valat, Arles.

Grosselet, O., Gouret, L., Dusoulier, F. (2011). *Les amphibiens et les reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI<sup>ème</sup> siècle. Identification, distribution, conservation*. Éditions De Mare en Mare, Saint-Sébastien-sur-Loire.

Guixé, D., Maluquer, J., Camprodon, J. (2009). Rècord altitudinal de *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) a Catalunya i a la península Ibèrica. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 18: 71-73.

Guyétant, R. (1986). Les amphibiens de France. *Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie*, 1975: 24-28.

Guyétant, R., Geniez, P. (2013). *Pelodytes punctatus*. En: Lescure, J., de Massary, J. C. (Eds.), *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope Éditions-MNHN, Mèze.

Guyétant, R., Temmermans, W., Avriillier, J. N. (1999). Phénologie de la reproduction chez *Pelodytes punctatus* Daudin, 1802 (Amphibia, Anura). *Amphibia-Reptilia*, 20: 149-160.

Henrikson, B. I. (1990). Predation on amphibian eggs and tadpoles by common predators in acidified lakes. *Ecography*, 13: 201-206

Holman, J. A. (1998). *Pleistocene Amphibians and Reptiles in Britain and Europe*. Oxford monographs on geology and geophysics 38. Oxford University Press, New York.

Hossini, S. (2001). Les anoures (Amphibiens) du Pléistocène inférieur ('Villafranchien') du Jebel Irhoud (carrière 'Ocre'), Maroc. *Annales de Paleontologie*, 87: 79-87.

Jakob, C., Poizat, G., Veith, M., Seitz, A., Crivelli, A. J. (2003). Breeding phenology and larval distribution of amphibians in a Mediterranean pond network with unpredictable hydrology. *Hydrobiologia*, 499: 51-61.

Johansson, F., Richter-Boix, A. (2013). Within-population developmental and morphological plasticity is mirrored in between-population differences: linking plasticity and diversity. *Evolutionary Biology*, 40: 494-503.

Jourdan-Pineau, H., David, P., Crochet, P. A. (2012). Phenotypic plasticity allows the Mediterranean parsley frog *Pelodytes punctatus* to exploit two temporal niches under continuous gene flow. *Molecular Ecology*, 21: 876-886.

Lanza, B. (1983). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Verona.

Lataste, F. (1876). Essai d'une faune herpétologique de la Gironde. *Actes Société Linnéenne de Bordeaux*, 30: 193-544.

Lemoine, G. (2000). Les carrières des Peupliers et des Plombs. *L'Orchidophile*, 144: 244-248.

Luiselli, L., Rugiero, L. (1991). Food niche partitioning by water snakes (genus *Natrix*) at a freshwater environment in central Italy. *Journal of Freshwater Ecology*, 6: 439-444.

Lustrat, P. (1996). Reptiles et batraciens de la forêt de Fontainebleau. *La Voix de la Forêt*, 1996: 19-27.

Martínez-Rica, J. P. (1983). Atlas herpetológico del Pirineo. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 35: 51-80.

Martínez-Solano, I., Sanchiz, B. (2005). *Anfibios y Reptiles del Pleistoceno medio de Ambrona*. En: Santonja, M., Pérez, González, A. (Eds.). *Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria). Un siglo de investigaciones arqueológicas*. Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares.

Mazin, A. L., Birstein, V. J., Alexandrovskaya, T. O. (1980). Karyotype and genome size of *Pelodytes caucasicus* (Amphibia, Pelobatidae). *Genetica*, 54: 75-77.

Montori, A., Giner, G., Béjar, X., Álvarez, D. (2011) Descenso brusco de temperaturas y nevadas tardías como causas de mortalidad de anfibios durante el período reproductor. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: 72-74.

Morescalchi, A., Olmo, E., Stingo, V. (1977). Trends of karyological evolution in Pelobatoid frogs. *Experientia*, 33: 1577-1578.

Nöllert, A., Nöllert, C. (1992). *Die Amphibien Europas*. Kosmos, Stuttgart.

Norris, D. O., Lopez, K. H. (2010). *Hormones and Reproduction of Vertebrates –Vol. 2: Amphibians*. Elsevier, London.

Otonello, D., Oneto, F., Lamagni, L., Salvadio, S. (2010). Stato di conservazione di *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) in Italia. *Atti VIII Congresso della Societas Herpetologica Italica*, 503-508.

Parent, G. H. (1989). Essai de délimitation de territoires biogéographiques pour l'herpétofaune du Benelux. *Bulletin Société Naturelle de Luxembourg*, 89: 81-103.

Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 4: 439-473.

Petitot, M., Manceau, N., Geniez, P., Besnard, A. (2014) Optimizing occupancy surveys by maximizing detection probability: application to amphibian monitoring in the Mediterranean region. *Ecology and Evolution*, 4: 3538-3549.

Polo-Cavia, N., Gonzalo, A., López, P., Martín, J. (2010). Predator recognition of native but not invasive turtle predators by naïve anuran tadpoles. *Animal Behaviour*, 80: 461-466.

Pottier, G. (2008). *Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées*. Nature Midi-Pyrénées, Toulouse.

Pou-Rovira, Q., Llopart, X., Cruset, E., Rot, M. (2012). *Mediterranean rivers with low hydromorphological impacts constitute a refuge for native fish and amphibians, in front expansion of exotic aquatic species: the case of several basins in northeast Catalonia (Spain)*. Congreso Neobiota, Pontevedra.

Recuero, E., Iraola, A., Rubio, X., Machordom, A., García-París, M. (2007). Mitochondrial differentiation and biogeography of *Hyla meridionalis* (Anura: Hylidae): an unusual phylogeographical pattern. *Journal of Biogeography*, 34: 1207-1219.

Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2006a). Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 27: 549-559.

Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2006b). Effects of phenotypic plasticity on post-metamorphic traits during pre-metamorphic stages in the anuran *Pelodytes punctatus*. *Evolutionary Ecology Research*, 8: 309-320.

Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2007a). Structure and dynamics of an amphibian metacommunity in two regions. *Journal of Animal Ecology*, 76: 607-618.

- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2007b). Hierarchical competition in pond-breeding anuran larvae in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 28: 247-261.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A., García, J. (2007c). Tadpole diet selection varies with the ecological context in predictable ways. *Basic and Applied Ecology*, 8: 464-474.
- Richter-Boix, A., Garriga, N., Montori, A., Franch, M., San Sebastián, O., Villero, D., Llorente, G. A. (2013). Effects of the non-native amphibian species *Discoglossus pictus* on the recipient amphibian community: niche overlap, competition and community organization. *Biological Invasions*, 15: 799-815.
- Roček, Z. (2005). Late Miocene Amphibia from Rudabánya. *Palaeontographia Italica*, 90: 11-29.
- Rosell, C., Fernández, M. (2005). *Catàleg de vertebrats del parc natural de la zona volcànica de la Garrotxa/ 2003-2004*. Minuartia-Estudis Ambientals, Sant Celoni.
- Roulin, A., Dubey, S. (2013). Amphibians in the diet of European barn owls. *Bird study*, 60: 264-269.
- Ruhí, A., Boix, D., Sala, J., Gascon, S., Pou-Rovira, Q. (2010). Lagunas de nueva creación: oasis de optimismo en medio de la degradación. *Mètode: Revista de difusió de la Investigació*, 66: 24-29.
- Ruhí, A., Chappuis, E., Escoriza, D., Jover, M., Sala, J., Boix, D., Gascón, S., Gacia, E. (2014). Environmental filtering determines community patterns in temporary wetlands: a multi-taxon approach. *Hydrobiologia*, 723: 25-39.
- Salvidio, S. (2007). *Pelodite punteggiato-Pelodytes punctatus*. En: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (Eds.), *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Polistampa, Firenze.
- Salvidio, S., Bologna, M. A. (2007). *Pelodytes punctatus*. En: Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M. A., Corti, C., Razzetti, E. (Eds.), *Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia*. Calderini de Il Sole, Bologna.
- Salvidio, S., Lamagni, L., Bombi, P., Bologna, M. A. (2004). Distribution, ecology and conservation of the parsley frog (*Pelodytes punctatus*) in Italy (Amphibia, Pelodytidae). *Bollettino di Zoologia*, 71: 73-81.
- Sánchez-Herráiz, M. J., Barbadillo, L. J., Machordom, A., Sanchiz, B. (2000). A new species of Pelodytid frog from the Iberian Peninsula. *Herpetologica*, 56: 105-118.
- Sanchiz, B. (1978). Nuevos restos fósiles de la familia Pelodytidae (Amphibia, Anura). *Estudios Geológicos*, 34: 9-27.
- Sanchiz, B., Tejedo, M., Sánchez-Herráiz, M. (2002). Osteological differentiation among Iberian *Pelodytes* (Anura, Pelodytidae). *Graellsia*, 58: 35-68.
- Sindaco, R., Andreone, F. (1988). Considerazioni sulla distribuzione di *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) in territorio italiano. *Atti del Museo Civico di Scienze Naturali di Trieste*, 41: 161-167.
- Sindaco, R., Biggi, E., Boano, G., Delmastro, G. B. (2002). Novitates herpetologicae pedemontanae. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 23: 195-206.
- Soler, J., Martínez-Silvestre, A., Mate, I., Barrul, J. (2008). *Els amfibis de Montsant: una "simbiosi mutualista" amb els pobladors humans*. IV Jornades del Parc Natural de la Serra del Montsant.
- Tatin, D. (2010). Les mares et amphibiens de la vallée du Calavon et du pays d'Apt: étude et premières mesures de gestion conservatoire. *Courrier scientifique du Parc naturel régional du Luberon*, 9: 88-100.
- Tejedo, M. (1991). Effect of predation by two species of sympatric tadpoles on embryo survival in natterjack toads (*Bufo calamita*). *Herpetologica*, 47: 322-327.

Escoriza, D. (2017). Sapillo moteado septentrional – *Pelodytes punctatus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Sanz, J. J., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Thirion, J. M. (2014). Salinity of the reproduction habitats of the Western spadefoot toad *Pelobates cultripes* (cuvier, 1829), along the atlantic coast of France. *Herpetozoa*, 27: 13-20.

Toxopeus, A. G., Ohm, M., Arntzen, J. W. (1993). Reproductive biology of the parsley frog, *Pelodytes punctatus*, at the northernmost part of its range. *Amphibia-Reptilia*, 14: 131-147.

Van de Vliet, M., Beebee, T., Diekmann, O. (2012). Genetic evidence for a distinct lineage in southwest Portugal: implications for the use of pre-developed microsatellite markers. *Conservation Genetics*, 2: 605-611.

Veith, M., Fromhage, L., Kosuch, J., Vences, M. (2006). Historical biogeography of Western Palearctic pelobatid and pelodytid frogs: a molecular phylogenetic perspective. *Contributions to Zoology*, 75: 109-120.

Vicens, J., Ribas, L. (1985). Relació d'espècies d'amfibis presents a la Vall de Sant Daniel (Girona): Primera citació de *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802). *Scientia Gerundensis*, 10: 81-85.