

- Carretero, M.A., Perera, A., Lo Cascio, P., Corti, C. & Harris, D.J. 2009. Unexpected phylogeographic affinities of *Psammodromus algirus* from Conigli islet (Lampedusa, SW Italy). *Acta Herpetologica*, 4: 1-6.
- Cattaneo, A. 2015. Contributo alla conoscenza dei serpenti delle isole del canale di Sicilia. (Reptilia, Serpentes). *Naturalista siciliano*, S. IV, XXXIX: 3-28.
- Cheylan, M., & Guillaume, C.P. 1993. *Elaphe scalaris* (Schinz, 1822) - Treppennatter. 397-429. In: Böhme, W. (ed.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/1: Schlangen (Serpentes) I (Typhlopidae, Boidae, Colubridae 1: Colubrinae)*. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Corti, C. & Luiselli, L. 2001. *Macroprotodon cucullatus* on Lampedusa island (Mediterranean Sea): notes on its natural history, morphometrics and conservation. *Amphibia-Reptilia*, 22: 129-134.
- Corti, C., V. Pérez Mellado, P. Geniez, S. Baha El Din, I. Martínez-Solano, R. Sindaco & A. Romano. 2009. *Macroprotodon cucullatus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. [Consulta: 07 febrero 2015].
- Delaugerre, M., Ouni, R. & Nouira, S. 2011. Is the European leaf-toed gecko *Euleptes europaea* also an African? Its occurrence on the Western Mediterranean landbridge islets and its extinction rate. *Herpetology Notes*, 4: 127-137.
- Eisentraut, M. 1950. Das Fehlenemischer und das Anftreten Landfremdereidechsen auf den beidenhanptinseln der Balearen, Mallorca und Menorca. *Zoologische Beiträge (N.F.)*, 1: 3-11.
- Esteban, I., Filella, E., García-París, M., G.O.B. 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.
- Kraus, F. 2008. *Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis* (vol. 4). Springer Science & Business Media. Netherlands.
- Mayol, J. 1985. *Rèptils i amfibis de les Balears*. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Padoa-Scioppa, E. & Massa, R. 2001. Possibile effetto della predazione di ofidi sull'abbondanza e sull'ataglia media dei sauri di Lampedusa. *Naturalista Siciliano*, S. IV, 25 (Suppl.): 99-110.
- Pérez-Mellado, V. 2005. Els rèptils. 151-227. In: Vidal Hernández, J.M. (ed.), *Enciclopedia de Menorca*. V Vertebrats (Volum 2). Peixos, amfibis i rèptils. Obra Cultural de Menorca. Maó.
- Pleguezuelos, J.M. & Fernández-Cardenete, J.R. 2002. *Macroprotodon cucullatus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827). 286-288. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza–Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M., Honrubia, S. & Castillo, S. 1994. Diet of the False S smooth Snake, *Macroprotodon cucullatus* (Serpentes, Colubridae) in the Western Mediterranean area. *Herpetological Journal*, 4: 98-105.
- Pleguezuelos, J.M. & Vasconcelos, R. 2015. Culebra de cogulla argelina – *Macroprotodon cucullatus*. In: Salvador, A., Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www vertebradosibericos.org/> [Consulta: 1 diciembre 2015].
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2: 369-404.
- Silva-Rocha, I., Salvi, D., Sillero, N., Mateo, J.A. & Carretero, M.A. 2015. Snakes on the Mediterranean Islands: an invasion tale with implications for native biodiversity conservation. *PLoS ONE*, 10: e0121026.
- Speybroeck, J. & Crochet, P.A. 2007. Species list of the European herpetofauna – a tentative update. *Podarcis*, 8: 8-34.
- Vasconcelos, R. & Harris, D.J. 2006. Phylogeography of *Macroprotodon*: mtDNA sequences from Portugal confirm European populations arrived recently from NW Africa. *Herpetozoa*, 19: 77-81.
- Viada, C., Mayol, J. & Oliver, J. 2006. *Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares*. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. Mallorca.
- Wade, E. 1988. Intraspecific variation in the colubrid snake genus *Macroprotodon*. *Herpetological Journal*, 12: 237-245.
- Wade, E. 2001. Review of the False Smooth snake genus *Macroprotodon* (Serpentes, Colubridae) in Algeria with a description of a new species. *Bulletin of the Natural History Museum, London (Zoology)*, 67: 85-107.
- Zavaleta, E.S., Hobbs, R.J. & Mooney, H.A. 2001. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. *Trends in Ecology & Evolution*, 16: 454-459.

