

Artículo Invitado

Los anfibios y reptiles naturalizados en España: Historia y evolución de una problemática creciente

José A. Mateo¹, César Ayres² & Luís F. López-Jurado³

¹ Servei de Protecció d'Espècies, Govern de les Illes Balears. Cl. Gremi Corredors, 10. 07009 Palma de Mallorca. C.e.: mateosaurus@terra.es

² Asociación Herpetológica Española. Apartado 191. 28911 Leganés. Madrid.

³ Departamento de Biología. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Apartado 550. 35080 Las Palmas de Gran Canaria.

Fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2011.

Key words: amphibians, reptiles, alien species, Spain.

No es una novedad que muchas especies ocupen áreas de las que no se las considera originarias y que, en un porcentaje elevadísimo de los casos, la mano del hombre se encuentre directamente detrás de esos movimientos de animales y plantas. Pero la gravedad del problema se ha incrementado hasta tal punto que en la actualidad se la considera uno de los principales azotes medioambientales y la segunda causa probada de pérdida de biodiversidad a nivel global (Lowe *et al.*, 2000; IUCN, 2010).

Muchas de las que han sido calificadas como las peores especies invasoras han acompañado al hombre en sus correrías desde los albores de la historia, aclimatándose a las condiciones del nuevo territorio y provocando la extinción de numerosas especies nativas e incluso modificando el paisaje (Lowe *et al.*, 2000).

Como otros vertebrados, muchos anfibios y reptiles también se han asentado lejos de sus áreas originales de distribución gracias a la ayuda directa o indirecta del hombre, y en muchos casos se ha traducido en efectos no deseados (Lever, 2003; Kraus, 2009). Algunos han llegado incluso a detentar el dudoso honor de formar parte de la lista de las 100 especies invasoras

peores a nivel mundial confeccionada por la UICN (Lowe *et al.*, 2000). Otros, como el sapo de uñas africano (*Xenopus laevis*), no están en esa lista pero son sospechosos de estar en el origen de una de las graves enfermedades emergentes que en las últimas décadas han provocado la extinción o la regresión acusada de otras especies de anfibios en todo el planeta (Bosch, 2003).

La Península Ibérica y los archipiélagos Canario y Balear han sido, desde la prehistoria, destino de muchas introducciones de reptiles y anfibios. Muchas de las especies que pueblan España en la actualidad tienen un origen foráneo, aunque descubrir tal posibilidad, como ha ocurrido por ejemplo con *Hyla meridionalis*, pueda llegar a sorprendernos (Pleguezuelos, 2002; Recuero *et al.*, 2007).

En este trabajo recopilatorio hemos querido precisamente hacer una revisión bibliográfica y puesta al día de los anfibios y reptiles naturalizados en España, entendiendo como especies naturalizadas aquéllas introducidas que mantienen poblaciones reproductoras (Heenan *et al.*, 1998). No haremos referencia, por el contrario, a las numerosísimas especies exóticas aclimatadas, de acuerdo con la definición ofrecida por Pleguezuelos (2002).

Elaboración de la lista de las especies naturalizadas en España

Este trabajo se plantea como una revisión y tiene, por eso, una base bibliográfica. En algunos casos, sin embargo, la información es inédita, y tiene como fuente principal las comunicaciones personales solventes o información obtenida directamente por los autores.

Cada caso considerado viene acompañado de información suplementaria acerca del origen de los fundadores, siempre y cuando se disponga de esa información, la antigüedad de la introducción, la voluntariedad de la misma, el vector de entrada, su posible objeto, la evolución de cada población, los posibles efectos sobre otras especies, y las previsiones de futuro. Salvo en casos puntuales, las especies restablecidas en el marco de planes de conservación no han sido consideradas en esta revisión.

Se ha llevado a cabo también un repaso a aquellas especies que, de acuerdo con revisiones anteriores (Rivera & Arribas, 1993; Mateo, 1997; Pleguezuelos, 2002), mantenían poblaciones naturalizadas en España, pero que en los últimos años han acabado por extinguirse.

En cualquier caso, y teniendo en cuenta la rapidez con la que se instalan nuevas especies en España, resulta previsible que la lista que presentamos en esta revisión esté, de entrada, subestimada y que en breve deba completarse.

ANFIBIOS

Lissotriton helveticus (Familia Salamandridae). Pequeño tritón presente en buena parte de Europa occidental, incluido el norte de España, y considerado introducido en varias localidades de Cataluña (Pleguezuelos, 2002). Actualmente se mantienen varias poblaciones en el Parque Natural de Serra de Collserola, muy cerca de Barcelona (Rivera *et al.*, 1997). Esta introducción

voluntaria tuvo lugar en la década de 1980, con ejemplares procedentes de Hostalets de Balanya, cerca del Montseny (A. Montori, comunicación personal). Otra población se encuentra en la Serra del Montsià, en la localidad de Font d'en Burgà (Barbadillo, 2002; A. Montori, comunicación personal). Barbadillo (2002) cita otras introducciones que no llegaron a prosperar en Vallvidrera y en el pantano de Can Borrell (Provincia de Barcelona).

Mesotriton [Ichtyosaura] alpestris (Familia Salamandridae). Urodelo con un área de distribución amplia en Europa, con poblaciones disjuntas en la Cordillera Cantábrica (Gasc *et al.*, 1997; Recuero & Martínez-Solano, 2002).

En el Sistema Central Ibérico, se encuentra una población introducida en lagunas de origen glacial de la Sierra de Guadarrama, entre 2080 y 2140 msnm (lagunas de Peñalara, de los Pájaros y Claveles; T.M. de Rascafría y San Ildefonso). Se encuentra actualmente en expansión en la zona (Martínez-Solano *et al.*, 2003), y se ha sugerido que podría poner en peligro la estabilidad demográfica de anfibios autóctonos (Martínez-Solano, 2006). Los análisis genéticos han permitido comprobar que los fundadores de la población de la Sierra de Guadarrama procedían de las poblaciones de la Cordillera Cantábrica (Arano *et al.*, 1991; Martínez-Solano, 2006). Existen datos contradictorios referentes al momento en el que se produjo la introducción. Mertens (1926) lo citó en la zona a principios del siglo XX, pero no pudo confirmarse su presencia hasta el último cuarto del mismo siglo (Lope & Cuadrado, 1985). Es posible, por eso, que la especie haya sido introducida en dos ocasiones en la misma zona.

Ommatotriton ophryticus (Familia Salamandridae; Figura 1). Este urodelo ha sido detectado durante la primavera de 2011 en albercas y depósitos de agua de la sierra de Busa, cerca de la localidad de Berguedà (Lleida; Fontelles *et al.*, 2011). Los tritones presentaban las

características morfológicas propias de las poblaciones del Cáucaso y son, por las espectaculares libreas de los machos en celo, muy apreciados entre aficionados y profesionales de la terrariofilia. La población presentaba reproducción espontánea y, de no existir un programa eficaz de erradicación, podría llegar a extenderse por la zona, con el consiguiente peligro para otros tritones autóctonos.



Foto Albert Martínez-Silvestre

Figura 1. Ejemplar de *O. ophryoticus* en fase terrestre, capturado en la sierra prepirenaica de Busa (Lleida).

Triturus marmoratus (Familia Salamandridae). El tritón jaspeado fue introducido voluntariamente en algunas localidades de Cataluña durante la década de 1980 (Pleguezuelos, 2002). En la actualidad se mantiene, al menos, una población en el Parque Natural de la Serralada de la Marina (Barcelona; A. Montori, comunicación personal).

Alytes obstetricans (Familia Alytidae). Recientemente, este sapillo fue introducido, muy probablemente de forma voluntaria, en la isla de Menorca, donde otra especie del mismo género - *Alytes muletensis* - se había extinguido en tiempos históricos (Carrera & Pons, 2010a; Pinya & Carretero, 2011). Su característico canto se ha podido oír en los últimos años en dos localidades cercanas a Mahón y en los alrededores del Parque Natural des Grau (Carrera & Pons, 2010a; A. Marco, comunicación personal y datos propios inéditos). Esta introducción podría hacer peligrar el programa de reintroducción del ferreret en esa isla (Servei de Protecció d'Espècies, 2007).

Discoglossus pictus (Familia Alytidae). Especie originaria de las regiones mediterráneas del norte de Argelia y de Túnez (Martínez-Solano *et al.*, 2004). También se encuentra en las islas Galitas (Túnez), Malta, Sicilia, sur de Francia y Cataluña (Gasc *et al.*, 1997).

La introducción de esta especie en el sur de Francia y su posterior expansión se ha convertido en un ejemplo clásico de colonización (Montori *et al.*, 2007). A finales del siglo XIX algunos ejemplares de esta especie empezaron a reproducirse en la localidad francesa de Banyuls sur Mer (departamento de Pirineos Orientales), probablemente después de escapar de las instalaciones del Laboratorio Arago (Wintrebert, 1908). En 1948 el sapillo ya había alcanzado Perpiñán (Yakowleff, 1948), y sólo nueve años más tarde traspasaba la frontera española y era detectado en Port Bou (Duguy & Knoepffler, 1958). Poco después Knoepffler (1962) lo citaba en Empúries, Figueres y Girona. A principios del nuevo milenio se encontraba ya a 130 km al norte de Banyuls sur Mer, mientras que por el Sur ocupaba casi por completo la provincia de Girona (Llorente *et al.*, 2002b; Fradet & Geniez, 2004). En 2009 se encontraba perfectamente asentado en el delta del río Llobregat, al sur de Barcelona, y parecía seguir en expansión con una tasa de avance de alrededor de 1.53 km / año (Montori *et al.*, 2007; A. Montori, comunicación personal). Esta velocidad de avance permite pensar en que, en sólo unas décadas, llegará a solapar con las poblaciones más cercanas de la especie autóctona *Discoglossus jeanneae*, con el consiguiente peligro de hibridación y / o desplazamiento.

Xenopus laevis (Familia Pipidae). Rana de origen sudafricano, actualmente introducida en varias localidades de América y Europa. En Cataluña se conoce una población en el Laberint d'Horta, dentro del área metropolitana de Barcelona (A. Montori, comunicación personal). Se trata de una

introducción reciente probablemente voluntaria. Otra población localizada en el jardín de bulbosas de Montjuic ha sido eliminada (A. Montori, comunicación personal). En Portugal también ha sido introducida con éxito en la ribeira de Oeiras (Rebello *et al.*, 2010), aunque parece improbable que pueda extenderse a España a medio plazo.

Bufo balearicus (Familia Bufonidae). A pesar de su nombre, el sapo verde balear es una especie muy probablemente introducida en ese archipiélago (Alcover & Mayol, 1981). En la actualidad se acepta que su área de distribución se extiende por la Península Itálica, Cerdeña, Córcega, Baleares y parte de Sicilia (Stöck *et al.*, 2008).

En Baleares puede encontrarse en Mallorca, Menorca e Ibiza (Muntaner, 2006; Pinya & Carretero, 2011). En Formentera se han detectado individuos adultos probablemente procedentes de Ibiza, aunque no hay indicios de reproducción (J. Muntaner, comunicación personal).

Es una especie rara en Baleares que, en el caso de Ibiza, sólo se reproduce en unos pocos puntos de la isla (Planas, 1992; Esteban *et al.*, 1994; Palerm, 1997; Muntaner, 2006). Por eso está catalogado como "Vulnerable" en Mallorca y Menorca, y "En Peligro" en Ibiza (Viada, 2006).

Se han identificado restos esqueléticos atribuidos a esta especie en yacimientos arqueológicos talaióticos y romanos en Mallorca (siglos XII al II a.d.C.; Alcover & Mayol, 1981). Se trataría, por tanto, de una introducción muy temprana asociada al intenso tráfico marítimo del segundo milenio a.d.C. En los últimos años se han llevado a cabo traslocaciones controladas de sapos verdes baleares en Mallorca e Ibiza (Pleguezuelos, 2002; J. Muntaner, comunicación personal).

Hyla meridionalis (Familia Hylidae). Un estudio basado en la comparación de secuencias de ADN mitocondrial ha puesto de manifiesto que las ranitas meridionales se asentaron hace relativamente poco tiempo en Europa continental, y

que llegaron en dos oleadas diferentes (Recuero *et al.*, 2007). La primera se asentó en el sur y suroeste de la Península Ibérica con ejemplares del sur de Marruecos, mientras que la segunda lo haría en Cataluña, la mitad sur de Francia y el noroeste de Italia con fundadores procedentes del norte de Marruecos. La población de San Sebastián / Donostia se considera una prolongación de las que se encuentran en la región francesa sur-atlántica (Recuero *et al.*, 2007). Ambas colonizaciones son tan recientes que podrían haber sido generadas por el hombre (Recuero *et al.*, 2007). En ese caso, *H. meridionalis* sería una especie alóctona en la Península Ibérica que muy posiblemente habría desplazado a *Hyla arborea* de buena parte de su área de distribución.

En Menorca es también introducida y bastante común, cuya distribución se extiende por toda la isla, utilizando cualquier punto de agua dulce disponible para reproducirse (Esteban *et al.*, 1994; Carrera & Pons, 2010b). Carrera & Pons (2010b) la encontraron en 161 cuadrículas diferentes de 1x1 km en Menorca. Rivera & Arribas (1993) citan la presencia de restos de *H. meridionalis* en yacimientos arqueozoológicos de los siglos III y II a.d.C. Se trataría, por eso, de una introducción temprana de la que, hasta ahora, se desconoce el origen de sus fundadores. Barceló (1876) y Boscá (1881) citan también esta especie en Mallorca, aunque en la actualidad sólo sobrevive en esa isla en los jardines de Alfabia (T.M. de Bunyola; Carrera & Pons, 2010b).

En Canarias también es una especie introducida, muy ligada a las zonas de cultivos de regadío de medianías y zonas bajas de todas las islas mayores, con la salvedad de El Hierro, donde es rara y localizada (Pleguezuelos *et al.*, 2002). Un inventario conservado en los archivos de la Casa de Medina Sidonia (Sanlúcar de Barrameda), documenta lo que probablemente fue la introducción de esta especie en el Archipiélago

Canario. Según ese documento, en 1480 Diego de Herrera, señor de cuatro de las islas, haría traer desde la costa de Berbería varias especies continentales, entre las que se encontraban perdicines morunas, codornices, ciervos y “ranillas”. Los animales serían finalmente transportados desde la ciudad de Ceuta - entonces bajo bandera portuguesa - en barcos capitaneados por Gonzalo de la Torre, un navegante cántabro que justificaba la importación indicando que tenían por objeto “ahujentar moscas e limacos que las huertas arruinan” [sic]. Poco después Diego de Herrera las mandaría liberar en charcas y depósitos del norte de La Gomera y, desde allí, a las demás islas del señorío (Lanzarote, Fuerteventura y El Hierro). Estaríamos, por lo tanto, ante una introducción voluntaria dirigida al control biológico de plagas. Los fundadores de las poblaciones canarias presentan el patrón genético característico de las poblaciones de la Yebala (norte de Marruecos; Recuero *et al.*, 2007).

El programa de recuperación de *H. meridionalis* en los alrededores de Donostia, iniciado en 2006, recoge la reintroducción de esta especie en las charcas de Munotxabal, Arpita, Etxebeste, Urteta, Egiolleta, entre otras (BOG, 2006).

Pelophylax perezi (Familia Ranidae; Figura 2). Su área de distribución natural se extiende por toda la Península Ibérica y el sur de Francia (Gasc *et al.*, 1997). Ha sido introducido en Baleares, Canarias, Azores y Madeira (Pleguezuelos *et al.*, 2002).

En Baleares es una especie relativamente común en arroyos y depósitos de agua de Mallorca e Ibiza, y se encuentra muy localizada en Formentera (Alcover & Mayol, 1981). Esteban *et al.* (1994) la consideran extinguida en Menorca.

En Canarias ha sido señalada en las islas de La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote y La Gomera, aunque en la última se considera muy rara o incluso

extinguida (Pleguezuelos, 2002; datos propios inéditos). El origen ibérico de la mayor parte de las ranas verdes canarias sugiere que su introducción debió ocurrir después del siglo XV. A finales del siglo XVIII ya eran comunes, al menos en Gran Canaria y Tenerife (Viera y Clavijo, 1799).

Pelophylax saharicus (Familia Ranidae; Figura 2). Rana común en Marruecos, Argelia y Túnez, y puntual en el Sahara Occidental y Libia (Schleich *et al.*, 1996). Alrededor de 1993 se detec-



Fotos Jim Pether



Figura 2. Arriba, ejemplar de *P. perezi* procedente de San Nicolás de Tolentino (Gran Canaria). Abajo, ejemplar de *P. saharicus* procedente de Gáldar (Gran Canaria).

taron dos poblaciones reproductoras en depósitos de agua de los alrededores de Gáldar y Juan Grande (Gran Canaria; Mateo, 1997; Pleguezuelos, 2002). En la actualidad la población de Juan Grande se considera definitivamente extinguida, aunque es muy probable que en esa zona queden ejemplares híbridos de *P. saharicus* y *P. perezii*. Los fundadores de la población de la Montaña de Amagro y alrededores (T.M. de Gáldar) procedían de la Seguiat el Hamra (Sáhara Occidental).

***Pelophylax* spp.** (Familia Ranidae). La capacidad que tienen las especies del género *Pelophylax* de hibridar entre ellas ha sido descrita como una seria amenaza que podría conducir al desplazamiento y desaparición de la especie parental autóctona (Crochet *et al.*, 1995). Hasta la fecha, se han descrito casos de contaminación genética atribuibles a procesos más o menos complejos de hibridogénesis entre la rana verde autóctona *P. perezii*, y las importadas *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, y *Pelophylax kl. esculentus* en Cataluña y Extremadura (Arano & Llorente, 1995; Pleguezuelos, 2002). En Villasbuenas de Gata (Cáceres), los parentales alóctonos habían sido importados para su cría en una granja que más tarde sería abandonada. Algunos ejemplares lograron escapar, y pudieron reproducirse con ranas verdes autóctonas (Pleguezuelos, 2002). Se trata de una contaminación genética difícil de detectar fenotípicamente.

Reptiles

Emys orbicularis (Familia Emydidae). El galápagos europeo es una especie de distribución amplia y fragmentada (Schleich *et al.*, 1996; Gasc *et al.*, 1997). Como otros quelonios, ha sido protagonista a lo largo de la historia de numerosas introducciones, muchas de ellas exitosas (Keller & Andreu, 2002). El trasiego de ejemplares dirigidos al consumo humano, la farmacopea, el aprovechamiento de su grasa con fines indus-

triales o, más recientemente, su utilización como animal decorativo en depósitos artificiales parecen haber sido las causas principales de esas introducciones hasta finales del siglo XX. Keller & Andreu (2002) citan casos confirmados o sospechosos de poblaciones introducidas en Cataluña, Navarra, Castilla la Mancha, Castilla León, Andalucía y Galicia.

En las dos últimas décadas los programas de conservación se han unido a esta lista de causas para la introducción de esta especie, y se han restablecido poblaciones con más o menos éxito en el delta del río Ebro, los Aiguamolls del Ter, la Albera, el lago de Banyoles, las lagunas litorales de la Comunidad Valenciana o Corrubedo - A Coruña - (Bertolero, 2000; Keller & Andreu, 2002; datos propios inéditos). Tampoco debemos olvidar los ejemplares que, después de haber pasado una parte de su vida como animal de compañía, han sido liberados dentro y fuera de su área de distribución natural (Keller & Andreu, 2002).

El carácter alóctono de esta especie en Menorca y Mallorca parece fuera de toda duda (Vigne & Alcover, 1985; Braitmayer, 1998). En Menorca es relativamente común en cualquier zona húmeda, incluyendo la Albufera des Grau, las desembocaduras de torrentes o los depósitos artificiales de agua, y ha sido registrada en 56 cuadrículas UTM de 1x1 km (Esteban *et al.*, 1994; Bertolero *et al.*, 2007; Pinya, 2007; Pinya & Carretero, 2011). En Mallorca, por el contrario, parece restringida en la actualidad a los canales más profundos del Parque Natural de S'Albufera (11 cuadrículas UTM 1x1 km de los términos municipales de Muro y Sa Pobla), donde sus poblaciones parecen estar amenazadas por la presencia de otros quelonios dulceacuícolas.

