

rado para estivar o para realizar una puesta. En cualquier caso lo indudable es que el animal fue levantado por la cosechadora automática y ensacado para su transporte junto con las patatas y que aparentemente no sufrió daños durante el proceso. En la empresa donde se nos dieron estos datos no se ha producido nunca otro acontecimiento como el que hemos descrito. Un movimiento de

cerca de 500 de esos jumbos cada día durante los más de 40 años que lleva dedicándose a esta actividad, nos indican la excepcionalidad de este transporte accidental en un saco de patatas.

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen a T. Almenar los datos aportados para la realización de la presente nota.

REFERENCIAS

- Blasco, M., Miguel, E. & Antúnez, A. 1979. La introducción artificial de *Chamaeleo chamaeleon* (L.) en Andalucía. *Doñana, Acta Vertebrata*, 6: 113-117.
- Ficetola, G.F. & Padoa-Schioppa, E. 2009. Human activities alter biogeographical patterns of reptiles on Mediterranean islands. *Global Ecology and Biogeography*, 18: 214-222.
- Galán, P. 1999. Salamancha Común. *Tarentola mauritanica* (Linneaus, 1758). 182-184. In: Galán Regalado, P. (eds.). *Conservación de la Herpetofauna Gallega*. Universidade da Coruña. A Coruña.
- Gómez de Berrazuela, J.M. 2006. Salamanchas canarias (*Tarentola delalandii*) en Cantabria. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 17: 80-81.
- Lever, C. 2003. *Naturalized amphibians and reptiles of the world*. Oxford University Press, New York.
- Selcer, K.W. 1986. Life history of a successful colonizer: the mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*, in southern Texas. *Copeia*, 1986: 956-962.

Probables casos de parasitismo de *Lucilia bufonivora* (Diptera: Calliphoridae) en anuros del norte ibérico

Alberto Gosá¹, Xabier Rubio¹, Mikel Etxaniz², Alberto Luengo³,
Luis García-Cardenete³ & Manuel Océn¹

¹ Sociedad de Ciencias Aranzadi, Observatorio de Herpetología. Zorroagagaina, 11. E-20014 San Sebastián. C.e.: agosa@aranzadi-zientziak.org

² Marismas de Txingudi. Cl. Pierre Loti, s/n. 20304 Irún. Guipúzcoa.

³ Carrera de S. Agustín, 24. 2º A. E-18300 Loja. Granada.

Fecha de aceptación: 6 de septiembre de 2009.

Key words: myiasis, parasitism, *Lucilia bufonivora*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Pelophylax perezi*.

Las moscardas (gén. *Lucilia*; fam. Calliphoridae) son dípteros cosmopolitas necrófagos y polífagos, cuyas larvas producen miasis o infestaciones en hospedadores variados, incluido el hombre. Especies significativas del género parecen haber coevolucionado en la historia reciente a lo largo de la domesticación de la oveja, y las diferencias geográficas en su acción patogénica estarían fuertemente determinadas por influencias climáticas (Stevens & Wall, 1997). Así, *Lucilia cuprina* ejercería una acción predo-

minante en hábitats templados cálidos (Australia, Sudáfrica), *L. sericata* en hábitats templados frescos como los de Europa y Nueva Zelanda, y el grupo *L. caesar* / *L. illustris* en áreas paleárticas septentrionales (Stevens & Wall, 1997). Por su parte, *L. bufonivora* es un parásito obligado de ranas y sapos.

Pero además de Calliphoridae, otras tres familias de dípteros (Sarcophagidae, Chloropidae y Muscidae) cuentan con especies que pueden ocasionar miasis ocasionales en los

anfibios. El caso más documentado entre Sarcophagidae es el de *Notochaeta bufonivora*, un parásito obligado cuyas larvas depredan en regiones neotropicales sobre Bufonidae (Crump & Pounds, 1985; Lopes & Vogelsang, 1953), Brachycephalidae (Schwartz & Sebben, 1992), Ranidae (Souza *et al.*, 1990), Leptodactylidae (Lopes, 1981) e Hylidae (Eizemberg *et al.*, 2008). Incluso especies sin determinar de Sarcophagidae depredan sobre ranas tan venenosas como las Dendrobatidae (Hagman *et al.*, 2005). En Chloropidae de Australia se ha estudiado el parasitismo ejercido por el género *Batrachomyia* en numerosas especies de ranas (Elkan, 1965; Schell & Burgin, 2001).

