

DATOS SOBRE TAXONOMÍA, ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE *Alytes maurus* (PASTEUR & BONS, 1962) (*Anura; Discoglossidae*)

David Donaire-Barroso¹ & Sergé Bogaerts²

¹c/ San Vicente nº 3. Jeréz, 11408-Cádiz. España. e-mail: daudal@andalusi.fsnet.co.uk

²Honinbijnhof 3, Nijmegen, NL-6533 RW, Holanda.

Paraules clau: *Alytes maurus*, taxonomia, distancia genètica, distribució, ecologia, herpetofauna simpàtrica, Marroc.

Key words: *Alytes maurus*, taxonomy, genetic distance, distribution, ecology, sympatric herpetofauna, Morocco.

Palabras clave: *Alytes maurus*, taxonomía, distancia genética, distribución, ecología, herpetofauna simpátrica, Marruecos.

Resum:

Es donen a conèixer noves dades sobre la distribució d'*Alytes maurus*, troban-se un bon nombre de localitats sintòpiques entre aquesta espècie i una forma de *Salamandra algira ssp.* S'aporten alguns apunts ecològics i fenològics dels tòtils del Marroc. Les dades presentades i especialment les informacions genètiques aportades, reafirmen l'estatus específic d'*Alytes maurus* (Pasteur & Bons, 1962).

Abstract:

We present new distribution data of *Alytes maurus*. Being noteworthy that there are a high number of syntopic localities of this toad and *Salamandra algira ssp.* Some ecological and phenological data is presented on the Moroccan midwife toad. All the data supported by genetic results reinforce the specific taxonomical status of *Alytes maurus* (Pasteur & Bons, 1962).

Zusammenfassung:

Vorgestellt werden neue Verbreitungsdaten von *Alytes maurus*. Auf die bemerkenswert hohe Anzahl syntoper Vorkommen der Geburtshelferkröte mit *Salamandra algira ssp.* wird hingewiesen. Ökologische und phonologische Daten werden für die marokkanischen Geburtshelferkröte dokumentiert. Die vorliegenden Ergebnisse der genetisch gestützten Daten bestärken den spezifischen taxonomischen Status von *Alytes maurus* (Pasteur & Bons, 1962).

Resumen:

Se dan a conocer nuevos datos sobre la distribución de *Alytes maurus*, encontrándose un buen número de localidades sintópicas entre ésta especie y una forma de *Salamandra algira ssp.* Se aportan algunos apuntes ecológicos y fenológicos de los sapos parteros de Marruecos. Los datos presentados apoyados por información genética, reafirman el estatus específico de *Alytes maurus* (Pasteur & Bons, 1962).

INTRODUCCIÓN

Los conocimientos actuales sobre los *Alytes* magrebíes son realmente escasos y fragmentados, conociéndose tan solo una veintena de localidades de este discoglósido (ver Tabla 1). Su estatus taxonómico es confuso, así como su morfometría, coloración y fenología son prácticamente desconocidas.

En esta nota se presentan datos que ponen de manifiesto el estatus específico de *Alytes maurus* (Pasteur & Bons, 1962) y se amplían los conocimientos sobre distribución, así como se aportan ciertos apuntes ecológicos y fenológicos de los sapos parteros de Marruecos, que fueron recogidos paralelamente a un estudio sobre el complejo *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 del norte de África (Donaire & Bogaerts, 2001; Donaire *et al.*; 2001).

Revisión crítica de la bibliografía más relevante de *Alytes maurus*.

Inicialmente mencionado por Galán (1931) como "*Alytes obstetricans* (Laurenti) 1768", limitándose dicho autor a describir la presencia de *Alytes* en Marruecos en el Rif central (Bab Taza, Imasinen y Tleta ketama), asignándolos a *A. obstetricans*, al presentar 3 tubérculos palmares, aspecto este (dados los conocimientos actuales en este género) no exclusivo para *Alytes obstetricans*.

Pasteur & Bons (1959) recogen los datos de Galán (1931) sin añadir ningún dato nuevo, sin embargo especulan sobre el origen ibérico (*A. obstetricans boscai*) de los *Alytes* marroquíes.

Dos obras han marcado la nomenclatura taxonómica de los sapos parteros magrebíes: Pasteur & Bons (1962) y Arntzen & Szymura (1984).

Pasteur & Bons (1962) describen *Alytes (obstetricans) maurus* y sugieren que debe tratarse de una especie diferente de *A. obstetricans* basándose principalmente en el parapatrismo y diferencias pigmentarias y morfológicas entre larvas de Marruecos y otras de *A. o. obstetricans* procedentes de Francia. Desgraciadamente, en este estudio tan solo se contó con un adulto de *A. maurus*, muestra sin duda insuficiente para poder inferir ningún resultado discriminatorio válido. Aun así los autores afirmaron que los adultos se parecen más a *A. o. obstetricans* que a *A. obstetricans boscai* Lataste, 1849 de Galicia y Almería. Afirmación ésta que se puede considerar errónea pues los *Alytes* de Galicia y los de Almería pertenecen a taxones diferentes.

Aunque en el trabajo de Pasteur & Bons (1962), la conclusión taxonómica es acertada, la metodología y los análisis realizados son defectuosos. Algunos autores siguiendo el criterio de Pasteur & Bons (1962), consideran a *Alytes maurus* como una especie válida, por ej.: Libis (1985), Fahd (2001), Mateo *et al.* (2003). Otros

consideran esta probabilidad denominándolo como *A. (o.) maurus*, a la espera de nuevos datos por ej.: Bons, (1972); Crespo, Viegas & Vicente, (1984). Arntzen & Szymura (1984) lo mantienen como *Alytes obstetricans* basándose en ejemplares de Tleta Ketama que según los autores revelaron diferencias electroforéticas mínimas con *Alytes o. boscai* de la península Ibérica y algo más altas con *Alytes o. obstetricans* de centro Europa. Así mismo, proponen un origen alóctono de las poblaciones rifeñas, que habrían sido introducidas por el hombre desde poblaciones cercanas del sur de la península Ibérica. Esta teoría queda debilitada tras la descripción de las poblaciones del sur de la península como *A. dickhilleni* (Arntzen & García París, 1995), propio de la región bética (sureste de España), por lo que las poblaciones más próximas de *A. obstetricans* se encuentran en el centro oriental y occidental de la península Ibérica, haciendo menos probable un transporte humano pasivo. Además la distribución de *Alytes* de Marruecos se amplía tras el descubrimiento de sapos parteros en el Atlas Medio por Libis (1985) y Mellado & Mateo (1992). Finalmente el descubrimiento de restos fósiles de *Baleaphryne* (= *Alytes*) para el pleistoceno inferior de Marruecos (Hossini, 2001), hace que prácticamente carezca de credibilidad, la teoría de una introducción antropogénica o colonización reciente de *Alytes obstetricans* en Marruecos. El trabajo de Arntzen & Szymura (1984) no incluyó muestras de poblaciones biogeográficamente claves para poder obtener resultados e interpretaciones adecuadas (más aún cuando se conocía la existencia de *Alytes* en la provincia de Málaga). Además, encuentran un alelo exclusivo para los *Alytes* marroquíes sin darle importancia. Por otro lado en dicho trabajo se discute la posibilidad de que la gran similitud genética de '*A. obstetricans*' a ambos lados del estrecho sea debida a una reconstrucción no válida de los acontecimientos geológicos o de proporciones de mutación desiguales y asunciones erróneas sobre el reloj molecular en su trabajo.

