

Sapo balear – *Bufo balearicus* (Boettger, 1880)

Alfredo Salvador
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 27-08-2014

Versiones anteriores: 23-05-2008; 2-06-2009



© M. García-Paris

Sinónimos y combinaciones

Descrito como *Bufo variabilis* var. *balearica* Boettger, 1880 (Localidad tipo: in insulis Balearicis Majorca et Minorca). Restringida la localidad tipo por Mertens (1967) a: Palma (Mallorca). Incluye como sinónimo a *Bufo viridis* var. *maculata* Camerano, 1884 (Localidad tipo: Modica, Sicilia).

Incluido por Frost (2007) en el género *Pseudepidalea* Frost, Grant, Faivovich, Bain, Haas, Haddad, de Sá, Channing, Wilkinson, Donnellan, Raxworthy, Campbell, Blotto, Moler, Drewes, Nussbaum, Lynch, Green y Wheeler, 2006. Incluido en el subgénero *Bufo* del género *Bufo* por Dubois y Bour (2010). Elevado *Bufo* Rafinesque, 1814, a la categoría de género por no ser monofilético el género *Bufo* (Frost, 2013, 2014).

Combinaciones: *Bufo viridis balearicus* — Hemmer, Kadel, and Kadel; *Bufo balearicus* — Stöck, Moritz, Hickerson, Frynta, Dujsebayaeva, Eremchenko, Macey, Papenfuss y Wake, 2006, *Pseudepidalea balearica* — Frost, 2007. *Bufo (Bufo) balearicus* — Dubois y Bour, 2010, *Zootaxa*, 2447: 25. *Bufo balearicus* — Frost, 2013, *Amph. Spec. World*, Vers. 5.6.

Origen y evolución

El aislamiento de sapos verdes en el refugio de la península italiana habría provocado que *P. balearica* evolucionara durante el Plioceno (1,8-5,3 millones de años) (Stöck et al., 2006).

En Sicilia, *B. siculus* y *B. balearicus* alcanzaron aislamiento reproductivo después de la divergencia Plio-Pleistoceno (2,6 millones de años), con escasa introgresión histórica de ADN mitocondrial y sin flujo de genes en la actualidad (Colliard et al., 2010). En el nordeste de Italia, *B. viridis* y *B. balearicus*, que divergieron a principios del Pleistoceno (1,9 millones de años), presentan introgresión diferencial de ADN mitocondrial (Dufresnes et al., 2014).

Descripción del adulto

Sapo robusto, con la cabeza más larga que ancha. El espacio interorbital es liso y estrecho. Las glándulas parotídeas son conspicuas y paralelas entre sí. Tímpano patente en su parte anterior, su diámetro mide un tercio a un medio del el ojo. Pupila horizontal y elíptica. Dedos cortos, de ellos el tercero es el más largo, seguido del primero y del segundo y el cuarto que son iguales. Los tubérculos subarticulares son sencillos. Presentan dos tubérculos palmares en los miembros anteriores. Dedos de miembros posteriores alargados y aplastados, con tubérculos subarticulares sencillos. Presentan dos tubérculos metatarsales, uno interno y otro externo. Dorso cubierto de verrugas y vientre granulado.

Dorso, parte superior de la cabeza y de las patas con coloración de fondo blanca o blanco amarillenta con manchas verdes, poco definidas y extensas en los machos, bien delimitadas y pequeñas en las hembras. Las hembras tienen un color de fondo cremoso sobre el que destacan las manchas verdes y las verrugas rojizas, que en los machos destacan menos (Boettger, 1880, 1881; Vidal, 1966; Hemmer et al., 1981; García París, 1985, 2004; Salvador, 1985; Salvador y García-París, 2001).

Tamaño

La longitud media de cabeza y cuerpo de los machos es 67 mm (rango = 62 – 70,6; n = 6) y la de las hembras 64,66 mm (rango = 60 – 71; n = 3) (Vidal, 1966). Los machos alcanzan una longitud de cabeza y cuerpo máxima de 83 mm (Hemmer et al., 1981).

Masa corporal

La masa corporal media de los machos es 28,77 g (rango = 19-44; n = 18) y la de las hembras 24,50 g (rango = 18-33; n = 4) (Vidal, 1966).

