

terráneas *V. aspis* (Gosá, 2002) y *V. latastei* (Pleguezuelos & Santos, 2002). A este respecto cabe señalar la observación de un juvenil de *V. latastei* depredando sobre otro juvenil de *C. austriaca* en el norte de la provincia de Burgos (Martínez-Freiría *et al.*, 2006). Las observaciones existentes sobre depredación de *C. austriaca* sobre víboras y viceversa (véase Martínez-Freiría *et al.*, 2006; Galán, 2009) sugieren

que el sentido de la depredación puede estar relacionado con el tamaño de los individuos.

**AGRADECIMIENTOS:** Proyecto "Distribución e abundancia de vertebrados reproductores no LIC Baixa Limia" financiado por la Xunta de Galicia, Consellería de Medio Rural (ref. 46/10). FMF tiene una beca postdoctoral de la Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) de Portugal (ref. SFRH/BPD/69857/2010).

## REFERENCIAS

- Braña, F. 2002. *Vipera seoanei* Lataste, 1879. Víbora de Seoane. 302-303. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Galán, P. 2002. *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768). Culebra lisa europea. 277-279. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Galán, P. 2009. Culebra lisa europea - *Coronella austriaca*. In: Salvador, A. & Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> [Consulta: 28 diciembre 2011].
- Gosá, A. 2002. *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). Víbora áspid. 295-297. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Martínez-Freiría, F., Brito, J.C. & Lizana, M. 2006. Ophiophagy and cannibalism in *Vipera latastei* Boscá, 1878 (Reptilia, Viperidae). *Herpetological Bulletin*, 96: 26-29.
- Pleguezuelos, J.M. & Santos, X. 2002. *Vipera latastei* Boscá, 1878. Víbora hocicuda. 298-300. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Asociación Herpetológica Española, Madrid.

## Aproximación al conocimiento de la fauna de parásitos intestinales de *Gallotia bravoana*

Vicente Roca

Asociación Herpetológica Española - Departament de Zoologia, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València. Dr. Moliner, S0. 46100 Burjassot. Valencia. C.e.: [Vicente.Roca@uv.es](mailto:Vicente.Roca@uv.es)

**Fecha de aceptación:** 14 de mayo de 2012.

**Key words:** lizards, parasites, Canary Islands.

El lagarto gigante de La Gomera, *Gallotia bravoana*, es una especie endémica de la isla de La Gomera (Mateo, 2002) que está siendo objeto de un estricto programa de conservación, a fin de evitar su extinción y garantizar la estabilidad de su población natural conocida. Es esencial, por tanto, contar con la máxima cantidad de

información posible referida a esta especie, especialmente aquélla que cumpla dos condiciones básicas: (i) no poner en situación de mínimo riesgo los ejemplares cautivos y/o silvestres; (ii) proporcionar información en aspectos estrechamente relacionados con la salud individual y poblacional de los lagartos (Roca, 2002).

En este sentido, uno de los aspectos tratados en el citado programa es el análisis parasitológico de muestras fecales de animales tanto cautivos como silvestres, a fin de establecer la viabilidad de posibles reintroducciones de los primeros en la población natural (Roca *et al.*, 1998, 1999). Este tipo de análisis ayuda a conocer el estado sanitario de los ejemplares desde el punto de vista parasitológico, y permite utilizar dicho estado de salud como indicador de su inmunocompetencia. Un estado inmunocontrolado, en equilibrio de los parásitos de *G. bravoana*, permitiría inferir un estado sanitario adecuado (Roca & Carbonell, 1993), lo que proporcionaría una cierta tranquilidad respecto a oportunistas invasores. Por otra parte, estos análisis permiten la comparación de las parasitofaunas probables de los animales criados en cautividad respecto a los animales silvestres (de la población natural). Todo ello ayuda a disponer de las mayores garantías en cuanto a futuras reintroducciones de ejemplares cautivos a la población natural o a futuros establecimientos de nuevas poblaciones en la isla.