Subsiguientes trabajos Mellado & Dakki (1988), Arntzen & García-París (1995), Bosch (2002) siguen dicho criterio taxonómico sin cuestionar la metodología y validez de los resultados. Arntzen & García-París (1995) proponen una colonización del norte de África desde poblaciones ibéricas actualmente desaparecidas del sudoeste peninsular, aunque sin aportar más datos para corroborar dicha hipótesis. Bons & Geniez 1996, aportan la primera iconografía impresa para esta especie, así como un detallado mapa de distribución que recoge 19 localidades en Marruecos (aunque una de ellas, no considerada como válida por los autores de esta nota) y afirman que "únicamente un trabajo que incluya simultáneamente una investigación morfológica y bioquímica podrá aportar alguna luz sobre el estatus de los sapos parteros de Marruecos".

Schleich *et al.* (1996) recogen la mayoría de la bibliografía relevante sobre la especie hasta la fecha, aunque sin aportar datos propios. Ocurriendo prácticamente lo mismo en Salvador (1996) que los considera como *Alytes obstetricans*.

Biogeogràficament considerando la gènesis de las tierras habitadas por las especies del género *Alytes*, utilizada ya por Altaba (1997) para establecer la filogénia de las especies iberobaleáricas de dicho género, las poblaciones marroquíes podrían tener un origen paralelo a la orogenia Bético-Rifeña o a la regresión Mesiniana (Rivera & Barrio, 1997).

LOCALIDADES OBSERVADAS DE *Alytes maurus*. (fig. 1 y 2)

Para la toponimia, se ha utilizado preferentemente la transliteración en castellano de la localidad (o en su defecto la conocida en lengua francesa). Las coordenadas (Coor.) y la altitud han sido tomadas con G.P.S. Garmin etrex. La introducción ecológica del medio incluye la comunidad vegetal identificada, así como los anfibios y reptiles observados, en un radio aproximado de un kilómetro de la cita de *Alytes*:

- Localidad nº 1: Jebel Ajnane (Beni Hozmar). (Coor.: N 35° 32' 20", W 5° 23' 11". Alt.: 500m)

Arroyo torrencial con cobertura vegetal de ribera en el eje de valle calizo, presencia de matorral y arbolado disperso. También se localizan huertos. Se trata de la localidad más al norte para la especie, si se desecha la localización errónea de Tasia (Geniez com. pers.) recogida en Bons & Geniez, 1996. La localidad conocida más cercana sería Ued Taida (Tabla 1).

Observaciones de *Alytes maurus*: 16/01/99 (Ver el anexo de imagen 2, página 139): Dos adultos bajo piedras calizas a pocos metros del cauce, uno de ellos portador de una puesta compuesta por aproximadamente 60-70 huevos (Ver el anexo de imagen 4, página 140). También se observan dos larvas de *Alytes* en el agua junto a larvas de *Rana saharica*.

Comunidad vegetal observada: *Arisarum simorrhinum*, *Asplenium sp.*; *Cistus monspeliensis*, *Crataegus monogyna*, *Chamaerops humilis*, *Euphorbia characias*, *Hedera canariensis*, *Juniperus sp.*; *Mentha sp.*; *Nerium oleander*, *Pinus halepensis*, *Pistacea lentiscus*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus ilex*, *Rubus ulmifolius*, *Salix pedicellata*, *Stippa gigantean*.

Comunidad herpetológica observada: *Discoglossus pictus*, *Rana saharica* y *Salamandra algira*.

- Localidad nº 2: Tamalout, Segouene (Beni Hassan). (Coor.: N 35° 22' 55', W 5° 16' 59". Alt.: 800 m).

Tajo calizo con río Tassi Kest al fondo y matorral disperso junto a cultivo de cereal.

Observación de *Alytes maurus*: 3/10/01: Siete subadultos activos al descubierto y entre grietas a las 16:30 (hora local), con una temperatura de 25°C y un alto grado de humedad ambiental, este comportamiento inusual e inédito podría ser debido al comienzo de la estación de lluvias tras el estío pues la noche anterior pudimos observar inestabilidad meteorológica y brumas en las cumbres de la zona.

Comunidad vegetal observada: *Arisarum simorrhinum*, *Buxus sp.*; *Cistus humilis*, *Crataegus monogyna*, *Euphobia characias*, *Ficus carica*, *Juniperus oxicedrus*, *Olea sylvestris*, *Pistacea lentiscus*, *Stipia gigantean*, *Tetraclinis articulata*.

Comunidad herpetológica observada: *Blanus tingitanus*, *Psammodromus algirus* y no lejos *Discoglossus pictus*.

- Localidad nº 3: Cudia Amesigual por S602. (Coor.: N 35° 22' 10", W 5° 33' 01". Alt.: 700 m).

Aljibe / fuente en alcornocal con brezo y jaras. Localidad a unos 2 Km al norte de Tasia = Tazia (Estación Biológica de Doñana =E.B.D.).

Observación de *Alytes maurus*: 23/02/99: Más de 30 larvas junto a larvas de *Salamandra algira*.

Comunidad vegetal observada: *Cistus crispus*; *Erica arborea*, *Euphobia characias*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus suber*.

Comunidad herpetológica observada: *Blanus tingitanus*, *Bufo mauritanicus*, *Coronella girondica amaliae*. *Discoglossus pictus*, *Natrix maura*, *Podarcis (hispanica) vaucheri*, *Psammodromus algirus (forma ketamensis)* y *Salamandra algira*.

- Localidad nº 4: Cudia Adru (Beni Arus). (Coor.: N 35° 22', W 5° 32'. Alt. 530-600 m).

Alcornocal con sotobosque y bosque de galería en las torrenteras. Ambas observaciones se encuentran más o menos a un kilómetro al este y oeste de la cita de Ued Taida respectivamente.