Descripción de la larva

Espiráculo izquierdo, dirigido hacia atrás. Ano medio. Cola redondeada en su extremo. El espacio interocular mide 1,5 veces la distancia entre los orificios nasales. Alcanza 44 mm.

Disco oral con dos series de dientes labiales en el labio superior, de ellas la segunda ampliamente interrumpida en el centro. Tres series de dientes labiales en el labio inferior, de ellas la primera y la segunda continuas.

Coloración negruzca o pardo oscura, con la región ventral negro azulada o blanco grisácea con o sin punteaduras parduscas (García-París, 1985, 2004; Salvador, 1985; Salvador y García-París, 2001).

Variación geográfica

No hay datos.

Hábitat

Se encuentra en las islas Baleares en todo tipo de hábitats, tanto naturales como alterados por el hombre. Vive en zonas arenosas litorales, regiones kársticas de la sierra de Mallorca, vegas, campos de cultivo, urbanizaciones y campos de golf (Vidal, 1966; Mayol Serra, 1985, 2003; Mayol y Román, 1997; Muntaner Yangüela, 2002a, 2002b, 2004; Pérez-Mellado, 2005).

La salinidad afecta a las larvas de *B. balearicus*. Sufren una tasa de mortalidad del 100% en concentraciones superiores al 20% de agua marina. Toleran la salinidad hasta un 20% de agua marina, pero a partir de concentraciones del 15% de agua marina el periodo larvario es más largo y con una talla menor (Bernabo et al., 2013).

Abundancia

Aunque no se ha cuantificado su abundancia, se considera común en Mallorca y Menorca y escaso en Ibiza (Mayol Serra, 1985, 2003; Mayol y Román, 1997; Muntaner Yangüela, 2002a, 2002b, 2004).

Estatus de conservación

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

Categoría IUCN para España (2002): Vulnerable B1ab+2ab (Muntaner Yangüela, 2004).

El sapo balear tiene una fuerte dependencia de la conservación de medios acuáticos naturales y artificiales (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Amenazas

En las islas Baleares está amenazado en general por la pérdida y degradación de los hábitats reproductivos a causa de extracción de agua, urbanización, declive de prácticas agrícolas tradicionales y la contaminación por pesticidas. Otra amenaza es la fragmentación producida por la construcción de carreteras (Sindaco et al., 2009).

Destrucción y alteración de hábitats. La urbanización de amplias zonas es un factor de amenaza importante en todas las islas, pero es especialmente grave en Ibiza y Mallorca (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Desaparición de puntos de reproducción naturales. La disminución del nivel freático, pérdida de fuentes y desecación de cursos de agua va en aumento por el incremento de las perforaciones para extraer agua (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Desaparición de puntos de reproducción artificiales. El abandono de las prácticas agrícolas tradicionales y la regresión de la agricultura están provocando la desaparición de canales de riego, aljibes y albercas (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Infraestructuras viales. El desarrollo de la red viaria incrementa las bajas por atropellos y forma barreras que aislan poblaciones e impiden las migraciones de los sapos para la reproducción (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Uso de pesticidas y abonos químicos. Aunque no se ha estudiado, posiblemente tenga una incidencia generalizada (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Medidas de conservación

Inventario de localidades de reproducción. En 1992 se realizó un inventario de las localidades de cría en Ibiza (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Restauración de sitios de reproducción. En 1999 se restauró una alberca en Ibiza (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Traslocaciones. En 1992 se reintrodujeron 1.750 larvas procedentes de Mallorca en cuatro localidades de Ibiza. En Menorca se realizan traslocaciones de larvas en charcas que se van a secar. En 1998 se realizó una traslocación de centenares de larvas procedentes de un campo de golf a una nueva laguna construida en el aeropuerto de Son San Juan (Palma) (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004).

Educación ambiental. En 1992 se editó un comic y un póster sobre la especie por parte de la Consejería de Medio Ambiente (Muntaner Yangüela, 2002a; 2002b, 2004). La reciente caracterización del sapo balear con el estatus de especie es una excelente oportunidad para desarrollar nuevas campañas de educación ambiental.

Distribución geográfica

Especie endémica del Mediterráneo occidental, su área de distribución incluye las islas Baleares, Córcega, Cerdeña y centro y sur de Italia. Se encuentra también en el nordeste de Sicilia, donde podría haber sido introducido procedente de Calabria (Stock et al., 2006, 2008).

