

- 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 archipiélagos 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-

dios. De hecho, Plinio el Viejo consideraba a la mayor de las Pitiusas una isla que ahuyentaba ofidios, y justificaba que su tierra fuera utilizada para proteger casas y haciendas romanas de la presencia de esos reptiles (Plinio, 1995/2003).

En los últimos 10 años, sin embargo, las observaciones y capturas de culebras de otras especies a las enumeradas hasta ahora se han multiplicado en Mallorca, Ibiza y Formentera (Oliver & Álvarez, 2010), causando alarma entre la población, poco o nada habituada a convivir con ofidios de mediano o gran porte. La inquietud ante estos recién llegados se extiende también a los posibles efectos que puedan tener sobre las especies endémicas.

Los ofidios detectados pueden reunirse en dos grupos bien diferenciados. El primero agruparía a todos los ofidios tropicales o subtropicales tradicionalmente importados para su venta, y que teóricamente no deberían encontrar condiciones apropiadas para reproducirse en Baleares. En el segundo estarían los ejemplares pertenecientes a especies mediterráneas que podrían establecerse con facilidad en cualquiera de las islas que conforman el archipiélago.

El objetivo principal de este trabajo consiste en establecer las áreas de distribución actuales de las especies incluidas en el segundo grupo, describir el proceso de colonización seguido, indicando los principales núcleos poblacionales, y sugerir medidas dirigidas al control de esas especies.

Los datos de observaciones y capturas proceden de la información facilitada por Agentes de Medio Ambiente de Ibiza y Mallorca,

Policía Local y Técnicos de Medioambiente de distintos municipios, por la Sociedad de Cazadores de Capdepera, por el Consorcio de Recuperación de Fauna de las Islas Baleares (COFIB), por el Centro de Recuperación de Fauna Sa Coma (Ibiza) y por particulares que han contactado con el Servicio de Protección de Especies de la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern de les Illes Balears. Siempre que ha sido posible, se ha establecido el estado reproductor del ejemplar, indicando el sexo, señales de madurez sexual y la presencia de folículos o huevos en el oviducto.

Entre los años 2003 y 2009 se han llevado a cabo 146 observaciones correspondientes a las especies recientemente introducidas en Baleares, de las que 68 corresponden a Mallorca (28 cuadrículas de 1x1 km²), 75 a Ibiza (36 cuadrículas) y tres a Formentera (tres cuadrículas). Los ejemplares identificados pertenecen a tres especies: la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*), la de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la bastarda (*Malpolon monspessulanus*), aunque un porcentaje relativamente elevado del total - 20.55% - corresponde a ejemplares no identificados. Las tres especies identificadas presentan una marcada afinidad mediterránea, y son comunes en la mayor parte de la Península Ibérica (Pleguezuelos *et al.*, 2002).

La primera observación realizada en Ibiza correspondió a un ejemplar de *H. hippocrepis* atropellado cerca de Sant Josep de Sa Talaia, el

Tabla 1. Datos de ofidios mediterráneos introducidos en Ibiza en el periodo 2003-2009.

Especie	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	2	1	1	0	0	1	6	11
<i>Rhinechis scalaris</i>	2	0	1	0	19	7	12	41
<i>Malpolon monspessulanus</i>	1	0	0	0	4	1	0	6
No identificada	0	1	0	0	3	6	7	17
Total	5	2	2	0	26	15	25	75

10 de junio de 2003. Desde entonces en esa isla se han recogido 41 observaciones de *R. scalaris* en 19 cuadrículas de 1x1 km², 11 de *H. hippocrepis* (siete cuadrículas), seis de *M. monspessulanus* (seis cuadrículas), mientras que otros 17 ofidios no llegaron a ser identificados con seguridad (Tabla 1; Figuras 1, 2 y 3).

Uno de los ejemplares de *H. hippocrepis* fue encontrado en el interior del tronco de un olivo traído desde la provincia de Córdoba, que iba a ser trasplantado en Port des Torrent. Otro ejemplar de especie no identificada fue detectado a su vez en el tronco de un olivo ibérico trasplantado por una empresa de jardinería de Sant Llorenç de Balàfia.

Las nueve observaciones anteriores a 2006 llevadas a cabo en Ibiza tuvieron una distribución dispersa, mientras que las que tuvieron lugar después se ajustaron a patrones de distribución contagiosos, con concentraciones localizadas en los alrededores de Sant Llorenç de Balàfia (33 obs.) y, en menor medida, de Sant Rafel (siete obs.).