Los análisis de heces de *G. bravoana* se iniciaron hace algunos años (Roca, 2002), a partir de muestras de algunos lagartos mantenidos en cautividad en el Centro de recuperación de Valle Gran Rey, en la isla de La Gomera. A partir del año 2004, se llevaron a cabo análisis más metódicos cuyos resultados fueron

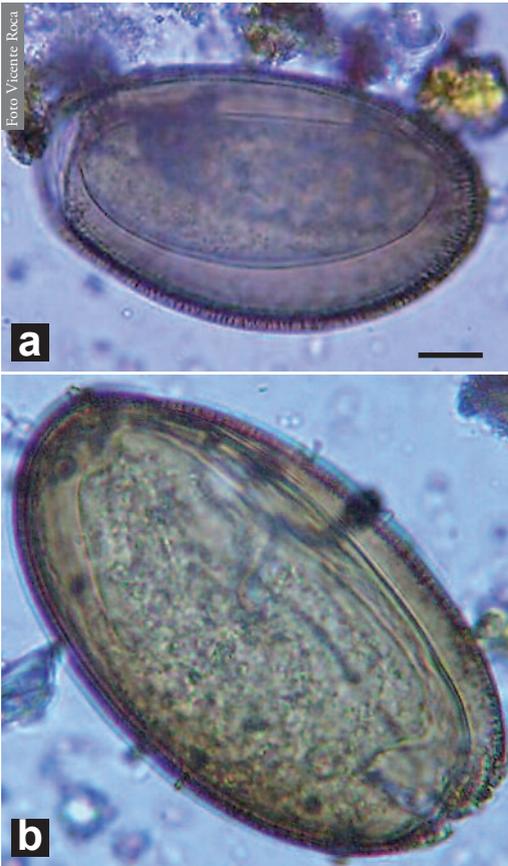
presentados bajo la forma de informes (véase Roca, 2004, 2005) y cubrieron los objetivos previstos en el sentido más conservacionista. El presente trabajo pretende ir algo más allá y, uniendo los datos conocidos de los análisis mencionados al conocimiento preciso de la fauna parásita de varias especies y subespecies de todo el Archipiélago Canario (Martin, 2005), tratar de inferir el tipo de fauna parásita gastrointestinal que presumiblemente alberga el lagarto gigante de La Gomera.

El principal problema al intentar estudiar la fauna parásita de una especie en peligro de extinción como el lagarto gigante de La Gomera es la imposibilidad de realizar exámenes directos, esto es, exámenes del hospedador completo y por ende de todos sus órganos y sistemas (Roca *et al.*, 1999). Esto se soslaya, en parte, mediante los denominados métodos indirectos, que si bien no permiten abordar estudios ecológicos y taxonómicos completos de la fauna parásita de un hospedador, sí pueden dar una idea inicial del tipo de parásitos que se pueden encontrar en él. En este caso concreto el análisis indirecto empleado ha sido el análisis de muestras fecales que constituye en la actualidad una de las herramientas utilizadas en el seguimiento higiénico-sanitario de poblaciones silvestres y cautivas de especies con graves problemas de conservación, como el lagarto gigante de El Hierro, *Gallotia simonyi*, (Roca *et al.*, 1999) o el sapillo balear, *Alytes muletensis* (Roca, 2004; Roca *et al.*, 1998). Las heces se recogieron a lo largo de enero - marzo y de junio - septiembre de 2004 (véase Roca, 2004, 2005), dos épocas estacionales representativas de invierno y verano. La mayor parte de heces (Tabla 1) correspondieron a ejemplares mantenidos en cautividad, aunque un cierto número correspondió a individuos de la población silvestre del Risco de La Mérica. Las

**Tabla 1.** Distribución de las muestras por estación y por edad de los hospedadores.

|                   | Época de recolección |        |        | Totales |
|-------------------|----------------------|--------|--------|---------|
|                   | Invierno             | Verano | S / D* |         |
| <b>Cautivos</b>   | 262                  | 245    | 45     | 552     |
| <b>Silvestres</b> | 21                   | 47     | --     | 68      |
| <b>Adultos</b>    | 231                  | 292    | 45     | 568     |
| <b>Juveniles</b>  | 52                   | --     | --     | 52      |

\*SD sin fecha de recolección



**Figura 1.** a: huevo de *Thelandros* sp<sub>1</sub>. b: huevo de *Thelandros* sp<sub>2</sub> (nótese la cara inferior algo más convexa). Barra de escala: 15µm.