Los galápagos europeos de Baleares tienen un origen variado, habiéndose detectado ejemplares con las características genéticas propias de las poblaciones de Córcega, Cerdeña o del centro y

sureste de Europa (Braitmayer, 1998; Fritz *et al.*, 1998; Pinya, 2007; Velo-Antón *et al.*, 2008). Aunque algunos autores sugieren que llegaron a Menorca durante el dominio romano (véase por ejemplo, Braitmayer *et al.*, 1998), no existe constancia escrita de su presencia hasta el siglo IX (Düringen, 1897; Keller & Andreu, 2002). No se ha aclarado la finalidad de estas introducciones, aunque se ha especulado con la posibilidad de que constituyeran una fuente suplementaria de proteínas (Pinya, 2007).

En Mallorca la introducción de esta especie parece haber tenido lugar a finales del siglo XVIII (Keller & Andreu, 2002), coincidiendo con la enorme proliferación de farmacias conventuales durante la primera mitad de ese siglo en la isla (Alemany, 1974), y que llevó a algunos monasterios mallorquines a disponer de galapagares específicamente destinados a tal fin (Alemany, 1974; Mercant, 2008, 2009). De acuerdo con Pinya *et al.* (2007), el galápagos europeo colonizó todas las zonas húmedas de la isla, incluidas S'Albufera, sa Porrassa de Magalluf, sa Carrotja de Manacor, el Prat de Sant Jordi y el torrente de Canyamel. Pero a lo largo de la primera mitad del siglo XX muchos de estos humedales fueron desecados, y el galápagos europeo ha quedado finalmente confinado al Parque Natural de S'Albufera (Pinya *et al.*, 2007). La genética de los galápagos europeos de Mallorca es similar a la de los ejemplares menorquines (Fritz *et al.*, 1998), lo que sugiere que los fundadores de la población mallorquina proceden de esa isla.

Trachemys scripta (Familia Emydidae; Figura 3). Especie norteamericana que ha expandido significativamente su distribución como consecuencia de las liberaciones de ejemplares procedentes del mercado de animales de compañía. Actualmente puede encontrarse en los cinco continentes, y ha sido incluida en la lista de las especies invasoras más problemáticas (Lowe *et al.*, 2000).

En la Península Ibérica se conocen ejemplares liberados desde la década de 1980, siendo detectados por primera vez en el Parque del Retiro de Madrid (García-París & Martín, 1987). Durante la segunda mitad de la década de 1990 la venta de esta especie se hizo masiva (Martínez-Silvestre *et al.*, 2011), y la presencia de ejemplares en el medio natural se disparó (Díaz-Paniagua *et al.*, 2005). Actualmente está presente en toda la Península Ibérica, y es especialmente común en Andalucía, Comunidad Valenciana, Cataluña, y Madrid, donde se mantienen poblaciones reproductoras viables (Martínez-Silvestre *et al.*, 2011). También se han descrito poblaciones en Baleares, Canarias y Ceuta (Rodríguez-Luengo, 2001; Mateo *et al.*, 2004; Oliver & Álvarez, 2010). Es muy común en áreas periurbanas, pero ha sido también detectado en áreas rurales y en numerosos espacios naturales protegidos.

La evolución del número de citas, ejemplares y de lugares con reproducción confirmada ha ido incrementándose de modo exponencial a lo largo de los últimos años. En ese sentido, Mateo (1997) citaba la presencia de galápagos alóctonos en 45 cuadrículas UTM de 10x10 km; una distribución que se amplió en pocos años a más de 100 cuadrículas (Pleguezuelos, 2002). La información más reciente eleva a 196 el número de cuadrículas ocupadas por la especie en España (Martínez-Silvestre *et al.*, 2011).

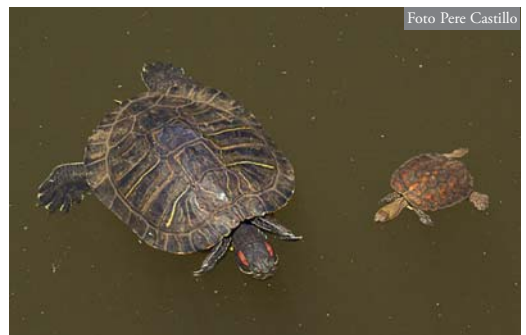


Figura 3. Hembra de *T. scripta* (izquierda) y macho de *M. leprosa* (derecha) compartiendo charca en Sierra Morena (Córdoba).

Pese a que en un principio se argumentó que *T. scripta* no tendría impacto sobre las poblaciones de *E. orbicularis* (Luiselli *et al.*, 1997), se ha podido comprobar que la presencia de ejemplares de esa especie se traduce en problemas para las especies autóctonas. Cadi & Joly (2003 y 2004) señalan pérdidas generalizadas de peso y una mayor tasa de mortalidad entre los ejemplares de *E. orbicularis* que comparten hábitat con el galápagalo alóctono. En Doñana se ha comprobado que existe un riesgo zoonosario de transmisión de patógenos y parásitos entre las diferentes especies de galápagos (Hidalgo-Vila, 2006). Recientemente se han estudiado los efectos de la competencia entre *T. scripta* y *Mauremys leprosa*, con resultados que también evidencian efectos negativos sobre las poblaciones del galápagalo autóctono (Polo-Cavia *et al.*, 2008, 2009, 2010).

La presencia de *T. scripta* también afecta a los anfibios y a las aves acuáticas. Las larvas de varios anuros ibéricos no son capaces de detectar las señales químicas de los galápagos introducidos, con la consiguiente reducción de su capacidad de huida (Polo-Cavia *et al.*, 2010), mientras que los nidos flotantes de varias aves acuáticas son habitualmente utilizados por los galápagos introducidos como plataformas de asoleamiento, lo que supone una grave perturbación de la incubación de sus huevos (Martínez-Silvestre *et al.*, 2011).

Aunque se han llegado a detectar diferencias significativas entre áreas diferentes en el éxito de colonización (Ficetola *et al.*, 2009), las predicciones que suponían que esta especie no sería capaz de colonizar con éxito los ecosistemas mediterráneos debido al fuerte estrés hídrico estival que sufren esas regiones (De Roa & Roig, 1998) no se han llegado a confirmar, y en algunas zonas de la franja mediterránea las concentraciones de *T. scripta* han llegado a ser alarmantes. Ese sería el caso de la Comunidad Valenciana, donde en algunos

humedales se han llegado a retirar casi 1000 nidos, con más de 8800 huevos (Jardón, 2010).

El manejo en las granjas de origen, donde la incubación va principalmente dirigida a la producción de hembras, provoca un claro sesgo en el sexo de los animales liberados. Este hecho agrava aún más si cabe la situación y asegura un elevadísimo éxito reproductor del galápagalo exótico, que puede llegar a hacer hasta cuatro puestas anuales (Pérez-Santigosa *et al.*, 2006).

Pseudemys concinna (Familia Emydidae). La prohibición de venta de *T. scripta elegans* en la Unión Europea en 1997 (Reglamento CE 338 / 1997) determinó la llegada de otras especies de galápagos a España. Estas especies han sido igualmente liberadas en diferentes masas de agua a lo largo y ancho del país, donde ya interfieren con las especies autóctonas (Pinya *et al.*, 2007). Faltaba por confirmar, sin embargo, que pudieran reproducirse de forma espontánea en libertad. Finalmente, en junio de 2011 se capturaron varios ejemplares neonatos de la especie *P. concinna* en una acequia del Marjal de Peñíscola (Castellón; N. Lacomba & V. Sancho, comunicación personal; Figura 4). El pequeño tamaño de los individuos y la sutura abdominal, todavía inmadura, sugerían que acababan de nacer. Es muy probable que en los años venideros este tipo de observaciones se hagan más y más comunes, para ésta y otras especies de quelonios dulceacuícolas.



Figura 4. Ejemplar recién nacido de *P. concinna* capturado en el Marjal de Peñíscola (Castellón). [información facilitada por los responsables del proyecto LIFE NAT/ES/000529 TRACHEMYS].

Mauremys leprosa (Familia Bataguridae). La distribución natural del galápago leproso se extiende por las áreas mediterráneas del Magreb y por gran parte de la Península Ibérica (Schleich *et al.*, 1996; Silva, 2002). Al igual que *E. orbicularis*, ha sido capturado con fines variados, transportado y liberado lejos de su lugar de origen (Gómez de Berrazueta *et al.*, 2009). Esta particularidad hace que determinadas poblaciones del norte de la Península Ibérica sean sospechosas de haber sido introducidas.

En Galicia existen abundantes citas de la especie, en las cercanías de grandes ciudades, pero también en lugares alejados de núcleos habitados (Ayres, 2001). Se desconoce el origen exacto de muchos de estos ejemplares, pero se sabe que algunos galápagos recogidos en los centros de recuperación de fauna provenían de Extremadura y Castilla-León. Parte de los ejemplares que aparecen en el sur de Galicia provienen probablemente de los mercadillos fronterizos de Portugal.

También se han capturado galápagos leprosos en Baleares y Canarias, dos archipiélagos en los que la especie no es autóctona (Oliver & Álvarez, 2010; datos propios inéditos). En Baleares, han sido detectados en la charca artificial de Sa Mina (UTM 31S 503 / 4389, T.M. Sineu, Mallorca central; Pinya *et al.*, 2008a) y en la del Parque Natural de S'Albufera (Pinya *et al.*, 2008a; Oliver & Álvarez, 2010). La primera mantiene un número relativamente elevado de ejemplares y se ha podido constatar reproducción (Pinya *et al.*, 2007); es una introducción voluntaria ocurrida alrededor de 1985 (L. Parpal, comunicación personal). La segunda está compuesta por pocos ejemplares, entre los que no se ha podido comprobar actividad reproductora (C. Herrero & S. Pinya, comunicación personal). En ninguno de los dos casos se conoce el origen geográfico de las introducciones. En Canarias se conocen varias masas de agua en las que la especie está o ha estado presente (Pleguezuelos, 2002), aunque sólo se ha podido

comprobar reproducción espontánea en charcas dentro de los recintos cerrados de parques temáticos del sur de Gran Canaria y Tenerife (J. Urioste, comunicación personal).

Testudo graeca (Familia Testudinidae). Especie de distribución magrebí (Marruecos, norte de Argelia y Túnez, y Cirenaica; Schleich *et al.*, 1996), introducida en varias islas del Mediterráneo y en el sur de la Península Ibérica (Gasc *et al.*, 1997). En España hay poblaciones autóctonas en Ceuta y Melilla, y otras introducidas en el Parque Nacional de Doñana, en el sureste ibérico, y en Mallorca (López-Jurado *et al.*, 1979; Martínez-Rica, 1989; Andreu, 2002). Además, se han descrito poblaciones actualmente extinguidas en Ibiza, Formentera, y en el norte de Tenerife (Boscá, 1883; Maluquer, 1918; datos propios inéditos). En España ha sido catalogada como "Vulnerable" (Decreto 139-2011).

Aunque ya se sospechaba su carácter introducido (López Jurado *et al.*, 1979), Álvarez *et al.* (2000) pudieron comprobar que las tortugas de Doñana y las del sureste eran genéticamente indistinguibles de las magrebíes al este del río Muluya (véase también Gracià *et al.*, 2011).

En el Parque Nacional de Doñana se encuentran concentradas en la Vera, una franja de alta productividad, situada a caballo entre la marisma y el matorral y bosque mediterráneo. También están alrededor de las lagunas peridunares, ocasionalmente en las dunas y en los valles interdunares o corrales, hasta las Marismillas (Andreu *et al.*, 2000). La densidad de tortugas en Doñana se sitúa alrededor de 200 ind / km² (Andreu, 2011). Actualmente la población parece mantenerse estable, tanto en el área que ocupa como en densidad (Andreu, 2011). Es posible que fuera introducida en Doñana entre los siglos XVI y XVII por la Casa de Medina Sidonia, entonces propietaria del Coto, junto a especies de interés cinegético. Las primeras citas precisas que se conocen

corresponden a una relación de especies cazables elaborada en 1765 por E. Flórez, guarda mayor del Coto, y a un censo anónimo de 1774 (fuentes citadas por Granados-Corona, 1987). A mediados del siglo XIX Machado (1859) señalaba que las tortugas se extendían hasta la Aldea del Rocío, y que era conocida en Almonte y otros pueblos cercanos. De ser cierta esta afirmación, la población de Doñana habría sufrido una regresión importante desde entonces. Entre 1949 y 1951 también se efectuaron dos sueltas de ejemplares procedentes de Tetuán en los alrededores del Palacio de Doñana (Andreu & López-Jurado, 1997; Figura 5). Sin embargo, 50 años más tarde no se encontraron trazas genéticas de estas sueltas en la población del Parque Nacional (Álvarez *et al.*, 2000).



Foto Banco de Imágenes de Doñana, EBD-CSIC

Figura 5. Marcaje de individuos de *T. graeca* previo a su liberación en los alrededores del Palacio de Doñana (alrededor de 1950).

En el sureste ibérico la tortuga mora ha llegado a colonizar un área de más de 2700 km² a caballo entre las provincias de Almería y Murcia (Andreu, 2002; Anadón *et al.*, 2006). No hay dudas del origen foráneo de las tortugas moras del sureste ibérico, ya que los únicos testudínidos representados en el registro plio - pleistocénico de la Península Ibérica - incluido el sureste - corresponden a *Testudo hermanni* (Morales-Pérez & Sanchís,

2009). Las características genéticas de estas poblaciones también apuntan hacia una introducción de la especie en Almería y Murcia (Álvarez *et al.*, 2000; Fritz *et al.*, 2009; Gracià *et al.*, 2011). El hecho de que las tortugas mediterráneas se extinguieran en la zona durante el Paleolítico (García-Porta, 2001; Morales-Pérez & Sanchís, 2009), y que se haya descrito un medallón fabricado con hueso de tortuga terrestre entre las piezas catalogadas en el yacimiento púnico de Baria (T.M. Cuevas de Almanzora; Siret, 1930; Astruc, 1962), sugieren que la llegada de *T. graeca* al levante almeriense ocurrió entre los siglos VII y IV a.d.C.

En Mallorca *T. graeca* se encuentra relegada al extremo occidental de la isla (términos municipales de Calvià, Andratx, Palma y Puigpugnant; López Jurado *et al.*, 1979; Pinya, 2011). La fuerte presión urbanística que sufre esta zona ha determinado que esta población se encuentre en regresión y muy fragmentada por la presencia de una autopista, varias carreteras y varios núcleos urbanos (Pinya, 2011). El área ocupada por la especie abarca 40 cuadrículas de 1x1 km, repartidas en al menos nueve subpoblaciones, que presentan densidades de 10 a 270 ind / km² (Pinya, 2011). Es considerada una especie amenazada en Baleares (Viada, 2006), y en la actualidad posee un plan de recuperación aprobado (BOIB, Resolución de 14 de Julio de 2009). El plan incluye la cría en cautividad y el refuerzo de las poblaciones existentes. En las últimas décadas se han liberado algo más de 500 ejemplares de *T. graeca* en los alrededores de Calvià (Mateo *et al.*, 2011).

La llegada de la tortuga mora a Mallorca parece ser muy posterior a la de *T. hermanni*, otro testudínido introducido en la isla, y con el que geográficamente no llega a coincidir (Aguilar, 1990). Barceló (1876) indica que los fundadores de la población mallorquina procedían de Argelia (Mayol, 2003), un origen que ha sido recientemente confirmado mediante secuenciación de ADN

(E. Gracià, comunicación personal). Es probable que esa introducción coincidiera con la enorme proliferación de farmacias conventuales en Mallorca durante los últimos años del siglo XVIII, y que acabó en 1835 con la Desamortización de Mendizábal (Alemany, 1974; Mercant, 2009). Con el abandono de los conventos y el cierre de sus farmacias, las tortugas confinadas hasta entonces en los denominados patios sombríos de Dominicos y Mínimos en Palma, de Trapenses en Andratx o de Cartujos en Valldemossa (Mercant, 2008, 2009; datos propios inéditos) serían liberadas y acabarían dando origen a poblaciones estables en aquellas zonas de la isla que presentaban condiciones bioclimáticas apropiadas.

Se sabe de la existencia de otras poblaciones de *T. graeca*, ahora extinguidas, en Baleares. Se trata de la que Boscá (1883) señala en los alrededores de Santa Eulària des Riu (Ibiza), y de la que Maluquer (1918) describe para la isla de Formentera. Esta podría haber decaído a lo largo del siglo XX (López Jurado *et al.*, 1979), hasta considerarse extinguida en los últimos años de ese siglo (Aguilar, 1990).

Entre 1983 y 1999 también se han realizado varias sueltas en diferentes zonas de la provincia de Murcia (Pérez-Ibarra, 2007). Merece destacar la de 300 ejemplares en la finca Malcamino (T.M. Mazarrón; Sánchez-Balibrea *et al.*, 2011). Andreu & López-Jurado (1997) y Puche *et al.* (1998) también hacen referencia a una introducción en el Parque Natural de los Alcornocales de dos centenares de ejemplares marroquíes requisados en aduanas durante la década de 1980. No disponemos de información reciente sobre esa introducción, aunque es posible que no tuviera éxito. Mateo *et al.* (2004) citan también la suelta incontrolada de tortugas procedentes de Marruecos en los montes que rodean la ciudad de Ceuta. Además de todas las introducciones descritas, se citan ejemplares

aislados escapados o voluntariamente liberados en diversos puntos de la Península y ambos Archipiélagos (Pleguezuelos, 2002).

Testudo hermanni (Familia Testudinidae). La tortuga mediterránea se extiende al norte del Mediterráneo, entre las penínsulas Balcánica e Ibérica, con poblaciones en varias islas mediterráneas, incluidas las de Mallorca y Menorca (Gasc *et al.*, 1997). En la actualidad su distribución está fuertemente fragmentada, especialmente en su mitad occidental. En la Península Ibérica, donde mantenía una amplia distribución hasta el Paleolítico (Morales-Pérez & Sanchís, 2009), casi ha desaparecido, considerándose autóctona únicamente la población de la sierra de la Albera (Alt Empordà). También se han restablecido poblaciones con más o menos éxito en varios puntos de Cataluña y el norte de la Comunidad Valenciana (Soler & Martínez-Silvestre, 2011), entre las que merece destacar las del Garraf (Barcelona), la sierra de Montsant (Tarragona), el delta del río Ebro (Tarragona), Marçal (Tarragona), y la sierra de Irta (Castellón de la Plana; Aguilar, 1990; Soler *et al.*, 2010; Soler & Martínez-Silvestre, 2011; Villalta & Monsalve, 2011). Otros proyectos similares iniciados en los alrededores del cabo de Creus (Girona) y el Desierto de las Palmas (Castellón de la Plana) han sido finalmente abandonados (Llorente *et al.*, 2002a; Vilalta & Monsalve, 2011). En numerosos puntos de Cataluña se encuentran ocasionalmente ejemplares aislados (Soler & Martínez-Silvestre, 2011).

En Menorca es una especie introducida que ocupa la mayor parte de la isla (375 cuadrículas de 1x1 km; Aguilar, 1990), con densidades que pueden superar los 5000 ind / km² (Bertolero *et al.*, 2011). Sin embargo, su distribución no es homogénea, siendo más rara en el centro de la isla. Estas poblaciones son, junto a las de Córcega, las mejor conservadas de la especie (Bertolero *et al.*, 2011).

Sin llegar a los valores de densidad máxima alcanzados en Menorca, las poblaciones mallorquinas presentan, por lo general, un buen estado de conservación (Aguilar, 1990; Mateo *et al.*, 2011). En Mallorca también es una especie introducida que no presenta una distribución homogénea, faltando en la sierra de Tramuntana, y siendo muy rara en el centro de la isla (Aguilar, 1990). Existen dos núcleos poblacionales principales que coinciden a grandes rasgos con la Marina de Lluchmayor (Sur), y la cuenca hidrográfica del Torrent de na Borges y alrededores (Este). Aguilar (1990) la señala en 523 cuadrículas de 1x1 km. Su llegada se considera muy temprana, pues se han encontrado restos atribuidos a esta especie con más de 3000 años de antigüedad en el noreste de Mallorca (Uerpmann, 1971; Alcover & Mayol, 1981). Los análisis genéticos han permitido saber que los fundadores de las poblaciones mallorquinas procedían de la Península Ibérica (Fritz *et al.*, 2006). En Menorca las tortugas presentan dos orígenes diferenciados: mientras que las del norte son predominantemente descendientes de tortugas ibéricas, las del sur presentan características genéticas propias de las poblaciones de Córcega, Cerdeña y Sicilia (Fritz *et al.*, 2006).