En Europa, Asia y Norteamérica algunas especies de *Lucilia* son parásitos obligados o facultativos de ranas y sapos. En India parasitan bufónidos (Dasgupta, 1962); en Norteamérica dos especies de *Bufo**lucilia* son las causantes de estas miasis. *Bufo**lucilia silvarum* se ha encontrado en *Lithobates catesbeianus*, produciendo miasis primaria en juveniles sanos de *Bufo americanus* (Bolek & Coggins, 2002, y referencias en éstos) y en juveniles de *Rana sylvatica* (Bolek & Janovy, 2004). *Bufo**lucilia elongata* causa miasis en esta última especie (Bolek & Janovy, 2004), en *B. americanus* (Briggs, 1975) y *B. boreas* (James & Maslin, 1947).

En Europa sólo *Lucilia* (= *Bufo**lucilia*) *bufonivora* ha sido citada con seguridad como parásito obligado de los anuros, puesto que algunas referencias de infestaciones adjudicadas a *L. silvarum* no determinaron correctamente la especie, siendo confundida con *L. bufonivora* (Hall, 1948). Ésta se encuentra muy extendida, desde las Islas Británicas, Escandinavia y Centroeuropa hasta Rusia y Ucrania. Su distribución paleártica se completa en China y Norteáfrica. *Lucilia bufonivora* pone sus huevos en el dorso y costados del hospedador; las larvas eclosionadas alcanzan las cavidades nasales y órbitas oculares, en cuyo interior se desarrollan, alimentándose de los tejidos

blandos (Brumpt, 1934; Sandner, 1955) hasta producir la muerte del anfibio. La pupación la realizan en tierra. El ciclo completo, de huevo a adulto, se prolonga durante tres semanas o menos (Brumpt, 1934; Koskela *et al.*, 1974), y probablemente esta moscarda es capaz de producir hasta tres generaciones en un verano (Brumpt, 1934).

Diversos hospedadores han sido reconocidos para *Lucilia bufonivora*. En una reserva rusa se constató miasis durante más de dos decenios en *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *B. viridis* y *Rana arvalis* (Garanin & Shaldybin, 1976). También parasita sobre *Hyla arborea* (Meisterhans & Heusser, 1970) y *Rana temporaria* (Koskela *et al.*, 1974), y pone huevos sobre *Salamandra salamandra*, *Alytes obstetricans* y *Pelophylax kl. esculentus* (Brumpt, 1934). La especie más seleccionada por el parásito es *Bufo bufo* (Brumpt, 1934; Strijbosch, 1980), como se ha reconocido para varios países europeos (Zumpt, 1965), la República Checa (Zavadil *et al.*, 1997), Polonia (Sandner, 1955) y Holanda (Hendriks, 1974; Strijbosch, 1980).

En la Península Ibérica *Lucilia bufonivora* no se encuentra entre las siete especies del género citadas hasta el momento (Carles-Tolrá, 2002); sin embargo, en la zona eurosiberiana peninsular no escasean las observaciones, realizadas por los especialistas en sus trabajos de campo, de ejemplares de *Bufo bufo* portando huevos, larvas o con huellas inequívocas de la acción del parásito (Fernández & Ruiz de Azua, 2007).

En la presente nota se recogen observaciones de parasitismo en dos especies de sapos (Bufonidae) y una de rana (Ranidae), atribuibles fundamentalmente a *Lucilia bufonivora*, en áreas de influencia atlántica del norte ibérico (Navarra, País Vasco y Asturias). En primavera y verano de 2000 y 2001 se encontraron en el Parque Ecológico de Plaiaundi (Irún, Guipúzcoa; UTM: 30T WP9700; altitud: 4 m) numerosos ejemplares adultos de *Bufo calamita* presunta-

mente atacados por el parásito, con deformaciones en el cráneo y puestas adheridas, principalmente, en la zona periventral próxima a las patas traseras (nunca en la dorsal).

