

Sapillo pintojo mediterráneo – *Discoglossus pictus* Otth, 1837

Íñigo Martínez-Solano
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (UCLM-CSIC)

Fecha de publicación: 9-07-2009



© I. Martínez-Solano.

Descripción del adulto

Pueden encontrarse descripciones de la especie en Boulenger (1897), Schreiber (1912), Angel (1946), Knoepffler (1962), Lanza (1983), Guyétant (1986), Llorente *et al.* (1995) y García-París *et al.* (2004). Los adultos tienen aspecto de rana y miden generalmente unos 30- 60 mm de longitud hocico-cloaca, aunque ocasionalmente pueden superar los 80 mm (datos de Knoepffler, 1962, de ejemplares de Port-Bou, más habituales son tallas de hasta 75 mm en machos y 72 mm en hembras, según Salvador y García París, 2001). Los machos son de mayor tamaño que las hembras, al contrario que la mayor parte de especies de anuros. El peso varía entre 20 y 50 gramos, y es también mayor en los machos (Knoepffler, 1962).

La cabeza es aplastada, un poco más ancha que larga, con el hocico puntiagudo o redondeado, sin canto rostral y muy prominente con respecto a la mandíbula inferior. La lengua es casi inmóvil y de forma discoidal, como es característico en la familia Discoglossidae. Los dientes vomerianos forman una única serie, recta o ligeramente curvada y estrechamente interrumpida en el centro. El tímpano mide entre $\frac{3}{5}$ y $\frac{2}{3}$ del diámetro del ojo y se distingue con más claridad que en otras especies del género. Boulenger (1897, p. 131) indica que en al menos un ejemplar procedente de Argelia, el tímpano está completamente oculto bajo la piel y discute algunas excepciones con respecto a estas diferencias entre especies (en las otras especies ibéricas de *Discoglossus* el tímpano no es visible). La pupila es de forma acorazonada o abombada. El iris es dorado, con partes inferiores blanquecinas o amarillentas.

Los dedos de los miembros anteriores son cortos; el primero es el más corto, el tercero el más largo y el segundo y cuarto más o menos de la misma longitud. Tienen tres tubérculos metacarpianos, el central es el de mayor tamaño, sobre todo en los machos. Las patas posteriores son relativamente cortas: la articulación tibio-tarsal no alcanza el hocico al extender la pata longitudinalmente. No presentan tubérculos subarticulares marcados, pero sí un pequeño tubérculo metatarsal interno. Las membranas interdigitales están bastante desarrolladas entre los dedos de las patas posteriores en los machos, pero están muy reducidas o ausentes en hembras y juveniles ($\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{3}$ de la longitud de los dedos).

La piel es lisa, con granulaciones pero en menor cantidad que en *D. galganoi*. Presentan cordones glandulares longitudinales desde detrás de los ojos hasta la parte posterior del cuerpo. La piel ventral es lisa, excepto en las patas posteriores, que suelen presentar granulaciones cerca de la cloaca. En ocasiones también se observan pequeñas granulaciones en partes de la región gular y abdominal.

La coloración dorsal es muy variable, de gris oliva a marrón rojizo, generalmente con reflejos metálicos, mientras que la piel ventral es blanquecina, grisácea o amarillenta. En cuanto a los diseños dorsales, como ocurre en las otras especies de *Discoglossus* presentes en la Península Ibérica existen tres variaciones principales que pueden darse de manera simultánea en una misma población: patrones rayados (tres bandas longitudinales claras, ver por ejemplo fotografías en Montori *et al.*, 2007, p. 22; y Salvador & García París, 2001, p. 122); moteados (manchas más o menos circulares, a menudo con bordes claros, dispuestas por todo el dorso, ver Montori *et al.*, 2007, p. 22); y uniformes (el patrón menos común, ver por ejemplo Escoriza *et al.*, 2007). Estos tres diseños dorsales fueron descritos como variedades por Schreiber (1912). Según Lantz (1947) los patrones de coloración siguen patrones de herencia mendeliana (ver también Alonso-Bedate, 1960). Presentan una banda temporal oscura desde el hocico hasta el tímpano y bandas transversales oscuras en la parte superior de los miembros posteriores. A menudo se observa una mancha oscura en forma triangular o acorazonada entre los ojos. Se han citado casos de albinismo (Boulenger, 1897).

Boulenger (1897) y Knoepffler (1962) presentan descripciones detalladas e ilustradas con figuras de la osteología de *D. pictus* (exclusivamente la osteología craneal en el trabajo de Knoepffler, donde se discuten las diferencias con respecto a *D. sardus*).

Biometría

Boulenger (1897) presenta algunas medidas de dos machos adultos de la provincia de Orán, en Argelia, que incluyen: longitud hocico-cloaca (62 y 71 mm), longitud de la cabeza (19 y 20 mm), anchura de la cabeza a la altura del ángulo de la boca (21 y 23 mm), anchura de la cabeza bajo los ojos (17.5 y 20 mm), longitud hocico-extremidad anterior (25 mm), longitud

de los miembros anteriores (35 mm), longitud de los miembros posteriores (95 y 92 mm) y longitud de la tibia (33 y 32 mm). También incluye datos publicados por otros autores, como Chevreux y Héron-Royer. Camerano (1879) presenta medidas de ejemplares de *D. pictus*, aunque sus datos combinan información de ejemplares procedentes de Sicilia y de la península Ibérica. Lo mismo ocurre con los datos de Lataste (1879). Sammut y Schembri (1991) presentan algunos datos acerca del tamaño de larvas y embriones de diferentes edades de *D. pictus* en Malta. Knoepffler (1962) presenta los datos biométricos más completos publicados para la especie, basados en el estudio de 100 machos y 50 hembras procedentes de la localidad de Banyuls sur Mer, que incluyen: longitud total, longitud del cuerpo, longitud de la cabeza, anchura de la cabeza, distancia interorbitaria, longitud del húmero, longitud del fémur y peso. Las tallas medias son de 5.56 cm para los machos y 5.05 cm para las hembras. Más recientemente, Veith y Martens (1992) y Capula y Corti (1993) presentan datos morfométricos de las poblaciones del sureste de Francia y del resto de especies del género, respectivamente.

