

## Evidencia de una introducción de *Podarcis sicula* desde Italia a España asociada a una importación de olivos (*Olea europaea*)

Aitor Valdeón<sup>1</sup>, Ana Perera<sup>2</sup>, Sara Costa, Filipa Sampaio & Miguel A. Carretero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Zorroagaina, 11 20014 Donostia-San Sebastián (España). emys@galapagosdenavarra.com

<sup>2</sup> CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão (Portugal).

**Fecha de aceptación:** 13 de julio de 2010.

**Key words:** alien species, lacertidae, italian wall lizard, Iberian Peninsula, olive trees.

La lagartija italiana, *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810), es un lacértido distribuido fundamentalmente a lo largo de la Península Italiana aunque se extiende también por la costa este del Adriático ocupando Córcega, Cerdeña y Sicilia, así como multitud de islotes adyacentes (Corti & Lo Cascio, 2002). Además, la especie parece ser un exitoso colonizador antropófilo, activo o pasivo. De este modo, se han señalado varias poblaciones introducidas en torno a la Cuenca Mediterránea incluyendo Toulon y la isla de Château d'If en Francia (Morgue, 1924; Orsini, 1984), Estambul e islas del Mármara en Turquía (Basoglu & Baran, 1977) y Túnez y Trípoli en el Norte de África (Arnold & Ovenden, 2002), a las que hay que añadir las poblaciones norteamericanas de Filadelfia (ya extinta, Conant, 1959) y Kansas (Deichsel & Miller, 2000). En España, ocupa Menorca donde es el lacértido dominante, y recientemente se ha confirmado que fue introducido desde Sicilia (Podnar *et al.*, 2005). Ya en la Península Ibérica, se conocen desde hace tiempo poblaciones en Cantabria (Playa del Ris-Noja, Meijide, 1981) y Almería (Jardines del puerto de Almería, Mertens & Wermuth, 1960), que se suponen provenientes del tráfico que ambas localidades mantuvieron con Italia durante la Guerra Civil española entre 1936 y 1939 (Rivera & Arribas, 1993). A ellas se ha venido a añadir más recientemente la introducción de la especie en Lisboa, Portugal (González de la Vega *et al.*, 2001).

Los estudios moleculares han servido para documentar el origen de estas introducciones, concretamente las de Menorca (Podnar *et al.*, 2005) y Estados Unidos (Deichsel & Miller, 2000; Oliverio *et al.*, 2001), mientras que el del resto continúa siendo especulativo.

En su ámbito original, la especie se encuentra en una gran variedad de hábitats, particularmente en la Italia meridional, aunque prefiere las llanuras costeras, prados bien drenados y riberas fluviales (Corti, 2006). Allí muestra una gran plasticidad, ocupando tanto hábitats naturales como modificados, sean urbanizados o agrícolas (Biaggini *et al.*, 2006), caso este último de las poblaciones introducidas. Aunque en la Italia Peninsular convive con otros lacértidos mostrando segregación ecológica (i.e. es substituida por *Podarcis muralis* en las áreas más elevadas, frías y rocosas), su introducción en otras áreas ha demostrado ser perjudicial para los lacértidos indígenas, especialmente en medios microinsulares (ver más adelante).

Este estudio documenta la detección reciente de una población de *P. sicula* en un vivero riojano en la cuadrícula UTM 30T XM07, que en el otoño/invierno de 2008/09 importó varios ejemplares centenarios de olivo, procedentes de Italia. Las lagartijas fueron observadas por primera vez en la primavera de 2009 (Figura 1) cuando comenzó su actividad y salieron de sus refugios. Las lagartijas utilizaban los olivos para



Figura 1. Ejemplares de *Podarcis sicula* en La Rioja.