Los programas de cría en cautividad y liberación controlada desarrollados por el Govern de les Illes Balears han permitido la recuperación de las poblaciones de los Parques Naturales de Mondragó y Llevant (Mateo *et al.*, 2011).

Hemidactylus mabouia (Familia Gekkonidae; Figura 6). Geco tropical, antropófilo y colonizador presente en África subsahariana y América central y meridional (Bugoni & Wellf-Neto, 2008). En España mantiene una población reproductora en la dársena Pesquera y los muelles de Wilson del Puerto de la Luz (Gran Canaria). Fue detectado por primera vez en 1999, aunque se dio por extinguido (Pether *et al.*, 2009). Recientemente - julio de 2011 - se han vuelto a capturar ejemplares (A. Santana, comunicación personal).

Hemidactylus turcicus (Familia Gekkonidae). De acuerdo con los resultados de Carranza & Arnold (2006; matizados por Rato *et al.*, 2010a), la salamancha rosada es originaria de las regiones litorales del Mediterráneo oriental y ha sido introducida desde antiguo por el hombre en buena parte del litoral del Mediterráneo central y occidental. También se conocen poblaciones introducidas en Norteamérica, Sudamérica y sur de África (Geniez, 2002). La llegada de esta especie a Baleares y a la Península Ibérica parece estar asociada al comercio marítimo desarrollado desde el tercer milenio antes de Cristo. Su llegada al Archipiélago Canario ha sido, sin embargo, posterior a la Conquista (entre los siglos XV y XVIII).

A pesar de su origen foráneo, se asume que esta especie forma parte de la comunidad de reptiles ibéricos. En la Península y Baleares no sólo ha colonizado los pueblos y ciudades, sino que ha terminado por ser común en las áreas rurales de la franja litoral mediterránea y sur - atlántica, donde sigue colonizando nuevos territorios. Los avances más significativos señalados en las últimas décadas parecen haber ocurrido en los valles de los ríos Ebro, Guadiana y Guadalquivir, en otras áreas de Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha. Un ejemplo del avance reciente de esta especie se encuentra en la provincia de Cádiz, en la que la especie estaba restringida a la franja costera de la provincia a finales de la década



Figura 6. *H. mabouia*, una especie detectada en el Puerto de la Luz (Gran Canaria). Ejemplar procedente de Abidjan (Costa de Marfil).

da de 1970 (Busack, 1977). Veinte años más tarde ya podía encontrarse por encima de los 800 msnm de forma puntual y asociada a construcciones e infraestructuras humanas (Blázquez *et al.*, 1998; Puche *et al.*, 1998).

En Baleares se encuentra también preferentemente en áreas litorales (Esteban *et al.*, 1994; Palerm, 1997), incluidos algunos islotes, aunque Martínez-Rica (1965) afirma que es rara en Ibiza y Formentera. Mayol (1979) la cita de los islotes de Addaia Gran (Menorca), de s'Illeta de Sòller (Mallorca), de Cabrera, de Bleda Plana (Ibiza), Conillera (Ibiza) y Llargá (Ibiza), y faltaría por completo en, al menos, otros 79 islotes. En ocasiones se llegan a encontrar ejemplares por encima de los 150 msnm en Mallorca, aunque por lo general no suelen sobrepasar los 50 msnm.

En Canarias, parece haber sido introducida de forma involuntaria a través de los principales puertos del Archipiélago, y su presencia ha sido señalada en Gran Canaria y Tenerife (Geniez, 2002). También fue observada en 1984 en Puerto del Rosario (Fuerteventura), donde no ha vuelto a ser vista desde entonces (Pether *et al.*, 2009). La colonización ha sido especialmente exitosa en Gran Canaria, probablemente favorecida por el carácter poco antropófilo del Perenquén de Boettger (*Tarentola boettgeri*). Por lo general, se encuentra acantonada en núcleos urbanos litorales, como los de Las Palmas, Telde, Arinaga, Maspalomas o Santa Cruz de Tenerife, aunque se conocen algunas citas de medianías, como la de Santa Brígida. La cita más antigua de esta especie en Canarias es la que da Viera y Clavijo en su Diccionario de Historia Natural de Canarias (Viera y Clavijo, 1799).

Tarentola mauritanica (Familia Gekkonidae). Geco de distribución perimediterránea que ha sufrido numerosas migraciones y colonizaciones entre el norte de África y Europa (Harris *et al.*, 2004; Rato *et al.*, 2010b). La salamanquesa común

ha sido señalada como introducida en Baleares durante el primer milenio antes de Cristo; a diferencia de *H. turcicus*, ha llegado a colonizar también numerosos islotes (Viada, 2006). A principios de la década de 1960 estaba ausente de Formentera y no era común en Ibiza (Martínez-Rica, 1965). Diez años más tarde se detectaron algunos ejemplares en el Puerto de la Sabina (Martínez-Rica, 1974), y a principios del nuevo milenio la especie ya había penetrado en el interior de la isla y se la consideraba abundante (Mayol, 2003). Más al Sur, fue detectada en la isla de Alborán (T.M. Almería) en noviembre de 2003; los ejemplares fundadores habrían llegado poco antes, probablemente desde la Península Ibérica (Paracuellos *et al.*, 2005).

Chamaeleo chamaeleon (Familia Chamaeleontidae). No parece que en la actualidad existan dudas acerca del origen foráneo del camaleón en la Península Ibérica (Paulo *et al.*, 2002). Su llegada fue muy temprana ya que se han identificado restos de esta especie en un yacimiento arqueológico de la edad del Bronce en la comarca de la Axarquía (provincia de Málaga; Talavera & Sanchiz, 1983). Las características genéticas de las poblaciones ibéricas sugieren además la existencia de repetidas introducciones desde puntos alejados del norte de África (Paulo *et al.*, 2002), confirmando el carácter benéfico o incluso mágico que se le ha supuesto a esta especie (Pleguezuelos, 2002).

De acuerdo con Blasco (1997), los camaleones habrían sido introducidos en el sur de Portugal entre 1920 y 1931, en el sur de la provincia de Huelva entre 1940 y 1950, y después de 1960 en varias localidades de la provincia de Almería, Granada, Badajoz, y en el interior de la provincia de Cádiz y Huelva. La introducción de esta especie en las provincias de Granada (La Herradura y Almuñécar), Murcia (San Pedro del Pinatar, Parque regional de El Valle y Carrascoy, base naval

de Cartagena), y alrededores de la ciudad de Alicante sería posterior a esa fecha (ANSE, 2010; J.M. Pleguezuelos & M. Ferrández, comunicación personal).

Una demografía explosiva, con vidas cortas y grandes tamaños de puesta, ha permitido colonizaciones rápidas en áreas de Málaga, Cádiz, Huelva, el Algarve o, más recientemente, de Granada, Almería, Murcia, Badajoz o Alicante, acompañadas en ocasiones de extinciones igualmente fulminantes (Díaz-Paniagua *et al.*, 1999).

Existen noticias de la presencia, durante el siglo XIX, de una o varias poblaciones de esta especie en el norte de Tenerife (Boulenger, 1887), aunque en la actualidad se considera extinguida en Canarias. Mateo *et al.* (2004) citan la existencia de sueltas incontroladas en los montes cercanos a Ceuta. Son numerosas las citas de ejemplares aislados que aparecen en toda la Península Ibérica y los dos archipiélagos (Pleguezuelos, 2002).

Iguana iguana (Familia Iguanidae). Cada año se liberan en España centenares de iguanas comunes, aunque las características bioclimáticas que imperan en la Península Ibérica y en Baleares determinan que sólo se mantenga como una especie aclimatada (Oliver & Álvarez, 2010). Sin embargo, en el Archipiélago Canario puede reproducirse en libertad (Pleguezuelos, 2002). En varias localidades de la isla Tenerife estas poblaciones han podido ser erradicadas, aunque algunas cercanas a Los Cristianos (T.M. de Arona) siguen siendo viables (J. Urioste, comunicación personal).

Gallotia atlantica (Familia Lacertidae; Figura 7). El lagarto atlántico es un endemismo canario propio de Lanzarote, Fuerteventura, Lobos, Graciosa, Montaña Clara, Alegranza y Roque del Este (García-Márquez & Mateo, 2002). Hasta la fecha se han señalado dos poblaciones fuera de la distribución descrita. A finales de siglo XIX Peters & Doria (1882) señalaron una población introducida en Santa Cruz de Tenerife, que volvería a ser descrita por Boulenger (1920). Desde entonces

nadie más ha vuelto a encontrar ejemplares de lagarto atlántico en esa isla, y se da por extinguido. La segunda población introducida es la que señalan Barquín & Martín (1982) en los alrededores de la localidad gran Canaria de Arinaga. A diferencia de la población de Tenerife, ésta sigue siendo viable y ha contado con un seguimiento regular a lo largo de los últimos 30 años (Castroviejo *et al.*, 1985; Mateo & López-Jurado, 1997; García-Márquez & Mateo, 2002; Pether *et al.*, 2009).



Figura 7. Macho de *G. atlantica* procedente de Arinaga (Gran Canaria).

La especie no aparece en el registro fósil o subfósil de la isla, ni se ha encontrado en yacimientos arqueozoológicos (López-Jurado, 1985), y sus características genéticas coinciden con la de los ejemplares de Lanzarote (González *et al.*, 1996). Se trata a todas luces de una introducción fortuita reciente, probablemente de la década de 1970, asociada al trasiego de materiales de construcción de invernaderos o de productos agrícolas.

Desde que fuera descubierta en 1981 su distribución ha conocido cambios significativos, sufriendo fuertes expansiones, regresiones, y fragmentaciones, que se han resumido en la Figura 8. En esas zonas los lagartos atlánticos sólo coinciden en su periferia con ejemplares jóvenes de *Gallotia stehlini*, el lacértido autóctono.

El área ocupada por *G. atlantica* ha sido estimada en 0.825 km², fragmentada en, al menos, siete subpoblaciones localizadas en la base de la

montaña de San Francisco, en la periferia de los invernaderos de Arinaga, en el Llano de Arinaga, en Llanos Prietos, en la base de la Montaña de Arinaga y en algunos solares del núcleo urbano de Arinaga. Se trata siempre de zonas desprovistas de refugios para lagartos de mayor tamaño que *G. atlantica*.

En 2009 faltaba por completo en el polígono industrial de Arinaga y en los alrededores de la localidad de Cruce de Arinaga, dos áreas en las que había sido citada con anterioridad (Castroviejo *et al.*, 1985; García-Márquez & Mateo, 2002; datos propios inéditos). En ambos casos, la extinción de *G. atlantica* ha venido acompañada de cambios estructurales en el hábitat, determinados por la construcción de naves industriales, viviendas o carreteras. Esos cambios se han traducido sistemáticamente en la creación de refugios para lagartos de mediano y gran tamaño, y en la recolonización del área por *G. stehlini*. En el interior de los invernaderos que se mantienen todavía en pie no se encontraron lacértidos. La densidad de *G. atlantica* en los alrededores de Arinaga no es homogénea, con valores estimados mediante

métodos de captura – marcado - recaptura que van desde menos de 10 000 ind / km² en algunas áreas más abiertas y sin abrigo del llano de Arinaga, hasta los 292 700 ind / km² en solares urbanos (Pether *et al.*, 2009).

Gallotia galloti (Familia Lacertidae; Figura 9). Se ha señalado la presencia de lagartos tizones fuera de su distribución natural en Fuerteventura, Gran Canaria, El Hierro y en algunos puntos de la Península Ibérica (Mateo, 1997; Pleguezuelos, 2002). Fuera de España, ha sido citado en Madeira (Mateo, 1997). En la actualidad, la población de Fuerteventura ocupa algo más de 2 km², entre el talud costero y las urbanizaciones de la localidad de Esquinzo (T.M. Pájara; Tersa *et al.*, 2010). La componen tres o cuatro centenares de individuos adultos, cuya densidad parece haberse mantenido estable durante las dos últimas décadas (Tersa *et al.*, 2010). Los fundadores procedían del norte de Tenerife y fueron voluntariamente introducidos por un jardinero y terrariófilo entre 1980 y 1985. La especie se ha mantenido siempre en zonas ajardinadas, sin llegar a colonizar áreas contiguas. Son varias las citas recogidas de *G. galloti* en la isla Gran Canaria, la mayor parte procedentes del Puerto de la Luz o sus alrededores (Parque de Santa Catalina, Castillo de la Luz; T.M. Las Palmas). Sin embargo, ni las encuestas realizadas en 2009 entre vecinos y trabajadores de la zona ni la exploración de la zonas descritas han dado resultados positivos (Pether *et al.*, 2009). Otra introducción tuvo lugar en La Frontera (El Hierro; Rodríguez & Ruiz, 1998). La cita corresponde a la de un ejemplar capturado y dos observados en 1997 en una finca agrícola. Después, nunca se han vuelto a encontrar ejemplares de esta especie en libertad en esa isla y debe considerarse, por eso, extinguida.

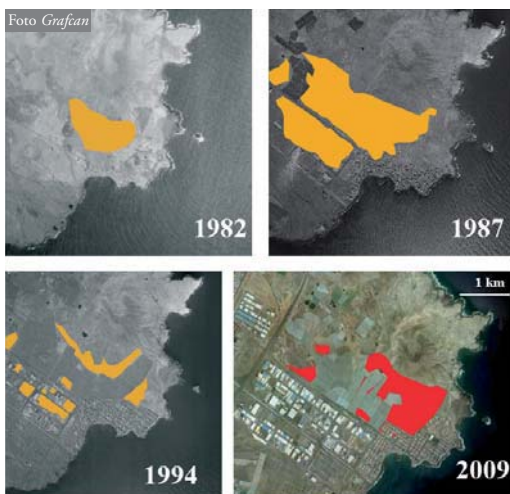


Figura 8. Cambios en la distribución de *G. atlantica* en los alrededores de la localidad de Arinaga (Gran Canaria).

Foto Jim Pether



Figura 9. Ejemplar de *G. galloti eisentrauti* capturado en la localidad de Esquinzo (Fuerteventura).

Gallotia stehlini (Familia Lacertidae; Figura 10). Endémico de Gran Canaria, ha sido señalado en otras islas del Archipiélago Canario (Naranjo *et al.*, 1991; Pleguezuelos, 2002; Tersa *et al.*, 2010). La base de datos del Gobierno de Canarias (<http://www.biodiversidadcanarias.es/atlantis/common/index.jsf>) reúne reseñas de ejemplares en La Palma, Tenerife, La Gomera y Fuerteventura. Sin embargo, sólo en Fuerteventura se han llegado a describir poblaciones viables (Tersa *et al.*, 2010). En esta isla, en la que nunca se han encontrado restos fósiles o subfósiles de lagartos de mediano o gran tamaño (Castillo *et al.*, 2001), la primera referencia que hace mención a grandes lagartos es de Chil y Naranjo (1876). Habría que esperar, sin embargo, más de un siglo para que Naranjo *et al.* (1991) describieran una población introducida de *G. stehlini* en el barranco de la Torre (T.M. de Antigua), e hicieran referencia a otra en los alrededores de Puerto del Rosario. En

2009 la población de Puerto del Rosario se dio por extinguida (Tersa *et al.*, 2010), mientras que la del barranco de la Torre se mantenía en condiciones precarias. No más de 250 lagartos resistían en el sector septentrional del primer meandro previo a la desembocadura del barranco, en no más de 0.38 km² de acantilados bajos y muros de una zona muy árida (Tersa *et al.*, 2010, datos propios inéditos). La situación de la población del barranco de la Torre en 2009 parece similar a la que ya existía en 1990, aunque es posible que a lo largo de estas dos últimas décadas la población haya podido sufrir variaciones (Tersa *et al.*, 2010).

Otra población de lagartos de Gran Canaria asentada en Fuerteventura es la que se encuentra en la Cañada de la Mata (T.M. de Tuineje), donde alrededor de 350 ejemplares adultos ocupan menos de 0.1 km² de terreno árido y degradado (Tersa *et al.*, 2010). La tercera población de *G. stehlini* introducida en Fuerteventura es la que se encuentra en la cañada de Mazacote, muy cerca del caserío de Juan Gópar (T.M. de Tuineje), con 200 - 400 individuos reproductores que ocupan unas 0.25 km² (datos propios inéditos).

Las poblaciones de lagartos de Gran Canaria del barranco de la Torre, de la Cañada de la Mata y del barranco de Mazacote se encuentran asentadas sobre terrenos muy degradados que en su día se dedicaron al cultivo del tomate (Tersa *et al.*, 2010). En los tres casos, la presencia de grandes lagartos no ha pasado inadvertida a los habitantes de la zona; gracias a sus testimonios sabemos que las tres poblaciones se establecieron entre los años 1950 y 1965, y que llegaron entre la madera y las cañas procedentes de Gran Canaria destinadas a las plantaciones (datos propios inéditos).

En La Palma se han detectado hasta tres ejemplares de esta especie entre los años 1997 y 2002 (Medina, 2003). En los tres casos se trataba de ejemplares aislados que fueron capturados y posteriormente enviados a su isla de origen. No

Foto Jim Pether



Figura 10. Ejemplar de *G. stehlini* en el barranco de la Torre (Fuerteventura).

hay constancia de que se hayan reproducido, ni de que formaran parte de una pequeña población (F. M. Medina, comunicación personal).

Las dos citas de *G. stehlini* recogidas hasta ahora en La Gomera datan de 2001 y 2008, y proceden del barranco de la Villa (T.M. San Sebastián). Un barrido de la zona y varias encuestas realizadas entre los vecinos permitieron concluir que los ejemplares no pertenecían a una población asentada, y que habían llegado entre las mercancías almacenadas en polígonos de la zona.

En Tenerife han sido numerosas las observaciones de individuos solitarios de esta especie. Jaime Urioste (comunicación personal) recuerda casos en Bajamar, Punta del Hidalgo, Santa Cruz, La Laguna o Los Cristianos. También se han capturado lagartos de Gran Canaria en la localidad de Tabaiba, Playa de las Américas o los Realejos (datos propios inéditos).

G. stehlini parece ser el reptil canario que coloniza con más éxito otras islas del mismo archipiélago; sin embargo, en ninguna de las islas en la que ha sido encontrado parece estar desplazando a otras especies del género *Gallotia*. Ni siquiera puede afirmarse que la especie haya tenido éxito fuera de Gran Canaria, ya que en el mejor de los casos las poblaciones introducidas sólo han llegado a alcanzar un precario equilibrio demográfico que le ha permitido llegar con dificultad hasta nuestros días.

Podarcis lilfordi (Familia Lacertidae). Esta especie amenazada, actualmente relegada al pequeño archipiélago de Cabrera y a los islotes cercanos a Mallorca y Menorca (Pérez-Mellado, 2009), ha sido introducida en, al menos, dos puntos de Baleares. El primero se encuentra situado en el islote de Sa Porrassa, frente a la localidad mallorquina de Magalluf (T.M. de Calvià), una isla que carecía de lagartijas y que fue repoblada con ejemplares melánicos procedentes de Cabrera (Pérez-Mellado, 2009). En la actualidad la población se mantiene con densidades relativamente elevadas.

La otra población restablecida recientemente se encuentra en el muelle de la Colònia de Sant Jordi y la cantera contigua (T.M. Ses Salines, Mallorca). La zona había sido hasta la década de 1960 un islote separado de Mallorca, poblado por lagartijas baleares (illot de ses Frares), que se extinguieron cuando fue unido a tierra para formar parte del puerto de esa localidad (Pérez-Mellado, 2009). Recientemente parece haber sido repoblada con ejemplares melánicos azulados (Zawadzki, 2010; datos propios inéditos). También se ha barajado la posibilidad de que la población de ses Frares nunca llegara a extinguirse. A pesar de la presencia continuada de gatos en la zona, esta población parece estable y en la actualidad es el único punto de Mallorca en el que *P. lilfordi* está presente. Hasta 2010 compartía territorio con una peque-

ña población de *Podarcis sicula*, actualmente extinguida (Zawadzki, 2010; datos propios inéditos).

