
Origen y avance de las introducciones de lagartija de las Pitiusas (*Podarcis pityusensis*) en la costa cantábrica.

Origin and progress of the Ibiza wall lizard (*Podarcis pityusensis*) introductions on the Cantabrian coast.

I. SANZ-AZKUE^{1,2}, A. GOSÁ¹ & K. GARCÍA-ETXEBARRIA²



INTRODUCCIÓN

Las introducciones de lagartijas en áreas alejadas de sus poblaciones naturales son relativamente frecuentes en Europa. La lagartija italiana (*Podarcis sicula*) es probablemente el saurio más trasladado en el continente e islas mediterráneas. Precisamente esta especie, introducida en áreas costeras de Cantabria cercanas al litoral vasco, tiene que ver con el historial de introducciones de la lagartija de las Pitiusas (*Podarcis pityusensis*) en el mismo. Erróneamente, se mencionó por vez primera la presencia de la lagartija italiana en la costa vasca, en el peñón de San Juan de Gaztelugatxe, Vizcaya (SALAZAR, 1997 y 1998), confundiéndola con la lagartija de las Pitiusas. Posteriormente la población fue correctamente asignada a la especie *P.pityusensis* (SOCIETAT CATALANA D'HERPETOLOGIA, 2001; GARCÍA-PORTA *et al.*, 2001). En realidad, la especie se encuentra instalada en ese lugar desde, al menos, la primavera de 1996 (A. Gosá, obs.pers.), repartiéndose el nicho rocoso con la población autóctona de esa pequeña península, perteneciente a *P. muralis*.

En el trascurso de un muestreo de *P. hispanica* realizado en 2005 en el monte Urgull, antiguo islote actualmente conectado por un tómbolo a la ciudad de San Sebastián, se avisó y fotografió un macho adulto de *P.pityusensis* (figura 1), en sintopía con una abundante población de la forma local de *P. hispanica* (BEA *et al.*, 1986). La climatología en el lugar se caracteriza por unas temperaturas suaves (media anual de 14,4 °C en los últimos cinco años) y abundantes precipitaciones (1317,6 mm/año), con una media de 178 días de precipitación al año. La isla de Urgull se formó hace cientos de miles de años. La batimetría

¹ Sociedad de Ciencias Aranzadi. Departamento de Vertebrados. Zorroagaina, 11 • 20014 Donostia - San Sebastián.

² EHU-UPV. Facultad de Ciencias y Tecnología. Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal. e-mail: isanzazkue@hotmail.com



Foto: I. Sanz

Figura 1.- Macho adulto de *Podarcis pityusensis* de Urgull.
Figure 1.- Adult male of *Podarcis pityusensis* from Urgull.

cambiante a lo largo de su historia alcanza límites semejantes a la línea actual de costa en época holocena, hace unos 6.000-10.000 años. El tómbolo que une Urgull a la costa tiene una edad en torno a los 5.000 años, y se formó por aportes fluviales del río Urumea, eólicos y marinos (EDES0, 2003; *in litt.*). En época histórica, y hasta el siglo XIX, cuando se consolida el urbanismo de la ciudad de San Sebastián en su estado actual, se suceden los episodios de aislamiento de Urgull por alzamiento del nivel marino, a expensas de los temporales (EDES0, 2003). El único representante del género *Podarcis* que coloniza actualmente Urgull es *P. hispanica*, quedando relegada la población de *P. muralis* a la ciudad de San Sebastián. Se desconoce la edad del aislamiento local entre las dos especies.

En posteriores visitas, realizadas en 2006, se ha contactado con, al menos, tres nuevos individuos de lagartija de las Pitiusas, en la misma zona (figura 2) donde fue avistada por vez primera (coord. UTM: 30TWN8197). El hábitat es un talud arbustivo representativo de la comunidad herbácea y arbustiva de los acantilados costeros, de densidad y fisionomía variables dependiendo de la pendiente del terreno. En las zonas más pendientes, menos alteradas por la acción humana, crecen plantas como *Critbmm maritimum*, *Dianthus byssopifolius*, *Leucanthemum irtutianum* subsp. *crassifolium*, formando comunidades de baja cobertura vegetal. En zonas menos pendientes, la presencia de *Brachypodium pinnatum*, *Smilax aspera* y *Foeniculum vulgare* es más importante, en formaciones más densas. Existen pies plantados de *Quercus ilex* y plantas alóctonas como *Spartium junceum* e *Iris germanica* que adquieren gran importancia en la fisionomía de la comunidad en algunas zonas. El talud se encuentra en el Paseo de los Curas, colindante al Aquarium y el puerto de San Sebastián, y presenta una gran pendiente y difícil acceso; está provisto de afloramientos areniscosos y margocalizos dispersos y áreas despejadas profusamente colo-



Foto. I. Sanz

Figura 2.- Paseo de los Curas y talud que constituye el hábitat de *P. pityusensis* en Urgull.