Observaciones de *Alytes maurus*: 23/02/99: Km. 22 de carretera S602, un adulto bajo una piedra en una ladera cercana a la torrentera que bordea el macizo; 17/01/99: Km 24,5 de S602, dos subadultos bajo piedras situadas en el bosque.

Comunidad vegetal observada: *Arbutus unedo*, *Cistus monspelliensis*, *C. salvifolius*, *Erica arborea*, *Mentha pulegium*, *Myrtus communis*, *Quercus suber*, *Quercus canariensis*, *Viburnum tinus*.

Comunidad herpetológica observada: *Bufo bufo*, *Bufo mauritanicus*, *Coluber hippocrepis*, *Discoglossus pictus*, *Hyla meridionalis*, *Podarcis (hispanica) vaucheri* y *Rana saharica*.

- Localidad nº 5: Yebel Izmamene, falda oeste, a 20 Km de Chauen por P-28 (Beni Hassan). (Coor.: N 35° 17', W 5° 21'. Alt.: 567 m).

Arroyo calizo / margoso con vegetación riparia y matorral disperso. Cita más próxima conocida santuario de Mulay Abdesalam (col.: E.B.D.).

Observaciones de *Alytes maurus*: 31/01/99: Un juvenil bajo una piedra del cauce.

Comunidad vegetal observada: *Crataegus monogyna*, *Chamaerops humilis*, *Cistus monspeliensis*, *Mentha sp.*; *Nerium oleander*, *Rosa sp.*; *Rubus ulmifolius*, *Tamarix sp.*

Comunidad herpetológica observada: *Bufo mauritanicus*, *Psammodromus algirus* y *Rana saharica*.

- Localidad nº 6: Akshur, ued Talembot (Beni Zeyyel). (Coor.: N 35° 14' 36", W 5° 11' 21". Alt.: 400 m).

Río con vegetación riparia en sustrato calizo, con presencia de huertos y arbolado disperso. Nueva cita, la localidad más cercana se encuentra en Yebel Tissuka, Xauen (Mateo et al. 2003).

Observación de *Alytes maurus*: 09/12/98: un juvenil bajo una piedra en la ribera del río.

Comunidad vegetal observada: *Buxus sp.*; *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Digitalis dentata*, *Erica arborea*, *Ficus carica*, *Hedera canariensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Lavandula dentata*, *Lonicera sp.*; *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, *Olea sylvestris*, *Pteridium aquilinum*, *Pistacea lentiscus*, *Quercus sp.*; *Rubus ulmifolius*, *Salix pedicellata*, *Smilax aspera*, *Tamarix sp.*; *Tetraclinis articulata*.

Comunidad herpetológica observada: *Bufo bufo*, *Bufo mauritanicus*, *Discoglossus pictus*, *Hyla meridionalis*, *Natrix maura*, *Rana saharica* y *Salamandra algira*.

- Localidad nº 7: Ras el Ma de Ued Lau, Xauen = Chauen. (Coor.: N 35° 09' 56", W 5° 15' 41". Alt.: 538 m).

Cabecera de río en sustrato calizo, presencia de banales de huertos. Previamente conocido de Xauen y cercanía (Dorda, 1984; Bogaerts & Donaire-Barroso, 2000; M.V.Z.: 177919) pero no conocido dentro de la misma población ni en la cabecera del Ued Lau.

Observaciones de *Alytes maurus*: 11/08/95: Abundantes larvas cercanas a la metamorfosis, algunos individuos con extremidades inferiores; 17/09/95: Ocho juveniles recién metamorfoseados y dos hembras bajo piedras en la ribera.; 12/04/98: Cantos por la noche en el río, tras una ligera lluvia; 08/12/98: Once juveniles bajo piedras muy húmedas en la ribera; 23/02/99: Cantos por la noche en el jardín de la Alcazaba de Chauen, no lejos del río. (Ver el anexo de imagen 3, página 140)

Comunidad vegetal observada: *Arundo donax*, *Ceratonia siliqua*, *Ficus carica*, *Hedera canariensis*, *Mentha sp.*; *Nerium oleander*, *Olea europaea*, *Populus sp.*; *Rubus ulmifolius*, *Ricinus officinalis*, *Vinca sp.*

Comunidad herpetológica observada: *Acanthodactylus erythrurus belli*, *Agama impalearis*, *Bufo mauritanicus*, *Coluber hippocrepis*, *Chalcides pseudostratus*, *Discoglossus pictus scovazzi*, *Hyla meridionalis*, *Natrix maura*, *Podarcis (hispanica) vaucheri*, *Psammodromus algirus (var. ketamensis)*, *Rana saharica*, *Salamandra algira*, *Saurodactylus fasciatus*, *Tarentola mauritanica* y *Timon tangitanus*.

- Localidad nº 8: Valle al N.O. de Sefilan, ued Ametrasse (El Jamas). (Coor.: N 35° 05' 10", W 5° 05'. Alt.: 900 m).

Torrentera rocosa en valle calizo, ladera nororiental con vegetación arbustiva dispersa y presencia de cultivos de *Cannabis*. Cita cercana a Cherfat = Serafa donde ya había sido observado (Pasteur, 1961). Según testimonio de un guía de montaña local *Salamandra algira* también se encuentra en esta localidad (sintopía). Este testimonio viene reforzado por la existencia confirmada de *Salamandra algira* a pocos Km en el Jebel Buhala, Bab Taza (coll.: E.B.D.).

Observación de *Alytes maurus*: 10/12/98: Tres juveniles bajo piedras

Comunidad vegetal observada: *Arisarum simorrhinum*, *Chamaerops humilis*, *Cistus sp.*; *Nerium oleander*, *Olea europaea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus ulmifolius*.

Comunidad herpetológica observada: *Discoglossus pictus*, *Podarcis (hispanica) vaucheri* y *Rana saharica*.

- Localidad nº 9: Ras el Ma de ued Taza (Región de Taza) (Coor.: N 34° 08' 50", W 4° 00' 33". Alt.: 1000 m).

Alberca cuadrangular que se nutre de Ras el Ued, substrato calizo. Cita original de Xavier Rivera ya recogida en Bons & Geniez (1996), digna de mencionar pues el biotopo no había sido descrito anteriormente y además existe sintopía con *Salamandra algira* pues esta fue citada en Ras el Ued por Aellen, 1951 y los autores la hemos reencontrado en octubre del 2001.

Observación de *Alytes maurus*: 19/09/91: Numerosas larvas en la alberca, algunas en estado de desarrollo avanzado, con extremidades posteriores.

Comunidad vegetal observada: *Antirinum australe*, *Ballota hirsute*, *Nerium oleander*, *Populus sp.*; *Quercus suber*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus sp.*; *Salix pedicellata*.