Podarcis pityusensis (Familia Lacertidae). Especie propia de Ibiza, Formentera y los islotes que rodean ambas islas (Pérez-Mellado, 2009). Ha sido introducida en Mallorca, en la ciudad de Barcelona, en San Juan de Gaztelugatxe (Vizcaya), y en el monte Urgull (Guipúzcoa), y restablecida en Dau Gros, un islote próximo a Ibiza (Salvador, 1986; García-Porta *et al.*, 2001; Riera, 2006).

En Mallorca existen varias poblaciones bien establecidas, localizadas en la ciudad de Palma, en Formentor (T.M. Pollença), en Cala Rajada (T.M. Capdepera), en la localidad de Illetes y en al menos uno de los islotes cercanos (T.M. Calvià). En Palma se conocen tres poblaciones de esta especie. La más conocida se extiende por los alrededores de la catedral y los restos de la antigua muralla de la ciudad, llegando a internarse en las primeras casas del barrio de la Calatrava (Pérez-Mellado, 2009; datos propios inéditos). Presentan densidades relativamente elevadas y su presencia en la misma zona ha sido señalada en algunos escritos del siglo XIX. Los fundadores de esta población procedían de Ibiza (Sanz-Azkue *et al.*, 2005). Las otras dos poblaciones palmesanas se encuentran en solares de la calle Archiduque Luís Salvador y cerca de la plaza de España (J. Oliver, comunicación personal). En la localidad de Illetes y en el vecino islote de sa Torre se encuentran dos poblaciones de lagartijas de las Pitiusas, con densidades relativamente elevadas. Este islote y las áreas costeras cercanas fueron hasta hace pocos años propiedad militar y se sospecha que los fundadores, procedentes de Ibiza, fueron deliberadamente soltados. En Formentor, el punto más septentrional de Mallorca, la lagartija de las Pitiusas mantiene una población viable que se ha establecido en el faro y sus alrededores (Riera, 2006). Se desconoce la procedencia de los

fundadores y la época en la que se establecieron. La población de Cala Rajada ocupa alrededor de 2 km de acantilado costero, en una zona turística muy frecuentada, sin que se conozca con exactitud ni la fecha de su introducción, ni su procedencia (Pleguezuelos, 2002). Se ha citado la presencia de ejemplares aislados en el puerto de Palma y en el aeródromo de Son Bonet (L. Parpal, comunicación personal).

Pérez-Mellado (2009) cita la introducción de ejemplares de *P. pityusensis* llevada a cabo por Martín Einsentraut en 1930, en Dau Gros (o Dau Gran), un islote cercano a la ciudad de Ibiza. Los fundadores procedían de Ibiza y del islote de s'Escull Vermell. En la actualidad la población de Dau Gros presenta densidades relativamente elevadas de lagartijas (Pérez-Mellado, 2009).

La lagartija de las Pitiusas fue introducida también en la plaza de les Glories Catalanes de Barcelona (Carretero *et al.*, 1991), y dada por extinguida algunos años más tarde (Viada, 2006). Con posterioridad Bruekers (2007) comprobó que no se había extinguido, y que se había desplazado unos 250 m al sur del área original, ocupando un descampado contiguo a las vías del metro. De acuerdo con ese mismo autor, los fundadores procederían de la isla de Ibiza.

La población del peñón de San Juan de Gaztelugatxe, cerca de Bakio (Vizcaya), fue detectada por primera vez en 1996, y se extiende por una pequeña península rocosa que comparte con ejemplares de *Podarcis muralis* (García-Porta *et al.*, 2001; Sanz-Azkue *et al.*, 2005). La población del monte Urgull, cerca de San Sebastián, fue descubierta en 2005 (Sanz-Azkue *et al.*, 2005) y está constituida por pocos ejemplares que comparten el territorio con *Podarcis liolepis*, mucho más común en la zona. Ambas poblaciones son genéticamente indistinguibles de las de Ibiza o Palma de Mallorca (Sanz-Azkue *et al.*, 2005).

Podarcis sicula (Familia Lacertidae). La distribución original de la lagartija italiana incluye la Península Italiana, el litoral croata y Sicilia (Gasc *et al.*, 1997; Corti, 2006). Se trata de una especie con una capacidad de colonización extraordinaria, de la que se conocen poblaciones bien establecidas en el área metropolitana de Estambul, islas del Bósforo, Norte de África (Cherchel, Túnez y Trípoli), Provenza (Toulon, Hyeres), Portugal (Lisboa), o Norteamérica (Pleguezuelos, 2002). También ha colonizado varias islas del Mediterráneo, como Córcega, Cerdeña o Menorca (Delaugerre & Cheylan, 1994; Pérez-Mellado, 2005, 2009).

En España se han descrito varias introducciones, de las que al menos cuatro se mantienen viables. Se trata de las de Almería, las dunas de Ris (Noja, Cantabria), el Ducat del Montseny (Girona; M. Franch, comunicación personal) y Menorca (Pérez-Mellado, 2002, 2009). En Almería fue detectada por primera vez en 1957 en los muelles del puerto de Almería, probablemente muy poco tiempo después de su llegada (J.A.Valverde, comunicación personal). Desde allí pronto colonizaría el parque Nicolás Salmerón, contiguo a las instalaciones portuarias. En la primera mitad de la década de 1990, un millar de lagartijas ocupaba por completo el parque, pero parecía definitivamente extinguida en el recinto portuario (Olmedo, 1997). Con la remodelación posterior del tramo final de la Rambla de Andarax y su transformación en una zona ajardinada, ha podido desplazarse hacia el Norte, pero no ha llegado a traspasar los límites de la ciudad (Pleguezuelos, 2002; E. González, comunicación personal). En las zonas en las que la lagartija italiana ha acabado asentándose, ha desplazado a su congénere *Podarcis hispanica*.

La población de la localidad cántabra de Noja, descubierta a principios de la década de 1980, ocupa la duna que separa la playa de Ris

de las primeras urbanizaciones (Meijide, 1981). Desde 1981, la población se ha mantenido casi estable en un área aproximada de 0.1 km², sin que se hayan registrado variaciones significativas de densidad o distribución (Pleguezuelos, 2002; J. Diego, comunicación personal). La lagartija italiana ha desplazado por completo a *P. muralis* de la duna, pero ha sido incapaz de colonizar áreas contiguas, como los islotes mareales de la Oliva, o las citadas urbanizaciones. Los fundadores de la población de Noja podrían proceder, tal y como sugiere Pleguezuelos (2002), de otra población - igualmente introducida y actualmente extinguida - que estuvo localizada en el puerto de Santander.

La población localizada en el Ducat del Montseny (T.M. Riells i Viabrea, Girona) parece haberse asentado en los últimos años en viveros que importan olivos de gran porte desde Italia (M. Franch, comunicación personal). No parece que se haya extendido aún por los alrededores y podría ser extirpada con facilidad.

La lagartija italiana es el lacértido más común en Menorca, donde ocupa la práctica totalidad de hábitats terrestres a lo largo y ancho de la isla, aunque parece más común en áreas costeras (Pérez-Mellado, 2009). Ha llegado a colonizar los islotes del Llazaret, de sa Quarantena y de ses Mones; en los dos primeros la lagartija italiana no coincide con la especie autóctona *P. lilfordi* (Pérez-Mellado, 2009), mientras que en ses Mones ambas especies se mantienen en una desequilibrada simpatría (Berg & Zawadzki, 2010). Sus densidades sobrepasan los 30 000 ind / km². Se sabe, por la comparación de secuencias mitocondriales, que los fundadores de las poblaciones menorquinas procedían de Sicilia (Podnar *et al.*, 2005), y parece que su llegada es muy antigua. Pleguezuelos (2002) sugiere que la introducción tuvo lugar durante la Edad Media, sin descartar que ocurriera antes.

Recientemente, ha sido detectada en Mallorca, en los jardines del Centro de Recepción del Parque Nacional de Cabrera y en el cercano puerto de la Colònia de Sant Jordi (Zawadzki & Seemann, 2009; datos propios inéditos). De este puerto salen a diario las embarcaciones que llevan visitantes y mercancías hasta el Parque Nacional, una circunstancia que facilitó su llegada a Cabrera en 2009, confirmada con la captura de un ejemplar en el puerto. Esta isla alberga en la actualidad la población más importante de la amenazada lagartija endémica *P. lilfordi*, por lo que se procedió a diseñar y ejecutar un programa de erradicación de la especie italiana que ha desembocado en su extinción en la Colònia de Sant Jordi y Cabrera (datos propios inéditos). Otras poblaciones señaladas en España, como la de Málaga, puerto de Santander, Orión (T.M. de Castro Urdiales), o La Rioja (Müller, 1905; Mejjide, 1981; Valdeón *et al.*, 2010), también se consideran extinguidas en la actualidad (Pleguezuelos, 2002).

Psammodromus algirus (Familia Lacertidae; Figura 11). Esta especie, fuertemente asociada al matorral mediterráneo en la Península Ibérica, sur de Francia y todo el Magreb mediterráneo (Schleich *et al.*, 1996; Gasc *et al.*, 1997), ha sido encontrada de forma puntual desde mediados de la década de 1980 en Mallorca (Vicens, 2005). En 1999 fue detectada por primera vez en el este de la isla (Massius, 1999), y desde entonces ha sido repetidamente observada hasta en 11 cuadrículas de 1x1 km (Vicens, 2005; Oliver & Vicens, 2007). En 2010 ocupaba una franja litoral de unos 10 km, entre Cala Estreta (T.M. de Felanitx) y Cala Mandia (T.M. de Manacor), internándose hasta 3 km tierra adentro (Vicens, 2005; datos propios inéditos).

Los individuos de la población de Porto Colom-Calas de Manacor presentan la coloración y diseño dorsal característicos de los ejemplares de la mitad oriental de la Península Ibérica

(presentan una banda vertebral más oscura que el resto del dorso, encerrada entre dos bandas más claras; Verdú-Rico *et al.*, 2010). Repetidas visitas a la zona han puesto de manifiesto la existencia de densidades muy inferiores a las que por lo general se encuentran en la Península (datos propios inéditos), aunque de acuerdo con Vicens (2005), la población mallorquina se encontraría en expansión. Vicens (2005) señala también la presencia de una pequeña población en los alrededores de Pollença (norte de Mallorca).

Psammodromus hispanicus (Familia Lacertidae). De forma natural se extiende por la mayor parte de la Península Ibérica y por el sur de Francia (Gasc *et al.*, 1997). Mateo (1997), Pleguezuelos (2002) y Bons & Geniez (1996) citan la presencia de esta especie en Melilla. Los ejemplares de esta población poseen las características morfológicas propias de los del sur de la Península Ibérica, de donde podrían ser originarios. Las observaciones tuvieron lugar en áreas militares con acceso restringido, situadas al norte de las pistas del aeropuerto de la ciudad autónoma. Se trata de palmitales muy degradados por la intensa actividad de vehículos mili-



Figura 11. Hembra de *P. algirus*, Cala Estreta (T.M. Felanitx; Mallorca).

tares pesados. No ha habido evaluaciones de la población posteriores a 1995, por lo que se desconoce su estado e incluso su posible continuidad. Carretero (1992) cita también una introducción exitosa de esta especie en los Aiguamolls de l'Empordà.

Scelarcis perspicillata (Familia Lacertidae). La presencia de la lagartija mora en Menorca es conocida desde 1928 (Mertens, 1929) y se acepta que los fundadores de la población menorquina podrían proceder del puerto de Orán o de sus alrededores, donde todavía la especie es relativamente común (Schleich *et al.*, 1996). De hecho, algunos análisis preliminares de secuencias de ADN mitocondrial muestran que las lagartijas moras de Menorca y las que proceden del noroeste argelino son prácticamente idénticas (A. Perera, comunicación personal). De confirmarse esta posibilidad, la fecha más probable de llegada a la isla podría situarse entre los años 1782 y 1791, un corto periodo durante el que Menorca y el Presidio de Orán coincidieron bajo la soberanía de la Corona de España, llegando a mantener un intenso intercambio de bienes civiles y militares (Tateishi, 2006).

Actualmente, es una especie relativamente común en Ciutadella - probable puerto de entrada de la especie - y el oeste de la isla, aunque también ha colonizado otras localidades menorquinas, como Mahón y Cap Cavalleria. Falta por completo en el centro y el este de la isla (Perera, 2002; Pérez-Mellado, 2009). Sus densidades pueden llegar a ser elevadas a nivel local, y puede vivir en sintopía con *P. sicula* aunque, cuando esto ocurre, ambas especies muestran una clara segregación espacial (Perera, 2002).

Timon lepidus (Familia Lacertidae). Este lagarto, de distribución ibero - provenzal (Gasc *et al.*, 1997), ha sido detectado recientemente en la isla de Mallorca. Aunque se conocían observaciones puntuales en Palma y sus alrededores antes de

2005 (Oliver & Álvarez, 2010), desde ese año se han visto regularmente ejemplares en el Torrente des Jueus, cerca de Es Arenal y en el límite entre los términos municipales de Palma y Lluchmayor, o atropellados en la autopista Palma - Lluchmayor a su paso sobre ese mismo arroyo (COFIB y L. Parpal, comunicación personal). Hay indicios que hacen pensar que la introducción en Mallorca ha sido voluntaria, muy reciente y con fundadores de varias procedencias geográficas. De los tres ejemplares que hemos podido ver, uno presentaba características morfológicas de las poblaciones del centro de la Península, otro tenía la coloración y la forma de un ejemplar de la subespecie *T. lepidus nevadensis* (coloración dorsal pardo - grisácea, sin escamas negras, pocos poros femorales; Figura 12), y debía proceder del sureste ibérico (Mateo & López-Jurado, 1994). El tercer ejemplar era un juvenil, probablemente nacido en libertad, que presentaba características morfológicas intermedias entre ambas poblaciones.

Blanus cinereus (Familia Amphisbaenidae). Algunos ejemplares de este endemismo ibérico han sido recientemente detectados en Ibiza y Mallorca en los cepellones de olivos importados desde la Península Ibérica con fines ornamentales (datos propios inéditos y CR Sa Coma). Los dos ejemplares ibicencos fueron encontrados entre las raíces de olivos ibéricos depositados en el recinto de una empresa de jardinería de Sant Llorenç de Balàvia (término de Sant Joan). En Mallorca se han capturado varios ejemplares en una empresa de jardinería localizada en Sa Porrassa (T.M. Calvià). No existen otras evidencias que permitan suponer que se haya establecido una población viable de esta especie en ninguna de las dos islas, aunque dada su discreción y su comportamiento subterráneo, es posible que las culebrillas ciegas sean bastante más abundantes en Mallorca e Ibiza de lo que se presume.

Foto Lluís Parpal



Figura 12. Arriba, lagarto ocelado con las características de la subespecie *T. lepidus nevadensis*, capturado en el Torrente des Jueus (Mallorca); abajo, ejemplar con la morfología característica de la subespecie nominal, capturado en la misma localidad.

Chalcides sexlineatus (Familia Scincidae). Medina (2010a) describe una población de este endemismo grancanario en 0.04 km² de terreno de los alrededores de la Florida (T.M. de Tazacorte; isla de La Palma, Canarias). El mismo autor describe además la liberación, hace unos 50 años, de más de 60 ejemplares procedentes del norte de Gran Canaria y deja entrever la posibilidad de que los ejemplares de la población de la Florida descendan de aquéllos.

Chalcides viridanus (Familia Scincidae). Eslizón originario de la isla de Tenerife detectado en 1998 y 2008 en los alrededores de los Llanos de Aridane (isla de La Palma; Pleguezuelos, 2002; Medina, 2010b). No hay constancia de reproducción espontánea en la zona, aunque la repetida captura de ejemplares en la misma localidad apunta a esa posibilidad.

Ramphotyphlops braminus (Familia Typhlopidae; Figura 13). La culebrilla de las macetas es un ofidio originario del sureste asiático y de las islas indoaustrales cuya afinidad por las raíces de plantas comestibles y ornamentales y su doble carácter antropófilo y partenogénico le han permitido colonizar regiones tropicales y subtropicales de Asia, África, Australia y América. También puede encontrarse en Hawaii, Ryukiu, Maldivas, Cocos, Seychelles, Comores, São Tomé o Canarias (Urioste & Mateo, 2011).

Se trata de un pequeño ofidio de hábitos fosoriales detectado en Canarias en 1998 (López-Jurado *et al.*, 2006; Urioste & Mateo, 2011). Desde entonces ha sido detectado en 16 cuadrículas UTM de 1x1 km dispersas en las islas de Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife y La Gomera (Urioste & Mateo, 2011, datos propios inéditos). Siempre se encuentran en zonas muy transformadas y con disponibilidad abundante de agua, sometidas a temperaturas relativamente ele-



Foto Miguel A. Peña

Figura 13. Cabeza de *R. braminus*. Ejemplar capturado en el Campo Internacional de Maspalomas (Gran Canaria).

vadas y tamponadas. Los ejemplares encontrados estaban en campos de golf o sus alrededores, viveros de plantas ornamentales, parques y jardines, en fincas agrícolas dedicadas al cultivo de flores y frutales y depósitos de compost (Urioste & Mateo, 2011). El vector de dispersión principal de la especie son los viveros y las empresas de producción y venta de plantas ornamentales.

Hemorrhois hippocrepis (Familia Colubridae). La culebra de herradura es un ofidio con una distribución iberomagrebí, con algunas poblaciones introducidas en el sur de Cerdeña, en Zembra y Pantelaria y, muy recientemente, en Baleares (Bons & Geniez, 1996; Schleich *et al.*, 1996; Pleguezuelos & Feriche, 2002; Álvarez *et al.*, 2010).

En Baleares es una especie recién llegada a las islas de Ibiza y Mallorca (Álvarez, 2010; Álvarez *et al.*, 2010; Oliver & Álvarez, 2010). Fue detectada por primera vez en Ibiza en 2003 en la localidad de San Josep de sa Talaia, y con posterioridad ha sido detectada en varios puntos de la isla, especialmente en los alrededores de la localidad de San Rafel (T.M. Sant Antoni de Portmany). Álvarez (2010) la cita en ocho cuadrículas de 1x1 km, aunque con posterioridad ha sido detectada en cinco más. Fue detectada por primera vez en Formentera en junio de 2011 (datos propios inéditos). La primera cita en Mallorca data del año 2004, y desde entonces se han multiplicado sus observaciones en los alrededores de la localidad de Capdepera y en los alrededores de Sineu, con 25 cuadrículas de 1x1 km ocupadas (Álvarez, 2010; Álvarez *et al.*, 2010). En la primavera de 2011 apareció un nuevo núcleo reproductor en el municipio de Calvià.

Tanto en Ibiza como en Mallorca se ha comprobado que se reproduce sin problemas (Álvarez, 2010; Álvarez *et al.*, 2010). Como en el caso de *Rhinechis scalaris*, la llegada y colonización de la culebra de herradura están asociadas al incremento de las importaciones de olivos y de otros

árboles de gran porte procedentes de la Península Ibérica (Álvarez *et al.*, 2010). En la actualidad, las poblaciones de Ibiza y Mallorca siguen presentando una distribución contagiosa centrífuga, y en ambas islas la culebra de herradura se encuentra en plena expansión.

Lampropeltis californiae (Familia Colubridae; Figura 14). Ofidio procedente del suroeste de Estados Unidos y noroeste de México (Pyron & Burbrink, 2009) que, por sus espectaculares diseños y colores y su facilidad de cría en cautividad, se ha convertido en una de las especies más comunes en los circuitos de venta e intercambio de animales. Es además un consumado escapista, por lo que resulta cada vez más habitual la observación y captura de ejemplares aislados en los principales núcleos urbanos españoles (Oliver & Álvarez, 2010).