En las islas Baleares se encuentra en Mallorca, Menorca e Ibiza. Falta en Formentera, en donde se ha observado ocasionalmente, probablemente introducido desde Ibiza (Barceló i Combis, 1876; Boettger, 1881; Boscá, 1883; Colom, 1951; Margalef, 1951, 1952; Balcells, 1955; Vidal Celma, 1965; Vidal, 1966; Compte, 1968; Mayol Serra, 1985; Amengual, 1991; Esteban et al., 1994; Mayol y Román, 1997; Palerm, 1997; Mayol Serra, 2003; Muntaner, 2002a; Muntaner Yangüela, 2002b, 2004; Pérez-Mellado, 2005).

El sapo verde es una especie introducida por el hombre en Baleares. Se han encontrado en Mallorca restos fósiles de la especie datados del Pleistoceno terminal y Holoceno (Sanchiz y Adrover, 1977), pero se trata de intrusiones. Hemmer et al. (1981) señalan que habría sido introducido en las islas Baleares desde Córcega durante la Edad del Bronce, pero incluso esta aseveración cuenta con una evidencia muy pobre: la presencia del sapo en algún yacimiento arqueológico también podría deberse a intrusiones, originadas al menos en parte por las costumbres excavadoras de la especie. No existe ninguna datación realizada directamente sobre colágeno de huesos de sapo balear encontrados en yacimientos paleontológicos o arqueológicos, por lo que no hay ningún tipo de certeza sobre la antigüedad real de estos huesos (J. A. Alcover, com. personal).

Ecología trófica

Apenas hay datos sobre la dieta de la especie en las islas Baleares. Hemmer y Kadel (1981) encontraron caracoles y cochinillas en el estómago de cuatro adultos de Mallorca.

Biología de la reproducción

Se reproduce en charcas temporales, marismas, aljibes, balsas de riego, canales de riego y lagos de campos de golf (Margalef, 1951, 1952; Balcells, 1955; Vidal, 1966; Mayol Serra, 1985, 2003; Mayol y Román, 1997; Muntaner Yangüela, 2002a, 2002b, 2004; Pérez-Mellado, 2005).

Según observaciones realizadas en Ibiza, la entrada de los adultos en el agua para la reproducción tiene lugar en el mes de marzo. Boscá (1883) observó numerosas parejas flotando en el agua de albercas. Las puestas más tempranas se observan el 13 de abril y las más tardías corresponden a la primera decena de mayo. Los machos permanecen en el agua hasta la primera decena de junio (Vidal, 1966).

Los machos emiten un canto característico para evitar que otros machos traten de entrar en amplexus con ellos. Las hembras también emiten un canto similar que tiene una duración de 55- 205 ms (Hemmer et al., 1981).

La disminución de la masa corporal media de los machos desde abril (media = 30,25 g ; n = 12) a mayo (media = 27,2 g ; n = 5) y junio (19 g ; n = 1) (Vidal, 1966) sugiere que los machos más viejos acuden antes a los lugares de reproducción.



Figura 1. Callosidades nupciales negras del macho, basado en un ejemplar capturado en la segunda mitad de abril cerca de Ibiza. Según Vidal (1966).

Los renacuajos nacen entre los cuatro y ocho días y su desarrollo dura de uno y medio a unos dos meses (Vidal, 1966).

Según observaciones realizadas en cautividad, la talla metamórfica mínima es de 10 mm (Vidal, 1966). Hemmer y Kadel (1981) mencionan un rango entre 14 y 18 mm de talla metamórfica. La duración de la metamorfosis es variable aunque en Ibiza termina antes de la sequía estival (Vidal, 1966).

Estructura y dinámica de poblaciones

Apenas hay datos. Juveniles de un año observados en junio en campos de alfalfa medían 25 – 35 mm (Vidal, 1966).

La madurez puede situarse entre los 3- 5 años, más bien 4 – 5 años (Vidal, 1966).

Interacciones entre especies

Apenas hay datos. En las islas Baleares se encuentra también la rana común (*Pelophylax perezi*) que vive y se reproduce en muchos de los hábitats acuáticos que utiliza el sapo balear para la reproducción, aunque hay pocos datos sobre interacciones entre ambas especies. Vidal (1966) observó un macho de rana común apareado con una hembra de sapo balear.