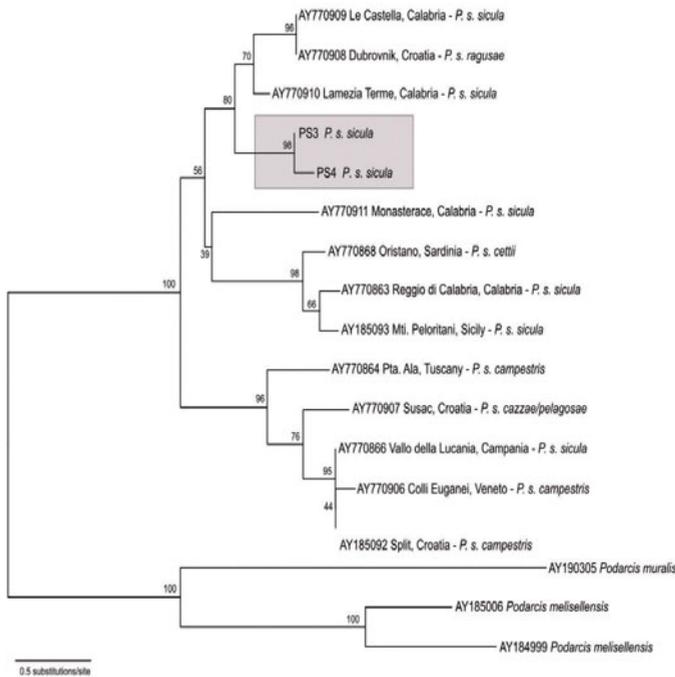
termorregularse y refugiarse, desplazándose a otros olivos que estaban alrededor. En la misma zona habita la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica sensu lato*), y se han observado individuos de ambas especies sobre los mismos olivos, aunque no al mismo tiempo. Tras verificar que se trataba de *P. sicula*, inmediatamente se procedió a la erradicación de la población, y llegaron a capturar 10 ejemplares (tres machos adultos, tres hembras adultas y cuatro juveniles) hasta que ya no se observaba ningún ejemplar en el medio. Con posterioridad se han realizado más visitas sin detectarse nuevas observaciones de la especie.

Al desconocerse el origen de esta introducción, se analizaron genéticamente dos muestras procedentes de los ejemplares capturados. Se extrajo el ADN total usando metodologías estándar (método salino, Harris *et al.*, 1998) y se amplificaron fragmentos de los genes mitocondriales 12s (330 pares de bases) y 16s rARN (459 pb) usando los cebadores descritos en Kocher *et al.* (1989) y Palumbi (1996), respectivamente. Las secuencias obtenidas se corrigieron y alinearon en Mega4 junto con las ya publicadas

por Podnar *et al.* (2005). A continuación se realizó un análisis filogenético simple por el método *neighbor joining* usando el programa Mega4 (usando el modelo *maximum composite likelihood*) con 1000 réplicas. Debido a que los resultados con los dos genes fueron muy similares, las secuencias de los dos genes se concatenaron (789 pb). El árbol filogenético resultante (Figura 2) es concluyente ya que las dos muestras se agruparon con las provenientes de Italia meridional, Sicilia, Cerdeña y la secuencia de Dubrovnik en Croacia (subespecie *sicula-cettiragusae*), alejadas del grupo del centro y norte de Italia (subespecie *campestris*). Conviene destacar que los resultados del estudio filogenético previo (Podnar *et al.*, 2005) no coincidían con la taxonomía intraespecífica previamente reconocida por lo que no se atribuye aquí una asignación subespecífica sino geográfica. Las secuencias se han depositado en Gen-Bank con los códigos de acceso HM746961 a HM746964.

Las condiciones climatológicas imperantes en la zona no difieren en gran medida de las que se hallan en muchas localidades del norte de Italia donde la especie habita. Por otro lado, el uso por esta especie de olivos como refugio, lugar de alimentación y termorregulación, y particularmente aquellos que por su edad presentan huecos en el tronco, ha sido bien documentado en Italia (Graziani *et al.*, 2006; Biaggini *et al.*, 2006, 2009). Además, la población insular detectada en las islas Hyeres (Provence, Francia) aparece igualmente relacionada con el comercio de olivos (Bruekers, 2003; M. Cheylan comunicación personal).