Dimorfismo sexual

Como en otras especies de *Discoglossus* ibéricas, los machos presentan extremidades anteriores más robustas y musculosas, con callosidades nupciales de color negro en los dos dedos más interiores de las extremidades anteriores, así como en el tubérculo metacarpiano interno, que aumenta de tamaño durante el celo. También se queratinizan las zonas gular y ventral. Las palmeaduras entre los dedos de las extremidades posteriores están mucho más desarrolladas en los machos, y llegan a alcanzar el tubérculo metatarsal interno. Los machos no presentan sacos vocales.

Descripción de la larva

Pueden encontrarse descripciones detalladas de las larvas de *D. pictus* en Lataste (1879), Héron-Royer y Van Bambeke (1881), Héron-Royer (1886), Bedriaga (1889), Boulenger (1891, 1897), Schreiber (1912) y Lanza (1983). Puede encontrarse una ilustración de una larva típica en García-París *et al.* (2004). La estructura del disco oral, que presenta un pico córneo bien desarrollado y dos series superiores y tres inferiores de dentículos córneos (la más próxima al pico está interrumpida hacia la mitad), ha sido descrita por Boulenger (1891, 1897) y está ilustrada en García París *et al.* (2004) (p. 348). La cavidad oral ha sido descrita por Wassersug (1980). Las larvas son del tipo III de Orton (Orton, 1953, 1957), de color negro en el momento de la eclosión pero se aclaran progresivamente a lo largo de su desarrollo, con un fino reticulado en la región muscular en los estadios más avanzados del desarrollo (Andres, 1963). Coloración ventral clara. Nada más eclosionar las larvas miden 3- 4 mm y no tienen branquias externas aparentes. La cola es corta, aproximadamente 1+1/2 la longitud del cuerpo y unas cuatro veces más larga que alta, y termina en una punta redondeada. La cresta dorsal se inicia en la parte posterior del cuerpo y las membranas caudales son bajas. La boca tiene forma elíptica. El espiráculo se encuentra en la región ventral posterior, en la línea media del cuerpo, aproximadamente a la misma distancia de los extremos anterior y posterior del cuerpo. El ano se localiza también en la línea media del cuerpo, en posición posterior, y es de mayor tamaño que el espiráculo. Los ojos se encuentran en posición dorsal. La distancia entre los ojos es de 1-1.5 veces la longitud entre las coanas y aproximadamente de la misma longitud o un poco menor que la anchura de la boca. Ojos pequeños con el iris de color dorado o cobrizo. Los ejemplares próximos a la metamorfosis presentan a veces una banda mediodorsal clara. Se han citado ejemplares melánicos y albinos (Héron-Royer, 1878; Lataste, 1880). Boulenger (1897) describe una larva parcialmente albina, con los ojos negros. Llegan a alcanzar una longitud de 33 mm (Boulenger, 1891).

Variación geográfica

En la actualidad se reconocen dos subespecies: *D. pictus pictus*, presente en Sicilia y las islas de Malta y Gozo, y *D. p. auritus* Héron-Royer, 1888 que se distribuye por el norte de África en Argelia y Túnez así como en el sureste de Francia y el noroeste de la península Ibérica, donde su presencia parece deberse a una introducción relativamente reciente (finales del siglo XIX o comienzos del XX) (Lanza *et al.*, 1975, 1984, 1986; Odierna *et al.*, 1999; García-París y

Jockusch, 1999; Fromhage *et al.*, 2003; Martínez-Solano, 2004; Zangari *et al.*, 2006; Amor *et al.*, 2007). No se ha descrito variación geográfica en las poblaciones ibéricas.

Hábitat

Los biotopos ocupados por la especie son típicamente mediterráneos e incluyen marismas, encinares, alcornoques, bosques de ribera, choperas, zonas de cultivo, cunetas y prados encharcados. Casi siempre pueden encontrarse próximos al agua, preferentemente en zonas de poca profundidad y con abundante substrato herbáceo en las proximidades. Toleran bastante bien la salinidad (Llorente *et al.*, 1997). Martínez Rica (1983) menciona el carácter troglóxico de la especie, citando la presencia de ejemplares en el fondo de simas en la costa de Girona. En Malta, la especie ocupa prácticamente cualquier medio acuático –natural o artificial- disponible (Schembri, 1983). En general, están presentes tanto en zonas con substratos silíceos como en otras donde dominan los substratos calcáreos, siempre que existan medios acuáticos apropiados para su desarrollo.

En la península Ibérica se han localizado poblaciones desde el nivel del mar hasta unos 500 m de elevación, generalmente en áreas de escaso relieve. De manera excepcional pueden encontrarse poblaciones a mayor altitud (hasta 1.250 m en Francia -Duguet y Melki, 2003- y 980 m en Girona –Escoriza *et al.*, 2007). Sin embargo, en áreas donde son nativos pueden alcanzar altitudes muy superiores, como 1.800 m en Argelia o 1.500 m en Sicilia en el Etna (Lanza, 1983). Llorente *et al.* (1995) citan valores de pluviosidad de entre 600 y 900 mm y temperaturas medias anuales de 14- 15°C en el área de distribución de *D. pictus* en la península Ibérica.