## La culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) en las islas Baleares

Miguel A. Carretero & Iolanda Silva-Rocha

CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Laboratório Associado. Universidade do Porto. Campus Agrário de Vairão. 4485-661 Vairão. Portugal. C.e.: carretero@cibio.up.pt

*Rhinechis scalaris* es un ofidio cuya distribución nativa ocupa la mayor parte de la península ibérica, estando sólo ausente del norte (Galicia, Cornisa Cantábrica y el Pirineo; Pleguezuelos

& Honrubia, 2002), y se extiende también por el sudeste de Francia (Lescure & de Massary, 2013), siempre dentro del ámbito bioclimático mediterráneo. Su supuesta presencia en la Liguria ita-

liana no se ha confirmado en tiempos recientes (Razzeti & Sindaco, 2006). Separadas de este rango continental continuo, se encuentran las poblaciones, consideradas introducidas, del archipiélago balear donde se señala su presencia en Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera (Pinya & Carretero, 2011). No obstante, el patrón de distribución varía entre islas. Mientras que en Menorca aparece a lo largo de toda la isla (Esteban *et al.*, 1994), en el resto sólo ocupa una parte del territorio. Así, en Mallorca se distribuye en tres núcleos separados, occidental, central y oriental (Álvarez *et al.*, 2010; Oliver & Álvarez, 2010); en Ibiza se concentra en el sector nororiental (Álvarez *et al.*, 2010; Montes *et al.*, 2015); y en Formentera sólo aparecen unas pocas observaciones en el extremo sudoriental (Álvarez *et al.*, 2010; Oliver & Álvarez, 2010). No se encuentra en ninguno de los islotes circundantes de las islas mayores.

La presencia de esta especie en Menorca es bien conocida desde hace tiempos históricos (Mayol, 1985). Teniendo en cuenta su completa ausencia en el registro fósil plio-pleistocénico (Caloi *et al.*, 1988) y su aparición ligada a yacimientos arqueológicos de los IV y III BCE y del año 150 CE, se piensa que su introducción es prerromana (Vigne & Alcover, 1985). Al ser una

especie de gran talla se especula con un transporte deliberado con fines religiosos (Pleguezuelos, 2002). Por el contrario, en Mallorca, Ibiza y Formentera, la especie no aparece en los registros herpetológicos hasta principios del siglo XXI (Álvarez *et al.*, 2010). Tanto las observaciones directas como la distribución contagiosa de los registros en torno a los viveros abogan por una introducción pasiva a través de la importación de olivos viejos plantados con fines ornamentales en urbanizaciones y rotondas (Álvarez *et al.*, 2010; Montes *et al.*, 2015; Silva-Rocha *et al.*, 2015).

La evidencia filogeográfica apunta a un origen en el sur peninsular (Silva-Rocha *et al.*, 2015). En efecto, el hecho de que la especie presente una diversidad en el ADN mitocondrial muy baja en su área nativa (Nulchis *et al.*, 2008) debería en principio impedir la detección exacta del área fuente. Sin embargo, los haplotipos de las poblaciones de las islas Baleares, incluyendo Menorca, son idénticos o separados por una mutación de los peninsulares en tanto que la antigüedad del aislamiento de las islas Baleares (Mesiniense, 5,33 m.a. BP, Cavazza & Wezel, 2003) debería haber producido una diferenciación considerable como la que existe en los reptiles endémicos (Brown *et al.*, 2008).

Foto Enrique Ayllón

Figura 1: Dos ejemplares de *R. scalaris* en Sant Llorenç de Balàfia, Ibiza.