Cabe pensar que de no ser por la rapidez de la actuación, estos animales podrían haber fundado un núcleo reproductor cuyas consecuencias son impredecibles. Ciertamente, no se han indicado impactos negativos para la herpetofauna local por parte de las poblaciones urbanas introducidas en la Península y, de



**Figura 2.** Árbol filogenético de *Podarcis sicula* basado en dos fragmentos mitocondriales combinados (12s y 16s rARN). Las dos muestras analizadas de la población introducida en La Rioja aparecen recuadradas.

hecho, la población cántabra parece tender a disminuir (Pleguezuelos, 2004). Sin embargo, las poblaciones de Almería y Lisboa se hallan en expansión y su erradicación es ya prácticamente inviable (Pleguezuelos, 2004; Loureiro *et al.*, 2008). Por otro lado, ya se ha demostrado que la lagartija italiana es más agresiva que otras especies de su género e interfiere negativamente con ellas, como ocurre en la costa del Adriático, donde está desplazando a *P. melisellensis* (Downes & Bauwens, 2002). Aunque la heterogeneidad de hábitats seguramente permitiría la segregación ecológica y disminuiría su impacto en zonas continentales, en islas puede llevar a la extinción de las especies autóctonas que han evolucionado en ausencia de competidores y de predadores. Así ha sucedido en el caso de las poblaciones microinsulares de *P. melisellensis* en el Adriático (Nevo *et al.*, 1972)

y posiblemente también en un islote de Menorca (Pérez-Mellado, 2002; Pérez-Mellado, 2005). Adicionalmente, también se ha demostrado que *P. sicula* puede hibridarse con *Podarcis* autóctonas con las que no tiene relación filogenética directa y contribuir al deterioro o dilución de su patrimonio genético (Capula, 1993, 2002; Capula *et al.*, 2002), de modo que nada hace pensar que no pueda suceder lo mismo en la Península.

El comercio de olivos es ya una realidad frecuente en el mundo mediterráneo, transportándose estos de unos lugares a otros sin ningún criterio ecológico. Además, estos movimientos se suelen realizar en invierno, debido a la menor actividad de la

planta, lo que facilita el éxito de los transplantes. El invierno es también la época en la que los reptiles hibernan, muchas veces en los huecos de los olivos, de modo que los movimientos de los olivos no desencadenan la huida del refugio, siendo entonces transportados como polizones dentro de los mismos. Esto puede suponer un grave problema, no sólo con esta especie sino con muchas otras. Por ejemplo, en las Baleares, varias serpientes ibéricas han llegado por esta vía con enormes riesgos para las especies autóctonas *Podarcis lilfordi* y *P. pityusensis* (Pinya & Carretero, datos no publicados).

Así pues, teniendo en cuenta estas y otras observaciones similares, parece evidente que la importación de árboles y otras plantas con oquedades, constituye ya un importante vector de fauna introducida y que su correcta

gestión y control son condición imprescindible para evitar el establecimiento de especies alóctonas, susceptibles de naturalizarse y convertirse en invasivas. Dos revisiones publicadas recientemente alertan sobre la escala mundial de este problema (Lever, 2003; Kraus, 2009) al cual los responsables de las políticas de conservación no deben permanecer ajenos.