Comunidad herpetológica observada: *Bufo bufo*, *Bufo mauritanicus*, *Discoglossus pictus*, *Natrix maura*, *Psammodromus algirus*, *Rana saharica*, *Salamandra algira*, *Timon tingitanus* y *Teira perspicillata*.

NUEVOS RESULTADOS GENÉTICOS:

El Dr. Miguel Tejedo, J. M. Gasent y R. Márquez. de la Estación Biológica Doñana, (Sevilla), han hallado (com. pers.) una distancia genética para 705 nucleótidos del gen mitocondrial citocromo b entre *Alytes maurus* (localidad nº2 de este trabajo) con *A. cisternasii* (Andújar) del 16,9 %, con *A. dickhilleni* (Granada y Jaén) en torno al 8,5 % y con *A. obstetricans boscai* (Coimbra, S^a Francia, Gredos) entre el 9,1-9,3 %. (Diagrama 1).

Este análisis molecular se complementa con los resultados amablemente cedidos por el Dr. Salvador Carranza del Natural History Museum de Londres, que revelan que la distancia genética para 302 pares de bases del citocromo b entre *Alytes maurus* (localidad nº2) y el resto de representantes del mismo género, es también elevada, en consonancia con un estatus específico para esta especie.

Distancias genéticas obtenidas entre *Alytes maurus*, con respecto a otros representantes del mismo género:

- 17% con *Alytes cisternasii* (Provincia de Huelva)
- 8,9 %-9 % con *Alytes dickhilleni* (Provincia de Granada),
- 7,7 % con *Alytes muletensis* (Mallorca),
- 8 % con *Alytes obstetricans almogavari* (Provincia de Lleida)
- 7,3 % con *Alytes obstetricans pertinax* (Provincia de Castelló).

Según estos resultados, la menor divergencia con *A. maurus* estaría en *A. obstetricans pertinax*, con un 7,3%. También se observa una politomía basal en el grupo *Alytes obstetricans*, grupo *Balaeophryne* (*A. muletensis*, *A. dickhilleni*) y *A. maurus*.

(Ver el anexo de imagen 1, página 139)

Dado que el grado de divergencia genética entre cualquier subespecie de *Alytes obstetricans* oscila entre el 0,3-2%, y que entre *Alytes maurus* con cualquier subespecie de *Alytes obstetricans* oscila entre 7,3-9,3 %, los resultados inéditos anteriormente expuestos, revalidan un estatus taxonómico propio para los sapos parteros de Marruecos –*Alytes maurus* (Pasteus & Bons, 1962)–. La elevada distancia genética observada respecto cualquier otro representante del género, quizás favorecida por la actual barrera que supone el estrecho de Gibraltar ha dado lugar a una evolución independiente.

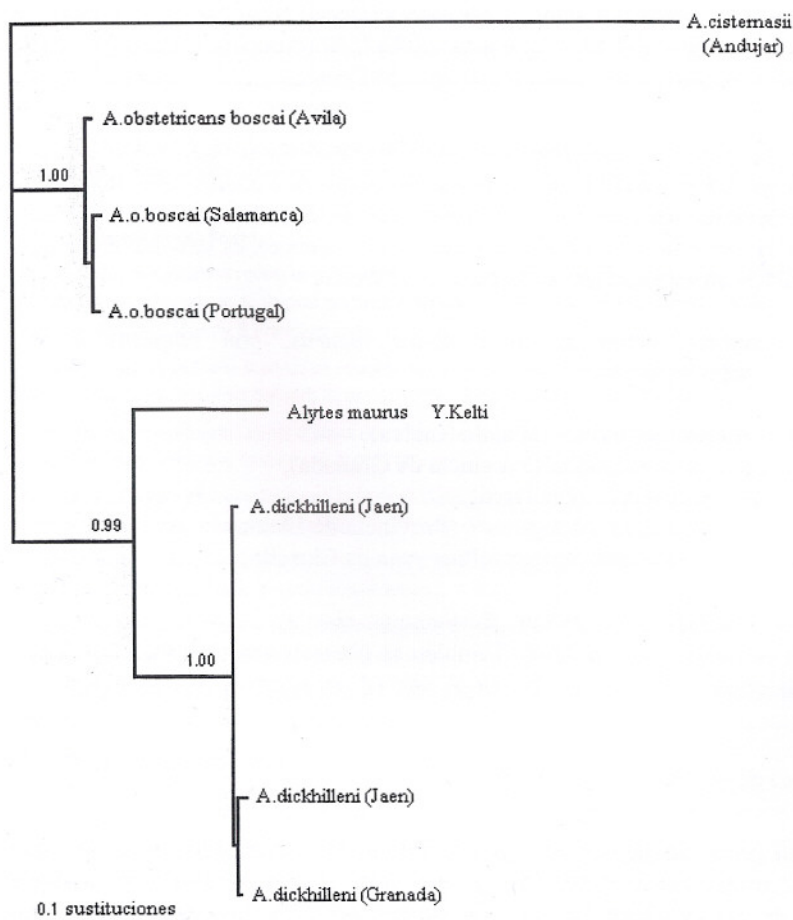


Diagrama 1: Resultats de les anàlisis usant inferència bayesiana per als diferents haplotips del citocrom b d'*Alytes*.

Diagrama 1: Resultados de los análisis empleando inferencia bayesiana para los diferentes haplotipos de citocromo b de *Alytes*.

Diagram 1: Results of the analyses using bayesian inference for the different haplotips from citocrom b of *Alytes*.

Otro dato interesante es el hallazgo de restos fósiles del género (asignados a *Baleaphryne*) (Hossini, 2001), que ponen de relieve la presencia pretérita de sapos parteros en Marruecos.

Cabría preguntarse si *Alytes maurus* se trata de una especie monotípica o politípica. Autores como Mateo et al.; (2003) o García-París (*in litteri*), parecen abogar por un monotipismo para *Alytes maurus*. En esta línea nuevos resultados genéticos, muestran monotipismo para el Rif occidental / Yebala (Salvador Carranza, com. pers.); sin embargo esta hipótesis se ha de tomar con cautela, ya que la distribución conocida de la especie (ver fig. 2), parece formar tres núcleos sin continuidad conocida hasta la fecha, uno occidental (Yebala / Rif occidental), uno central (Rif central, Ketama) y otro oriental (Atlas medio oriental), por lo que sería deseable realizar estudios filogenéticos con ejemplares de las tres zonas mencionadas para poder aclarar este punto.