El Parque Ecológico de Plaiaundi es un enclave periurbano, cuya creación generó importantes movimientos de tierra en 1997-98. Desde entonces, hasta 2001, las características del hábitat (espacios abiertos colonizados de forma incipiente por la vegetación) y del sustrato fueron idóneas para *Bufo calamita*, que mantuvo los máximos poblacionales conocidos en el lugar, y fue posteriormente objeto de seguimiento durante los años siguientes, con densidades estimadas inferiores (Garin-Barrio *et al.*, 2008).

En primavera y verano de 2000 Héctor González, trabajador del P.E. de Plaiaundi, introdujo sapos corredores parasitados en dos fases de la miasis, en sendos terrarios aislados del exterior por una malla que impedía la entrada de insectos. En uno de ellos depositó sapos portadores de larvas, en una fase final del ciclo, comprobando que poco antes de morir el animal algunas larvas horadaban la piel del cráneo, accediendo al exterior y enterrándose rápidamente. Una vez muerto éste, otras larvas perforaban la piel del vientre para enterrarse, igualmente. Al cabo de unos días emergieron los imagos de las

moscardas, que, lamentablemente, no fueron depositados en colección. En el otro terrario dispuso sapos portadores de huevos del parásito en la piel. Las larvas eclosionadas penetraron en el interior del cuerpo, y sus movimientos eran apreciables desde el exterior. El resto del proceso fue semejante al descrito para el primer terrario.

Hasta poco tiempo después se vino observando en el P.E. de Plaiaundi individuos parasitados, en un hábitat dominado por praderas y encharcamientos con juncales y carrizales. Además, se comprobaron al mismo tiempo miasis en adultos de *Pelophylax perezi* atacados por el mismo insecto (Figura 1; Ekogarapen, 2002), en frecuencia menor que la observada para *Bufo calamita*. En los últimos años, y a medida que la cobertura vegetal del hábitat ha ido aumentando, así como disminuyendo los tamaños poblacionales de los dos anfibios, no se ha constatado la incidencia del parásito. En todos los casos se trataría de *Lucilia bufonivora*.

El registro de miasis sobre *Bufo bufo* se ha realizado en cuatro localidades de Navarra, Guipúzcoa y Vizcaya. En julio de 1999 se encontró una hembra adulta con huellas de ataque atribuibles a las larvas de *Lucilia bufonivora* en las cavidades nasales, en el río Irati (hayedo en la zona de Nuestra Señora de las Nieves, valle de



Figura 1. Amplexo de *Pelophylax perezi* en el Parque Ecológico de Plaiaundi, con la hembra atacada por *Lucilia bufonivora* (deformaciones en fosas nasales y zona craneal).



Figura 2. Hembra de *Bufo bufo* portando huevos de *Lucilia bufonivora* en zona parotídea. Bosque de Orgi (Navarra), 22/09/2000.

Salazar, Navarra; UTM: 30T XN5461; altitud: 850 m). El 4 de agosto de 2006 se observó una hembra adulta con unas 15 larvas a la vista en las fosas nasales, en un pastizal del Parque Natural de Peñas de Aia (collado de Igantzi, Rentería, Guipúzcoa; UTM: 30T WN9190; altitud: 380 m). En el Área Natural Recreativa del Bosque de Orgi (Lizaso, Navarra; UTM: 30T XN0857), un robledal (*Quercus robur*) de llanura temporalmente encharcado a 520 m de altitud, se ha observado en dos años diferentes tres sapos adultos parasitados, cada uno de los cuáles mostraba una fase distinta del ciclo del parásito. El 22/09/2000 se observó una hembra portando huevos en una parotídea (Figura 2); el 13/09/2000 se había registrado otra hembra con hemorragia en las cavidades nasales (Figura 3), que ya evidenciaba los efectos producidos por las larvas en su interior. Por último, el 1/09/2003 se observó una tercera hembra con las fosas nasales y una órbita ocular totalmente deformadas. En la primavera de 1986 se había observado un adulto portando larvas en las fosas nasales, en una zona de campiña con prados de siega, huertas y pinares de repoblación localizada en Akorda (Ibarrangelu, Vizcaya; UTM: 30T WP2805; altitud: 40 m). Todos los casos fueron coincidentes en el parásito, que una vez más se trataría de *Lucilia bufonivora*.