Figure 2.- Paseo de los Curas and habitat slope of *P. pityusensis* in Urgull.

nizadas de especies herbáceas, tales como *Crithmum maritimum* y *Dianthus byssopifolius*. Por el momento no ha sido localizado ningún ejemplar en el resto de áreas potencialmente útiles a la especie en el monte Urgull, que actualmente constituye un parque forestal urbano muy visitado por el público. El aparente pequeño tamaño de la población y la atención prestada a la lagartija ibérica y su hábitat en dicho espacio sugieren que la introducción del saurio es muy reciente, y habría sido realizada a partir de un pequeño número de ejemplares liberados en una sola zona del lugar. No se ha confirmado aún su reproducción, si bien se ha observado un juvenil de sospechosa cola de color azul metálico (I.SANZ, obs. pers.), que pertenecería a *P. pityusensis*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis filogenético preliminar

Para aclarar la procedencia de los ejemplares de *P. pityusensis* del peñón de Gaztelugatxe y el monte Urgull se procedió a analizar genéticamente una muestra de

ambos lugares, compuesta por un individuo de cada uno. El *cyt b* ha sido el fragmento de gen mitocondrial extraído para poder comparar nuestras muestras con las *P. pityusensis* secuenciadas en otros estudios y almacenadas en la base de datos nucleotídica GenBank. La obtención se realizó usando el método tradicional para la extracción del ADN de tejido animal, mediante Fenol/Cloroformo (SAMBROOK *et al.*, 1989). El fragmento de *cyt b* de 294 p.b. ha sido amplificado mediante PCR (Polymerase Chain Reaction), utilizando los cebadores L14841 y H15149 (KOCHER *et al.*, 1989). Finalmente, las muestras fueron secuenciadas en un secuenciador automático ABI Prism 3130XL Analyzer. Los códigos de acceso de las secuencias de *P. pityusensis* almacenados en GenBank y utilizados en este estudio son los comprendidos entre AY046293-AY046312, AY177389 y AY177388 (TERRASSA *et al.*, 2004), que pertenecen a secuencias de lagartijas de distintos islotes del área de distribución original de la especie, a excepción de dos, procedentes de una población introducida en Mallorca. El código de acceso de la muestra de Gaztelugatxe es EF107713, y el de la de Urgull EF107714. Las secuencias fueron alineadas con el programa ClustalW (HIGGINS *et al.*, 1994). Las relaciones entre los haplotipos presentes en las muestras se estimaron con el programa TCS (CLEMENT *et al.*, 2000).

El análisis genético del fragmento mitocondrial *cyt b* indica que las lagartijas de las Pitiusas introducidas en Gaztelugatxe y Urgull son del mismo haplotipo. Se agrupan junto a una muestra de Ibiza y las introducidas en Murada, Mallorca (figura 3), de manera que puede afirmarse que el origen de la población de Gaztelugatxe es una de las dos locali-