Incluso en el hipotético caso de una colonización pleistocénica, debería haberse producido diferenciación teniendo en cuenta las tasas de mutación de los marcadores utilizados. Más aún, resultados no publicados obetnidos mediante el uso de marcadores con mayor tasa de mutación y análisis de más localidades reafirman la falta de diferenciación genética de los ejemplares de las islas Baleares y encuentran, como resultado de la retracción durante las glaciaciones, una mayor diversidad haplotípica en el sur peninsular (L. Machado, comunicación personal), que parece el origen más plausible de las poblaciones baleares.

La historia natural de la especie y las propias características actuales de los ecosistemas baleares sugieren que el impacto de esta especie será moderado. Indudablemente, se trata de una especie capaz de ocupar matorrales y márgenes de bosque mediterráneo como los que dominan el archipiélago (Pleguezuelos & Honrubia, 2002). También su espermatogénesis vernal (Pleguezuelos & Feriche, 2006) y su habilidad para mantener temperaturas elevadas incluso de noche (Blázquez, 1995) le permiten mantener un amplio periodo de actividad diaria y anual. Sin embargo, su dieta se centra en el consumo de vertebrados endotermos (Pleguezuelos *et al.*, 2007), lo que excluye a los anfibios y reptiles endémicos, que no deberían ser afectados. Aunque no se puede despreciar el efecto que podrá tener sobre las poblaciones de aves y mamíferos, lo cierto es que éstas ya se hallaban sometidas desde el Neolítico a la depredación por otros vertebrados introducidos que en su momento ya provocaron la extinción de los mamíferos endémicos (Bover *et al.*, 2008).

Frente a una aparente estabilidad de las poblaciones menorquinas de *R. scalaris*, para las poblaciones mallorquinas e ibicencas se produjo un incremento paulatino, tanto en extensión

como en abundancia de registros, durante toda la década anterior (Álvarez *et al.*, 2010). A partir de entonces, el seguimiento más intensivo llevado a cabo en Ibiza, donde desde hace dos años se llevan a cabo acciones de erradicación, indica una aparente estabilización en esta isla (Montes *et al.*, 2015). En todo caso, existen buenas evidencias de naturalización y de reproducción con éxito en Ibiza (Figura 1; Montes *et al.*, 2015). En Formentera, las pocas observaciones de la década pasada parecen haber sido casos aislados que no se han confirmado con posterioridad. Por falta de un seguimiento sistemático se desconoce la situación en Mallorca, donde no se llevan a cabo acciones de erradicación.

Si la autoecología de la especie (véase más arriba) y los modelos ecológicos basados en variables bioclimáticas indican que una gran parte del territorio balear ya es adecuado para la especie (Silva-Rocha *et al.*, 2015), las expectativas para el futuro son todavía menos halagüeñas. Efectivamente, las proyecciones de dichos modelos para los escenarios previstos de cambio climático apuntan a un incremento de las zonas favorables en el archipiélago hasta 2080 (Silva-Rocha *et al.*, 2015).

Dado que la especie ya ha llegado a las islas mayores y que en ellas encuentra ambiente y recursos favorables que sólo pueden incrementarse en el futuro, está claro que los esfuerzos de conservación deben concentrarse en cerrar las vías de introducción, erradicar los núcleos poblacionales cuando aún son pequeños y realizar un seguimiento general para detectar tempranamente otras introducciones y analizar tendencias poblacionales. En este sentido, las acciones llevadas a cabo en Ibiza (Montes *et al.*, 2015) muestran el camino de lo que debería ponerse en práctica en Mallorca. La colaboración con los importadores de olivos, educación ambiental a la población, captura de ejempla-

res con trampas y perros, así como creación de bases de datos cartográficas son herramientas que ya se están demostrando efectivas (Montes *et al.*, 2015). De mismo modo, son especialmente recomendables las actuaciones preventivas encaminadas a evitar la llegada de la especie a islas pequeñas e islotes donde su impacto (e.g., sobre colonias de aves nidificantes) puede ser más

grave. En este sentido, el área de Formentera donde se realizaron avistamientos en el pasado debería ser revisada de modo exhaustivo con periodicidad. Actuar con prontitud y en todo en territorio acabará por ser la mejor forma de usar los limitados recursos destinados a conservación (Simberloff *et al.*, 2013) de las diferentes administraciones y controlar esta amenaza.