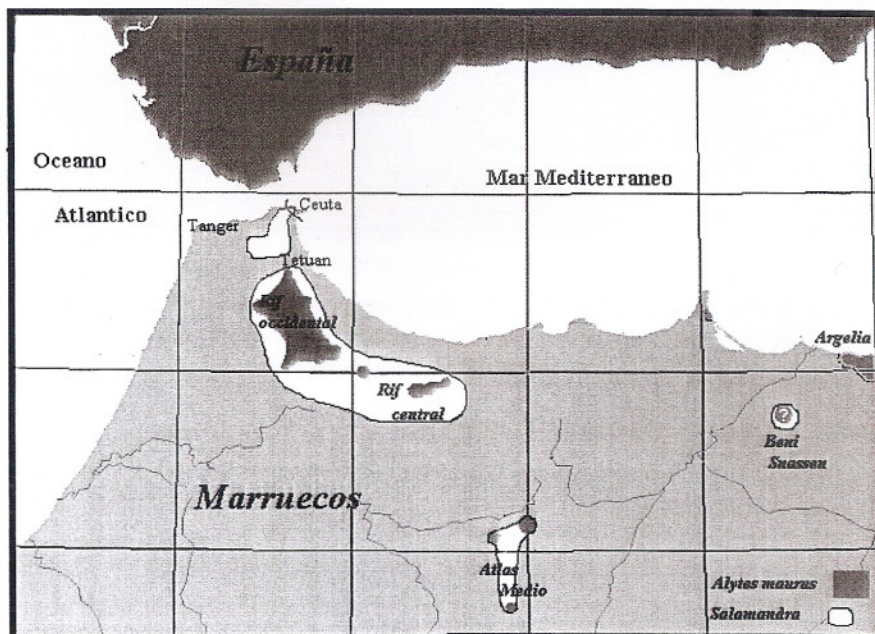


Fig.1: Mapa de distribució general d '*Alytes maurus* i del complex *Salamandra algira* al Marroc.

Fig.1: Mapa de distribución general de *Alytes maurus* y del complejo *Salamandra algira* en Marruecos.

Fig.1: Overall distribution map of *Alytes maurus* and *Salamandra algira* complex in Morocco.

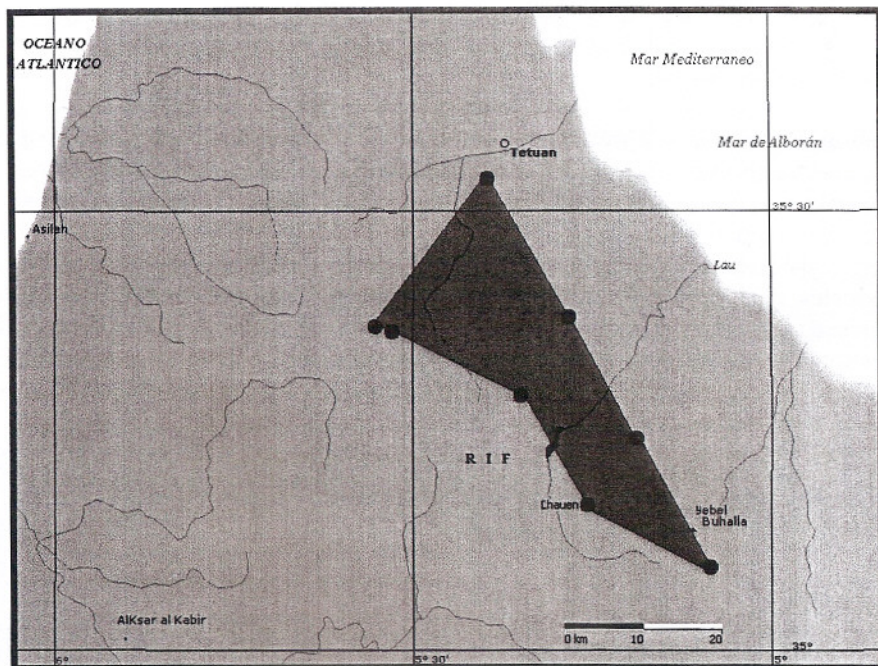


Fig. 2: Mapa de distribució de les noves localitats per *Alytes maurus*.

Fig. 2: Mapa de distribución de nuevas localidades para *Alytes maurus*.

Fig. 2: Distribution map of new localities of *Alytes maurus*.

DATOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS:

Preferentement, *Alytes maurus* ha sido observado en zonas kársticas y de relieve escarpado, encontrando refugio en grietas y fisuras de los barrancos o bajo piedras junto a los arroyos, fuentes y albercas, donde se reproducen aprovechando estos puntos de agua, generalmente de carácter permanente y con aguas en apariencia claras y limpias.

- Climatología:

La mayoría de las observaciones se encuentran dentro de los estadios de vegetación mesomediterráneos y oromediterráneos y en contadas ocasiones en estadios termomediterráneos, donde se acantonan en las riberas fluviales que ofrecen un entorno más fresco y húmedo; en cualquier caso todas las localidades se encuentran en zonas de alta pluviosidad con una media anual igual o mayor de 1000 mm y la

media mínima del mes más frío es de 3°C o menor, por lo que sería razonable pensar que durante dicho período existe una diapausa invernal.

- Distribución altitudinal:

El rango altitudinal de la especie para Salvador (1996) es de 850-1500 m (n=4), para Bons & Geniez (1996) es de 200-2050 m (n=19). La distribución altitudinal presentada en esta nota oscila entre los 400 y los 1000 m de altura siendo la altitud media 650 m (n=10). Destaca el hecho de que parece existir una gradación de menor a mayor altitud media de oeste a este, de manera que en el extremo oeste se encuentra distribuido sobre los 450 m de altitud y con un mínimo absoluto de 200 m, mientras que en extremo este se encuentra sobre los 1500 m, alcanzando el máximo absoluto de 2050 m. Este fenómeno podría ser debido al régimen de lluvias por el que los frentes húmedos atlánticos descargan progresivamente de oeste a este.

- Estado de las poblaciones:

La única población observada inminentemente amenazada se trata de la de Chauen donde la especie se encuentra aguas arriba del desagüe de aguas fecales de la Villa. Sin embargo también parece existir en otros puntos de los alrededores (Dorda, 1984) donde no se ve amenazada por esta contaminación.

En el Djebel Tisirene hemos podido observar al pez alóctono *Gambusia holbroki* en una fuente que manaba sobre una charca, si bien nosotros no hemos detectado *Alytes*, estos han sido recientemente observados por J. Delacre (com. pers.).

La posible expansión de este pez en las aguas donde *Alytes* se reproduce, podría tener graves consecuencias para estos.