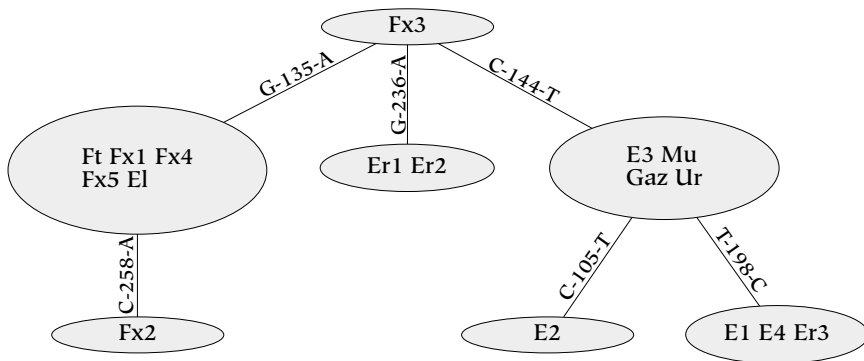


Figura 3.- Relaciones filogenéticas de *P. pityusensis* obtenidas a partir del *cyt b* mediante el programa TCS. E: *P.p.pityusensis* (San Joan de Llabritja, Ibiza); Fx: *P.p.formenterae* (San Francesc Xavier, Formentera); Ft: *P.p.grueni* (Punta Trucadors); *P.p.formenterae* (Punta Trucadors); Er: *P.p.espalmadoris* y *P.p.formenterae*; El: *P.p.espardalensis* (Espardell) y *P.p.formenterae* (Espardell); Mu: *P.p.pityusensis* (Murada, Mallorca); GAZ: Gaztelugatxe; UR: Urgull

Figure 3.- Phylogenetic relationships of *P. pityusensis* derived from *cyt b* using the TCS program. E: *P.p.pityusensis* (San Joan de Llabritja, Ibiza); Fx: *P.p.formenterae* (San Francesc Xavier, Formentera); Ft: *P.p.grueni* (Punta Trucadors); *P.p.formenterae* (Punta Trucadors); Er: *P.p.espalmadoris* y *P.p.formenterae*; El: *P.p.espardalensis* (Espardell) y *P.p.formenterae* (Espardell); Mu: *P.p.pityusensis* (Murada, Mallorca); GAZ: Gaztelugatxe; Ur: Urgull.

dades anteriores, y que el de la de Urgull es, igualmente, una de éstas o Gaztelugatxe. Los rasgos morfológicos de ambas poblaciones introducidas en la costa cantábrica parecen coincidir (V. PÉREZ-MELLADO, *in litt.*) con el análisis genético preliminar ahora presentado. El taxón correspondiente es la forma típica, *P. p. pityusensis* (CIRER, 1981; PÉREZ-MELLADO, 2002).

DISCUSIÓN

Tal y como se deduce de estudios realizados anteriormente con *P. pityusensis* la divergencia genética de las poblaciones que ocupan las islas y los islotes de las Baleares es muy pequeña (TERRASSA *et al.*, 2004). La identidad de las dos lagartijas analizadas es absoluta y no deja dudas de sus lugares de procedencia posibles. La isla de Ibiza, lugar turístico reconocido, probablemente sea el área original de, al menos, la introducción inicial en la costa cantábrica.

La introducción de *P. pityusensis* en áreas continentales costeras del Mediterráneo ya ha sido consignada, concretamente en la ciudad de Barcelona (CARRETERO *et al.*, 1991). La probable superioridad competitiva de esta especie sobre otras *Podarcis* autóctonas (PÉREZ-MELLADO, 2002) pudo ejercerse en Barcelona, donde la población de *P. hispanica*, periférica en el lugar donde se produjo la introducción, habría sido desplazada por aquella (CARRETERO *et al.*, 1991; M.A. CARRETERO, *in litt.*). En los casos ahora estudiados se está de nuevo poniendo de manifiesto la capacidad competitiva de *P. pityusensis*, esta vez en un clima costero cantábrico, muy húmedo y con una tasa muy inferior de horas de insolación, que no parecen afectar a la especie introducida y que nos debe alertar de una amenaza real ejercida sobre las poblaciones autóctonas de *Podarcis*. En Gaztelugatxe la población original de *P. muralis* en el peñón puede haber sido desplazada (I. SANZ y X. RUBIO, obs. pers.), y en Urgull ya se han observado persecuciones y ataques de machos de *P. pityusensis* sobre individuos sintópicos de *P. hispanica*, cuyo morfotipo es también muy robusto (BEA *et al.*, 1986). M.A. CARRETERO (*in litt.*) presenció en la población de Barcelona una agresión directa de un macho de *P. pityusensis* a otro de *P. hispanica*. Estas observaciones sugieren la posibilidad de un desplazamiento competitivo por interferencia y resultan particularmente inquietantes, porque la especie agresora es un lacértido insular que ya ha sido introducido en otros lugares (Mallorca, Barcelona). La pérdida de biodiversidad que supone la desaparición de la especie autóctona en Gaztelugatxe, espacio catalogado como 'Biotopo protegido', y la tendencia semejante que podría sufrir la lagartija ibérica de Urgull, cuya identidad genética se está actualmente estudiando (SANZ-AZKUE, I., GARCÍA-ÉTXEBARRIA, K., GOSÁ, A., RUBIO, X. & JUGO, B. M., 2006. IX Congreso Luso-Español y XIII Congreso Español de herpetología. Donostia-San Sebastián, 231-232), ponen de manifiesto la necesidad de tomar medidas urgentes para la erradicación de las poblaciones introducidas de *P. pityusensis* en ambos lugares.