Las necropsias realizadas en al menos 10 individuos llegados al Centro de Recuperación de Fauna de Sa Coma (Ibiza) mostraron una buena condición física general, con reservas de grasa y un desarrollo de gónadas

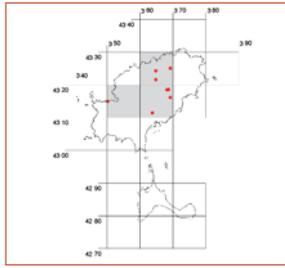


Figura 1. Localidades de Ibiza y Mallorca en las que se han detectado ejemplares de *Hemorrhois hippocrepis*.

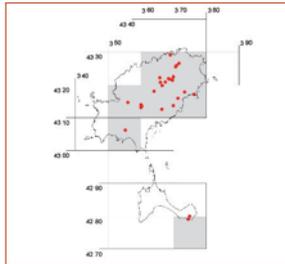
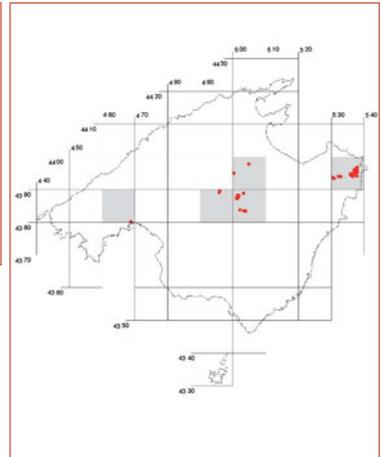


Figura 2. Localidades de Ibiza, Formentera y Mallorca en las que se han detectado ejemplares de *Rhinechis scalaris*.

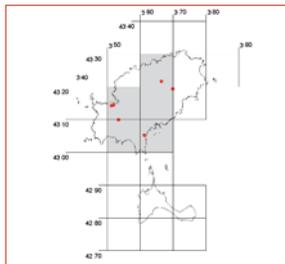
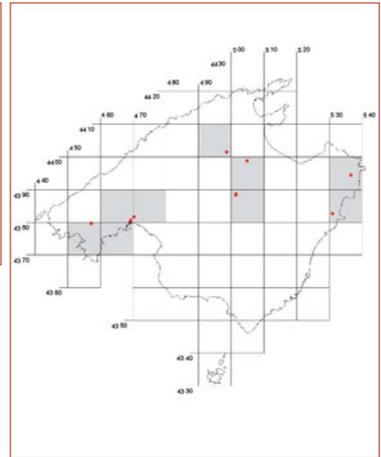
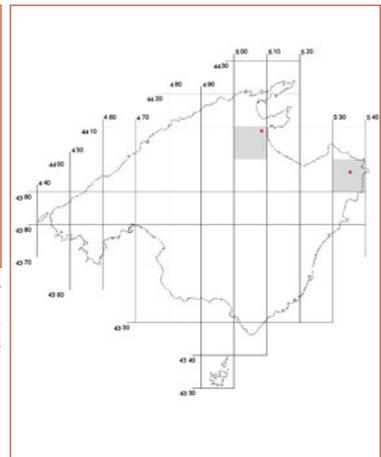


Figura 3. Localidades de Ibiza y Mallorca en las que se han detectado ejemplares de *Malpolon monspessulanus*.



acordes a lo esperado para cada estación en el área de distribución natural de las tres especies (Feriche, 2009, Pleguezuelos, 2009a, 2009b).

Tres hembras de *H. hippocrepis* capturadas en Ibiza llevaron a cabo puestas pocos días después de su captura en el Centro de Recuperación de Fauna de Sa Coma, mientras que en Abril de 2009 se detectó un juvenil de *R. scalaris* de 30 cm de longitud total, muy probablemente nacido en esa isla.

El elevado número de observaciones de *R. scalaris* llevadas a cabo en Ibiza (especialmente en los últimos tres años), sugiere que esta especie se encuentra bien establecida y en expansión en esta isla. Las otras dos especies, por el contrario, han sido detectadas con menos frecuencia y presentan un patrón de distribución más laxo.

Una culebra de escalera (*R. scalaris*) atropellada el 25 de mayo de 2006, fue la primera de las tres observaciones realizadas en Formentera. Otro ejemplar de la misma especie sería visto el 17 de julio de 2008 cerca de la localidad de El Pilar de la Mola. La tercera observación corresponde a un ofidio no identificado, visto el 20 de mayo de 2009 cerca de Sant Ferran de ses Roques (Figura 2).

La relativamente tardía llegada de ofidios a Formentera, unida a la ausencia de enlaces directos de esta isla con la Península Ibérica, sugieren que los ofidios introducidos procedan de las poblaciones ibicencas. No existe

constancia todavía de que haya poblaciones consolidadas en esta isla.