El resto de las poblaciones observadas están en aparente buen estado de conservación. Una búsqueda exhaustiva de esta especie, muy probablemente daría lugar al hallazgo de nuevas poblaciones por lo que hasta que no se conozca la extensión real de su distribución no creemos necesaria mayor protección de la especie. Afortunadamente la mayoría de las poblaciones se encuentran en parajes protegidos como Parques Nacionales o Naturales (Djbel Bouhachem, Bou Iblane, Koudiat Tidighine, Al Jabha Tazekka...) o en localidades que por su orografía no se ven afectados por la mano del hombre.

- Morfometría:

El ejemplar hembra tipo MNHNP n° 5960 mide 35 mm Salvador, 1996 menciona una talla de hasta 39 mm, posiblemente basándose en el ejemplar hembra MVZ177920 colectado el 15-4-82 en las cercanías de Bab Taza, que mide lo mismo y pesaba 5,6 g (Busack com. pers.). Schleich *et al.*; (1996) mencionan un máximo de 56,5 mm, sin embargo nosotros hemos observado una talla máxima de 47 mm para ejemplares de Chefchauen (Tabla 1) y los juveniles recién metamorfoseados presentan una talla entorno a los 25 mm.

Sexo	Localidad	LT	LC	AC	LEA	LEP	Timp	Peso
E.B.D. ¹	Ketama	33			17,5	35,5	3 x 3	
E.B.D. ¹	M.abdesalam	41	15	16	22	50	4 x 3	
	M.abdesalam	35	13	13		48		
Hembra	Chauen	42	17	16	22,2	51	2,8 x 3	
Hembra	Chauen	47	18	17	22	53	3 x 3,5	
Hembra	Chauen	45	18	17	25	54	3 x 3,2	
Hembra	Chauen	44	18	17	23	53	3 x 3	
Macho?	Chauen	45	16	17,5	24	57	3,5 x 4	
MVZ 77919	Chauen ²	36	-----	-----	-----	-----	-----	4,4 g

Taula 1: Morfometria d'*Alytes maurus*: LT= Longitud total, LC= Longitud del cap, de les extremitats anteriors (= LEA) i posteriors (= LEP), Timp= diàmetres màxims i mínims del timpà i pes (Totes les mesures en mil·límetres, excepte el pes, en grams).

Tabla 1: Morfometría de *Alytes maurus*: LT= Longitud total, LC= de la cabeza, de las extremidades anteriores (= LEA) y posteriores (= LEP), Timp= diámetros máximos y mínimos del tímpano y peso (Todas las medidas en milímetros, excepto el peso, en gramos).

Table 1: Morphometry of *Alytes maurus*: LT= Body length, LC= head length, fore (=LEA) and hind (=LEP) limb length, Timp= maximum and minimum diameter of the tympanum and weight (All the linear measurements in millimetres, weight in grams.).

¹E. B. D.: Estación Biológica de Doñana. M. V. Z.: Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley.

²M.V.Z. 177919: 0,5 Km al Este de Chechouen en la carretera P-39. (14 Abril de 1982), colector Dr. S. Busack.

- Fenologia:

Los datos conocidos, sobre la reproducción y desarrollo larvario de *Alytes maurus*, son escasos y están basados en gran medida en la extrapolación de los conocimientos de las especies europeas del mismo género (Schleich, 1996; Salvador, 1996). Bons (1967) menciona un periodo de celo de abril a junio y un periodo larvario de julio a septiembre; las aportaciones presentadas en esta nota, aunque puntuales tienen cierto interés para poder inferir el ciclo reproductivo en esta especie:

- Ha sido detectado el canto de machos (celo) en febrero y abril; datos bibliográficos lo señalan en febrero (Dorda, 1984) y en junio (Libis, 1985).
- Se ha observado un macho cargado con una puesta (60 huevos aprox.) en enero, por lo que deberían darse amplexus a finales de diciembre / principios de enero, no siendo previamente mencionado el celo en estas fechas.
- Se han observado larvas en enero, febrero, agosto y septiembre, en la bibliografía (Salvador, 1996) se señala ciclo larvario en marzo y agosto.
- Se ha observado metamorfosis en enero, agosto y septiembre; Salvador (1996) señala metamorfosis en octubre.

Las observaciones indican la existencia de dos picos reproductores uno entorno a enero y otro entorno a mayo, esta dicotomía se puede deber a factores de distribución altitudinal y climatológicos entre los dos extremos de distribución noroeste y sudeste.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
//////	///C///		///C///	//////	///C///						///¿C?///
--MP--	-----	-----	¿---?	-----	P	-----	---M--	---M	M		

C = canto /// = celo --- = larvas M = metamorfosis P = puesta de huevos

Distribución de *Alytes maurus* y *Salamandra algira*

Las referencias existentes de *Alytes* en Marruecos al norte de Tetuán (Bons & Geniez, 1996; Fahd, 2001), deberían de considerarse como erróneas:

Bons & Geniez, 1996 en el mapa de distribución de la especie (página 51) muestran una localización de *Alytes* en un punto al norte de Tetuán (N 35° 46', W 5° 22'), basándose en ejemplares de la colección de la Estación Biológica de Doñana (Sevilla) como procedentes de Tasia (transliteración española), no existiendo tal localidad donde los citados autores indican, sino en N 35° 22', W 5° 32' = en la localidad de Tazia (transliteración francesa), por lo que debería de desecharse la cita por error de localización. Fahd, 2001, en su tesis doctoral, menciona a *Alytes maurus* en la zona de Tleta Tagramt (el Haus) sin aportar ninguna localidad concreta, tras comunicarnos con ella (*in litt.*) nos queda claro que se trata de un error pues asume su existencia en base a Bons & Geniez, 1996, y a la presencia cercana en Jebel Alam, Mulay Abdesalam (localidad muy cercana a la verdadera Tasia).

Resulta interesante que las salamandras de la región Tingitana (alrededores de Ceuta y Tetuán) presentan unas características morfológicas, pigmentarias así como peculiaridades ecológicas (presentando generalmente un desarrollo larvario intrauterino completo), que las diferencian del resto de las salamandras de Marruecos. Por otro lado, las salamandras que se encuentran en simpatria con *Alytes maurus* (mitad sur de la Yebala, Rif central, macizo de Tazzeke y Bou Iblane), son las que presentan larvas de desarrollo metamórfico en medios acuáticos libres, así como unas marcadas diferencias en la coloración de los adultos, entre las que destacan la presencia generalizada de manchas rojo-granatosas en su diseño pigmentario. Se han encontrado un buen número de localidades simpátricas e incluso sintópicas entre *Alytes maurus* y *Salamandra algira* (forma de Chauen, Steinfartz et al. 2000), compartiendo ambas especies hábitats y requisitos ecológicos similares, existiendo además una coincidencia en el área de distribución de ambos taxones.