muestras fueron conservadas en seco y enviadas para su análisis al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Biología de la Universidad de Valencia. Una vez en el laboratorio, fueron procesadas según la técnica de sedimentación (Shore-García & Ash, 1983). Cada feca fue analizada individualmente a fin de detectar en cada una de ellas la posible presencia de huevos y/o larvas de helmintos, y/o de protistas. Los organismos encontrados, fueron examinados con un microscopio Leitz Diaplan, y medidos con ocular micrométrico. La identificación se llevó a cabo de acuerdo con las características morfológicas y biométricas de cada una de las formas halladas (Roca,

**Tabla 2.** Prevalencias de infección por huevos y/o larvas de helmintos de las muestras examinadas.

|          | Cautivos<br>(n = 507) | Población natural<br>(n = 68) | Adultos<br>(n = 523) | Juveniles<br>(n = 52) |
|----------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Invierno | 67%                   | 24%                           | 76%                  | --                    |
| Verano   | 80%                   | 32%                           | 67%                  | 0%                    |
| Global   | 74%                   | 29%                           | 71%                  | 0%                    |

2002). Para el cálculo de la abundancia de las formas parásitas encontradas, se establecieron arbitrariamente cuatro abundancias: 1) corresponde a la presencia de un determinado taxón (huevo, quiste o larva de una especie concreta) entre el 1% y el 25% de los campos microscópicos de una preparación (muestra); 2) corresponde a la presencia entre el 25% y el 50% de los campos; 3) presencia entre el 50% y el 75%; y 4) presencia entre el 75% y el 100% de los campos (Roca *et al.*, 1999). Por otro lado, la prevalencia ( $[\text{n}^\circ \text{ de muestras infectadas} / \text{n}^\circ \text{ de muestras analizadas}] \times 100$ ), se calculó para cada terrario (véanse detalles en Roca, 2004, 2005) en donde se mantienen los lagartos, tanto de forma global como para cada época de recolección de las muestras. La prevalencia también se calculó para las muestras recogidas de la población natural.

Esencialmente se detectaron helmintos bajo la forma de huevos y larvas, y protistas ciliados. La mayoría de las observaciones rea-

**Tabla 3.** Número de muestras con abundancias 1 ó 2 para cada una de las categorías de muestras.

|                        | Huevos                |                       | Larvas                |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                        | Abund. 1<br>Inv. Ver. | Abund. 2<br>Inv. Ver. | Abund. 1<br>Inv. Ver. | Abund. 2<br>Inv. Ver. |
| Silvestres<br>(n = 68) | 5                     | 15                    | --                    | --                    |
| Cautivos<br>(n = 507)  | 176                   | 139                   | 5                     | 1                     |
| Adultos<br>(n = 523)   | 181                   | 154                   | 5                     | 1                     |
| Juveniles<br>(n = 52)  | --                    | --                    | --                    | --                    |

lizadas corresponden a huevos de nematodos de la familia Pharyngodonidae, posiblemente de especies pertenecientes al género *Thelandros* (Figura 1). Resulta probable que dichos huevos pertenezcan al menos a dos especies de este género. Se encontraron también, en mucha menor proporción, larvas de nematodos Pharyngodonidae correspondientes a la eclosión de dichos huevos. La Tabla 2 compendia las prevalencias globales de infección en las dos épocas estacionales consideradas (invierno y verano), tanto en lagartos cautivos *versus* lagartos de la población natural, como en adultos *versus* juveniles de la población cautiva. La prevalencia de infección de lagartos cautivos reproductores no varió entre invierno (84%) y verano (86%). La prevalencia de infección de la población natural fue del 24% en invierno y del 35% en verano, aunque dichas diferencias no fueron significativas ( $\chi^2_3$  test = 1,02,  $P = 0,8$ ). La prevalencia de infección en lagartos adultos jóvenes nacidos en cautividad fue de 34% y la prevalencia en lagartos juveniles nacidos en cautividad fue 0%. La Tabla 3 compendia el número de muestras con abundancias 1 ó 2, tanto de huevos como de larvas, referido todo ello a muestras separadas en las categorías que se indican. Hay que hacer constar que en ninguno de los casos se encontraron abundancias con valores superiores a 2.