Figura 3. Hembra de *Bufo bufo* con hemorragia nasal producida por infestación de larvas de *Lucilia bufonivora*. Bosque de Orgi (Navarra), 13/09/2000.

La posición que ocupaban los huevos sobre los sapos y el área de acción de las larvas (fosas, órbitas y zonas del cráneo) se corresponden claramente con el tipo de parasitismo ejercido por esta especie. Las larvas de *Bufo lucilia silvarum*, especie también presente en la Península Ibérica (Carles-Tolrá, 2002), nunca se encuentran en las cavidades nasales ni en los ojos (Bolek & Coggins, 2002). Los entomólogos especialistas deberán confirmar la presencia de *Lucilia bufonivora* en la Península a partir de los datos aquí aportados, que, como estamos comprobando, vienen a informar de infestaciones en áreas de influencia atlántica. De la localidad asturiana de Cabrales (río Calabres, Inganzo, en mosaico de prados con retazos de caducifolio mixto; UTM: 30T UN4996; altitud: 298 m) se posee igualmente un registro fechado el 14 de agosto de 2008 de ataque a *Bufo bufo* igualmente atribuible al parásito, en un sapo portando larvas en las fosas nasales (Figura 4).

La comprobación de la presencia del parásito con tres años de diferencia en el bosque de Orgi (donde no se producen alteraciones de su hábitat, por encontrarse protegido) sugiere la existencia de una población asentada en el mismo. Los efectos que pudiera producir sobre la población de sapos serían irrelevantes (Sandner, 1955), toda vez que la prevalencia obtenida en un



Figura 4. *Bufo bufo* con las cavidades nasales infestadas de larvas de *Lucilia bufonivora*. Inganzo (Asturias), 14/08/2008.

estudio de la población de sapos en ese bosque (Gosá, 2008) en agosto y septiembre de 2000 a 2003 fue de sólo el 1.9 % (3 individuos; n = 155). Todos los casos de miasis se registraron en individuos adultos, coincidiendo con los resultados de Strijbosch (1980), quien en dos años de estudio encontró una prevalencia del 8 % en su muestra de *Bufo bufo*. La prevalencia obtenida por Koskela *et al.* (1974) en su muestra de *Rana temporaria* fue del 3.3 %.

La miasis encontrada en *Bufo calamita* corroboraría la potencialidad de esta especie como hospedador ocasional de *Lucilia bufonivora*, cuya acción ya se conocía en Holanda (Vestjens, 1958). Sin embargo, la región anatómica del animal parasitado (región distal periventral) parece diferir claramente de la utilizada para la puesta en *Bufo bufo* (región parotídea y dorsocostal). La primera obser-

vación parasitaria de *L. bufonivora* en *Pelophylax perezi*, aquí registrada, amplía el número de hospedadores en el grupo de ranas verdes (Brumpt, 1934), aunque desconocemos por el momento la región anatómica donde se depositan los huevos. La miasis de una especie de ecología marcadamente acuática, como *Pelophylax perezi*, añade información en el sentido de ampliar la eficacia de la acción del parásito, habituado preferentemente a los hospedadores que desarrollan su fase terrestre en verano. Otras especies de ránidos de hábitos acuáticos, como *Pelophylax kl. esculentus* (Brumpt, 1934) o *Lithobates catesbeianus* (Hall, 1948) ya son conocidos como hospedadores de la moscarda.

AGRADECIMIENTOS: H. González puso a nuestra disposición las notas relativas a sus observaciones sobre el parasitismo de sapo corredor en el P.E. de Plaiaundi.