Estrategias antipredatorias

No hay datos.

Depredadores

Huevos y larvas son depredados por *Gambusia holbrooki* (Vidal, 1966).

Parásitos

No hay datos.

Actividad

Fuera de la época de celo suelen desarrollar actividad predominantemente crepuscular, escondiéndose durante el día. En invierno viven en el suelo, bajo piedras o enterrados en galerías, aunque si el tiempo es benigno también salen al atardecer (Vidal, 1966). Ya en el verano tiene lugar una diapausa estival (Balcells, 1955), saliendo sólo por la noche (Vidal, 1966).

Dominio vital

No hay datos.

Comportamiento

No hay datos.

Bibliografía

Amengual, J. F. (1991). *Inventario de las zonas húmedas de Baleares*. Servei de Conservació de la Naturalesa, Govern Balear. Documents Tècnics de Conservació, 9.

Balcells, E. (1955). Contributions to the study of the life cycles of Spanish amphibians. *British Journal of Herpetology*, 2 (1): 1-6.

Barceló i Combis, F. (1876). *Nuevos apuntes para la fauna balear. Catálogo de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las islas Baleares*. Pedro José Gelabert, Palma de Mallorca. 18 pp.

Bernabo, I., Bonacci, A., Coscarelli, F., Tripepi, M., Brunelli, E. (2013). Effects of salinity stress on *Bufo balearicus* and *Bufo bufo* tadpoles: Tolerance, morphological gill alterations and Na⁺/K⁺-ATPase localization. *Aquatic Toxicology*, 132: 119-133.

Boettger, O. (1881). Beitrag zur Kenntnis der Reptilien und Amphibien Spaniens und Balearen. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 12: 371-392.

Boettger, O. (1880). Neue Krötenvarietät von den Balearen. *Zoologischer Anzeiger*, 72: 642-643.

Boscá, E. (1883). Exploración herpetológica de la isla de Ibiza. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 12: 241-250.

Colliard, C., Sicilia, A., Turrisi, G. F., Arculeo, M., Perrin, N., Stöck, M. (2010). Strong reproductive barriers in a narrow hybrid zone of West-Mediterranean green toads (*Bufo viridis* subgroup) with Plio-Pleistocene divergente. *BMC Evolutionary Biology*, 10 (232).

Colom, G. (1951). Extraña distribución del "*Bufo viridis*, Laur.". *Ibérica*, 206: 261-264, 277.

- Compte, A. (1968). La fauna de Menorca y su origen (Síntesis de la fauna de Menorca, su naturaleza y un ensayo acerca de su origen). *Revista de Menorca*, número extraordinario: 1-212.
- Dubois, A., Bour, R. (2010). The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1-52.
- Dufresnes, C., Bonato, L., Novarini, N., Betto-Colliard, C., Perrin, N., Stöck, M. (2014). Inferring the degree of incipient speciation in secondary contact zones of closely related lineages of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup). *Heredity*, 113 (1): 9-20.
- Esteban, I., Filella, E., García-París, M., GOB-Menorca, Martín, C., Pérez-Mellado, V., Zapirain, E. P. (1994). Atlas provisional de la distribución geográfica de la herpetofauna de Menorca (Islas Baleares, España). *Revista Española de Herpetología*, 8: 19-28.
- Frost, D. R. (2007). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.1 (10 October, 2007). <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. R. (2013). *Amphibian Species of the World: An Online Reference*. Version 5.6. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. R. (2014). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0 <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. R., Grant, T., Faivovich, J., Bain, R. H., Haas, A., Haddad, C. F. B., De Sa R. O., Channing, A., Wilkinson, M., Donnellan, S. C., Raxworthy, C. J., Campbell, J. A., Blotto, B. L., Moler, P., Drewes, R. C., Nussbaum, R. A., Lynch, J. D., Green, D. M., Wheeler, W. C. (2006). The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297: 1-370.
- García-París, M. (1985). *Los anfibios de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- García-París, M. (2004). Anura. Pp. 275-480. En: García-París, M., Montori, A., Herrero, P. (Eds.). *Amphibia. Lissamphibia*. En: Ramos, M. A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*. Vol. 24. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid. 639 pp.
- Hemmer, H., Kadel, B., Kadel, K. (1981). The Balearic toad (*Bufo viridis balearicus* (Boettger, 1881)), human Bronze Age culture, and Mediterranean biogeography. *Amphibia-Reptilia*, 2 (3): 217-230.
- Hemmer, H., Kadel, K. (1981). Beobachtungen zur ökologie der Wechselkröte *Bufo viridis* Laurenti 1768 – der Balearen (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 25: 125-134.
- Margalef, R. (1951). Materiales para la hidrobiología de la isla de Ibiza. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 8: 5-70.
- Margalef, R. (1952). Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 11: 5-112.
- Mayol Serra, J. (1985). *Réptils i amfibis de les Balears*. Manuals d'introducció a la naturalesa, 6. Editorial Moll, Palma de Mallorca. 234 pp.
- Mayol Serra, J. (2003). *Réptils i amfibis de les Balears*. Manuals d'introducció a la naturalesa, 6. Segona edició revisada. Editorial Moll, Palma de Mallorca. 249 pp.
- Mayol, J., Román, A. (1997). *Bufo viridis* (Laurenti, 1768). Pp. 358-360. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal*. Monografías de