Año/s	U.T.M 30 S	Localidad /es	Altitud (m)	Fuente/s: Observador / Bibliografía / Museo...
1930	UD08	Bab Taza (El Ajmas)	850	Galán, 1931/ M.V.Z.
1930	UD77 ?	Puesto de Imasinen=Imassinen (Beni Seddat)	1800	Galán, 1931
1930	UD56	Telata Ketama, rio Ketama	1450	Galán, 1931/Arntzen & Szymura, 1984.
1959	UD47	Orcadeyeim	1400	J.B. Panouse
1961	UD18	Cherifat(e)= Serafa	1450	G.Pasteur/ M.N.H.N.P. Paratipos
1961	UD18	Serafa de Bni Faloua , Cherifat(e) Beni Falouate= Felouat	900	K. Klemmer/G.Pasteur.
1961-81	UD19	Macizo de Talassemthane= Talass n'tane/Ued Taznout	1650	Pasteur y Bons, 1962 M.N.H.N.P. n°5960/n°481008
1976	?	Alrededor de 100 Km de la frontera algerina viniendo de Zeluan	1000	M.Gu
1980	UD56	R.Tighouni, 2 Km de Ketama dirección Tleta Ketama	1470	Dubois & Vidal / M.N.H.N.P.
1978	TE70	Bouhasem= Bouhachem= Bou-Hassen	1000?	E.B.D.11411
1983		Pista Taffert a Merhaoua, Tizi Ouavesra, Atlas Medio	2050	Libis, 1985
1982-84-93	TD99	Chauen/ Mte Tisuka/ 0'5 Km por P-39	1500	Dorda, 1984 / J. Mateo / S. Busack, 1982...
1984	TD78	35 Km de Uezzan dir.Xauen, R. Lukus (Bni Skar)	200	De Wavring
1987	UD56	Ketama	1520	E.B.D.24340, 23623/ M.N.C.N.23499-23504
1987	TE71	Tasia= Tazia (Beni arus)	500	Castroviejo y Delibes / E.B.D.
1983	TE?	Sarhka (al borde del camino)	?	E.B.D.(19/03/83)
1987	TE71	Ued Taïda (Beni arus)	600	J. L. López y C. Ibáñez.
1989	UD66	A mitad entre Ketama y Mte. Tidiquin	1600	M.N.C.N. 20917, E.B.D. 000000 J. A. Mateo
1991	VC?	Ras el ma del Ued taza (región de Taza)	1000	Bons y Geniez , 1996 Observado por Xavier Rivera
1982	UC?	Mazizo del Tazzeke (al oeste)	1980	Mellado & Mateo 1992
1978	TE70	Bouhasem =Jebel Bouhachem= Bu Hasen		E.B.D.
1982	UD08	Bab Taza (23,5 Km SE de Xauen por P-39)		M.Z.V. 177920, S.D.Busack
1992	UD66	Jebel Tidigine= Monte Tidiguin		M.N.C.N. 21653-4, Plegezuelos
1992	UD55	Koudiat Tidghine/Tidrine	1588	Fahd & Plegezuelos
1993	UD09	Casa Forestal de Talassemthane		Fahd & Plegezuelos
1996	UD56	Jebel Ima o Chabane	1700	Fahd
1998	TE71	Mulay abdesalam, (Djebel Alam)	1000	E.B.D.; Martínez-Medina
2000	UD28?	Jebel Tisirene (Bni Jalid) Rif central		J. Delacre y M. Terrier

Taula 2: Distribució geogràfica d'*Alytes maurus* amb les dades conegudes de la bibliografia, col·leccions i comunicacions personals.

Tabla 2: Distribución geográfica de *Alytes maurus* basada en bibliografía, colecciones y comunicaciones personales.

Table 2: Geographical distribution of *Alytes maurus* based on bibliography, collections and personal communications.

AGRADECIMIENTOS:

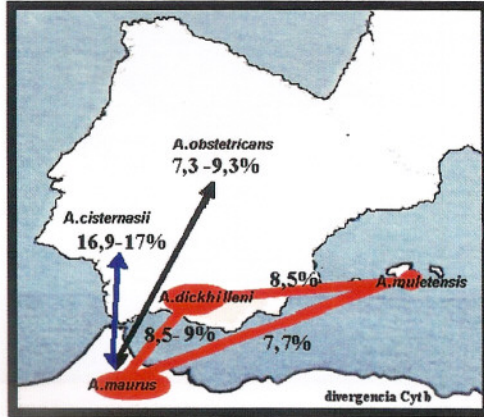
A Salvador Carranza, Miguel Tejado y su grupo de investigación por la cesión de datos moleculares. A Xavier Rivera, S. Busack y J. Delacre por ampliar la información sobre sus observaciones propias de la especie. A los conservadores de E.B.D. y M.N.C.N. José Cabot y J. Enrique González respectivamente por facilitar el estudio del material depositado en ambos museos.

REFERENCIAS:

- AELLEN, V. (1951): Contribution a l'Herpetologie du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.* 31: 153-99
- ALTABA, C.R. (1997): Phylogeny and biogeography of midwife toads (*Alytes*, *Discoglossidae*): a reappraisal. *Contributions to Zoology*, 66 (4): 357-362.
- ARNTZEN, J.W. & SZYMURA, J.M. (1984): Genetic differentiation between African and European midwife toads (*Alytes*; *Discoglossidae*). *Bijdr. Dierkd.*; 54(2): 157-162
- ARNTZEN, J.W. & GARCÍA-PARÍS, M. (1995): Morphological and allozyme studies of midwife toads (genus *Alytes*), including the description of two new taxa from Spain. *Bijdr. Dierkd.*; 65(1) : 5-34.
- BOGAERTS, S. & DONAIRE-BARROSO, D. (2000): Beobachtungen an *Salamandra algira* in Marokko. *Elaphe* 8: Heft 2.
- BONS, J. (1967): *Recherche sur la biogéographie et la biologie des Amphibiens et Reptiles du Maroc* - Thèse Doct. Sci. Nat. Montpellier, CNRS, A.O.; 2345: 321pp.
- BONS, J. (1972): Herpétologie marocaine I. Liste commentée des amphibiens et reptiles du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.* 52: 107-126.
- BONS, J. & GENIEZ, P. (1996): Anfíbios y reptiles de Marruecos (Incluido Sáhara Occidental) Atlas biogeográfico. *Asoc. Herpetol. Esp.*; Barcelona, 320 pp.
- BOSCH, J. (2002): *Alytes obstetricans*. In: "Atlas y Libro Rojo de los Anfíbios y Reptiles de España" (Pleguezuelos J.M.; Márquez R. & Lizana M. eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid: 82-84.
- CRESPO, E.G.; VIEGAS, A.M. & VICENTE, L.A. (1984): Sur quelques caractéristiques biochimiques de *Baleaphryne muletensis*. 213 - 217 pp. In: Hemmer & Alcober (ed.) *Història Biològica del Ferreret*. Editorial Moll, Ciutat de Mallorca. 252 pp.
- DONAIRE-BARROSO, D. & BOGAERTS, S. (2001): Observations on viviparity of *Salamandra algira* in North Morocco. pp.: 147-151, In: Lymberakis, P.; Valakos, E.; Pafilis, P. & Mylonas, M. (eds.) *Herpetologia Candiana* S.E.H. Irakleio.
- DONAIRE-BARROSO, D.; BOGAERTS, S. & HERBERT, D. (2001): Confirmación de desarrollo larvario completo intrauterino en *Salamandra algira* (BEDRIAGA,1883). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, núm 15: 107-110.