Se detectó la presencia de ciliados de vida libre propios de aguas estancadas en un 17% de las muestras totales (17% y 19% de las muestras de las poblaciones cautivas y naturales, respectivamente).

Dos son las vías de aproximación para inferir el tipo de comunidades helmintianas que puede albergar el lagarto gigante de La Gomera. En primer lugar, el conocimiento de la fauna parásita de la subespecie congénica

y simpátrica *Gallotia caesaris gomerae*, asumiendo una similitud razonable de helmintofaunas entre especies hospedadoras filogenéticamente próximas y ecológicamente afines, y teniendo como base la relativa homogeneidad de las parasitofaunas de todos los lagartos canarios (Roca *et al.*, 1999; Martin, 2005). La fauna helmintiana de *G. caesaris gomerae* es pobre en número de especies, aunque con intensidades y abundancias de infección relativamente altas (Martin & Roca, 2004a). De las cinco especies detectadas, tres de ellas pertenecen al género *Thelandros* (véase Martin & Roca, 2004a). La subespecie de la isla de El Hierro, *Gallotia caesaris caesaris*, exhibe un mayor número de especies aunque los valores de intensidad y abundancia de infección resultan más bajos que los hallados en *G. caesaris gomerae*. A pesar de estas diferencias, Martin & Roca (2004a) sugirieron que las helmintofaunas de ambas subespecies son muy similares.

La otra vía de aproximación al conocimiento de la fauna helmintiana del lagarto gigante de La Gomera es su comparación con la helmintofauna inferida o conocida de otros lagartos gigantes del archipiélago canario. Así, el lagarto gigante de El Hierro es también una especie relativamente cercana filogenéticamente y ecológicamente afín al hospedador objeto de estudio. Para esta especie, Roca *et al.* (1999) sugirieron, en base a análisis muy similares a los utilizados en el presente estudio, una fauna helmintiana: (i) constituida por nematodos monoxenos de la familia Pharyngodonidae; (ii) similar a la helmintofauna de *G. caesaris* en lo que a estos nematodos se refiere; (iii) con alta probabilidad de que dichos nematodos se encuentren en elevadas cantidades, dado el carácter herbívoro del hospedador (véase también Roca, 1999). Por su parte, la helmintofauna del lagarto gigante

de Gran Canaria (*Gallotia stehlini*) se reveló como una de las faunas parásitas más ricas y diversas entre las estudiadas en reptiles saurios (Martin & Roca, 2004b). Este saurio, aunque más alejado filéticamente de los lagartos gigantes de El Hierro y La Gomera (López-Jurado & Mateo, 1995; Cox *et al.*, 2010) presenta afinidad ecológica con los demás lagartos gigantes del archipiélago canario, principalmente en lo concerniente al tipo de alimentación, eminentemente herbívora.

De los resultados obtenidos y de lo expuesto en los párrafos anteriores se sugiere para *G. bravoana* una fauna helmintiana de características cualitativas y cuantitativas similares a los demás lagartos gigantes del archipiélago canario, tales como: (i) composición exclusiva o muy mayoritaria de nematodos Pharyngodonidae de ciclo directo; (ii) presencia de nematodos Pharyngodonidae de la línea evolutiva que se ha desarrollado en reptiles herbívoros (véase Roca, 1999); (iii) presumible elevado número de nematodos en el colon de estos lagartos; (iv) la infección parasitaria aumenta con la edad hasta que puede asentarse en un equilibrio (inestable) en los lagartos adultos. Además se constata que la cautividad podría influir en alguna medida en una mayor prevalencia de helmintos parásitos,

lo cual sería debido a las mayores posibilidades de contacto entre los hospedadores así como una menor diseminación de los huevos de los helmintos (agentes infectantes) que hace aumentar las posibilidades de contagio.

Cabe hacer un comentario particular acerca de la presencia de dos formas de ciliados en las muestras fecales de los lagartos (véanse resultados). Aunque en una ocasión se señaló la presencia de protistas intestinales en ejemplares de *Gallotia galloti* de Tenerife (Matuschka & Bannert, 1987), posteriores estudios parasitológicos de éste y otros lagartos de las Islas Canarias han evidenciado la total ausencia de protistas en el aparato digestivo de estos hospedadores (Roca, 1999, 2002; Martin, 2005). Los ciliados hallados en las muestras fecales de *G. bravoana* no son formas propias del intestino de reptiles, sino formas de vida libre. La interpretación más plausible es que se trate de formas contaminantes del agua y alimento que puedan ingerir tanto los lagartos criados en cautividad como los lagartos silvestres, habida cuenta de la proximidad de un elemento contaminante como es una depuradora de aguas residuales cercana tanto al centro de cría como al hábitat natural de los lagartos silvestres, el Risco de la Mérica.