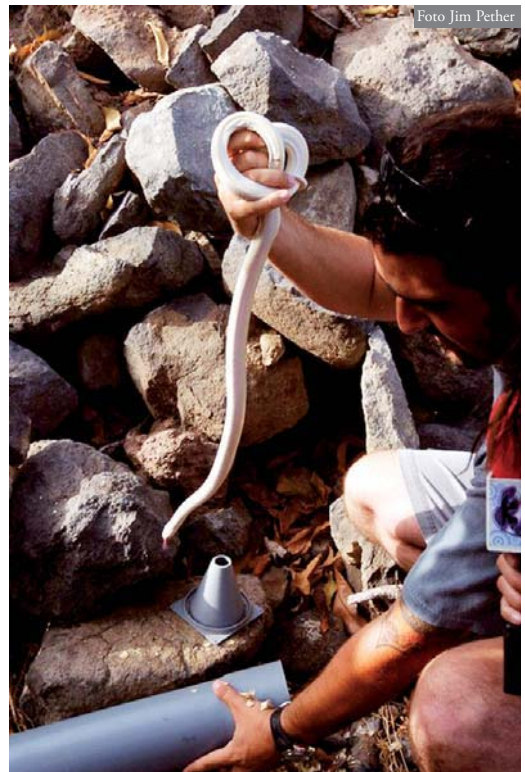


Figura 14. Captura de un ejemplar albino de *L. californiae* en la localidad de La Solana (Telde, Gran Canaria).

Fue detectada por primera vez en 1998 en La Solana, una localidad rural situada a pocos kilómetros de Telde (este de Gran Canaria; Pether & Mateo, 2007). Cuatro años más tarde, y ante la alarma generada por los numerosos individuos detectados en los alrededores, las autoridades medioambientales canarias capturaron los primeros ejemplares y se pusieron en marcha las primeras medidas de control. En 2006 la especie ya era muy común en la práctica totalidad del barranco Real de Telde, desde el nivel del mar (Ojos de Garza y Gando) hasta los 450 msnm (núcleo urbano y los alrededores de Valsequillo; Pether & Mateo, 2007).

Existen indicios que apuntan a que la introducción de esta especie en el barranco Real fuera voluntaria y masiva, con más de 300 ejemplares liberados cerca de La Solana en 1998 (Pether & Mateo, 2007). La mayor parte de los ejemplares capturados a lo largo de esos años en esa zona correspondía a ejemplares albinos (Figura 15). En 2008 también se detectaron algunos individuos en el barranco de Santa Brígida, contiguo al de Telde, y en algunas localidades aisladas del norte de la isla (Arucas y Gáldar). Los ejemplares de la población de Gáldar, plenamente asentada ya en 2010, presentaban, sin embargo, la coloración y el diseño típicos de la especie, una característica que sugiere la existencia de una segunda introducción (Pether, comunicación personal).

La culebra real de California es un reputado depredador de vertebrados que en Gran Canaria basa su dieta en la captura de micromamíferos introducidos y reptiles endémicos. De hecho, en aquellas áreas en las que la culebra real es abundante parece haber una disminución del tamaño de los lagartos de la especie *G. stehlini* (datos propios inéditos).

Desde el año 2010 el Cabildo de Gran Canaria, el Gobierno de Canarias y la Universidad de Las Palmas son beneficiarios de un proyecto LIFE +, cuyo objetivo es el control y erradicación de la culebra real de California en esa isla (<http://ec.europa.eu/environment/life/publications/lifepublications/compilations/documents/natcompilation10.pdf>). Las medidas tomadas hasta ahora han permitido la erradicación parcial en varios puntos del barranco de Real. Sólo en 2011 se han capturado más de 500 ejemplares en esas zonas.

Macroprotodon mauritanicus (Familia Colubridae). De acuerdo con Carranza *et al.* (2004), *M. mauritanicus* es un ofidio norteafricano cuya distribución incluye la franja magrebí del Atlas Telliano comprendida entre los alrededores de Argel y el norte de Túnez. Es considerada una especie introducida en Mallorca y Menorca (Mayol, 2003). En Menorca ocupa la totalidad de la isla, con densidades relativamen-

Foto Jaime Urioste



Foto Patricia Veiret



Figura 15. Izquierda, ejemplar de *A. planiceps* capturado en Santa Cruz de la Palma; derecha, ejemplar de *G. caesaris* capturado en los jardines de la Casa de la Cultura de los Cristianos (Tenerife).

te elevadas y una distribución homogénea y compacta (el registro del programa BioAtlas - Govern de les Illes Balears; <http://bioatles.caib.es/serproesfront/> - lo recoge en 51 cuadrículas 1x1 km).

En Mallorca es también común y abundante (BioAtlas lo cita en 114 cuadrículas 1x1 km; datos propios inéditos). Parece faltar por encima de los 600 msnm en la sierra de Tramuntana. No ha sido citada en islotes cercanos a Mallorca y Menorca con presencia de *P. lilfordi*, ni en el archipiélago de Cabrera, lo que es un indicador de su origen foráneo y una evidencia indirecta de su posible implicación en el proceso de extinción de la lagartija balear en Menorca y Mallorca (Pérez-Mellado, 2009). Se la considera introducida en ambas islas antes del siglo II a.d.C., en el periodo romano temprano (Busack & MacCoy, 1990; Pleguezuelos & Fernández-Cardenete, 2002).

Malpolon monspessulanus (Familia Colubridae). Ofidio característico de las áreas mediterráneas de la Península Ibérica, Francia, Marruecos y Sáhara Occidental (Carranza *et al.*, 2006). Fue introducido hace pocos años en las islas de Ibiza y Mallorca, asociado a la importación de árboles desde la Península Ibérica (Álvarez *et al.*, 2010; Oliver & Álvarez, 2010). En ambas islas el número de observaciones se mantiene, sin embargo, por debajo de las registradas para otras especies ibéricas introducidas recientemente en ambas islas (Álvarez *et al.*, 2010). La primera culebra bastarda observada en Ibiza data de mayo de 2003. Desde entonces se han detectado siete ejemplares dispersos por toda la isla (dos ejemplares en la playa d'en Bossa, T.M. Sant Josep; dos ejemplares en los alrededores de Sant Llorenç, T.M. Sant Joan; un ejemplar en el Pla de S'Aubarca, T.M. de Sant Antoni; un ejemplar en los alrededores de Santa Eularia). En Mallorca fue detectada en Son Cutrí (T.M. de Capdepera), y con posterioridad se han visto o

capturado varios ejemplares en el Puig de Sant Martí, un monte situado al suroeste de Alcudia (Álvarez *et al.*, 2010; datos propios inéditos).

Natrix maura (Familia Colubridae). Especie de amplia distribución, puede encontrarse por todas las regiones mediterráneas del norte de África, en la totalidad de la Península Ibérica, en la mayor parte de Francia, el noroeste de Italia y las regiones más occidentales de Suiza (Schleich *et al.*, 1996; Gasc *et al.*, 1997). También está presente en Cerdeña, Mallorca y Menorca, tres islas en las que ha sido introducida (Alcover & Mayol, 1981; Naulleau & Schätti, 1997). Sin llegar a las densidades que esta especie alcanza en la Península, la culebra viperina puede considerarse relativamente común en Mallorca y Menorca (Esteban *et al.*, 1994). En ambas islas presenta una distribución homogénea, siempre asociada a puntos de agua. Guicking *et al.* (2005) confirmaron mediante un estudio comparativo de secuencias de ADN mitocondrial que las culebras viperinas fueron introducidas en Mallorca a partir de fundadores probablemente procedentes del sur de Francia. La culebra viperina ha sido considerada el primer y más grave factor de amenaza para el ferret (*A. muletensis*), y por eso el Govern de les Illes Balears lleva a cabo un programa de control de esta especie en aquellas áreas de Mallorca en las que todavía sobrevive el anfibio (Mayol, 2005).

Rhinechis scalaris (Familia Colubridae). Culebra de las áreas mediterráneas de la Península Ibérica, sur de Francia y Liguria (Gasc *et al.*, 1997). También se encuentra en Baleares, donde ha sido introducida en Menorca, Mallorca, Ibiza, Formentera y en la isla d'en Colom (Álvarez *et al.*, 2010; Mateo, 2010).

Hasta hace pocos años Menorca era, en Baleares, la única isla en la que estaba presente (véase Pleguezuelos & Honrubia, 2002), siendo señalada en 96 cuadrículas de 1x1 km (Mateo, 2010). La isla d'en Colom es el único islote menorquín que ha

llegado a colonizar, sin que haya afectado significativamente a la población de *P. lilfordi*. Introducida tempranamente desde la Península Ibérica o el sur de Francia (Alcover *et al.*, 1981), algunos huesos de esta especie han sido detectados en yacimientos talaióticos (S IV a.d.C.) y romanos (S II d.d.C; Vigne & Alcover, 1985). En las demás islas su llegada ha sido bastante más tardía, habiendo sido detectada en Ibiza en 2003, en Mallorca en 2004 y en Formentera en 2006 (Álvarez *et al.*, 2010; Mateo, 2010; Oliver & Álvarez, 2010).

En Ibiza ha colonizado en pocos años la práctica totalidad de la isla (Álvarez *et al.*, 2010; Mateo, 2010). Las observaciones presentan una distribución contagiosa alrededor de Sant Rafel y Sant Llorenç de Balàfia, mostrando una dispersión centrífuga hacia las áreas costeras, en 20 cuadrículas de 1x1 km (Mateo, 2010). Su llegada a Ibiza ha sido asociada al incremento del tráfico de mercancías desde la Península Ibérica, especialmente de olivos y otros árboles de gran porte destinados a la jardinería (Álvarez *et al.*, 2010).

En Formentera casi todas las observaciones de culebra de escalera han tenido lugar en la Mola (este de la isla; tres cuadrículas 1x1 km), aunque una cita en la carretera PM - 820, que une la Mola con el resto de la isla, sugiere que este ofidio podrá encontrarse pronto por toda la isla. Álvarez *et al.* (2010) sugieren que los fundadores de esta población procedían de Ibiza.

La colonización de Mallorca no ha sido tan espectacular como la descrita para las dos Pitiusas ya que, desde 2004, sólo ha sido citada en nueve cuadrículas de 1x1 km. Las citas se disponen de forma contagiosa alrededor de Capdepera, triángulo Muros – Sineu - Bugar, y Sa Porrassa, con algunas observaciones aisladas en Palma, Calvià y Sant Llorenç (Álvarez *et al.*, 2010; Mateo, 2010). Como en el caso de Ibiza, su llegada a Mallorca parece asociada al tráfico de mercancías en general y de árboles en particular (Álvarez *et al.*, 2010).

Las especies naturalizadas y extinguidas

Como ya adelantaba Williamson (1996), sólo un bajo porcentaje de todas las especies que colonizan un territorio acaba finalmente por establecerse. Ajustándose bien a este principio, la bibliografía recoge numerosos casos que hacen referencia a intentos frustrados de naturalización en España. Algunos, como el de los camaleones señalados en el siglo XIV por Ibn al Jatib en el sur de Granada (Poveda, 2000), o el de *Teira dugesii* en Santa Cruz de Tenerife (Gervais, 1845), corresponden a casos antiguos. Otros, como el de *T. graeca* en Formentera, ya han sido enumerados junto a otras poblaciones naturalizadas de la misma especie. Recordaremos todas aquellas especies que mantuvieron poblaciones viables en nuestro país, para más tarde extinguirse y a las que todavía no nos hemos referido.

▣ ***Bufo bufo*** (Familia Bufonidae; introducción probablemente activa; extinción pasiva). Introducida en la isla de Fuerteventura antes de 1960, y actualmente extinguida (Lizana, 2002). También se ha señalado una introducción activa en la isla de Ons, donde los sapos se reprodujeron durante un tiempo para desaparecer a principios del nuevo milenio (Fernández de la Cigoña, 1991; M. Otero, comunicación personal).

▣ ***Bufo mauritanicus*** (Familia Bufonidae; introducción probablemente pasiva; extinción pasiva). Presente en el Campo de Gibraltar desde principios del siglo XX y extinguido durante la última década del mismo siglo (Mateo, 1997; Pleguezuelos, 2002; datos propios inéditos).

▣ ***Lithobates catesbeianus*** (Familia Ranidae; introducción activa; extinción pasiva). En la década de 1980 del pasado siglo, algunos ejemplares de este anfibio escaparon de una granja de cría localizada en Villasbuenas de Gata (Cáceres; García-París, 1991). En los años que siguieron se registrarían casos en otros puntos del país (Pleguezuelos, 2002).

Ninguno de ellos llegó a prosperar, haciendo buena la tesis de Ficetola *et al.* (2007) que años más tarde consideraron que las condiciones bioclimáticas predominante en esas localidades eran poco favorables para la naturalización de la rana toro americana. Recientemente Cabana & Fernández (2010) han sugerido, sin embargo, que *L. catesbeianus* podría establecerse en algunas zonas del norte y noreste del país, donde las condiciones ecológicas le resultan más apropiadas.

▣ *Saurodactylus mauritanicus* (Familia Gekkonidae; introducción pasiva; extinción pasiva). Descubierta en la isla de Alborán en 1998, donde se le supuso autóctono (Mateo, 2001; C.E. Bazaga, comunicación personal). Es posible, sin embargo, que la especie llegara poco antes a esa isla entre fardos de contrabando. Poco después acabaría por extinguirse (Paracuellos *et al.*, 2005).

▣ *Tarentola boettgeri* (Familia Gekkonidae; introducción pasiva; extinción pasiva). En 1993 se detectó una pequeña población de esta especie en las instalaciones portuarias de Puerto del Rosario (Fuerteventura); en verano de 2009 la población se había extinguido (Pether *et al.*, 2009).

▣ *Anolis carolinensis* (Familia Anolidae; introducción probablemente activa; extinción pasiva). Este vistoso anólido caribeño es todo un clásico entre terrariófilos aficionados; se han capturado ejemplares aclimatados por toda la geografía nacional y se conoce, al menos, una población - la del Cabo Huertas (Alicante) - que se mantuvo viable durante la década de 1990 (Mateo, 1997; Pleguezuelos, 2002). En la actualidad la especie parece haber desaparecido en esa zona (J.M. Pleguezuelos, comunicación personal).

▣ *Agama planiceps* (Familia Agamidae; introducción pasiva; extinción activa). Detectado a principios de milenio en un almacén de maderas de Santa Cruz de La Palma (Figura 15), esta población, atribuida entonces a la especie *Tropidurus plica* (Pleguezuelos, 2002), fue finalmen-

te eliminada en el marco de un programa financiado por el Gobierno de Canarias (J. Urioste, comunicación personal).

▣ *Gallotia caesaris* (Familia Lacertidae; introducción pasiva; extinción pasiva). Detectada en 2000 en las zonas ajardinadas próximas a la Casa de la Cultura de Los Cristianos (Pleguezuelos, 2002; Pether *et al.*, 2009). En 2003 aún se mantenía en esa zona, e incluso se detectaron ejemplares aislados a unos 100 m al Este; en verano de 2009, se había extinguido por completo (Pether *et al.*, 2009).

A modo de resumen

El transporte de especies fuera de su área de distribución natural es un fenómeno tan antiguo como la humanidad, y la Península Ibérica y los archipiélagos Canario y Balear no son una excepción a este hecho. De las 75 especies de anfibios y reptiles presentes en la Península Ibérica (Carretero *et al.*, 2011; datos de este artículo), 15 se consideran introducidas (20.0%). El porcentaje se eleva cuando analizamos la herpetofauna canaria (10 de 26 - 38.5%), y se hace altísimo cuando se considera la composición de la fauna balear (20 de 23 - 86.9%). A todas estas introducciones habría que añadir las numerosas traslocaciones que han tenido lugar en esos tres territorios con especies que se consideran autóctonas, y de las que también hemos dado cuenta a lo largo de este artículo.

Las especies foráneas introducidas en la Península Ibérica se reparten casi a partes iguales entre las que llegaron hace más de 2000 años (*H. meridionalis*, *T. graeca*, *H. turcicus*, *T. mauritanica* y *C. chamaeleon*), y las que se han asentado en los últimos 150 años (*D. pictus*, *P. sicula*, *T. scripta*, y muy recientemente *O. ophryticus*, *X. laevis* y *P. concinna*). Ocho de las especies introducidas o traslocadas que han logrado naturalizarse en la Península Ibérica reúnen condiciones para ser con-

sideradas invasoras en la actualidad, aunque sólo el caso de *T. scripta* se ha calificado como muy grave.

En Canarias, todas las especies introducidas llegaron en el siglo XV o más tarde y es, con diferencia, la unidad geográfica - de las tres consideradas - que menos introducciones antiguas ha recibido. En este archipiélago, todos los anfibios son alóctonos, y dos de ellos fueron voluntariamente introducidos en el siglo XV - o poco después - por los europeos y con intención de controlar plagas. También parece haber sido relativamente antigua la llegada de *H. turcicus* (entre los siglos XV y XVIII). Las traslocaciones de especies endémicas a islas de las que no son originarias parecen haber sido un fenómeno continuado a lo largo de la historia reciente del Archipiélago y suponen la mayor parte de los casos de reptiles introducidos (Pether *et al.*, 2009). Finalmente, los dos ofidios - *R. braminus* y *L. californiae* - se han asentado en las últimas décadas y han tenido como origen el comercio de plantas vivas y la terrariofilia (Tabla 1).

De las 19 especies que se han considerado introducidas en Baleares, 11 se asentaron - al menos en una isla - en tiempos muy antiguos (2000 años o más). Se trata casi siempre de reptiles y anfibios que presentan patrones de distribución más o menos generalizados, únicamente limitados por sus propios requerimientos ecológicos (es el caso de *P. perezii* en todas las islas salvo Menorca, el de *T. hermanni*, *M. mauritanicus* y *N. maura* en Mallorca y Menorca, o el de *P. sicula* y *R. scalaris* en Menorca). En el siglo XVIII se asentó en Menorca la especie *S. perspicilata*, mientras que en Mallorca lo harían *E. orbicularis*, *T. graeca* y *P. pityusensis*, coincidiendo con un periodo durante el que, por razones variadas, se incrementó el tráfico y la liberación de especies; se trata en todo caso de reptiles que mantienen distribuciones bastante definidas y limitadas. El resto de los anfibios y reptiles que se han instalado en alguna de las islas que componen este archipiélago lo ha hecho en los últimos 25 años, mostrando patrones de dispersión fuertemente

Tabla 1. Anfibios y reptiles introducidos en Canarias. Antigüedad de la introducción (I) y tendencia demográfica (II). Lanzart = Lanzarote; Fuer = Fuerteventura; G. Can = Gran Canaria; Tener = Tenerife; Gome = Gomera; L. Palm = La Palma; Hierro = El Hierro. Columna I.- A: Introducidos antes de 1 d.d.C.; B: Introducidos entre 1 y 1492; C: Introducidos entre 1492 y 1800; D: Introducidos entre 1800 y 1975; E: Introducidos después de 1975; F: Acimatado. Columna II.- ↓: En Regresión; ↔: Estable; ↑: En Expansión; ■: Especie Invasora; *: Sólo aplicable a poblaciones introducidas.

Especies	Lanzart		Fuer		G. Can		Tener		Gome		L. Palm		Hierro	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Hyla meridionalis</i>	B	↔	B	↔	C	↔	C	↔	B	↔	C	↔	B	↓
<i>Pelophylax perezii</i>	C	↔	C	↔	C	↔	C	↔			C	↔	C	↔
<i>Pelophylax saharicus</i>					E	-								
<i>Trachemys scripta</i>					E	↔	E	↔						
<i>Mauremys leprosa</i>					E	↔	E	↔						
<i>Iguana iguana</i>							E	↓						
<i>Hemidactylus mabouia</i>							E	↔						
<i>Hemidactylus turcicus</i>					D	↔	D	↔						
<i>Gallotia atlantica*</i>					E	↔								
<i>Gallotia steblii</i>			D	↔			F		F		F			
<i>Gallotia galloti</i>			E	↔	F									
<i>Chalcides sexlineatus</i>											D	↔		
<i>Chalcides viridanus</i>											E	↔		
<i>Ramphotyphlops braminus</i>	E	↑i	E	↑	E	↑	E	↑	E	↑				
<i>Lampropeltis californiae</i>					E	↑	F							

Tabla 2. Anfibios y reptiles introducidos en la Península Ibérica. Antigüedad de la introducción (I) y tendencia demográfica (II). Columna I.- A: Introducidos antes de 1 d.d.C.; B: Int. entre 1 y 1492; C: Int. entre 1492 y 1800; D: Int. entre 1800 y 1975; E: Int. después de 1975; F: Aclimatado. Columna II.- ↓: En Regresión; ↔: Estable; ↑: En Expansión; ■: Especie Invasora. *: Sólo aplicable a poblaciones introducidas.