Abundancia

Especie en expansión, muestra poblaciones abundantes que presentan en ocasiones altas densidades de individuos (Llorente *et al.*, 1997). Montori *et al.* (2007) estiman tasas de dispersión global de 1.53 km/año \pm 0.8 km (1.14 km/año \pm 0.4 km hacia el oeste y 2.70 km/año \pm 0.34 km hacia el sur), similares a las estimadas por Pascal *et al.* (2003) y Fradet y Geniez (2004) para Francia, donde *D. pictus* se sigue expandiendo hacia el noreste.

Estatus de conservación

Categoría Mundial IUCN (2008): Preocupación Menor (LC) (Bosch *et al.*, 2009).

Categoría España IUCN (2002): Preocupación Menor (LC). (Llorente *et al.*, 2002).

Incluida en la Directiva de Hábitats de la Unión Europea (Anexo IV) y en el Convenio de Berna (Apéndice II).

Amenazas

No se han detectado problemas importantes que afecten a la especie o a sus hábitats en la península Ibérica (Llorente *et al.*, 1997). En Malta y Gozo, las poblaciones se ven amenazadas por la disminución del nivel de aguas subterráneas (Lanfranco y Schembri, 1989). En Sicilia su declive ha sido relacionado con el abandono de los sistemas de irrigación tradicionales y la creciente urbanización de zonas rurales (Di Palma *et al.*, 2001).

Distribución

El área de distribución de la especie incluye el noreste de Marruecos, norte de Argelia, la mayor parte de Túnez (incluida la isla de Galite), las islas de Sicilia, Malta y Gozo, así como un área más o menos continua de unos 7000 kilómetros cuadrados desde el sureste de Francia hasta el norte de Cataluña (Salvador, 1996; Schleich *et al.*, 1996; Llorente *et al.*, 2002; Duguet y Melki, 2003; Sindaco *et al.*, 2006; Lanza *et al.*, 2007). La subespecie nominal, *D. p. pictus*, se encuentra en Sicilia, Malta y Gozo, mientras que los ejemplares presentes en la península

Ibérica y sureste de Francia corresponden a la subespecie *D. pictus auritus*, que se distribuye también por el norte de África, en Marruecos, Túnez y Argelia. Los ejemplares ibéricos y del sur de Francia proceden de colonias establecidas en cautividad en laboratorios en el sureste de Francia a partir de poblaciones argelinas (Lanza *et al.*, 1986). La ausencia de restos fósiles plio-pleistocénicos de la especie tanto en Cataluña como en el Roselló apoyan esta hipótesis (Llorente *et al.*, 1995). Los datos moleculares (Martínez-Solano, 2004) también apuntan a esta interpretación como la más plausible para explicar la distribución actual de la especie en la península Ibérica.

Boulenger (1897) cita la introducción deliberada de ejemplares de *D. pictus* en la región de Touraine (Amboise) en Francia por parte del propio Héron-Royer, donde aparentemente se aclimataron sin problemas inicialmente. Posteriormente, M. Rollinat liberó también varios miles de juveniles de la especie en Argenton (dept. Indre), también en Francia en 1892 y 1893. Sin embargo, estas y otras introducciones posteriores no tuvieron éxito, probablemente debido a la existencia de condiciones climáticas desfavorables en estas regiones (Knoepffler, 1962). Las primeras citas de las únicas poblaciones aclimatadas de la especie en el sureste de Francia se atribuyen a Wintrebert (1908), que observa poblaciones en Banyuls-sur-Mer (Pirineos Orientales) ya en 1906. Posteriormente los trabajos de Kruyntjens *et al.* (1979), Geniez y Cheylan (1987), Martens y Veith (1987) y Fradet y Geniez (2004) han aportado nuevas citas y ampliado la distribución conocida en Francia (resumida también en Lanza, 1989, Duguet y Melki, 2003 y Montori *et al.*, 2007). Llorente *et al.* (1995, 1997, 2002) y Montori *et al.* (2007) resumen y comentan la información referente al área de distribución y el proceso de expansión de *D. pictus* en Cataluña, la única región donde está presente en la península Ibérica. En la actualidad puede localizarse a esta especie en las provincias de Girona y Barcelona. Esta distribución actual parece ser el resultado de una rápida expansión hacia el sur y el oeste desde el punto de entrada en los Pirineos Orientales. Según Montori *et al.* (2007) en el último siglo *D. pictus* se habría expandido unos 60 km al oeste y 140 hacia el sur dentro de la provincia de Girona. En esta provincia está presente en las comarcas de l'Alt i Baix Empordà, el Plà de l'Estany, el Gironès y la Selva (Fèlix y Grabulosa, 1980; Fontanet y Horta, 1983; Vives-Balmaña, 1990; Bea *et al.*, 1994; Llorente *et al.*, 1995). En la provincia de Barcelona tan sólo ha sido citada en el norte en los últimos años. También recientemente se ha citado la existencia de una población reproductora introducida en el delta del Llobregat (Franch *et al.*, 2007), en la provincia de Barcelona, pero unos 60 kilómetros al sur del límite del área de distribución conocida de la especie.

Ecología trófica

Son animales extremadamente voraces. Según Knoepffler (1962), tratan de capturar cualquier objeto en movimiento que no supere los tres centímetros y pase dentro de un radio de 12 cm alrededor de su cabeza, sin importar el color o la forma. Según este autor, su dieta incluye culícidos, noctuidos y lumbrícidos fundamentalmente, aunque también consumen otros insectos. La digestión es muy rápida, y la defecación se produce unas 16 a 18 horas después de la ingestión. Knoepffler (1962) cita seis ejemplares que fueron mantenidos en cautividad en ayunas durante un año y se mantenían activos pese a haber perdido el 60% de su masa corporal.