AGRADECIMIENTOS

Ibai Olariaga realizó el inventario florístico en Urgull y participó, junto con Ion Garin y Aitor Laza en el muestreo de lagartijas.

BIBLIOGRAFÍA

- BEA, A., A. GOSÁ, C.P. GUILLAUME & P. GENIEZ. 1986. *Podarcis hispanica sebastiani* (KLEMMER, 1964), *nomen novum pro Podarcis hispanica hispanica* (STEINDACHNER, 1870) del monte Urgull e isla de Santa Clara (San Sebastián, España). *Rev. Esp. Herp.*, 1: 187-205.
- CARRETERO, M.A., O. ARRIBAS, G.A. LLORENTE, A. MONTORI, X. FONTANET, C. LLORENTE, X. SANTOS & J. RIVERA. 1991. Una población de *Podarcis pityusensis* en Barcelona. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 2: 18-19.
- CASTILLA, A.M., V. FERNANDEZ-PEDROSA, D.J. HARRIS, A. GONZÁLEZ, A. LATORRE & A. MOYA. 1998: Mitochondrial DNA divergence suggests *Podarcis hispanica atrata* from the Columbretes Islands merits specific distinction. *Copeia* 1998: 1037-1040.
- CIRER, A.M. 1981. *La lagartija ibicenca y su círculo de razas*. Conselleria d'Ecologia i Medi Ambient, Consell Insular d'Eivissa i Formentera, 103 pp.
- CLEMENT, M., D. POSADA & K. CRANDALL. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology*, 9(10): 1657-1660
- EDESO, J.M. 2003. Geología y geomorfología. In: Gómez Piñeiro, J. & Sáez García, J.A. *Geografía e Historia de Donostia-San Sebastián*. Instituto Geográfico Vasco "Andrés de Urdaneta".
- GARCÍA-PORTA, J., F. BARGALLO, M. FERNÁNDEZ, E. FILELLA & X. RIVERA. 2001. Nueva población introducida de *Podarcis pityusensis* en la península Ibérica. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 12(2): 59-62.
- HIGGINS, D., J. THOMPSON, T. GIBSON, J.D. THOMPSON, D.G. HIGGINS & T.J. GIBSON. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22: 4673-4680.
- KOCHER, T.D., W.K. THOMAS, A. MEYER, S.V. EDWARDS, S. PÄÄBO, F.X. VILLABLANCA & A.C. WILSON. 1989. *Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers*. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 86: 6196-6200.
- RAMON, M.M., B. TERRASA, A. PICORNELL, J.D. HARRIS & J.A. CASTRO. 2003. Genetic differentiation of endemic *Podarcis* lizards in the Balearic Islands inferred by means of partial cytochrome b sequences. Unpublished.
- PÉREZ-MELLADO, V. 2002. *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883). Lagartija de las Pitiusas. In: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Pleguezuelos, J.M., R.Márquez y M.Lizana, eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid: 254-256.
- SALAZAR, J.M. 1997. Lagartija italiana en Vizcaya. *Quercus*, 141: 7.

- SALAZAR, J.M. 1998. Primera población de lagartija italiana (*Podarcis sicula*) en el País Vasco. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*, 13: 201-203.
- SAMBROOK, J., E.F. FRITSCH & T. MANIATIS. 1989 *Molecular cloning: a laboratory manual*, 2nd edn. New York: Cold Spring Harbor Press.
- SOCIETAT CATALANA D'HERPETOLOGIA. 2001. Primera población extramediterránea de lagartija de las Pitiusas. *Quercus*, 179: 39.
- TERRASSA, B., A. PICORNELL, J.A. CASTRO & M.M. RAMON. 2004. Genetic variation within endemic *Podarcis* lizards from the Balearic Islands inferred from partial Cytochrome b sequences. *Amphibia-Reptilia*, 25: 407-414.