Especies	I	II
<i>Lissotriton helveticus</i> *	E	↔
<i>Mesotriton alpestris</i> *	E	↑
<i>Ommatotriton ophryticus</i>	E	↑
<i>Triturus marmoratus</i> *	E	↔
<i>Discoglossus pictus</i>	C	↑
<i>Xenopus laevis</i>	E	↔
<i>Hyla meridionalis</i>	A	↔
<i>Trachemys scripta</i>	E	↑
<i>Pseudemys concinna</i>	E	↑
<i>Testudo graeca</i>	A	↓
<i>Hemidactylus turcicus</i>	A	↑
<i>Tarentola mauritanica</i>	A	↔
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	A	↔
<i>Podarcis pityusensis</i>	E	↔
<i>Podarcis sicula</i>	C	↔

contagiosos y una distribución generalmente restringida dentro de cada isla. Sólo en el caso de dos de los ofidios que se han asentado en los últimos años en Ibiza, Formentera y Mallorca - *R. scalaris* y *H. hippocrepis* - hemos podido comprobar la existencia de un avance y un incremento de las observaciones, entrando de lleno en el concepto de especie invasora.

En las Tablas 1, 2 y 3 se ha incluido un resumen de la información aportada a lo largo de este artículo, con indicaciones acerca de la antigüedad de la introducción, de su tendencia demográfica, y de su carácter invasivo.

¿Cuándo debería ser tratada como autóctona una especie introducida?

En un polémico artículo publicado hace algo más de una década, Böhme (2000) se preguntaba acerca de cuánto tiempo tenía que esperar una especie alóctona para que finalmente fuera

considerada parte de la fauna propia de un lugar. La pregunta iba concretamente dirigida a las autoridades medioambientales griegas que, poco antes, se habían opuesto a proteger una población de *Chamaeleo africanus* descubierta en ese país, pero podría hacerse también extensiva a cualquier país o región y a cualquier especie introducida. Muchos autores han atacado el problema y las respuestas han sido variadas. Por ejemplo, Webb (1985) o Manchester & Bullock (2000) sugerían aceptar como autóctona toda especie naturalizada en una región antes del Neolítico (4000 b.p.), mientras que Pyšek *et al.* (2009) interpretaban que toda especie naturalizada antes de 1492 debía considerarse un “arqueozoo” que, a casi todos los efectos, podía ser asimilado a una especie autóctona. Para acabar con los ejemplos, la legislación aplicada en España o en alguna de sus regiones nos dice, además, que algunas poblaciones de especies introducidas hace menos de tres siglos pueden llegar a ser catalogadas como amenazadas y ser objeto, por eso, de un programa de recuperación.

Es el caso de *T. graeca* en Mallorca (Viada, 2006; Pinya, 2011), una isla en la que, paradójicamente, se lleva a cabo un programa de control de otro reptil - *N. maura* - introducido hace más de 2000 años (Servei de Protecció d'Espècies, 2007). ¿Estamos entonces ante un problema grave de inconsistencia institucional? No necesariamente, ya que si bien la culebra viperina de Mallorca entra de lleno en el concepto de “arqueozoo”, sigue comportándose como una especie invasora, capaz de desestabilizar a una especie autóctona amenazada - *A. muletensis* - y, en definitiva, de causar daños irreparables en el ecosistema mallorquín. Sin embargo, no existe prueba alguna que haga sospechar que la tortuga terrestre norteafricana cause efectos negativos o esté afectando en la actualidad a otras especies amenazadas (Pinya *et al.*, 2008b), siendo un animal apreciado por los habitantes de

Tabla 3. Anfibios y reptiles introducidos en Baleares. Antigüedad de la introducción (I) y tendencia demográfica (II). (Formt. = Formentera). Columna I.- A: Introducidos antes de 1 d.d.C.; B: Introducidos entre 1 y 1492; C: Introducidos entre 1492 y 1800; D: Introducidos entre 1800 y 1975; E: Introducidos después de 1975; F: Aclimatado. Columna II.- ↓: En Regresión; ↔: Estable; ↑: En Expansión; ■: Especie Invasora; *: Sólo aplicable a poblaciones introducidas.

Especies	Menorca		Mallorca		Cabrera		Ibiza		Formt	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Hyla meridionalis</i>	A	↔	D	↓						
<i>Bufo balearicus</i>	A	↔	A	↔			A	↓	F	
<i>Pelophylax perezi</i>			A	↔			A	↔	C	↔
<i>Testudo graeca</i>			C	↓						
<i>Testudo hermanni</i>	A	↔		↔						
<i>Emys orbicularis</i>	A	↔	D	↔						
<i>Trachemys scripta</i>	F	↑	E	↑						
<i>Mauremys leprosa</i>			C	↔						
<i>Blanus cinereus</i>			E	↑			E	↑		
<i>Tarentola mauritanica</i>	A	↔	A	↔	A	↔	A	↔	D	↔
<i>Hemidactylus turcicus</i>	A	↔	A	↔	A	↔	A	↔	A	↔
<i>Podarcis lilfordi</i> *			D	↔						
<i>Podarcis pityusensis</i> *			D	↔			D	↔		
<i>Podarcis sicula</i>	A	↔								
<i>Scelarcis perspicillata</i>	C	↔								
<i>Pseudis maderensis</i>			E	↑						
<i>Timon lepidus</i>			E	↑						
<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	A	↔	A	↔						
<i>Rhinechis scalaris</i>	A	↔	E	↑			E	↑	E	↑
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>			E	↑			E	↑	F	↑
<i>Natrix maura</i>	A	↔	A	↔						
<i>Malpolon monspessulanus</i>			E	↑			E	↑		

la zona y capaz de conseguir, por ejemplo, que buena parte de la península de Cala Figueras forme parte en la actualidad de la red Natura 2000 (LIC ES0000074) y haya sido declarada zona no urbanizable; todo un logro en el muy alterado término municipal de Calvià. De hecho, la adopción de medidas dirigidas a la conservación de poblaciones introducidas puede estar plenamente justificada si se considera que pertenece a una especie clave, en el sentido ecológico o cultural del término (IUCN, 1998; las poblaciones de Baleares de *B. balearicus*, las ibéricas y mallorquinas de *T. graeca*, y las ibéricas de *C. chamaeleon* estarían incluidas en este supuesto).

En la vecina isla de Menorca hace ya tiempo que las culebras viperinas (*N. maura*), las de escalera (*R. scalaris*) y las de cogulla argelinas

(*M. mauritanicus*) dieron cumplida cuenta de los vertebrados terrestres no voladores, y no merecen, por tanto, un esfuerzo de control específico. Es más, su erradicación - si fuera realmente posible - podría determinar una hecatombe insospechada por la más que probable explosión demográfica de muchos de los vertebrados de los que actualmente se alimentan que, como cabe imaginar, también suelen ser introducidos. Debemos tomar, eso sí, medidas adecuadas para que esas mismas especies no alcancen aquellos refugios en los que han quedado relegadas algunas de las especies autóctonas, como

A. muletensis, ahora únicamente presente en determinados depósitos de agua de la sierra de Tramuntana, o *P. lilfordi*, restringida a islotes.

Las vías de introducción de anfibios y reptiles en España

En cualquier caso, la introducción de especies es un fenómeno que se ha disparado en los últimos años y que ha permitido la naturalización de muchas de ellas, en ocasiones de origen geográfico muy lejano. La causa que explica más casos de introducciones recientes es el aumento del tráfico de mercancías, especialmente todo el que está relacionado con transporte de madera y de plantas ornamentales vivas. A través de esta

vía han llegado en los últimos años especies tales como *P. sicula* (Valdeón *et al.*, 2010), *R. braminus* (Urioste & Mateo, 2011), o varias especies de culebras que están literalmente invadiendo Mallorca, Ibiza y Formentera (Álvarez *et al.*, 2010). Resulta especialmente interesante recordar que el crecimiento exponencial del tráfico de grandes olivos procedentes de la Península Ibérica, dirigidos por lo general a jardines mediterráneos, a rotondas y a otras infraestructuras viales, está ayudando a “iberizar” a marcha forzada la fauna balear, a la vez que pone en peligro a las escasas especies autóctonas que todavía subsisten (Álvarez *et al.*, 2010; Pinya & Carretero, 2011; Figura 16). El movimiento de olivos dentro de la propia Península Ibérica promete también generar no pocos desplazamientos de reptiles lejos de su origen (Valdeón *et al.*, 2010). Estas traslocaciones, mucho más difíciles de detectar, probablemente no generarán cambios ecológicos radicales, pero podrían convertirse en un elemento de contaminación genética para muchas especies de distribución amplia.

Otra causa de la invasión que sufrimos se encuentra en el crecimiento también exponencial de la compra y venta de animales de compañía que, en muchas ocasiones, acaban siendo liberados. El caso más conocido es el de los galápagos exóticos, que invaden nuestros parques urbanos, embalses e incluso humedales protegidos (Martínez-Silvestre *et al.*, 2011). Hasta ahora los nefastos efectos de esta introducción masiva se han intentado limitar con la prohibición de su importación y venta. Pero la limitación de esta prohibición a subespecies o especies concretas ha determinado que la medida sea ineficaz y, en ocasiones, absurda ya que sólo consigue que los mercados - generalmente más ágiles que las administraciones - se adapten con rapidez a la nueva situación, sin que se produzca mejora alguna.



Figura 16. Grandes olivos ibéricos preparados para su venta en un vivero de Mallorca. La llegada masiva de estos árboles para uso ornamental se ha convertido en el principal vector de entrada de reptiles ibéricos en Baleares.

En el caso de *T. scripta elegans*, la prohibición auspiciada desde la Unión Europea en 1997 condujo inmediatamente a la importación masiva de otras subespecies. Así, entre los años 2003 y 2005 salieron de Estados Unidos 1 300 000 ejemplares de la subespecie nominal y más de 300 000 de *T. scripta troostii*, de los que casi la totalidad (92 y 96%, respectivamente) iba dirigida a la Unión Europea (Telecki, 2001). Después de 2003 ha aumentado también la venta de otras tortugas dulceacuícolas que han empezado a reproducirse de forma espontánea en nuestro país, agravando aún más si cabe el problema.

Otro reptil que también genera efectos negativos sobre los ecosistemas nativos y no poca alerta social ha logrado asentarse en Gran Canaria gracias del comercio de animales de compañía y la terrariofilia. Se trata de la culebra *L. californiae* (Pether & Mateo, 2007). Precisamente la suelta masiva - y voluntaria - alrededor de 1998 en el barranco Real de Telde ha acabado por afectar gravemente a muchas especies autóctonas y se ha convertido en uno de los problemas medioambientales más graves que afectan actualmente al Archipiélago Canario.

También en las últimas décadas han proliferado en España - y muy especialmente en Cataluña - las introducciones y traslocaciones voluntarias de tritones muy vistosos, como *M. alpestris*, *L. helveticus*, *O. ophryticus* o *T. marmoratus*. Se trata de una desagradable costumbre que podría convertirse en breve en un problema grave para otras especies autóctonas (Martínez-Solano, 2006). Los responsables de estas liberaciones buscan un hipotético y poco inteligente aumento de la diversidad de la zona y, sobre todo, disponer de fuentes cercanas y baratas para sus especies favoritas, a partir de las que podrán reponer, comerciar o intercambiar (Kraus, 2009). En realidad su ocurrencia sólo consigue un empobrecimiento real de la diversidad biológica y un beneficio propio cercano a la villanía.

No parece muy difícil prever que en el futuro crecerá el número de especies introducidas en España. Aumentará, sin duda, el de las que hayan sido traídas de forma involuntaria entre mercancías, y crecerá el número de especies e individuos liberados voluntariamente, y andaremos, si no lo impedimos, con paso firme hacia esa “Macdonalización” global que describía hace no muchos años Lövei (1997).

La solución a este problema pasa por la adopción de medidas apropiadas, en el preciso momento y lugar en que deben adoptarse, evitando en lo posible que el control de especies no indígenas acabe convirtiéndose en el trabajo de Sísifo (Tibbetts, 1997; Gherardi, 2000). Sugerimos por ello la aplicación una serie mínima de medidas:

- La legislación deberá adaptarse y ser realmente eficaz. Sugerimos desde esta tribuna la aplicación de un conveniente “el que contamina limpia”, haciendo corresponsables de las invasiones a criadores, importadores activos o pasivos y minoristas de especies potencialmente peligrosas, que deberán tomar medidas adecuadas de contención y control. Esa legislación

deberá ser también realmente restrictiva sobre importación y venta de esas especies, previendo sanciones adecuadas a la gravedad de la infracción, y primando la adopción de medidas paliativas, como la venta de ejemplares previamente esterilizados, la de triploides o la de machos (Fuller, 2003). Sugerimos también que se eviten las listas de especies y subespecies cuya importación quede prohibida, y que sean sustituidas por listas restringidas de especies cuya importación y venta sea tolerada.

- Deberán controlarse con más eficacia los puntos calientes de entrada (puertos, invernaderos, almacenes de madera, empresas importadoras de animales y núcleos zoológicos activos o abandonados; Figura 17), estimulando a las empresas y otras entidades implicadas a la adopción de medidas de impermeabilización que dificulten los escapes.

- Realización de un esfuerzo especial dirigido a informar sobre el problema, incluyendo la formación de agentes y otros técnicos, y la concienciación de los potenciales compradores acerca de la gravedad de la liberación en el medio de especies exóticas, sobre la responsabilidad que van a adoptar y sobre las posibles sanciones que puedan llevar aparejadas esas liberaciones.

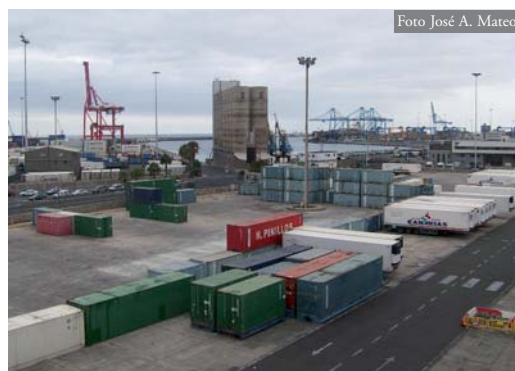


Foto José A. Mateo

Figura 16. Instalaciones portuarias del Puerto de la Luz (Gran Canaria), puerta de entrada de numerosas especies exóticas que en ocasiones - como ha ocurrido con *H. mabouia* - acaban naturalizándose.

¿Qué especies deben considerarse invasoras en España?

De acuerdo con la definición más aceptada, las especies invasoras son organismos alóctonos cuya presencia se traduce en cambios significativos en los ecosistemas, pérdidas de diversidad, pérdidas económicas o trastornos de la salud humana o de otros organismos (Rodda *et al.*, 1999). De acuerdo con la evaluación llevada a cabo en este trabajo, las especies de anfibios y reptiles que en España se ajustan a la definición de invasora son todas aquellas señaladas como tal en las tablas 1, 2 y 3. Se trata de ocho especies de anfibios y 12 de reptiles que ya están naturalizados en España y cuya presencia ya afecta negativamente a la diversidad de especies en algún punto de la Península Ibérica o de cualquiera de los dos archipiélagos. Sin embargo, es preciso añadir que el grado de peligrosidad varía enormemente de una especie a otra, y entre las unidades geográficas consideradas (Península Ibérica, Baleares y Canarias). Proponemos a continuación una categorización práctica de esas especies, de acuerdo con la gravedad de los efectos que produce su presencia.

- Extremadamente Grave. Actualmente, el mayor riesgo de pérdida de biodiversidad atribuible a reptiles o anfibios alóctonos en España se encuentra asociado a la presencia de la culebra real de California (*L. californiae*) en Canarias, a la de la culebra de herradura (*H. hippocrepis*) en Ibiza y Formentera, y a la de los galápagos exóticos que se reproducen espontáneamente en la Península Ibérica y Baleares (*T. scripta* y *Pseudemys* spp.).

- Muy Grave. También se consideran muy graves los efectos que ya ocasionan los ofidios *R. scalaris* y *M. monspessulanus* en Mallorca, Ibiza y Formentera y *H. hippocrepis* en Mallorca. Las ranas verdes ibéricas (*P. perezi*) y las culebras de agua (*N. maura*) afectan gravemente a las pobla-

ciones de ferrerets (*A. muletensis*), y sus poblaciones deben ser controladas al menos en aquellas zonas de Mallorca en las que coinciden.

- Grave. También se considera grave la presencia de anfibios alóctonos de entrada reciente en zonas húmedas de la Península Ibérica, e instamos desde aquí a su control. Incluimos en este grupo a las especies *O. ophryticus* y *X. laevis*, y a las poblaciones introducidas en la Península Ibérica de *M. alpestris*, *L. helveticus*, *T. marmoratus* y *D. pictus* que afecten negativamente a otras especies de anfibios, así como las de *A. obstetricans* introducidas en Menorca. Se considera que los saurios introducidos recientemente pueden tener un efecto negativo sobre los ecosistemas. Se recomienda por eso el control de las poblaciones de *P. algirus* y *T. lepidus* de Mallorca, y las de saurios canarios introducidos en islas de ese archipiélago de las que no son originarios (*G. galloti* y *G. stehlini* en Fuerteventura, *G. atlantica* en Gran Canaria y *Chalcides* spp. en La Palma).

- Menos Grave. Reptiles considerados invasores pero que, hasta la fecha, se encuentran asociados a medios muy alterados y / o restringidos, lo que limita su efecto. Se han incluido en este apartado las especies *R. braminus*, *H. mabouia* o *I. iguana* en Canarias. Resulta recomendable que siempre que sea posible sus poblaciones sean erradicadas; en caso contrario, deberán ser regularmente vigiladas.

Además de todas las especies invasoras, otras podrían llegar a serlo en breve y merecería la pena llevar a cabo un seguimiento adecuado. En este grupo deberían incluirse:

- Las especies que aún no se han naturalizado en España, pero que han sido consideradas invasoras en otros países vecinos y que disponen de hábitats apropiados en España. A este grupo pertenece *L. catesbeianus*.

- Especies habituales en el comercio de animales y la terriofilia, procedentes de países templados y que podrían encontrar en España hábitats apropiados para su naturalización. En este caso estarían todos los quelonios dulceacuícolas comercializables que todavía no han empezado a reproducirse de manera espontánea (géneros *Cheylidra*, *Graptemys*, *Pelodiscus*, *Pseudemys*, *Trachemys*, entre otros), así como todos los ofidios escapistas más habituales entre terrariofilos (especialmente especies del género *Lampropeltis* y *Elaphe guttata*). Un caso especial dentro de este apartado es el de *Ocadia sinensis*, un galápagos asiático que también se comercializó en España después de 1997, y que presenta un elevado riesgo de hibridación con el galápagos leproso (Schilde *et al.*, 2004).

- Cualquier especie ibérica de afinidad mediterránea en Baleares.

- Cualquier lacértido u ofidio naturalizado en Baleares en las islas e islotes que todavía dan cobijo a *P. lilfordi*.

- Cualquier especie de los géneros *Gallotia* y *Chalcides* en islas de Canarias de las que no es originaria.