El primer ejemplar de ofidio de introducción reciente observado en Mallorca fue una culebra de escalera (*R. scalaris*), vista en octubre de 2004 en un polígono industrial de la localidad de Capdepera (noreste). Tres años antes, y muy cerca de ese polígono, se había trasplantado un centenar de olivos de gran porte procedente de Barcarrota (Badajoz) y destinados a futuros jardines mediterráneos y rotondas. Los vecinos de Capdepera asocian la llegada de estos olivos ibéricos a la introducción de las culebras, una posibilidad que resulta factible, ya que las tres especies son comunes en la zona de origen de los olivos (Pleguezuelos *et al.*, 2002).

De las 68 observaciones llevadas a cabo desde entonces en Mallorca, 43 fueron realizadas en los alrededores de Capdepera, y repartidas entre las tres especies enumeradas o sin identificar. Otras ocho observaciones se llevaron a cabo cerca de Sineu. En el resto de los municipios mallorquines las observaciones fueron más puntuales y posteriores al 20 de abril de 2007 (tres obs. en Palma, dos en Costitx, dos en Petra, tres en Artà, una en Sant Joan, una en Llubí, una en Muro, una en Bugar, una en Calvià, una en Alcudia, y una en Sant Llorenç; Tabla 2; Figuras 1, 2 y 3).

Los 21 ejemplares de Mallorca diseccionados en las instalaciones del COFIB, mostraron reservas de grasa

ajustadas a las previsiones hechas para poblaciones de las tres especies en sus respectivas áreas de distribución natural (Feriche, 2009; Pleguezuelos, 2009a, 2009b). Una hembra de *H. hippocrepis* y otra de

Tabla 2. Datos de ofidios mediterráneos introducidos en Mallorca en el periodo 2004-2009.

Especie	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
<i>Hemorrhhis hippocrepis</i>	0	0	1	3	8	32	44
<i>Rhinechis scalaris</i>	1	0	1	2	4	2	10
<i>Malpolon monspessulanus</i>	0	0	1	0	0	1	2
No identificada	0	0	0	2	1	9	12
Total	1	0	3	7	13	44	68

R. scalaris, presentaban huevos oviductales o folículos muy desarrollados, mientras que en otoño de 2008 se capturó cerca de Capdepera a un ejemplar recién nacido de *H. hippocrepis*.

La especie más común en Mallorca es *H. hippocrepis*, con más del 75% de las culebras identificadas en los dos últimos dos años.

La acumulación de observaciones y capturas de ofidios de origen ibérico detectada en los últimos años en algunas islas del Archipiélago Balear y recogidas en este artículo, se ajusta a unos patrones concretos que nos ofrecen algunas pistas acerca del origen y del proceso mismo de colonización.

En ese sentido, cabe destacar que las tres especies detectadas en Mallorca e Ibiza son las mismas, que las tres son comunes en áreas mediterráneas de la Península Ibérica, que la colonización de estos ofidios ha sido prácticamente sincrónica en las dos islas señaladas, y que las áreas ocupadas por las tres especies se superponen en las dos islas, con zonas concretas en las que se concentra buena parte de las observaciones.

Aunque no debe descartarse la posibilidad de introducciones voluntarias asociadas al auge de la terrariofilia, como las detectadas recientemente en otros archipiélagos (Pether & Mateo, 2007), las coincidencias reseñadas parecen explicarse por el enorme crecimiento que ha experimentado el trasiego entre la Península Ibérica y Baleares de grandes vegetales ornamentales para ajardinamientos.

Especialmente destacable en estos años ha sido el aumento de las importaciones de olivos (Oliver & Álvarez, 2010). Hasta hace pocos años la llegada de olivos peninsulares estaba limitada a la de plantones y árboles jóvenes dirigidos a su explotación agrícola. En los últimos 20 años, sin embargo, se ha producido un considerable aumento en la llegada de

ejemplares de gran porte destinados a la jardinería. Estos árboles, llenos de refugios y recovecos, se comportan como excelentes vectores en la entrada de invertebrados y vertebrados de pequeño y mediano tamaño, y podrían haber sido el principal vehículo de entrada a las islas de los tres ofidios enumerados. En este sentido hay que destacar que, al menos, en dos ocasiones se han detectado ofidios ibéricos en olivos recién llegados a Ibiza, mientras que las áreas que reúnen la mayor parte de las observaciones de culebras bastardas, de escalera y de herradura están situadas en los alrededores de una zona de olivos de gran porte traídos desde Extremadura (población de Capdepera, Mallorca), y de una empresa especializada en el diseño de jardines mediterráneos de Sant Llorenç de Balàfia (Ibiza) que habitualmente importa olivos desde diferentes puntos de la Península Ibérica.