Montori *et al.* (1985), en un estudio de una comunidad de anfibios en los Aiguamolls de L'Empordà consideran a *D. pictus* como una especie con una estrategia trófica intermedia u oportunista. En Girona, las presas consumidas mayoritariamente son coleópteros adultos (27%), aunque también consumen diplópodos, larvas de coleópteros, himenópteros, dípteros (sobre todo los subadultos), araneidos, isópodos y pulmonados (Fèlix y Marqués, 1985; Montori y Fèlix, 1989; Bea *et al.*, 1994). En otras poblaciones se ha citado que consumen moluscos, arañas y larvas de insectos (Veith y Martens, 1987). Nollert y Nollert (1995) aportan los siguientes datos, basados en el estudio de una población en Argèles sur Mer: 49,5% insectos (adultos y larvas), 21% moluscos, 11% arañas, 4% lombrices de tierra, 4% cochinillas, 3% hormigas y 8% invertebrados diversos.

Capturan a sus presas tanto en el agua como en tierra, si bien a medida que aumenta la talla aumenta también la proporción de presas terrestres (Montori y Fèlix, 1989). Los adultos practican el canibalismo con los juveniles de su propia especie (Knoepffler, 1962).

Reproducción

El canto de los machos ha sido descrito por Héron-Royer (1890), Weber y Schneider (1973), Weber (1974), Glaw y Vences (1991) y Vences y Glaw (1996). Las llamadas de apareamiento duran entre 145 y 393 milisegundos y se emiten en series, sin intervalos de silencio. Generalmente cantan sobre el agua, y ocasionalmente sumergidos. Las frecuencias de los cantos oscilan entre 200 y 2.000 Hz y son audibles durante toda la noche a temperaturas entre 12 y 23°C. El amplexo es lumbar y de breve duración (entre unos pocos segundos y dos minutos); puede tener lugar tanto durante el día como por la noche pero es más frecuente durante el crepúsculo. La hembra expulsa los huevos en paquetes de 20 a 50, que son fecundados por el macho nada más salir. Después el macho se retira y la hembra puede repetir el amplexo con otros machos, pudiendo depositar un total de 1.500 huevos en 24 horas (unos 300 si es una hembra joven que realiza la puesta por primera vez, Knoepffler, 1962). Los espermatozoides son grandes (unos 2.5 mm, Ballowitz, 1904), transparentes y poco móviles, por lo que la eficacia de la fecundación es baja (hasta un 60% de huevos sin fecundar, Knoepffler, 1962). La espermatogénesis ha sido descrita por Champy (1923). Los huevos son pequeños, de 1 a 2 mm de diámetro, marrón oscuro o negros, con el tercio inferior blanco o grisáceo, y son liberados individualmente en cápsulas de 3 a 6 mm de diámetro que quedan adheridas en una única capa al fondo de las charcas.

Se reproducen en acequias, canales de riego, riachuelos, charcos naturales e incluso en charcos de agua de mar con alta salinidad (Llorente *et al.*, 1997). Se han citado puestas en charcas con concentraciones de 2.47 a 6.80 gramos de ClNa por litro (Knoepffler, 1962). A concentraciones de 9 g/litro de NaCl se produce la eclosión pero las larvas mueren en las primeras 10 horas; a 10 g/l no se produce eclosión (Knoepffler, 1962). Realizan sus puestas en charcas generalmente pequeñas (desde 20 x 20 cm hasta 10 x 20 m). Es frecuente que se produzcan grandes mortalidades de puestas, embriones y larvas por desecación de las puestas, y más raramente, por congelación (Knoepffler, 1962).

Montori *et al.* (1985) citan la existencia de más de un período de reproducción al año en las poblaciones de Aiguamolls de l'Empordà, pero en animales mantenidos en cautividad se han citado hasta seis periodos de puesta al año, con un total de 4.917-5.636 huevos por hembra (entre 819 y 1072 huevos por puesta, Knoepffler, 1962). Según Montori *et al.* (2007) pueden encontrarse larvas a lo largo de todo el año en Cataluña, con el periodo de metamorfosis concentrado entre los meses de marzo a mayo. Según estos autores, en esta región existen dos periodos de puesta: uno que abarca desde enero hasta mayo y otro desde finales de agosto a diciembre. Boulenger (1897), seguramente refiriéndose al trabajo de Héron-Royer (1890) indica que en Argelia el periodo reproductor comienza en enero y dura hasta septiembre u octubre, y una misma hembra puede depositar hasta tres puestas en diferentes periodos a lo largo del año. Azzouzi y Tekaya (2007) analizan la oogénesis en ejemplares tunecinos y la relacionan con un periodo de puesta entre febrero y marzo así como uno excepcional durante el verano en algunas hembras. En Malta se reproducen a lo largo de todo el año, siempre que haya medios acuáticos disponibles (Despott, 1913). Sammut y Schembri (1991) citan puestas en octubre, enero, febrero, marzo y abril en Malta y Gozo.

La eclosión es de las más rápidas entre los anuros y puede producirse a partir de las primeras 36-48 horas después de la puesta. El desarrollo embrionario y larvario ha sido descrito por Gallien y Houillon (1951). El desarrollo de los renacuajos es rápido y pueden metamorfosear en 30-45 días, e incluso puede acelerarse hasta un 30% en condiciones de salinidad elevada (Knoepffler, 1962). Al metamorfosearse miden cerca de 1 cm y pesan en torno a 0.125 gramos (en ambientes salinos, las tallas y pesos de los ejemplares recién metamorfoseados son hasta un 15% inferiores con respecto a poblaciones control, Knoepffler, 1962). En tres meses pesan unos 0.400 g, al año ya miden 2 cm y pesan 0.850 g, a los dos años pesan 8.5 g y al final del tercer año, 29 g. Hasta entonces, las tasas de crecimiento son similares entre machos y hembras, a partir de este momento los machos presentan tasas de crecimiento ligeramente superiores (Knoepffler, 1962). A partir de la maduración sexual, que se produce a partir de los primeros 30 meses de vida, la tasa de crecimiento se ralentiza pero continúan creciendo hasta el final de su vida. El determinismo sexual es de tipo ZZ/ZW (Olmo *et al.*, 1982).