AGRADECIMIENTOS: Agradecemos a O. Afonso, A. Alonso, A. Andreu, O. Arribas, I. Barroso, J.V. Bataller, C.E. Bazaga, C. Betancor, C. Blázquez, J. Bosch, S. Carranza, M.A. Carretero, P. Castillo, J. Castroviejo, D. Cejudo, E. Collado, P.A. Crochet, C. Diaz-Paniagua, J. Diego, K. Escatllar, L. Estopà, B. Fariña, M. Franch, H. Garrido, P. Geniez, E. González, E. Gracià, C. Herrero, N. Lacomba, A. Martínez-Silvestre, J. Mayol, F. Medina, A. Montori, L. Morel, C. Morici, J.J. Naranjo, J. Oliver, P. Oliver, M. Otero, Á. Padilla, M. Paracuellos, L. Parpal, M.A. Peña, A. Perera, J. Pether, S. Pinya, J.M. Pleguezuelos, I. Ramos, J. Ramos, J.L. Rodríguez, D. Salvi, J. Sánchez, V. Sancho, A. Santana, S. Scholz, E. Tera y J. Urioste la valiosísima información prestada y / o las fotografías inéditas que nos han permitido reproducir. Agradecemos también los datos inéditos sobre reproducción de *P. concinna* en España, obtenidos durante el desarrollo del proyecto LIFE NAT/ES/000529 TRACHEMYS, así como el permiso de reproducción, concedido por el Banco de Imágenes de Doñana (Estación Biológica de Doñana-CSIC), de la foto de las sueltas de tortugas de tierra en Doñana. Las fotografías aéreas pertenecen a la fototeca de Grafcan.

REFERENCIAS

- Aguilar, J.S. 1990. *La Protecció de les tortugues terrestres i marines a les Balears*. Documents Tècnics de Conservació, Servei de Conservació de la Naturalesa. Govern Balear. Palma de Mallorca.
- Alcover, J.A. & Mayol, J. 1981. Especies reliquias d'amfibis i de reptils a les Balears i Pitiüses. *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 25: 151-167.
- Alcover, J.A., Moyá-Solà, S. & Pons-Moyá J. 1981. *Les quimeres del passat. els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Editorial Moll. Mallorca.
- Alemaný, L. 1974. *La Farmacia en Baleares*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- Álvarez, C. 2010. *Hemorrhóis hippocrepis*. Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició desembre 2010. Palma de Mallorca.
- Álvarez, C., Mateo, J.A., Oliver, J.A. & Mayol, J. 2010. Los ofidios ibéricos de introducción reciente en las Islas Baleares. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 126-131.
- Álvarez, Y., Mateo, J.A., Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Díez, A. & Bautista, J.M. 2000. Mitochondrial DNA haplotyping of *Testudo graeca* on both continental sides of the Strait of Gibraltar. *Journal of Heredity*, 91: 39-41.
- Anadón, J.D., Giménez, A., Pérez, I., Martínez, M., Esteve, M.A. 2006. Habitat selection by the spur-thighed tortoise *Testudo graeca* in a multisuccessional landscape: implications for habitat management. *Biodiversity and Conservation*, 15: 2287-2299.
- Andreu, A.C. 2002. *Testudo graeca* Linneo, 1759. 166-167. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Andreu, A.C. 2011. Las Tortugas Moras de Doñana, 30 años de estudio. 13-17. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Andreu, A. & López-Jurado, L.F. 1997. *Testudo graeca*. 178-180. In: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías Tierras del Sur, Universidad de Granada/AHE. Granada.
- Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C. & Keller, C. 2000. La tortuga mora (*Testudo graeca* L.) en Doñana. *Monografías de Herpetología*, 5: 1-70.

- ANSE. 2010. <<http://anseblog.blogspot.com/>> [Consulta: 26 julio 2011].
- Arano, B. & Llorente, G.A. 1995. Hybridogenetic processes involving *Rana perezi*: distribution of the P-RP system in Catalonia. 41-44. In: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. & Carretero, M.A. (eds.), *Scientia Herpetologica*. Societas Europaea Herpetologica-AHE. Madrid.
- Arano, B., Amutzen, J.W., Herrero, P. & García-París, M., 1991. Genetic differentiation among Iberian populations of the Alpine newt, *Triturus alpestris*. *Amphibia-Reptilia*, 12: 409-421.
- Astruc, M. 1962. Echanges entre Carthage et l'Espagne d'après le témoignage de documents céramiques provenant d'anciennes fouilles. *Revue des Études Anciennes*, 64: 72-73.
- Ayres, C. 2001. *La situación de Trachemys scripta elegans en Galicia*. Informe no publicado, Asociación Herpetológica Española. Vigo.
- Barbadillo, L.J. (2002). *Triturus helveticus* (Razoumowski, 1789). 64-66. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Barceló, F. 1876. Catálogo de los Reptiles y de los Moluscos terrestres y de agua dulce observados en las Islas Baleares. *Museo Balear*, 3: 201-210.
- Barquín, J. & Martín, A. 1982. Sobre la presencia de *Gallotia atlantica* en Gran Canaria. *Doñana, Acta Vertebrata*, 9: 377-380.
- Berg, M.P. van den & Zawadzki, M. 2010. Wiederentdeckung einer für ausgestorben geglaubten Population der Baleareneidechse, *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) auf Illa de Ses Mones (Menorca, Balearen, Spanien) in Sympatrie mit der Ruineneidechse, *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810). *Die Eidechse*, 21: 65-74.
- Bertolero, A. 2000. Suivi de la population de cistude *Emys orbicularis*, dans le Delta de l'Ebre (NE Espagne). *Chelonii*, 2: 63-68.
- Bertolero, A., Oro, D. & Besnard, A. 2007. Assessing the efficacy of reintroduction programmes by modelling adult survival: the example of Hermann's tortoise. *Animal Conservation*, 10: 360-368.
- Bertolero, A., Pretus, J.L. & Massana, M. 2011. Características genéticas y demográficas de las poblaciones de Tortuga Mediterránea en Menorca. 41-45. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Blasco, M. 1997. *Chamaeleo chamaeleon*. 190-192. In: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías Tierras del Sur, Universidad de Granada/AHE. Granada.
- Blázquez, C., Mateo, J.A. & López-Jurado, L.F. 1998. El Parque Natural de la sierra de Grazalema. 26-28. In: Santos, X., Carretero, M.A., Llorente, G.A. & Montori, A. (eds.), *Inventario de las Áreas Importantes para los Anfibios y Reptiles de España*. Colección Técnica, Ministerio Medio Ambiente. Madrid.
- Boletín Oficial de Gipuzkoa. 2006. Orden Foral de 21 del 12 de 2006. <<https://ssl4.gipuzkoa.net/castell/bog/2006/02/21/c0601632.htm>> [Consulta: 1 junio 2011].
- Böhme, W. 2000. When does a foreign species deserve a "permit of residence"? *Ethology, Ecology, and Evolution*, 12: 326-328.
- Bons, J. & Geniez, P. 1996. *Anfibios y Reptiles de Marruecos (incluido el Sáhara Occidental)*, Atlas Biogeográfico. Asociación Herpetológica Española. Barcelona.
- Boscá, G. 1881. Catalogue des reptils et amphibiens de la Péninsule Ibérique et des îles Baléares. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 5: 240-287.
- Boscá, G. 1883. Exploración herpetológica de la isla de Ibiza. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 12: 241-250.
- Bosch, J. 2003. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe*, 16: 55-71.
- Boulenger, G.A. 1887. *Catalogue of the Lizards of the British Museum* (Natural History), 3. Taylor & Francis Edit. London.
- Boulenger, G. A. 1920. *Monograph of the Lacertidae*. British Museum (Natural History). London.
- Braitmayer, N. 1998. Morphometrische und molekularbiologische Untersuchungen zum Unterartstatus der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L., 1758) auf der Baleareninsel Menorca. Tesis Licenciatura. Universidad de Hohenheim. Stuttgart.
- Braitmayer, N., Fritz U., Mayol J. & Pich A. 1998. Die Europäischen Sumpfschildkroten (*Emys orbicularis*) Menorcas. *Elaphe*, 6: 57-60.
- Bruekers, J. 2007. Wiederentdeckung von *Podarcis pityusensis pityusensis* in Barcelona. *Die Eidechse*, 18: 79-84.
- Bugoni, L. & Welff-Neto, P. 2008. *Hemidactylus mabouia* (Tropical House gecko.) Human-Induced Introduction. *Herpetological Review*, 39:226-227.
- Busack, S.D. 1977. Zoogeography of amphibians and reptiles in Cádiz province, Spain. *Annals of the Carnegie Museum*, 46: 285-316.
- Busack, S. & Mc Coy, C.J. 1990. Distribution, variation and Biology of *Macroprotodon cucullatus* (Reptilia, Colubridae, Boiginae). *Annals of the Carnegie Museum*, 59: 261-285.
- Cabana, M. & Fernández, D. 2010. Nueva vía de entrada de rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 101-104.
- Cadi, A., & Joly, P. 2003. Competition for basking places between the endangered European turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced slider turtles (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1392-1398.
- Cadi, A. & Joly, P. 2004. Impact of the introduction of the reared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation*, 13: 2511-2518.
- Carranza, S. & Arnold, E.N. 2006. Systematics, biogeography and evolution of *Hemidactylus* geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 531-545.
- Carranza, S., Arnold, E.N., Wade, E. & Fahd, S. 2004. Phylogeography of the false smooth snakes, *Macroprotodon* (Serpentes, Colubridae): mitochondrial DNA sequences show European populations arrived recently from Northwest Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 33: 523-532.
- Carranza, S., Arnold, E.N. & Pleguezuelos, J.M. 2006. Phylogeny, biogeography and evolution of two Mediterranean snakes, *Malpolon monspessulanus* and *Hemorrhhois hippocreps* (Squamata, Colubridae), using mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40: 532-546.

- Carrera, D. & Pons, P. 2010a. Importancia de les basses temporals per a la conservació de dels amfibis Menorquins. 327-363. In: Fraga P., Estaún, I. & Cardona, E. (eds.), *Bases Temporal Mediterrànies*. Consell Insular de Menorca / Institut Menorquí d'Estudis. Maó.
- Carrera, D. & Pons, P. 2010b. *Hyla meridionalis*. Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Especies Govern de les Illes Balears. Edició desembre 2010. Palma de Mallorca.
- Carretero, M.A. 1992. Reintroduction of *Banmodromus hispanicus* in a coastal sand area of NE Spain. 107-113. In: Korsos, Z. & Kiss, I. (eds.), *Proceedings of the Sixth Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Societas Europaea Herpetologica. Budapest.
- Carretero, M.A., Arribas, O., Llorente, G.A., Montori, A., Fontanet, X., Llorente, C., Santos, X. & Rivera, J. 1991. Una població de *Podarcis pitiusensis* en Barcelona. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 2: 18-19.
- Carretero, M.A., Ayllón, E. & Llorente, G.A. 2011. Lista patrón de los anfibios y reptiles de España (actualizada a julio de 2011). <<http://www.herpetologica.es/attachments/article/112/Nueva%20Lista%20Patrón%202011.pdf>> [Consulta: 15 agosto 2011].
- Castillo, C., Casillas, R., Ahijado, A., Gutiérrez, M. & Martín-González, E. 2001. Síntesis geológica y paleontológica de la isla de Fuerteventura. *Revista Española de Paleontología*, 0: 59-80.
- Castroviejo, J., Mateo, J.A. & Collado, E. 1985. Sobre la sistemática de *Gallotia atlantica* (Peters y Doria, 1882). *Doñana, Acta Vertebrata, Publicación Occasional*: 1-85.
- Chil y Naranjo G. 1876. *Estudios Históricos de las Islas Canarias*. Imprenta Isidro Miranda. Las Palmas de Gran Canaria.
- Corti, C. 2006. *Podarcis sicula*. 486-489. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (eds.), *Atlante degli anfibii e dei rettili d'Italia. Atlas of italian amphibians and reptiles*. Polistampa. Firenze.
- Crochet, P.A., Dubois, A., Ohler, A. & Tunner, H. 1995. *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771, *Rana (Pelophylax) perezi* Seoane, 1885 and their associated klepton (Amphibia, Anura) morphological diagnoses and description of a new taxon. *Bulletin du Musée National d'Histoire Naturelle*, 17: 11-30.
- Delaugerre, M. & Cheylan, M. 1994. *Batraciens et reptiles de Corse*. Parc Naturel Régional de Corse-EPHE. Montpellier.
- De Roa, E. & Roig, J.M. 1998. Puesta en hábitat natural de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 9: 48-50.
- Díaz-Paniagua, C., Cuadrado, M., Gaona, P., Mateo, J.A., Blázquez, M.C., Andreu, A.C., Keller, C. & Gómez J.J. 1999. *Estudio de las poblaciones de camaleón común (Chamaeleo chamaeleon) en Andalucía: bases para el manejo y conservación de la especie. Parte I. Biología y dinámica de las poblaciones*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santigosa, N., Hidalgo-Vila, J. & Porthault, A. 2005. *Bases científicas para la elaboración de un programa de erradicación de galápagos exóticos introducidos en el medio natural*. Informe técnico no publicado. Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía- CSIC. Sevilla.
- Duguy, R. & Knoepfler, L.Ph. 1958. Reptiles et batraciens des environs de Banyuls. *Vie et Milieu*, 9: 129-131.
- Düringen, B. 1897. *Deutschlands Amphibien und Reptilien*. Creutz. Magdeburg.
- 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.
- Fernández de la Cigüña, E. 1991. *Illas de Galicia: Cies, Ons, Sálvora, Tambo, San Simón e Cortegada*. Xerais. Vigo.
- Ficetola, G.F., Thuiller, W. & Miaud, C. 2007. Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic alien invasive species – the American bullfrog. *Diversity and Distributions*, 13: 476-485.
- Ficetola, G.F., Thuiller, W. & Padoa-Schioppa, E. 2009. From introduction to the establishment of alien species: bioclimatic differences between presence and reproduction localities in the slider turtle. *Diversity and Distributions*, 15: 108-116.
- Fontelles, F., Guixé, D., Martínez-Silvestre, A., Soler, J. & Villero, D. 2011. Hallada población introducida de *Ommatotriton ophryticus* en el Prepirineo catalán. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: En prensa.
- Fradet, V. & Geniez, P. 2004. La répartition du Discoglossus peint *Discoglossus pictus* Orth, 1837 (Amphibien, Anoure, Discoglossidés) dans le Sud de la France: note sur sa présence dans le département de l'Hérault. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, 109: 35-41.
- Fritz, U., Pieh, A., Lenk, P., Mayol, J., Sätelle, B. & Wink, M. 1998. Is *Emys orbicularis* introduced on Mallorca? *Mertensiella*, 10: 123-133.
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdörfer, A.K., Martín, M., Pretus, J.L., Široký, P. & Wink, M. 2006. A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologia Scripta*, 35: 531-543.
- Fritz, U., Harris, D.J., Fahd, S., Rouag, R., Gracià, E., Giménez, A., Široký, P., Kalbousi, M., Jdeidi, T.B. & Hundsdörfer, A.K. 2009. Mitochondrial phylogeography of *Testudo graeca* in the Western Mediterranean: Old complex divergence in North Africa and recent arrival in Europe. *Amphibia-Reptilia*, 30: 63-80.
- Fuller, P.L. 2003. Freshwater aquatic vertebrates introductions in the United States: pattern and pathways. 123-152. In: Ruiz, G.M. & Carlton, J.T. (eds.), *Invasive Species, Vectors and Management Strategies*. Island Press. Washington DC.
- García-París, M. 1991. Primeros datos sobre *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (Anura: Ranidae) en España. *Revista Española de Herpetología*, 5: 89-92.
- García-París, M. & Martín, C. 1987. Herpetofauna del área urbana de Madrid. *Revista Española de Herpetología*, 2: 131-144.
- García-Márquez, M. & Mateo, J.A. 2002. *Gallotia atlantica* (Peters & Doria, 1882). 196-197. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- García-Porta, J. 2001. *Testudo hermanni* en el plioceno inferior de Cueva Victoria (Murcia): El registre més antic de l'espècie a la

- Península Ibérica. *IV Jornades Catalanes d'Herpetologia, Barcelona. Societat Catalana d'Herpetologia, Llibre de Resums.*
- García-Porta, J., Bargalló, F., Fernández, M., Filella, E. & Rivera, X. 2001. Nueva población introducida de *Podarcis pityusensis* en la península ibérica. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12: 59-62.
- Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. & Zuiderwyl A. (eds.). 1997. *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica - Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris.
- Geniez, P. 2002. *Hemidactylus turcicus* L. 1758. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Gervais, P. 1845. Reptiles des Iles Canarias. 1-8. In: Webb, F.L.P. & Berthelot, S. (eds.), *Histoire Naturelle des Îles Canaries*, vol. II. Béthune Éditeur. Paris.
- Gherardi, F. 2000. Are non-indigenous species "ecological malignancies"? *Ethology, Ecology and Evolution*, 12: 323-325.
- Gómez de Berrazueta, J.M., Fernández, A.M., González, C.D. & González, A. 2009. Un polizón en un saco de patatas: transporte accidental de *Mauremys leprosa* desde Sevilla a Cantabria. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 111-112.
- González, P., Pinto, F., Nogales, M., Jiménez-Asensio, J., Hernández, M. & Cabrera, V.M. 1996. Phylogenetic relationships of the Canary Islands endemic lizard genus *Gallotia* (Sauria: Lacertidae), inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 6: 63-71.
- Gracià, E., Giménez, A., Anadón, J.D., Botella, F., García-Martínez, S. & Marín, M. 2011. Genetic patterns of a range expansion: the spur-thighed tortoise *Testudo graeca graeca* in Southeastern Spain. *Amphibia-Reptilia*, 32: 49-61.
- Granados-Corona, M. 1987. *Transformaciones históricas de los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Guicking, D., Griffiths, R.A., Moore, R.D., Joger, U., Wink, M. 2005. Introduced alien or persecuted native? Resolving the origin of the viperine snake (*Natrix mauna*) on Mallorca. *Biodiversity and Conservation*, 15: 3045-3054.
- Harris, D.J., Batista, V., Carretero, M.A. & Ferrand, N. 2004. Genetic variation in *Tarentola mauritanica* (Reptilia: Gekkonidae) across the Strait of Gibraltar derived from mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Amphibia-Reptilia*, 25: 451-459.
- Heenan, P.B., Breitwieser, I., Glenn, D.S., de Lange, P.J. & Brownsey, P.J. 1998. Checklist of dicotyledons and pteridophytes naturalised or casual in New Zealand: additional records 1994-96. *New Zealand Journal of Botany*, 36: 155-162.
- Hidalgo-Vila, J. 2006. *Hematología y perfil bioquímico sanguíneo en las especies de galápagos Mauremys leprosa y Emys orbicularis. Aspectos sanitarios y evaluación de la introducción de la especie exótica Trachemys scripta elegans sobre la fauna autóctona*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- IUCN. 1998. *Guía para reintroducciones de la UICN*. UICN. Gland & Cambridge.
- IUCN. 2010. *IUCN Redlist Index; Guidance for National and Regional use*. Species Survival Commission. Gland.
- Jardón, M. 2010. Más de 4500 ejemplares de tortuga de Florida han sido retirados de los humedales valencianos. <<http://www.nosoyundominguero.es/ultimahora/mas-de-4500-ejemplares-de-tortuga-de-florida-han-sido-retirados-de-los-humedales-valencianos.html>> [Consulta: 1 julio 2011].
- Keller, C. & Andreu, A. 2002. *Emys orbicularis*. 137-142. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Knoepfler, L.P. 1962. Contribution à l'étude du genre *Discoglossus* (Amphibiens, Anoures). *Vie et Milieu*, 13: 1-94.
- 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. Dordrecht.
- Lever, C. 2003. *Naturalized amphibians and reptiles of the world*. Oxford Biology. NY.
- Lizana, M. 2002. *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758). 103-106. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X. & Carretero, M.A. 2002a. *Testudo hermanni*. 91-93. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. & Carretero, M.A. 2002b. *Discoglossus pictus*. 151-153. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Lope, M.J. & Cuadrado, J.A. 1985. Nota sobre la presencia de tritón alpino (*Triturus alpestris*) en el centro de la Península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 12: 317-318.
- López-Jurado, L.F. 1985. Los reptiles fósiles de la Isla de Gran Canaria. *Bonner zoologischer Beiträge*, 36: 355-364.
- López-Jurado, L.F., Talavera-Torralva, P.A., Ibañez-González, J.M., MacIvor, J.A., García-Alcázar, A. 1979. Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en España. *Naturalia Hispanica*, 17: 1-61.
- López-Jurado, L.F., Peña, M.A. & Mateo, J.A. 2006. La culebrilla ciega de las macetas (*Ramphotyphlops braminus*), una nueva especie introducida en el archipiélago canario. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 17: 18-20.
- Lövei G.L. 1997. Global change through invasion. *Nature*, 388: 627-628.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S. & De Poorter, M. 2000. *100 of the World's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database*. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). Auckland.
- Luiselli, L., Capula, M., Capizi, D., Philippi, E., Trujillo, V. & Anibaldi, C. 1997. Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in Central Italy: is the introduced red-eared