Aunque es posible que la llegada de las tres especies de culebras se haya producido en varias ocasiones, tanto en Mallorca como en Ibiza -la distribución laxa y dispersa antes de 2005 en esta isla, y las capturas de ejemplares en olivos recién importados, así lo sugieren-, en la actualidad los núcleos de Capdepera y Sant Llorenç de Balàfia se comportan como focos principales en la dispersión de las tres especies en una y otra isla.

Hay evidencias de que al menos dos de las tres especies se reproducen en Mallorca e Ibiza (especialmente *H. hippocrepis* en la primera, y *R. scalaris* en la segunda), y que la mayor parte de los ejemplares detectados en los últimos tres años ha nacido ya en esas islas. Así lo indica, al menos, la excelente adaptación al medio que presentan, el buen estado físico que muestra la mayor parte de los ejemplares observados, y su evidente éxito reproductor.

La llegada de ofidios a las islas puede, como vimos, afectar a su biodiversidad y acarrear pérdidas económicas; por eso, requiere de programas de control adecuados (Rodda *et al.*, 1999). Se hace necesario llevar a cabo ahora en Baleares una profunda valoración del impacto de la llegada de ofidios, para establecer después un calen-

dario de actividades dirigidas a cumplir objetivos realistas. Esta evaluación debería ser especialmente necesaria en Ibiza y Formentera, dos islas en las que no se conocían ofidios hasta ahora, y en las que todavía sobrevive *Podarcis pityusensis*, un saurio endémico y susceptible de sufrir el impacto de estas introducciones.

REFERENCIAS

- Alcover, J.A., Moyá-Solá, S. & Pons-Moyá, J. 1981. *Les quimeres del passat. els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Cox, N.A. & Temple, H.J. 2009. *European Red List of Reptiles*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Feriche, M. 2009. *Hemorrhois hippocrepis*, culebra de herradura. <www.vertebradosibericos.org/reptiles/hemhip.html> [Consulta: 2 junio 2010].
- Lever, C. 2003. *Naturalized reptiles and amphibians of the World*. Oxford University Press. New York.
- López Jurado, L.F., Mateo, J.A. & Fazeres, A.I. 2005. Filo Chordata. 101-104. In: Arechavaleta M., Zurita N., Marrero M.C. & Martín J.L. (eds.). *Lista preliminar de especies silvestres de Cabo Verde*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. La Laguna.
- Mayol, J. 1985. *Rèptils i Amfibis de les Balears*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 6. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Mayol, J. & Álvarez, C. 2010. Les Especies Introduïdes invasores: deu fets, cinc preguntes i un pla. 19-38. In: Álvarez C. (ed.), *Seminari sobre espècies introduïdes i Invasores a les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern de les Illes Balears. Sóller.
- Oliver, J.A. & Álvarez, C. 2010. Rèptils i Amfibis introduïts a les Balears. 53-58. In: Álvarez C. (ed.), *Seminari sobre espècies introduïdes i Invasores a les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern de les Illes Balears. Sóller.
- Pether, J. & Mateo, J.A. 2007. La Culebra Real (*Lamprozelis getulus*) en Gran Canaria, otro caso preocupante de reptil introducido en el Archipiélago Canario. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 20-23.
- Pleguezuelos, J.M. 2009a. *Malpolon monspessulanus*, culebra bastarda. <www.vertebradosibericos.org/reptiles/malmon.html> [Consulta: 2 junio 2010].
- Pleguezuelos, J.M. 2009b. *Rhinechis scalaris*, culebra de escalera <www.vertebradosibericos.org/reptiles/rhisca.html> [Consulta: 2 junio 2010].
- Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M.(eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid.
- Plinio, C. 1995/2003. *Historia natural, Obra completa*. Editorial Gredos. Madrid.
- Pyšek, P., Hulmes, P.E. & Nentwig, W. 2009. Glossary of the main terms used in the Handbook. 375-379. In: Drake J.A. (ed.), *Handbook of alien species in Europe*. Springer Series in Invasion 3, Springer Science. Heidelberg.
- Quammen, D. 1996. *The Song of the Dodo: Island Biogeography in an Age of Extinction*. Touchstone. New York.
- Rodda, G.H., Sawai, Y., Chiszar, D. & Tanaka, H. 1999. *Problem Snake Management. The Habu and the Brown Treesnake*. Comstock Publishing Associates/Cornell University Press. Ithaca and London.
- Rodda, G.H., Fritts, T.H., Campbell III, E.W., Dean-Bradley, K., Perry, G. & Qualls, C.P. 2002. Practical concerns in the eradication of island snakes. 260-265. In: Veitch C.R. & Clout, M.N. (eds.), *Turning the Tide: the eradication of invasive species*. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission 27. Gland.
- Servei de Protecció d'Espècies. 2007. *Pla de Recuperació del Ferreret (Alytes muletensis)*. Sèrie Plans d'Espècies. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.