Demografía

La proporción de sexos es de 1:1 en el momento de la metamorfosis. De 358 ejemplares marcados por Knoepffler (1962), el 33.23% eran hembras (119), lo que supone una proporción favorable a los machos de 2:1. Entre las posibles explicaciones discutidas por Knoepffler se cita la posibilidad de que existan tasas de mortalidad superiores en las hembras, según sus observaciones en la naturaleza y en cautividad. En Malta (Chadwick Lakes), Sammut y Schembri (1991) encuentran una proporción de sexos favorable a los machos (1.6:1). La primera puesta tiene lugar en la primavera del cuarto año. Su longevidad se calcula en al menos 9 años en ejemplares mantenidos en cautividad (Knoepffler, 1962).

Interacciones entre especies

Knoepffler (1962) cita la coexistencia de *D. pictus*, *Bufo calamita* y *Pelodytes punctatus* bajo los mismos refugios. En Cataluña su fenología solapa con la de todas las demás especies de anfibios con los que coexiste, si bien al tener en cuenta las características de los medios acuáticos ocupados por *D. pictus*, el solapamiento es mayor con especies como *Rana temporaria*, *Bufo calamita* y *Pelodytes punctatus*, que suelen utilizar también preferentemente medios más temporales. A una escala de 10x10 km, las especies con las que más solapa son *Pelophylax perezi*, *Bufo bufo* e *Hyla meridionalis*. Por otro lado, la dieta de *D. pictus* es muy semejante a la de *B. calamita* (Montori *et al.*, 2007).

Estrategias antidepredatorias

En ocasiones pueden proferir fuertes chillidos al ser capturados por un depredador (Weber, 1974).

Depredadores

Se han citado como depredadores de adultos y larvas diversos insectos acuáticos y sus larvas, arácnidos, crustáceos (*Potamon fluviatilis*), peces (*Barbus meridionalis*), otros anfibios (*Triturus marmoratus*, *Rana perezi*), reptiles (*Podarcis sicula*, *Natrix natrix*, *Natrix maura*, *Hierophis viridiflavus*, *Telescopus fallax*), aves (*Ardeola ibis*, *Ciconia ciconia*, *Tyto alba*) y mamíferos (*Erinaceus algirus*, *Genetta genetta*, *Herpestes ichneumon*, *Mustela nivalis*, *Neomys fodiens*) (Knoepffler, 1962, Sammut y Schembri, 1991, Sicilia *et al.*, 2001). Además, los adultos pueden depredar sobre ejemplares juveniles de su propia especie con cierta frecuencia.

Parásitos

Se han citado numerosos endoparásitos, como los protozoos *Trypanosoma parroti*, *Trypanosoma sergenti*, *Protoopalina intestinalis*, *Opalina ranarum* y *Trichomonas duboscqui*, el cestodo *Nematotaenia dispar*, el trematodo *Distomum ranae*, el acantocéfalo *Echinorhynchus ranae*, y los nematodos *Icosiella neglecta*, *Cosmocerca ornata* y *Aplectana brevicaudata* (Knoepffler, 1962). Brumpt (1922) cita la presencia del trematodo *Ratzia joyeuxi* (descrito en ese mismo trabajo como *Opisthorchis joyeuxi*) en ejemplares argelinos de *D. pictus*. Más tarde, Joyeux (1927) cita además otro trematodo, *Ratzia parva*, en ejemplares de la misma localidad (Argel). En la actualidad muchos autores consideran *R. joyeuxi* como un sinónimo de *R. parva* (ver Lluch *et al.*, 1985). Por otro lado, Woodhead (1928) cita la presencia de 10 y 100 ejemplares, respectivamente, del protozoo *Cepedietta* (= *Haptophrya*) *gigantea* en dos ejemplares de *D. pictus* procedentes de Argelia (ver también lista de referencias en Woodhead, 1928, para citas anteriores de esta especie como parásito de *D. pictus*). *C. gigantea* ha sido también encontrada en ejemplares de *D. pictus* procedentes de Túnez (Corliss *et al.*, 1965). También se ha citado casos frecuentes de parasitismo por sanguijuelas (*Batrachobdella algira*) (Knoepffler, 1962; Lanza, 1983).

Actividad

Pueden estar activos todo el año si las condiciones son favorables (como ocurre con las poblaciones costeras en Girona, Bea *et al.*, 1994). En caso contrario, pueden presentar periodos de estivación o hibernación en los que se reduce su actividad, aunque normalmente no se suspende completamente. En atmósferas saturadas de humedad, la temperatura óptima para la especie está en torno a los 31°C (Strubing, 1954; Knoepffler, 1962). Estos valores disminuyen cuando la humedad relativa es menor (26.8°C al 70% y 21.4°C al 50%, Knoepffler, 1962). Según este autor, los ejemplares de *D. pictus* están activos si la humedad supera el 40% y la temperatura es superior a los 9°C, pero estos valores son superiores en el caso de los ejemplares recién metamorfoseados y menores de un año, que únicamente están activos si la tasa de humedad relativa supera el 70%. Aunque pueden estar activos tanto durante el día como de noche, suelen pasar el día escondidos en las zonas de más vegetación y presentar mayor actividad durante el crepúsculo o primeras horas de la noche.