REFERENCIAS

- Bolek, M.G. & Coggins, J.R. 2002. Observations on Myiasis by the Calliphorid, *Bufo lucilia silvarum*, in the Eastern American Toad (*Bufo americanus americanus*) from Southeastern Wisconsin. *Journal of Wildlife Diseases*, 38: 598-603.
- Bolek, M.G. & Janovy, J. Jr. 2004. Observations on Myiasis by the Calliphorids, *Bufo lucilia silvarum* and *Bufo lucilia elongata*, in Wood Frogs, *Rana sylvatica*, From Southeastern Wisconsin. *Journal of Parasitology*, 90: 1169-1171.
- Briggs, J.L. 1975. A case of *Bufo lucilia elongata* Shannon 1924 (Diptera: Calliphoridae) myiasis in the American toad, *Bufo americanus* Holbrook 1836. *Journal of Parasitology*, 61: 412.
- Brumpt, E. 1934. Recherches experimentales sur la biologie de la *Lucilia bufonivora*. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 12: 87-97.
- Carles-Tolrá, M. (coord.). 2002. *Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra (Insecta)*. Monografías S.E.A., 8: 1-323.
- Crump, M.L. & Pounds, J.A. 1985. Lethal parasitism of an Aposematic anuran (*Ateolopus varius*) by *Notochaeta bufonivora* (Diptera: Sarcophagidae). *Journal of Parasitology*, 71: 588-591.
- Dasgupta, B. 1962. On the myiasis of the Indian toad *Bufo melanostictus*. *Parasitology*, 52: 63-66.
- Eizemberg, R., Talione Sabagh, L. & da Silva Mello, R. 2008. First record of myiasis in *Aplastodiscus arildae* (Anura: Hylidae) by *Notochaeta bufonivora* (Diptera: Sarcophagidae) in the Neotropical area. *Parasitology Research*, 102: 329-331.
- Ekogarapen, S.L. 2002. *Seguimiento de la población de sapo corredor (Bufo calamita)*. Parque Ecológico de Plaiaundi / Plan Especial de Txingudi. Gobierno Vasco. Vitoria.
- Elkan, E. 1965. Myiasis in Australian frogs. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 59: 51-54.
- Fernández, J.M. & Ruiz de Azua, N. 2007. Insectos parásitos de ranas y sapos. *Quercus*, 261: 48.
- Garanin, V.I. & Shaldybin, S.L. 1976. Parasitism of larvae of the fly, *Lucilia bufonivora*, Moniez 1876, on Anura. *Parazitologiya*, 10: 286-288 (en ruso).
- Garin-Barrio, I., Crespo-Díaz, A., Rubio, X. & Gosá, A. 2008. *Seguimiento de los núcleos poblacionales de sapo corredor (Bufo calamita) en el municipio de Irún. Campaña 2008*. Ayuntamiento de Irún. Inédito.
- Gosá, A. 2008. Explotación del sustrato vertical por los anuros (Amphibia) del bosque atlántico. *Naturzale, Cuadernos de Ciencias Naturales*. 19: 131-148.
- Hagman, M. Pape, T. & Schulte, R. 2005. Flesh by myiasis (Diptera, Sarcophagidae) in Peruvian poison frogs genus *Epipedobates* (Anura, Dendrobatidae). *Phyllomedusa*, 4: 69-73.
- Hall, D.G. 1948. *The blowflies of North America*. The Thomas Say Foundation, Baltimore, Maryland.
- Hendriks, W.M.L. 1974. A case report of *Lucilia bufonivora* Moniez parasitizing *Bufo bufo* L. in the Netherlands. *Proceedings of the 3rd International Congress of Parasitology*, Vol. III, pp. 1668-1669.
- James, T.M. & Maslin, T.P. 1947. Notes on myiasis of the toad, *Bufo boreas boreas* Baird and Girard. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 37: 366-368.
- Koskela, P., Itämiies, J. & Pasanen, S. 1974. *Lucilia bufonivora* Moniez (Dip., Calliphoridae), a lethal parasite in *Rana temporaria* L. (Anura). *Annales Zoologici Fennici*, 11: 105-106.