Herpetología, vol. 3. Colección Monográfica Tierras del Sur. Universidad de Granada – Asociación Herpetológica Española, Granada. 542 pp.

Mertens, R. (1967). Die herpetologische Sektion des Natur- Museums und Forschungs-Institutes Senckenberg in Frankfurt a. M. nebst einem Verzeichnis ihrer Typen. *Senckenbergiana Biologica*, 48 (A): 1-106.

Muntaner Yangüela, J. (2002a). Familia Bufonidae. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768). Sapo verde. Pp. 116-119. 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 , Asociación Herpetológica Española, Madrid. 585 pp.

Muntaner Yangüela, J. (2002b). Familia Bufonidae. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768). Sapo verde. Pp. 110-113. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Segunda impresión. Dirección General de Conservación de la Naturaleza , Asociación Herpetológica Española, Madrid. 587 pp.

Muntaner Yangüela, J. (2004). *Bufo viridis* (Laurenti, 1768). Sapo verde. Pp. 110-113. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Tercera impresión. Dirección General de Conservación de la Naturaleza , Asociación Herpetológica Española, Madrid. 587 pp.

Palerm, J. C. (1997). Atles dels amfibis i rèptils de l'illa d'Eivissa (Illes Pitiüses). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 17-25.

Pérez-Mellado, V. (2005). Amfibis i Rèptils. Pp. 117-227. En: Vidal Hernández, J. M. (Dir.). *Enciclopèdia de Menorca*. Tom Cinque/Vertebrats/Volum 2: Peixos, amfibis i rèptils. Obra Cultural de Menorca, Maó. 295 pp.

Salvador, A. (1985). *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la península ibérica, islas Baleares y Canarias*. S. García, León.

Salvador, A., García-París, M. (2001). *Anfibios españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco editores, Talavera de la Reina. 269 pp.

Sanchiz, F. B., Adrover, R. (1977). Anfibios fósiles del Pleistoceno de Mallorca. *Doñana Acta Vertebrata*, 4: 5-25.

Sindaco, R., Romano, A., Martínez-Solano, I. (2009). *Pseudepidalea balearica*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>.

Stöck, M., Moritz, C., Hickerson, M., Frynta, D., Dujsebayeva, T., Eremchenko, V., Macey, J. R., Papenfuss, T. J., Wake, D. B. (2006). Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41 (3): 663-689.

Stöck, M., Sicilia, A., Belfiore, N. M., Buckley, D., Lo Brutto, S., Lo Valvo, M., Arculeo, M. (2008). Post-Messinian evolutionary relationships across the Sicilian channel: Mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives. *BMC Evolutionary Biology*, 8 (56).

Vidal Celma, A. (1965). Les Batraciens des îles Pithyuses. *Rapports et Proces Verbaux des Reunions - Commission Internationale por l' Exploration Scientifique de la Mer Mediterranée* , 28: 561-564.

Vidal, A. (1966). Estudio biológico de las islas Pitiusas: anfibios. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 46: 81-112.