La lluvia es un factor importante en la regulación de la actividad de las especies de *Discoglossus* en general, y es frecuente observar grandes números de ejemplares salir de sus refugios tras las tormentas veraniegas. Asimismo, los vientos tienen un papel relevante en los patrones de actividad de la especie (Knoepffler, 1962). Los de componente oeste (mistral y tramontana), al reducir bruscamente los valores de humedad relativa del aire, determinan el inicio y duración de los periodos de hibernación. Por el contrario, los vientos del este, que suelen estar asociados a lluvias, están directamente relacionados con los periodos de actividad. Finalmente, los vientos cálidos y secos del sur determinan el comienzo de los periodos de estivación.

Dominio vital

No hay datos.

Comportamiento

Ver Reproducción.

Bibliografía

- Alonso-Bedate, M. (1960). *Análisis experimental de la pigmentación dorsal de Discoglossus pictus*. Tesis Doctoral. Universidad de Madrid. Madrid. 74 pp.
- Amor, N., Aprea, G., Chatti, N., Farjallah, S., Odierna, G., Said, K. (2007). Karyological analysis of four Tunisian species of Anura (Amphibia). *African Zoology*, 42: 268-278.
- Andres, G. M. (1963). Eine experimentelle analyse der entwicklung der larvalen pigmentmuster von funf Anurenlarven (*Bombina variegata* L., *Discoglossus pictus* Otth., *Hyla arborea* L., *Rana esculenta* L. und *Xenopus laevis* Daudin). *Zoologica*, 40: 1-112.
- Angel, F. (1946). Reptiles et amphibiens. En: *Faune de France, Vol. 45*. P. Lechevalier et Librairie de la Faculté des Sciences. Paris. 204 pp.
- Azzouzi, K., Tekaya, S. (2007). Adaptation aux facteurs climatiques de l'ovogenese chez le discoglosse en Tunisie (amphibien, anoure). *Bulletin de la Societe Zoologique de France*, 132: 57-66.
- Ballowitz, E. (1904). Die merkwurdiven, 2 1/4 millimeter langen spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus* Otth. *Arch. Mikr. Anat.*, 63: 343-364.
- Bea, A., Montori, A., Pascual, X. (1994). Herpetofauna dels Aiguamols de l'Empordà. Pp. 359-407. En: *Els Sistemes Naturals dels Aiguamols de l'Empordà. Treballs de l'Institutíó Catalana d'Història Natural*, 13.

Bedriaga, J. von. (1889). Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moskau*, N.S., 3: 210-422.

Bosch, J., Andreone, F., Tejedo, M., Donaire-Barroso, D., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Slimani, T., El Mouden, E. H., Joger, U., Geniez, P., Corti, C. (2009) *Discoglossus pictus*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>.

Boulenger, G. A. (1891). A synopsis of the tadpoles of the European Batrachians. *Proc. Zool. Soc., London*, Nov. 17: 593-627, láms. 45-47.

Boulenger, G. A. (1897). *The Tailless Batrachians of Europe. Part I*. Ray Society, London. 211 pp.

Brumpt, E. J. A. (1922). *Precis de parasitologie*, 3. 1216 pp.

Camerano, L. (1879). Studi sul Genere *Discoglossus* Otth. *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 14: 435-491.

Capula, M., Corti, M. (1993). Morphometric variation and divergence in the West Mediterranean *Discoglossus* (Amphibia: Discoglossidae). *Journal of Zoology (London)*, 231: 141-156.

Corliss, J. O., De Puytorac, P., Lom, J. (1965). Resolution of persistent taxonomic and nomenclatural problems involving ciliate Protozoa assignable to the Astome family Haptophryidae Cepede, 1923. *J. Protozool.*, 12: 165-273.

Champy, C. (1923). La spermatogénèse chez *Discoglossus pictus* (Otth). Comparaison avec celle des autres Disglossides et des Vertébrés en général. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 62: 1-52.

Despott, G. (1913). I nostri Rettili. *Archivium Melitense*, 2: 93-96.

Di Palma, M. G., Rigió, S., Russo, G., Violan, C., Zava, B. (2001). The painted frog (*Discoglossus pictus* Otth, 1837) in the Conca d'Oro, Palermo (Italy). *Rivista di Idrobiologia*, 40: 263-269.

Duguet, R., Melki, F. (Eds.). (2003). *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, Editions Biotope, Mece.

Escoriza, D., Espejo, D., Comas, M. M. (2007). Nuevo límite altitudinal para *Discoglossus pictus* (Otth, 1837) (Anura: Discoglossidae) en el nordeste de Cataluña. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 24-25.

Escoriza, D., Espejo, D., Comas, M. M. (2007). Nuevo límite altitudinal para *Discoglossus pictus* (Otth, 1837) (Anura: Discoglossidae) en el nordeste de Cataluña. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 18: 24-25.

Fèlix, J., Grabulosa, I. (1980). Herpetofauna de l'Alt Empordà: I Amfibis. *Revista de Girona*, 90: 33-38.

Fèlix, J., Marqués, E. (1985). *Els culícids (Diptera, Culicidae) en la dieta dels Anurs (Amphibia, Anura)*. Rapport S.C.M. Castelló d'Empuries, Girona. Memoria inédita.

Fontanet, X., Horta, N. (1983). Dues noves localitats per a *Discoglossus pictus* (Otth, 1837) (Amphibia, Anura). *Butll. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 5: 9-10.

Fradet, V., Geniez, P. (2004). La répartition du Discoglosse peint *Discoglossus pictus* Otth, 1837 (Amphibien, Anoure, Discoglossidés) dans le Sud de France: note sur sa présence dans le département de l'Hérault. *Bull. Soc. Herp. France*, 109: 35-41.

Franch, M., Llorente, G., Montori, A., Richter-Boix, A., Carranza, S. (2007). Discovery of an introduced population of *Discoglossus pictus* beyond its known distributional range. *Herpetological Review*, 38: 356-359.

Fromhage, L., Vences, M., Veith, M. (2003). Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31: 308-322.