- DORDA, J (1984): Prospección herpetológica en el norte de Marruecos. *Boletín GHEZOC*. I, 1:19-28
- FAHD, S.(2001): *Biogeographie, morphologie et ecologie des ophidiens du Rif (Nord du Maroc)*. Tesis doctoral. Universite Abdelmalek Essaadi, Facultad de Ciencias de Tetuan, Marruecos.
- GALAN, F.(1931): Batracios y reptiles del Marruecos español. *Bol. soc. Esp. Hist. Nat.* 31 (5): 361-367
- GARCÍA-PARÍS, M. & MARTÍNEZ-SOLANO, I. (2001): Nuevo estatus taxonómico para las poblaciones ibero-mediterráneas de *Alytes obstetricans* (*Anura; Discoglossidae*). *Rev. Esp. Herp.*; 15: 99 - 113.
- HOSSINI, S. (2001): Les Anoures (Amphibiens) du Pleistocene inferieur (Villafranchien) du Jebel Irhoud (Carriere Ocre), Maroc. *Ann. Paleontol.* 87, 2, 79 - 97.
- LIBIS, B. (1985): Nouvelle donnée sur la répartition au Maroc du crapaud accoucheur *Alytes maurus* (*Amphibia; Discoglossidae*). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 33: 52-53.
- MATEO, J.A.; PLEGEZUELOS, J.M.; FAHD, S.; GENIEZ, Ph. & MARTINEZ, J. (2003): Anfíbios y Reptiles de Ceuta y su entorno. *Instituto de Estudios Ceuties*. Ceuta.
- MELLADO, J. & DAKKI, M. (1988): Inventaire commenté des amphibiens et reptiles du Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat* n° 12. pp: 171-181.
- MELLADO, J. & MATEO, J.A. (1992): New records of Moroccan Herpetofauna. *Herp. J.* 2 (2): 58-61.
- PASTEUR, G. (1961): Présence au Maroc d'un étrange Discoglossidé. *C. R. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*; 40 (1): 77 - 84.
- PASTEUR, G. & BONS, J. (1959) :Les batracies du Maroc. *Trav. Inst. Sci. Cherif. Ser. Zool.*;(17).
- PASTEUR, G. & BONS, J. (1962): Note préliminaire sur *Alytes (obstetricans) maurus*: gémellarité ou polytopisme? remarques biogéographiques, génétiques et taxinomiques. *Bull. Soc. Zool. Fr* 87 (1): 71-79.
- RIVERA, X. & BARRIO, C. (1997): Amphibien Nordafrikas, Hypothesen über den Ursprung und die Evolution. *Reptilia* n°6: 43-48 pp.
- SALVADOR, A. (1996): Amphibians of northwest Africa. *Smithsonian Herpetological Information Service*. 109 (43 p.).
- SCHLEICH, H.H.; W. KÄSTLE & KABISCH, K. (1996): Amphibians and reptiles of North Africa. *Koeltz Scientific Books*, Koenigstein, Germany.
- STEINFARTZ, S.; VEITH, M. & TAUZ, D. (2000): Mitochondrial sequence analysis of *Salamandra* taxa suggests old splits of major lineages and postglacial recolonizations of Central Europe from distinct source populations of *Salamandra salamandra*.

ANNEX D'IMATGES



Annex d'imatge 1. Mapa de divergència en *Alytes* per al citocrom B amalgamant resultats de M. Tejedo i S. Carranza, referit a la pàgina 32.

Anexo de imagen 1. Mapa de divergencia en *Alytes* para el citocromo B amalgamando resultados de M. Tejedo y S. Carranza, referenciado en la página 32.

Appendix of fig. 1: Cytocrom B divergence map of *Alytes* from to outcome amalgamating of M. Tejedo & S. Carranza, referred to page 32.

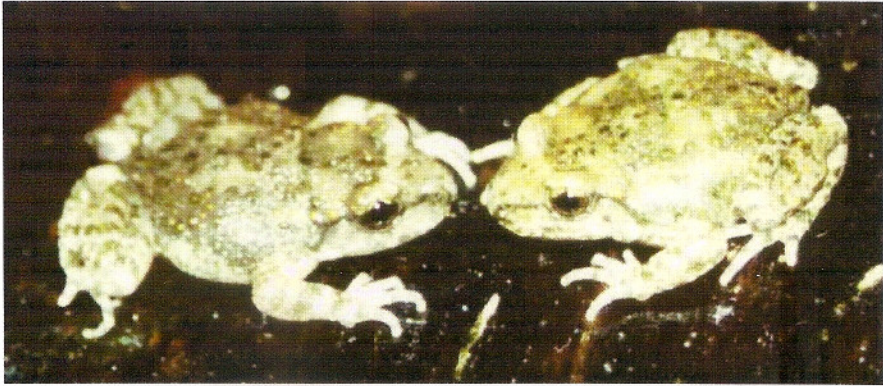


Annex d'imatge 2. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Marroc), referit a la pàgina 28.

Anexo de imagen 2. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Marruecos), referido en la página 28.

Appendix of fig. 2. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Marocco), referred to page 28.

Foto: David Donaire.



Annex d'imatge 3. *Alytes maurus*, Ras el Ma, localitat núm. 7 (Chauen, Marroc), referit a la pàgina 30.

Anexo de imagen 3. *Alytes maurus*, Ras el Ma, localidad nº 7 (Chauen, Marruecos), referido en la página 30.

Appendix of fig. 3. *Alytes maurus*, Ras el Ma (Chauen, Morocco), referred to number 7 at page 30.

Foto: David Donaire.



Annex d'imatge 4. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Marroc), referit a la pàgina 28.

Anexo de imagen 4. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Marruecos), referido en la página 28.

Appendix of fig. 4. *Alytes maurus*, Jebel Ajnane 16/01/1999 (Rif Occidental, Morocco) referred to page 28.

Fotos: David Donaire.