## REFERENCIAS

- Álvarez, C., Mateo, J.A., Oliver J. & Mayol, J. 2010. Los ofidios ibéricos de introducción reciente en las Islas Baleares. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 126-131.
- Blázquez, M.C. 1995. Movement patterns in *Elaphe scalaris* at Doñana National Park, Southwest Spain. *Israel Journal of Zoology*, 41: 125-130.
- Bover, P., Quintana, J. & Alcover, J.A. 2008. Three islands, three worlds: Paleogeography and evolution of the vertebrate fauna from the Balearic Islands. *Quaternary International*, 182: 135-144.
- Brown, R.P., Terrassa, B., Pérez-Mellado, V., Castro, J.A., Hoskisson, P.A., Picornell, A. & Ramón, M.M. 2008. Bayesian estimation of post-Messinian divergence times in Balearic Island lizards. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 48: 350-358.
- Caloi L., Kotsakis T. & Palombo M.R. 1988. La fauna a vertebrati terrestri del Pleistocene delle isole del Mediterraneo. *Geologica Romana*, 25: 235-256.
- Cavazza, W. & Wezel, F.C. 2003. The Mediterranean region - a geological primer. *Episodes*, 26: 160-168.
- Esteban, I., Filella, E., García-París, M., G.O.B. 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.
- Lescure, J. & de Massary, J.C. (eds.). 2013. *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle. Biotope Eds. Paris.
- Mayol, J. 1985. *Rèptils i amfibis de les Illes Balears*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa n°6. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Montes, E.M., Estarellas, J., Ayllón, E., Carretero, M.A., Feriche, M., Hernández, P.L. & Pleguezuelos, J.M. 2015. Dades preliminars del projecte pilot de control de serps a l'illa d'Eivissa. 444-452. *In: Llibre Verd de protecció d'espècies a les Balears*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears n° 20. Govern de les Illes Balears. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori. Palma de Mallorca.
- Nulchis, V., Biaggini, M., Carretero, M.A. & Harris, D.J. 2008. Unexpected low mitochondrial DNA variation within the ladder snake *Rhinechis scalaris*. *Northwestern Journal of Zoology*, 4: 119-124.
- Oliver, J.A. & Álvarez, C. 2010. Rèptils i amfibis introduïts a les Illes Balears. 53-58. *In: Álvarez, C. (ed.), Seminari sobre espècies introduïdes i invasores a les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat. Palma de Mallorca.
- Pinya, S. & Carretero, M.A. 2011. The Balearic herpetofauna: A species update and a review on the evidence. *Acta Herpetologica*, 6: 59-80.
- Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de anfibios y reptiles. 502-532. *In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Asociación Herpetológica Española (3ª impresión). Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. & Honrubia, S. 2002. *Elaphe scalaris*, 281-283. *In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. & Feriche, M., 2006. Reproductive ecology of a Mediterranean ratsnake, the ladder snake *Rhinechis scalaris* (Schniz, 1822). *Herpetological Journal*, 16: 117-182.
- Pleguezuelos J.M., Fernandez-Cardenete J.R., Honrubia S. & Feriche M. 2007. Correlates between morphology, diet and foraging mode in the Ladder Snake *Rhinechis scalaris* (Schinz, 1822). *Contributions to Zoology*, 76: 179-186.
- Razzetti, E. & Sindaco, R. 2006. Taxa non confermati o meritavoli di conferma. 645-653. *In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (eds.), Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Polistampa. Firenze.
- Silva-Rocha, I., Salvi, D., Sillero, N., Mateo, J.A. & Carretero, M.A. 2015. Snakes on the Mediterranean Islands: an invasion tale with implications for native biodiversity conservation. *PLoS ONE*, 10: e0121026.
- Simberloff, D., Martin, J.L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D.A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M., Pysek, P., Sousa, R., Tabacchi, E. & Vilà, M. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology and Evolution*, 28: 58.
- Vigne, D. & Alcover, A. 1985. Incidence des relations historiques entre l'homme et l'animal dans la composition actuelle du peuplement amphibien, reptilien et mammalien des îles de méditerranée occidentale. *110e Congrès national des Soc. savantes, Montpellier, Sciences*, 2: 79-91.