## REFERENCIAS

- Arnold, E.N. & Oviden, D.W. 2002. *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*. Harper Collins, London.
- Basoglu, M. & Baran, I. 1977. *Türkiye Sürüngenleri. I. The Reptiles of Turkey*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi. Bornova, 76.
- Biaggini, M., Dapporto, L., Paggetti, E. & Corti, C. 2006. Distribution of lacertid lizards in a Tuscan agro-ecosystem (Central Italy). 13-21. In: Corti, C., Lo Cascio, P. and Biaggini, M. (eds.). *Mainland and insular lacertid lizards: a Mediterranean perspective*. Firenze University Press.
- Biaggini, M., Berti, F. & Corti, C. 2009. Different habitats, different pressures? Analysis of escape behaviour and ectoparasite load in *Podarcis sicula* (Lacertidae) populations in different agricultural habitats. *Amphibia-Reptilia*, 30: 453-461.
- Bruekers, J. 2003. Nieuwe vindplaats van de Italiaanse muurhagedis (*Podarcis sicula sicula*) in Frankrijk (Hyerès, Côte d'Azur). *Lacerta*, 61(6): 203-205.
- Capula, M. 1993. Natural hybridization in *Podarcis sicula* and *P. wagleriana* (Reptilia: Lacertidae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 21: 373-380.
- Capula, M. 2002. Genetic evidence of natural hybridization between *Podarcis sicula* and *Podarcis tiliguerta* (Reptilia). *Amphibia-Reptilia*, 23: 313-321.
- Capula, M., Luiselli, L., Bologna, M.A. & Ceccarelli, A. 2002. The decline of the Aeolian wall lizard, *Podarcis raffonei*: causes and conservation proposals. *Oryx*, 36: 66-72.
- Conant, R. 1959. *Lacerta* colony still extant at Philadelphia. *Copeia*, 1959: 335-336.
- Corti, C. 2006. *Podarcis sicula*. Lucertola campestre, Italian wall lizard. 486-489. 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.
- Corti, C. & Lo Cascio, P. 2002. *The lizards of Italy and Adjacent Areas*. Chimaira. Frankfurt am Main.
- Deichsel, G. & Miller, L.L. 2000. Changes of Specific Status for the Green Lizard *Lacerta*, an alien lizard introduced in Topeka. *KHS Newsletter*, 119: 10-11.
- Downes, S. & Bauwens, D. 2002. An experimental demonstration of direct behavioural interference in two Mediterranean lacertid lizard species. *Animal Behaviour*, 63: 1037-1046.
- González de la Vega, J.P., González-García, J.P., García-Pulido, T. & González-García, G. 2001. *Podarcis sicula* (Lagartija italiana), primera cita para Portugal. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12(1): 9.
- Graziani, F., Berti, R., Dapporto, L. & Corti, C. 2006. *Podarcis* lizards in an agro-environment in Tuscany (Central Italy): preliminary data on the role of olive tree plantations. 65-72. In: Corti, C., Lo Cascio, P. & Biaggini, M. (eds.). *Mainland and insular lacertid lizards: a Mediterranean perspective*. Firenze University Press.
- Harris, D.J., Arnold, E.N. & Thomas, R.H., 1998. Relationships of lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 265: 1939-1948.
- Hedges, S.B. & Bezy, R.L. 1993. Phylogeny of xantusiid lizards: concern for data and analysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2: 76-87.
- Kocher, T.D., Thomas, W.K., Meyer, A., Edwards, S.V., Pääbo, S., Villablanca, F.X. & Wilson, A.C. 1989. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 86: 6196-6200.
- Kraus, F. 2009. *Alien Reptiles and Amphibians: a Scientific Compendium and Analysis. Invading nature: Springer Series in Invasion Ecology*, 4. Springer Science & Business Media B.V.
- Lever, C. 2003. *Naturalized amphibians and reptiles of the world*. Oxford Biology.
- Loureiro, A., Ferrand, N., Carretero, M.A. & Paulo, O. (eds.) 2008. *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Lisboa.
- Meijide, M. 1981. Una nueva población de *Lacerta sicula* Rafinesque para el norte de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 304-305.
- Mertens, R. & Wermuth, H. 1960. *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt am Main.
- Morgue, M. 1924. Note succinte sur les espèces de *Lacerta muralis* des îles du Golfe de Marseille. *Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon*, 3: 5
- Nevo, E., Gorman, G. C., Soulé, M., Yang, E.J., Clover, R. & Jovanovic, V. 1972. Competitive Exclusion between Insular *Lacerta* Species (Sauria, Lacertidae). *Oecologia* 10: 183-190.
- Oliverio, M., Burke, R.L., Bologna, M.A., Wirz, A. & Mariottini, P. 2001. Molecular characterization of the native (Italy) and introduced (USA) *Podarcis sicula* populations (Reptilia,