Gallien, L., Houillon, C. (1951). Table chronologique du développement chez *Discoglossus pictus*. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 85: 373-375.

García París, M., Montori, A., Herrero, P. (2004). Amphibia, Lissamphibia. En: *Fauna Ibérica, Vol. 24*. Ramos, M. A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid. 640 pp.

García-París, M., Jockusch, E. L. (1999). A mitochondrial DNA perspective on the evolution of Iberian *Discoglossus* (Amphibia: Anura). *Journal of Zoology (London)*, 248: 209-218.

Geniez, P., Cheylan, M. (1987). *Atlas de Distribution des Reptiles et des Amphibiens du Languedoc-Roussillon*. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Montpellier. 114 pp.

Glaw, F., Vences, M. (1991). Bioacoustic differentiation in painted frogs (*Discoglossus*). *Amphibia-Reptilia*, 12: 385-394.

Guyétant, R. (1986). Les Amphibiens de France. *Revue Française d'Aquariologie*, 13: 1-60.

Héron-Royer, F. (1890). Notices sur les moeurs des Batraciens. IV. *Bull. Soc. Etud. Sci. Angers*, 19: 45-88.

Héron-Royer, L. F. (1878). Researches on the fecundity of tail-less batrachians (*Alytes obstetricans*, *Hyla viridis*), and on the impregnation of the eggs of *Bufo vulgaris* in darkness. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 3: 278-285.

Héron-Royer, L. F. (1886). Sur la reproduction de l'albinisme par voie héréditaire chez l'Alyte accoucheur et sur l'accouplement de ce batracien. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 11: 671-679.

Héron-Royer, L. F., Bambeke, C. van. (1881). Sur les caractères fournis par la bouche des têtards des Batraciens anoures d'Europe. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1881: 75.

Joyeux, C. (1927). Recherches sur la faune helminthologique algerienne. *Arch. Inst. Past. D'Algerie*, 5 (4): 509-528.

Knoepffler, L. P. (1962). Contributions a l'étude du genre *Discoglossus* (Amphibiens, Anoures). *Vie et Milieu*, 13: 1-94.

Kruyntjens, B., Paulissen, P., Bank, J. (1979). Herpetologische waarnemingen in Midden- en Zuid-Frankrijk. *Lacerta*, 38: 1-8.

Lanfranco, G., Schembri, P. J. (1989). *Vertebrates other than birds*. Pp. 127-139. En: Schembri, P. J., Sultana, J. (Eds.). *Red Data Book for the Maltese Islands*. Department of Information, Valletta, Malta.

Lantz, L. A. (1947). Note on *Discoglossus* in captivity. *Proc. Roy. Soc. London*, 134B: 52-56.

Lanza, B. (1983). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Verona. 196 pp.

Lanza, B. (1989). *Discoglossus pictus*. Pp. 62-63. En: Castanet, J., Guyétant, R. (Coords.). *Atlas de Repartition des Amphibiens et Reptiles de France*. Société Herpétologique de France, Paris.

Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M. A., Corti, C., Razzetti, E. (2007). *Fauna d'Italia Amphibia. Vol. XLII*. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.

Lanza, B., Cei, J. M., Crespo, E. G. (1975). Immunological evidence for the specific status of *Discoglossus pictus* Otth, 1837 and *D. sardus* Tschudi, 1837, with notes on the families Discoglossidae Günther, 1858 and Bombinidae Fitzinger, 1826 (Amphibia Salientia). *Monitore zool. ital. (N.S.)*, 9: 153-162.

- Lanza, B., Nascetti, G., Capula, M., Bullini, L. (1986). Les discoglosses de la région Méditerranéenne occidentale (Amphibia; Anura; Discoglossidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 40: 16-27.
- Lanza, B., Nascetti, G., Capula, M., Bullini, L. (1984). Genetic relationships among west Mediterranean *Discoglossus* with the description of a new species (Amphibia Salientia Discoglossidae). *Monitore zool. ital. (N.S.)*, 18: 133-152.
- Lanza, B., Nascetti, G., Capula, M., Bullini, L. (1986). Les Discoglosses de la région méditerranéenne occidentale (Amphibia; Anura; Discoglossidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 40: 16-27.
- Lataste, F. (1879). Étude sur le *Discoglossus pictus* Otth. *Actes Soc. L. Bord.*, 4: 275-341.
- Lataste, F. (1880). Reptiles et batraciens du sud du Portugal. *Rev. Int. Sci. Paris*, 3: 173-177.
- Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M. A. (1995). *Atlas dels Amfibis y Reptils de Catalunya i Andorra*. Edicions El Brau, Barcelona. 192 pp.
- Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M. A. (1997). *Discoglossus pictus*. Pp. 137-139. En: (Pleguezuelos, J. M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal* Asociación Herpetológica Española – Universidad de Granada, Granada.
- Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M. A. (2002). *Discoglossus pictus*. Pp. 91-93. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid.
- Lluch, J., Navarro, P., Roca, V. (1985). Presencia en España de *Ratzia parva* (Stossich, 1904) Poche 1926 (Digenea, Opistorchiidae) parásito de anfibios y reptiles. *Misc. Zool.*, 9: 25-29.
- Martens, H., Veith, M. (1987). Consideration on the origin and chorology of *Discoglossus pictus* Otth, 1837 in eastern Pyrenees . Pp. 267-269. En: Gelder, J. J., Strijbosch, H., Berger, P. J. M. (Eds.). *Proc. Fourth Ord. Gen. Meet. Societas Europaea Herpetologica*. Nijmegen.
- Martínez Rica, J. P. (1983). Atlas herpetológico del Pirineo. *Munibe*, 35: 51-80.
- Martínez-Solano, I. (2004). Phylogeography of Iberian *Discoglossus* (Anura: Discoglossidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 42: 298-305.
- Montori, A., Bea, A., Pascual, X. (1985). Característiques generals de l'herpetofauna dels Aiguamolls de l'Empordá. *Bull. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 10: 39-43.
- Montori, A., Fèlix, J. (1989). Ecología trófica estival del sapillo pintojo *Discoglossus pictus* Otth en el Nordeste Ibérico. *Treb. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 2: 147-166.
- Montori, A., Llorente, G. A., Richter-Boix, A., Villero, D., Franch, M., Garriga, N. (2007). Colonización y efectos potenciales de la especie invasora *Discoglossus pictus* sobre las especies nativas. *Munibe*, 25: 14-27.
- Nollert, A., Nollert, C. (1995). *Los anfibios de Europa: identificación, amenazas, protección*. Omega, Barcelona. 400 pp.
- Odierna, G., Aprea, G., Capriglione, T., Parisi, P., Arribas, O., Morescalchi, M. A. (1999). Chromosomal and molecular analysis of some repeated families in *Discoglossus* (Anura, Discoglossidae): taxonomic and phylogenetic implications. *Italian Journal of Zoology (Modena)*, 66: 273-283.
- Olmo, E., Morescalchi, A., Stingo, V., Odierna, G. (1982). Genome characteristics and the systematics of the Discoglossidae (Amphibia Salientia). *Monitore zool. ital. (N.S.)*, 16: 283-299.
- Orton, G. J. (1953). The systematics of Vertebrate larvae. *Syst. Zool.*, 2: 63-75.