- turtle (*Trachemys scripta elegans*) a serious threat? *Chelonian Conservation and Biology*, 2: 417-419.
- Machado, A.A. 1859. Erpetología hispalense; seu Catalogus Metodicus Reptilium et Amphibiorum in provincia Hispalensi viventium. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, ser. 3, 2: 561-573.
- Maluquer, J. 1918. Notas herpetológicas: 111; La *Testudo graeca* en Formentera. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 18: 402-406.
- Manchester, S.J. & Bullock, J.M. 2000. The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control. *Journal of Applied Ecology*, 37: 845-864.
- Martínez-Rica, J.P. 1965. Exploración de las islas Pitiusas. Gecónidos. *Miscelánea Zoológica*, 2: 133-137.
- Martínez-Rica, J.P. 1974. Contribución al estudio de la biología de los gekónidos ibéricos. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 5: 1-291.
- Martínez-Rica, J.P. 1989. Atlas Provisional de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal (APAREP). Presentación y Situación Actual. *Monografías de Herpetología*, 1: 1-73.
- Martínez-Silvestre, A., Hidalgo-Vila, J., Pérez-Santigosa, N. & Díaz-Paniagua, C. 2011. Galápagos de Florida – *Trachemys scripta*. In: Salvador, A., Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. <http://www.vertebradosibericos.org/> [Consulta: 1 de julio de 2011].
- Martínez-Solano, I. 2006. Atlas de distribución y estado de conservación de los anfibios de la Comunidad de Madrid. *Gnaellisia*, 62 (número extraordinario): 253-291.
- Martínez-Solano, I., Bosch, J. & García-París, M. 2003. Demographic trends and community stability in a montane amphibian assemblage. *Conservation Biology*, 17: 238-244.
- Martínez-Solano, I., Gonçalves, H.A., Arntzen, J.W. & García-París, M. 2004. Phylogenetic relationships and biogeography of midwife toads (Discoglossidae: *Alytes*). *Journal of Biogeography*, 31: 603-618.
- Massius, P. 1999. Erstnachweis von *Psammodytes algirus* aus Mallorca. *Die Eidechse*, 10: 64.
- Mateo, J.A. 1997. Las especies introducidas en la península Ibérica, Baleares, Canarias, Madeira y Azores. 465-475. In: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías Tierras del Sur, Universidad de Granada/AHE. Granada.
- Mateo, J.A. 2001. Geco magrebí, *Sauromodotus mauritanicus*. 67. In: Franco, A. & Rodríguez de los Santos, M. (eds.), *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Mateo, J.A. 2010. Serp Blanca, *Rhinechis scalaris* (Schinz, 1822). Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició desembre 2010. Palma de Mallorca.
- Mateo, J.A. & López-Jurado, L.F. 1994. Variaciones en el color de los lagartos ocelados; aproximación a la distribución de *Lacerta lepida nevadensis* Buchholz 1963. *Revista Española de Herpetología*, 8: 29-35.
- Mateo, J.A. & López-Jurado, L.F. 1997. *Gallotia atlantica*. 402-404. In: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías Tierras del Sur, Universidad de Granada/AHE. Granada.
- Mateo, J.A., Pleguezuelos, J.M., Fahd, S., Geniez, P. & Martínez, J. 2004. *Los reptiles y anfibios a uno y otro lado del Estrecho de Gibraltar*. Institutos de Estudios Ceutíes. Ceuta.
- Mateo, J.A., Oliver, J.A. & Mayol, J. 2011. Las translocaciones de tortugas de tierra en Mallorca, treinta años de manejo y liberaciones. 51-56. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Mayol, J. 1979. Presencia de Geconids (Rept., Sauria) als illots balears. *Mayurqa*, 17: 167-173.
- Mayol, J. 2003. *Rèptils i amfibis de les Balears*. Manuals d'Introducció a la Natura, 6. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Mayol, J. 2005. El sapito resucitado por la ciencia y salvado por la conservación. 117-133. In: Jiménez, I. & Delibes, M. (eds.), *Al Borde de la Extinció*. EVREN. Valencia.
- Medina, F.M. 2003. Nuevos datos sobre la introducción de vertebrados exóticos en la isla de La Palma. 155-161. In: Rodríguez-Luengo, J.L. (ed.), *Control de Vertebrados Invasores en Islas de España y Portugal*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- Medina, F.M. 2010a. *Chalcides sexlineatus bistratus*. *Herpetological Review*, 41: 106.
- Medina, F.M. 2010b. *Chalcides viridanus*. *Herpetological Review*, 41: 106.
- Meijide, M. 1981. Una nueva población de *Lacerta sicula* Rafinesque para el norte de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 304-305.
- Mertens, R. 1926. Herpetologische Mitteilungen VIII-XV. *Senckenbergiana*, 8: 137-155.
- Mertens, R. 1929. *Lacerta (Scelarcis) perspicillata* Duméril et Bibron – eine für Europa neue Eidechse. *Zoologischer Anzeiger Leipzig*, 85: 1-2.
- Mercant, J. 2008. *Historia de la Farmacoterapia: Siglos XVIII y XIX. La farmacia monástica de la Real Cartuja de Valldemossa*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- Mercant, J. 2009. Aportación a la historia de la farmacoterapia: las cartelas de los contenedores de medicamentos de la farmacia de la Real Cartuja de Valldemossa. *Medicina Balear*, 24: 16-28.
- Montori, A., Llorente, G.A., Richter-Boix, A., Villero, D., Franch, M. & Garriga, N. 2007. Colonización y efectos potenciales de la especie invasora *Discoglossus pictus* sobre las especies nativas. *Munibe*, 25: 14-27.
- Morales-Pérez, J.V. & Sanchis, A. 2009. The Quaternary fossil record of the Genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic distribution in the western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1152-1162.
- Müller, L. 1905. Ein neuer Fundort der *Lacerta serpa* Raf. *Zoologischer Anzeiger*, 28: 502-504.
- Muntaner, J. 2006. *Bufo viridis* ssp. *balearica* Boettger 1880. Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició Maig 2006. Palma de Mallorca.
- Naranjo, J.J., Nogales, M. & Quilis, V. 1991. Sobre la presencia de *Gallotia stehlini* en la isla de Fuerteventura (Canarias) y datos preliminares de su alimentación. *Revista Española de Herpetología*, 6: 45-48.
- Nauelleau, G. & Schätti, B. 1997. *Natrix mauna*. 368-369. In: Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D.,

- Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. & Zuidervilj, A. (eds.), *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica - Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris.
- Oliver, J. & Vicens, P. 2007. *Psammodromus algirus*. Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició Agost 2007.
- Oliver, J.A. & Álvarez, C. 2010. Rèptils i Amfibis introduïts a les Balears. 53-57. In: Álvarez C. (ed.), *Seminari sobre Espècies introduïdes i Invasores a les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears. Sóller.
- Olmedo, G. 1997. *Podarcis sicula*. 246-248. In: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías Tierras del Sur, Universidad de Granada/AHE. Granada.
- Palerm, J.C. 1997. Atlas dels amfibis i rèptils de l'illa d'Eivissa (Illes Pitiüses). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 40: 17-45.
- Paracuellos, M., González-Miras, E., Rodríguez, A., Alesina, J.J. & Nevado, J.C. 2005. On the presence of geckos (Squamata: Gekkota: Gekkonidae) on Alborán Island (Western Mediterranean). *Zoologica Baetica*, 16: 141-146.
- Paulo, O.S., Pinto, I., Bruford, M.W., Jordan, W.C. & Nichols, R.A. 2002. The double origin of Iberian peninsular chamaeleons. *Biological Journal of the Linnean Society*, 75: 1-7.
- Perera, A. 2002. *Lacerta perspicillata* (Duméril & Bibron, 1839). 231-232. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pérez-Ibarra, I. 2007. *Aspectos sociales y culturales de la conservación de especies: el caso de la tortuga mora en el Sureste Ibérico*. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández. Elche.
- 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*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pérez-Mellado, V. 2005. Els rèptils. In: Vidal Hernández, J.M. (ed.), *Enciclopèdia de Menorca. V. Vertebrats. Volumen 2*. Obra Cultural de Menorca. Maó.
- Pérez-Mellado, V. 2009. *Les Sargantanes de les Balears*. Quaderns de Natura de les Balears, Edicions Documenta Balear. Palma de Mallorca.
- Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., Hidalgo-Vila, J., Marco, A., Andreu, A. & Porthault, A. 2006. Características de dos poblaciones reproductoras del Galápagos de Florida, *Trachemys scripta elegans*, en el suroeste de España. *Revista Española de Herpetología*, 20: 5-16.
- Peters, W. & Doria, G. 1882. Le crociere dell'Yacht Corsaro del capitano armatore Enrico d'Alberis. I. Note erpetologiche e descrizione di una nuova specie di *Lacerta* delle Isole Canarie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 18: 431-434.
- Pether, J. & Mateo, J.A. 2007. La Culebra Real (*Lampropeltis getulus*) en Gran Canaria, otro caso preocupante de reptil introducido en el Archipiélago Canario. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 20-23.
- Pether, J., Tersa, E. & Mateo, J.A. 2009. *Evaluación de las poblaciones de reptiles canarios introducidos en islas de las que no son originarios*. Informe no publicado, Consejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias. La Laguna.
- Pinya, S. 2007. *Emys orbicularis*. Projecte Bioatles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició desembre 2007. Palma de Mallorca.
- Pinya, S. 2011. Situación actual de la Tortuga Mora (*Testudo graeca* L.) en la Isla de Mallorca. 3-8. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. 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.
- Pinya, S., Parpal, L. & Sunyer, J.R. 2007. Sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 50: 209-216.
- Pinya, S., Cuadrado, E. & Trenado, S. 2008a. Presencia de *Mauremys leprosa* (Schweizer, 1812) en el Parque Natural de S'Albufera de Mallorca. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 83-84.
- Pinya, S., Cuadrado, E. & Trenado, S. 2008b. *Actuacions per al desenvolupament del Pla de Conservació de la Tortuga mora (Testudo graeca)*. Informe Técnico no Publicado del Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic, para Conselleriade Medi Ambient del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Planas, B. 1992. *Estudio preliminar de la población de sapo verde, Bufo viridis, en Ibiza*. Informe CAIB, documento inédito. Palma.
- Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de anfibios y reptiles. 501-532. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. & Feriche, M. 2002. *Coluber hippocrepis*. 266-268. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. & Fernández-Cardenete, J.R. 2002. *Macroprotodon cucullatus*. 281-283. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. & Honrubia, S. 2002. *Elaphe scalaris*. 287-289. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- 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 Herpetologica Española (2ª impresión). Madrid.
- Podnar, M., Mayer, W. & Trvrković, N. 2005. Phylogeography of the Italian wall lizard, *Podarcis sicula*, as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Molecular Ecology*, 14: 575-588.

- Polo-Cavia, N., López, P. & Martín, J. 2008. Interspecific differences in responses to predation risk may confer competitive advantages to invasive freshwater turtle species. *Ethology*, 114: 115-123.
- Polo-Cavia, N., López, P. & Martín, J. 2009. Interspecific differences in heat exchange rates may affect competition between introduced and native freshwater turtles. *Biological Invasions*, 11: 1755-1765.
- Polo-Cavia, N., López, P. & Martín, J. 2010. Competitive interactions during basking between native and invasive freshwater turtle species. *Biological Invasions*, 12: 2141-2152.
- Poveda, J.C. 2000. *Distribución y Ecología del camaleón común, Chamaeleo chamaeleon (Linnaeus 1758) en la provincia de Granada*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada. Granada.
- Puche, J., Mateo, J.A., Blázquez, C. & López-Jurado, L.F. 1998. El Parque Natural de los Alcornocales. 23-25. In: Santos, X., Carretero, M.A., Illorente, G.A. & Montori, A. (eds.), *Inventario de las Áreas Importantes para los Anfibios y Reptiles de España*. Colección Técnica, MIMAM. Madrid.
- Pyron, R.A. & Burbrink, F.T. 2009. Systematics of the Common Kingsnake (*Lampropeltis getula*; Serpentes: Colubridae) and the burden of heritage in taxonomy. *Zootaxa*, 2241: 22-32.
- 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.
- Rato, C., Carranza, S. & Harris, D.J. 2010a. When selection deceives phylogeographic interpretation: the case of the Mediterranean house gecko, *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 58: 365-373.
- Rato, C., Carranza, S., Perera, A., Carretero, M.A. & Harris, D.J. 2010b. Conflicting patterns of nucleotide diversity between mtDNA and nDNA in the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56: 962-971.
- Rebelo, R., Amaral, P., Bernardes, M., Oliveira, J., Pinheiro, P. & Leitão, D. 2010. *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), a new exotic amphibian in Portugal. *Biological Invasions*, 12: 3383-3387.
- Recuero, E. & Martínez-Solano, I. 2002. *Triturus alpestris* (Laurenti., 1768). Tritón alpino. 58-60. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Recuero, E., Iraola, A., Rubio, X., Machordom, A. & García-París, M. 2007. Mitochondrial differentiation and biogeography of *Hyla meridionalis* (Anura: Hylidae): an unusual phylogeographical pattern. *Journal of Biogeography*, 34: 1207-1219.
- Riera, N. 2006. *Podarcis pityusensis* Boscà, 1883. Projecte Biotles, Servei de Protecció d'Espècies Govern de les Illes Balears. Edició Maig 2006. Palma de Mallorca.
- Rivera, J. & Arribas, O. 1993. Anfibios y reptiles introducidos de la fauna española. *Quercus*, 84: 12-16.
- Rivera, J., Arribas, O. & Barrios, C. 1997. El origen de algunas poblaciones de *Triturus helveticus* (Razoumowski, 1789) de Cataluña. *Butlletí del Parc Natural Delta de l'Ebre*, 9: 36-37.
- 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.
- Rodríguez, M.A. & Ruiz, M. 1998. *Gallotia galloti eisentrauti*, Spain, Canary Islands. *Herpetological Review*, 29: 110.
- Rodríguez-Luengo, J.L. 2001. Fauna introducida. 231-237. In: Fernández-Palacios, J.M. & Martín-Esquivel, J.L. (eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias: Ecología y Conservación*. Turquesa Ediciones. Santa Cruz de Tenerife.
- Salvador, A. 1986. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, islas Baleares y Canarias*. Santiago García. León.
- Sánchez-Balibrea, J.M., García-Moreno, P., Ibáñez-González, J.M. & González-Barberá, G. 2011. Protección de la Tortuga Mora en el Sureste Ibérico: visión desde una ONG. 19-25. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Sanz-Azkue, I., Gosá, A. & García-Etxebarria, K. 2005. Origen y avance de las introducciones de lagartija de las Pitiusas (*Podarcis pityusensis*) en la costa cantábrica. *Munibe*, 56: 159-166.
- Schilde, M., Barth, D. & Fritz, U. 2004. An *Ocadia sinensis* x *Cyclemys shanensis* hybrid (Testudines: Geomydidae). *Asiatic Herpetological Research*, 10: 120-125.
- Schleich, H.H., Kastle, W. & Kabisch, K. 1996. *Amphibians and reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Servei de Protecció d'Espècies. 2007. Pla de Recuperació del Ferreret (*Alytes muletensis*). *Plans d'espècies catalogades nº 2*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Silva, E. da. 2002. *Mauremys leprosa*. 143-146. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Siret, L. 1930. *Yacimiento Púnico de Baria - Catálogo Pormenorizado*. Manuscrito inédito.
- Soler, J. & Martínez-Silvestre, A. 2011. La Tortuga Mediterránea en los Parques Naturales de Garraf y de Montsant (18 Años de Actuaciones). 57-61. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Soler, J., Martínez-Silvestre, A., Budó, J., Capalleras, X. & Juárez, J.L. 2010. Análisis de la presencia de tortugas terrestres autóctonas y autóctonas asilvestradas en Cataluña (NE España). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 63-68.
- Stöck, M., Sicilia, A., Belfiore, N.M., Buckley, D., Lo Brutto, S., Lo Valvo, M. & Arculeo, M. 2008. Post Messinian evolutionary relationships across the Sicilian Channel: mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives. *BMC Evolutionary Biology*, 8: 56.
- Talavera, R. & Sanchiz, F. 1983. Restos holocénicos de Camaleón común, *Chamaeleo chamaeleon* (L.) de Málaga. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 81: 81-84.
- Tateishi, H. 2006. Apuntes sobre el Diari de Mahó de Joan Roca i Vinent. *Mediterranean World*, 18: 77-104.
- Telecky, T.M. 2001. United States import and export of live turtles and tortoises. *Turtle and Tortoise Newsletter*, 4: 8-13.
- Tersa, E., Pether, J. & Mateo, J.A. 2010. Evaluación de las poblaciones de reptiles canarios introducidos en Fuerteventura

- (Islas Canarias). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 104-109.
- Tibbetts, J. 1997. Exotic invasion. *Environmental Health Perspectives*, 105: 590-593.
- Uerpmann, H.P. 1971. Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von s'Illot (San Lorenzo, Mallorca). *Studien Tierkunde Iberischen Halbinseln*, 2: 1-95.
- Urioste, J.A. de & Mateo, J.A. 2011. Nuevos datos acerca de la culebrilla ciega de las macetas, *Ramphotyphlops braminus* (Daudin 1803), en Canarias. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: En prensa.
- Valdeón, A., Perera, A., Costa, S., Sampaio, F. & Carretero, M.A. 2010. Evidencia de una introducción de *Podarcis sicula* desde Italia a España asociada a una importación de olivos (*Olea europaea*). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 122-126.
- Velo-Antón, G., García-París, M. & Cordero-Rivera, A. 2008. Patterns of nuclear and mitochondrial DNA variation in Iberian populations of *Emys orbicularis* (Emydidae): conservation implications. *Conservation Genetic*, 9: 1263-1274.
- Verdú-Ricoy, J., Carranza, S., Salvador, A., Busack, S.D. & Díaz, J.A. 2010. Phylogeography of *Psammodromus algirus* (Lacertidae) revisited: systematic implications. *Amphibia-Reptilia*, 31: 576-582.
- Viada, C. 2006. *Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares* (3ª edic.). Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Vicens, P. 2005. Sobre la presencia de *Psammodromus algirus* Linnaeus, 1859 (Sauria, Reptilia) a Mallorca. *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 48: 109-112.
- Viera y Clavijo, J. 1799. *Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias: o Índice Alfabético Descriptivo de sus tres reinos Animal, Vegetal y Mineral*. Edición 2005, Nivaria Ediciones. La Laguna.
- Vigne, J.D. & Alcover, J.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. *Actes du 110ème Congrès National des Sociétés Savantes*, Section Sciences, 2: 79-91.
- Vilalta, M. & Monsalve, M.Á. 2011. Reintroducción de la Tortuga Mediterránea en el Parque Natural de la Serra d'Irta (Castellón). 63-68. In: Mateo, J.A. (ed.), *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Webb, D.A. 1985. What are the criteria for presuming native status? *Watsonia*, 15: 231-236.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall. London.
- Wintrebert, P. 1908. Quinzième Assemblée Générale Annuelle, Séance du 25 février 1908. Intervention de M. Wintrebert sur la présence à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées Orientales) du *Discoglossus pictus* Otth. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 33: 54.
- Yakowleff, O. 1948. Sur la présence de *Discoglossus pictus* à Perpignan (Pyrénées-Orientales). *La Feuille des naturalistes*, 3: 81.
- Zawadzki, M. 2010. Beobachtungen an einer Population von *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) auf der ehemaligen Insel Frailes bei Colonia de Sant Jordi, SW-Mallorca (Spanien, Balearen). *Die Eidechse*, 21: 43-52.
- Zawadzki, M. & Seemann, J. 2009. Erstnachweis von *Podarcis siculus campestris* auf Mallorca. *Die Eidechse*, 20: 25-28.