- Lacertidae). *Italian Journal of Zoology*, 68: 121-124.
- Orsini, J.P. 1984. A propos du Lézar sicilien *Podarcis sicula* en Provence. *Bulletin du Centre de Recherche Ornithologique de Provence*, 6: 8.
- Palumbi, S.R., 1996. Nucleic acids II: the polymerase chain reaction. 205-247 In: Hillis, D., Moritz, C. & Mable, B.K. (eds.). *Molecular Systematics*. Sinauer, Sunderland, MA.
- Pérez-Mellado, V. 2002. *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810). Lagartija italiana. 257-259. 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 (2ª impresión). Madrid.
- Pérez-Mellado, V. 2005. Els rèptils. In: *Enciclopèdia de Menorca. V. Vertebrats. Volumen 2*. Obra Cultural de Menorca.
- Pleguezuelos, J.M. 2004. 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.
- Podnar, M., Mayer, W. & Tvrtković, N. 2005. Phylogeography of the Italian wall lizard, *Podarcis sicula*, as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Molecular Ecology*, 14: 575-588
- Rivera, J. & Arribas, O. 1993. Anfibios y reptiles introducidos de la fauna española. *Quercus*, 84: 12-16.

## Los ofidios ibéricos de introducción reciente en las Islas Baleares

Carmen Álvarez, José Antonio Mateo, Joan Oliver & Joan Mayol

Direcció General de Biodiversitat. Govern de les Illes Balears. Cl. Gremi Corredors 10. 07009 Palma de Mallorca. C.e.: jmayol@dgcpea.caib.es.

**Fecha de aceptación:** 26 de julio de 2010.

**Key words:** Ophidia, Balearic Islands, invasive species.

La introducción de especies en áreas de las que no son originarias es una de las causas principales de la extinción de especies a nivel global (Mayol & Álvarez, 2010). En islas, donde los depredadores son escasos y las presas potenciales son por lo general ingenuas (no muestran conductas de defensa ante estos depredadores), este fenómeno resulta especialmente preocupante (Quammen, 1996).

Los ofidios son depredadores muy especializados, generalmente mal representados o incluso ausentes en las faunas autóctonas insulares (López Jurado *et al.*, 2005), y su llegada a islas y archipiélagos de las que no son originarios suele determinar la extinción de especies endémicas (Rodda *et al.*, 2002). Casos como el de la culebra lobo de la India (*Lycodon aulicus*) en Mauricio, el de la culebra malgache de hocico de cerdo (*Leioheterodon madagascariensis*) en Comores, y, sobre todo, el de la culebra arbórea café (*Boiga irregularis*) en la isla de Guam son buenos ejemplos de este tipo de introducciones y de los efectos que

estas pueden llevar aparejados (Rodda *et al.*, 2002; Lever, 2003).

Baleares es un archipiélago que carece de ofidios autóctonos, pero en el que se han registrado introducciones muy antiguas, como las de las culebras de garriga - *Macroprotodon mauritanicus*- y viperina - *Natrix maura*- en Mallorca y Menorca, o la de escalera - *Rhinechis scalaris*- en Menorca (Alcover *et al.*, 1981; Mayol, 1985). La condición de arqueozoos de esas especies (ver la definición de arqueozoo ofrecida por Pyšek *et al.*, 2009) ha determinado que su control y manejo se haya limitado hasta la fecha a las campañas de erradicación puntual de *N. maura* en el contexto de los planes de recuperación de *Alytes muletensis*, un anfibio endémico y amenazado, cuyas larvas y adultos resultan frecuentemente depredadas por esa culebra (Servei de Protecció d'Espècies, 2007).

A diferencia de Mallorca y Menorca, las islas de Ibiza y Formentera se habían mantenido, hasta hace pocos años, libres de ofi-