## REFERENCIAS

- Cox, S.C., Carranza, S. & Brown, R.P. 2010. Divergence times and colonization of the Canary Islands by *Gallotia* lizards. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56: 747-757.
- López-Jurado, L.F. & Mateo, J.A. 1995. Origin, colonization, adaptive radiation, intransular evolution and species substitution processes in the fossil and living lizards of the Canary Islands. 81-91. In: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. & Carretero, M.A. (eds.), *Scientia Herpetologica*. AHE. Barcelona.
- Martin, J.E. 2005. *Helmintofauna de los lacértidos endémicos de las Islas Canarias: relaciones parásito - hospedador*. Tesis Doctoral, Facultad de Biología, Universidad de Valencia. Valencia.
- Martin, J.E. & Roca, V. 2004a. Helminth infracommunities of *Gallotia caesaris caesaris* and *Gallotia caesaris gomeræ* (Sauria: Lacertidae) from the Canary Islands (Eastern Atlantic). *Journal of Parasitology*, 90: 266-270.
- Martin, J.E. & Roca, V. 2004b. Helminth infracommunities of a population of the Gran Canarian giant lizard *Gallotia stehlini*. *Journal of Helminthology*, 78: 319-322.
- Mateo, J.A. 2002. *Gallotia bravoana* Hutterer, 1985. Lagarto gigante de La Gomera. 198-199. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid.
- Matuschka, F.R. & Bannert, B. 1987. New Eimeriid Coccidia from the Canarian lizard, *Gallotia galloti* Oudart, 1839. *Journal of Protozoology*, 34: 231-235.
- Roca, V. 1999. Relación entre las faunas endoparásitas de reptiles y su tipo de alimentación. *Revista Española de Herpetología*, 13: 101-121.

- Roca, V. 2002. Primeros análisis coprológicos para inferir la fauna helmíntica del Lagarto Gigante de La Gomera (Islas Canarias). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 13: 42-44.
- Roca, V. 2004. *Seguimiento de la parasitación del Lagarto Gigante de La Gomera (Gallotia bravoana) a través del análisis de muestras fecales. Informe Preliminar (inédito)*. Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Roca, V. 2005. *Seguimiento de la parasitación del Lagarto Gigante de La Gomera (Gallotia bravoana) a través del análisis de muestras fecales. Informe Final (inédito)*. Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Roca, V. & Carbonell, E. 1993. Los parásitos de anfibios y reptiles. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 4: 30-34.

- Roca, V., García, G., Carbonell, E., Sánchez-Acedo, C. & Del Cacho, E. 1998. Parasites and conservation of *Alytes muletensis* (Sanchiz et Adrover, 1977) (Anura: Discoglossidae). *Revista Española de Herpetología*, 12: 91-95.
- Roca, V., Orrit, N. & Llorente, G.A. 1999. Parasitofauna del Lagarto Gigante de El Hierro, *Gallotia simonyi*. 127-137 In: López-Jurado, L.F. & Mateo, J.A. (eds.). *El lagarto gigante: bases para su conservación*. Asociación Herpetológica Española. La Palmas de Gran Canaria.
- Shore García, L. & Ash, L.R. 1983. *Diagnóstico parasitológico. Manual de Laboratorio clínico*. Panamericana. Buenos Aires.

Publicidad de la AHE

La web de la AHE

# www.herpetologica.es

Os invitamos a conocer la nueva página web de la Asociación Herpetológica Española. Nuestra imagen se renueva con un diseño más moderno, con mayor interactividad y nuevos servicios.

Estar al tanto de las novedades será mucho más fácil utilizando las fuentes RSS, nuestra página de Facebook o siguiendonos en Twitter.

A partir de ahora compartir y guardar la información de la web será mucho más sencillo.