- Orton, G. J. (1957). The bearing of larval evolution on some problems in frog classification. *Syst. Zool.*, 6: 79-86.
- Pascal, M., Lorgey, O., Vigne, J. D., Keith, P., Clergueau, P. (Coord.) (2003). *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France: invasions et disparitions*. INRA-CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France. 381 pp.
- Salvador, A. (1996). Amphibians of northwest Africa. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 109: 1-43.
- Salvador, A., García París, M. (2001). *Anfibios Españoles. Identificación, Historia Natural y Distribución*. Esfagnos, Talavera de la Reina. 269 pp.
- Sammut, M., Schembri, P. J. (1991). Observations on the natural history of the Painted Frog *Discoglossus pictus pictus* (Amphibia: Anura: Discoglossidae) in the Maltese Islands (Central Mediterranean). *Animalia*, 18: 71-87.
- Schembri, P. J. (1983). The painted frog "iz-zring". *Civilization*, 5: 126-127.
- Schleich, H. H., Kästle, W., Kabisch, K.. (1996). *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz scientific books, Koenigstein.
- Schreiber, E. (1912). *Herpetologia Europaea (2ª ed.)*. Fischer, Jena. 960 pp.
- Sicilia, A., Violani, C., Zava, B. (2001). Predazione di *Podarcis sicula* su *Discoglossus pictus*. *Pianura*, 13: 283-284.
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E.; Bernini, F. (2006). *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles Atlante Degli Anfibi E Dei Rettili D'Italia*. Societas Herpetologica Italica - Edizioni Polistampa, Firenze.
- Strubing, H. (1954). Ueber Vorzugstemperaturen von Amphibien. *Zeitsch. Morph. Oekol.*, 43: 356-386.
- Veith, M., Martens, H. (1987). What's the part of *Discoglossus pictus*? - analysis of an ecological niche in a frog community. Pp. 433-436. En: *Proceedings of the Fourth Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, Nijmegen*.
- Veith, M., Martens, H. (1992). A morphometric study of an introduced population of *Discoglossus pictus* in southern France. Pp. 467-471. En: *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, 19-23 August 1991, Budapest, Hungary*.
- Vences, M., Glaw, F. (1996). Further investigations on *Discoglossus* bioacoustics: relationships between *D. galganoi galganoi*, *D. g. jeanneae* and *D. pictus scovazzi*. *Amphibia-Reptilia*, 17: 333-340.
- Vives-Balmaña, M. V. (1990). *Contribució al Coneixement de la Fauna Herpetològica de Catalunya*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona. 296 pp.
- Wassersug, R. (1980). International oral features of larvae from eight anuran families: functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. *Univ. Kansas, Mus. Nat. Hist. Miscellaneous*, 68: 1-146.
- Weber, E. (1974). Vergleichende untersuchungen zur bioakustik von *Discoglossus pictus* Otth 1837 und *Discoglossus sardus* Tschudi 1837 (Discoglossidae, Anura). *Zool. Jb. Allg. Zool.*, 78: 40-84.
- Weber, E. (1974). Vergleichende untersuchungen zur bioakustik von *Discoglossus pictus* Otth 1837 und *Discoglossus sardus* Tschudi 1837 (Discoglossidae, Anura). *Zool. Jb. Allg. Zool.*, 78: 40-84.

Martínez-Solano, I. (2009). Sapillo pintojo mediterráneo – *Discoglossus pictus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Weber, E., Schneider, A. (1973). Artspezifische paarungsrufe bei *Discoglossus pictus* Otth, 1837 und *Discoglossus sardus* Tschudi, 1837 (Discoglossidae, Anura). *Zeit. Naturf.*, 26: 1055-1057.

Wintrebert, P. (1908). Présence à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) du *Discoglossus pictus* Otth. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 33: 54.

Woodhead, A. E. (1928). *Haptophrya michiganensis* sp. nov. A Protozoan Parasite of the Four-Toed Salamander. *J. Parasitol.*, 14: 177-182.

Zangari, F., Cimmaruta, R., Nascetti, G. (2006). Genetic relationships of the western Mediterranean painted frogs based on allozymes and mitochondrial markers: evolutionary and taxonomic inferences (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Biol. J. Linn. Soc.*, 87: 515-536.