- Lopes, H.S. 1981. Notes on American Sarcophagidae (Diptera). *Revista Brasileira de Biologia*, 41: 149-152.
- Lopes, H.S. & Vogelsang, E.G. 1953. *Notochaeta bufonivora* n. sp. parásita de *Bufo granulatus* Spix em Venezuela (Diptera, Sarcophagidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 25: 139-143.
- Meisterhans, K. & Heusser, H. 1970. *Lucilia Befall* an vier Anuren Arten (Dipt. Tachinidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 43: 41-44.
- Sandner, H.K. 1955. *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 (Diptera) in Poland. *Acta Parasitologica Polonica*, 2: 319-329.
- Schell, C.B. & Burgin, S. 2001. *Batrachomyia strigipes* (Diptera) parasitism of *Uperoleia laevigata* (Anura). *Journal of Parasitology*, 87: 1215-1216.
- Schwartz, C.A. & Sebben, A. 1992. Predação de *Brachycephalus ephippium* (Amphibia, Anura, Brachycephalydae) por larvas de *Notochaeta bufonivora* (Diptera, Sarcophagidae). *Proceedings of the XII Congreso Latino-Americano de Zoología e XIX Congresso Brasileiro de Zoologia*, Belém, 119.
- Souza, F.L.S., Jr., Souza, C.W.O., Hipolito, M., Baldassi, L., & Martins, M.L. 1990. Cases of bucal myiasis in the bullfrog (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802), with larvae of *Notochaeta* sp. Aldrich, 1916 (Diptera: Sarcophagidae) in São Paulo, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84: 517-518.
- Stevens, J. & Wall, R. 1997. The evolution of ectoparasitism in the genus *Lucilia* (Diptera: Calliphoridae). *International Journal of Parasitology*, 27: 51-59.
- Strijbosch, H. 1980. Mortality in a population of *Bufo bufo* resulting from the fly *Lucilia bufonivora*. *Oecologia*, 45: 285-286.
- Vestjens, W.J.M. 1958. Waarnemingen en infectie van *Lucilia bufonivora* in *Bufo calamita* Laur. *Entomologische Berichten* (Amsterdam), 18: 38-40.
- Zavadil, V., Kolman, P. & Marik, J. 1997. Frogs myiasis in the Czech Republic with regard to its occurrence in the Cheb district and comments on the bionomics of *Lucilia bufonivora* (Diptera, Calliphoridae). In: Vanhara, J., Rozkošný, R. (eds.). *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis*, 95: 201-210.
- Zumpt, F. 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists*. London; Butterworth's; i-xv + 1-267.

Depredación de *Natrix maura* por *Sander lucioperca* en el SO de la Península Ibérica

José L. Pérez-Bote & Rafael Roso

Área de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura. 06071 Badajoz. C.e.: jlperez@unex.es

Fecha de aceptación: 14 de septiembre de 2009.

Key words: *Natrix maura*, predation, *Sander lucioperca*.

La introducción de especies invasoras es considerada como una de las principales amenazas para los ecosistemas acuáticos y las especies nativas (Olden & Poff, 2005). En la Península Ibérica se han detectado 35 especies de peces invasores (Ribeiro *et al.*, 2008) procedentes, principalmente, del norte de América y Centroeuropa.

La culebra viperina *Natrix maura* (Linnaeus, 1758) es uno de los reptiles de mayor distribución en la Península Ibérica, ocupando prácticamente de forma continua toda la región (Santos *et al.*, 2002). Se trata de un ofidio con una clara preferencia por el medio acuático, tendencia que es menor en los juve-

niles (Hailey & Davis, 1987); también se han citado poblaciones completamente terrestres (véase Braña, 1998). *N. maura* no presenta problemas específicos de conservación, al observarse en muchas áreas poblaciones densas (Braña, 1998). No obstante, pueden aparecer riesgos muy localizados debidos a la alteración y/o reducción del hábitat y a la destrucción por el hombre (p.e. contaminación y persecución directa) (Ayllón *et al.*, 2003).

Entre los posibles depredadores de la culebra viperina se incluyen reptiles (Díaz-Paniagua, 1976), aves (Amat & Herrera, 1977) y mamíferos (Morales *et al.*, 2004), sin que se hayan citado capturas de este colúbrido por peces. En este artículo se des-