

cante. Los registros de miasis recopilados en Álava se ubican en las regiones cantábrica y mitad norte de la subcantábrica, careciendo hasta el momento de observaciones en la mitad meridional de la provincia, donde se han muestreado humedales con similar esfuerzo de prospección, ubicados en regiones con cli-

ma menos húmedo y en comarcas como la Rioja Alavesa de marcada influencia mediterránea (Figura 2).

AGRADECIMIENTOS: A G. Belamendía y J.J. Aguirre por aportar información sobre registros, y a J.M^a. Fernández por detallar la ubicación geográfica precisa de uno de ellos.

REFERENCIAS

- Arribas, O. & Ribera, X. 2014. Mès dades sobre miasis produïdes per *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 21: 21–23.
- Bolek, M.G. & Coggins, J.R. 2002. Observation 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.
- Díaz, B., Gosá, A. & Saloña, M.I. 2012. Confirmación de la presencia de *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 (Diptera; Calliphoridae) en la península ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 36(3-4): 433–438.
- Díez de Salazar, A., Gosá, A., Rubio, X. & Díaz, B. 2012. *Lucilia bufonivora*, díptero parásito de anuros, en la Selva de Irati (Navarra). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 23(1): 27–29.
- Fernández, J.M^a. & Ruz de Azúa, N. 2007. Insectos parásitos de ranas y sapos. *Quercus*, 261: 48.
- Gil, M., Martínez de Pancorbo, M. & Saloña, M.I. 2014. Confirmación de la presencia de *Lucilia bufonivora* (Diptera, Calliphoridae) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (Norte de España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 38(1-2): 25–31.
- Gosá, A., Rubio, X., Etxaniz, M., Luengo, A., García-Cardenete, L. & Océn, M. 2009. Probables casos de parasitismo de *Lucilia bufonivora* (Diptera: Calliphoridae) en anuros del norte ibérico. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 113–117.
- Potes, M^a.E. & Tejado, C. 2003. Herpetofauna: anfibios. 133–156. In: Fernández, J.M. (coord.). *Estudio faunístico del Parque Natural de Gorbeia. Fauna de vertebrados (excepto quirópteros)*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.
- Rognes, K. 1980. The blow-fly genus *Lucilia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae) in Norway. *Fauna Norvegica, Series B*, 27: 39–52.
- Saloña, M.I., Moneo, J. & Díaz, B. 2009. Estudio sobre la distribución de califóridos (Diptera: Calliphoridae) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 33(1-2): 63–89.
- Tantawi, T.I. & Whitworth, T. 2014. First record of *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 (Diptera: Calliphoridae) from North America and key to North American species of the *L. bufonivora* species group. *Zootaxa* 3881 (2): 101–124.

Pauta defensiva de vibración de la cola en *Zamenis longissimus*

Alberto Gosá & Iñaki Sanz-Azkue

Departamento de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Cl. Zorroagaina, 11. 20014 Donostia-San Sebastián. España.
C.e.: agosa@aranzadi.eus

Fecha de aceptación: 22 de junio de 2023.

Key words: Aesculapian snake, antipredator behaviour, escape behaviour, snake, Spain, tail vibration.

Los animales han desarrollado adaptaciones muy diversas para defenderse del ataque de potenciales depredadores: de defensa mecánica, como el aumento de tamaño o la presencia de cutículas y caparazones; relacionadas con dispositivos fisiológicos, como la

autotomía de partes del cuerpo; de naturaleza química, como la producción y excreción de sustancias tóxicas o desagradables. La huida, la cripsis, los diversos tipos de mimetismo o el refugio en determinados ambientes o momentos del ciclo diario (hábito nocturno),

dificultan la localización del animal por su potencial depredador. Contrariamente, el aposematismo, el comportamiento de amenaza o de distracción, o el agrupamiento de los individuos son estrategias que, con el mismo objetivo defensivo, hacen más conspicua la presencia del individuo en el medio (Edmunds, 1974; Endler, 1986).

Los reptiles participan de algunos de los mecanismos expuestos (Greene, 1988). En los ofidios ibéricos se han descrito patrones más o menos compartidos por algunas especies que abarcan la huida, el ataque directo o su amago, el enroscamiento, la expulsión por la cloaca de contenidos de olor desagradable, el bufido, el aumento del volumen de partes del cuerpo, la triangulación de la cabeza, el aposematismo, el mimetismo batesiano y la tanatosis (véase Salvador, 2014). Además, una adaptación sofisticada en reptiles como respuesta defensiva a potenciales depredadores es la vibración de la cola, que puede desviar la atención de éstos hacia las partes menos vulnerables de la presa o avisar de su peligrosidad (Deshmukh *et al.*, 2020). La vibración de colas es omnipresente en ofidios de la familia Viperidae y común en Colubridae, estando también presente, entre otras, en Typhlopidae, Aniliidae, Elapidae y Boidae (Lazell, 1988; Greene, 1973), principalmente en formas neárticas y neotropicales (Allf *et al.*, 2016).

En las serpientes de cascabel (Crotalinae, pertenecientes a Viperidae) la vibración de la cola es una pauta defensiva común, consistente en el rápido traqueteo de un sonajero formado por adición de anillos de queratina remanentes de las sucesivas mudas de piel. Muchas de las especies de Colubridae con este comportamiento no son venenosas, ni portan sonajero en la cola, por lo que se ha sugerido que la capacidad de hacer vibrar la cola como pauta



Figura 1: Pauta de ataque, con la boca abierta, en el ejemplar de *Zamenis longissimus* observado con vibración de cola en Jaitzubia (Gipuzkoa).

defensiva precede a la adquisición del sonajero (Lombardo *et al.*, 2022). A diferencia de las serpientes de cascabel, que mantienen en vertical el sonajero cuando lo hacen vibrar, las especies de las restantes familias mueven la cola horizontalmente, sobre el suelo, pudiendo producir ruido por rozamiento con el sustrato, por ejemplo en presencia de hojarasca seca.

La vibración de la cola como señal defensiva también se ha registrado en Colubridae paleárticas. En *Zamenis longissimus* está documentada en Bulgaria, Italia y Francia (Dyugmedzhiev, 2020; Di Nicola *et al.*, 2021; Lombardo *et al.*, 2022), y se ha sugerido que utiliza este comportamiento como último recurso frente a un potencial depredador, cuando ya no tiene posibilidad de escape. De esta manera, desvía la atención del atacante hacia zonas no críticas del cuerpo, como la cola (Dyugmedzhiev, 2020). En otras especies congénéricas,

como *Zamenis situla* (Speybroeck *et al.*, 2016; Polyakova *et al.*, 2019) y *Zamenis lineatus* (Di Nicola *et al.*, 2022) también se ha descrito la vibración de la cola, en la primera de estas especies relacionada con la reproducción.

En la presente nota se describen las primeras observaciones de vibración de la cola en España para *Z. longissimus*. Una de ellas, de un adulto localizado el 16 de mayo de 2023, a las 15:00 horas, con 15° C de temperatura ambiental, en Jaitzubia (Hondarribia, Gipuzkoa) (30T WN594022; 4798849; 61 msnm), en un herbazal insolado junto a una piscina en desuso, próxima a una regata con bosque de ribera. El día de la observación se presentó con nubes y claros, con predominio de estos últimos, y la radiación solar fue de 963 W/m². Los datos se obtuvieron de la estación meteorológica de tipo A de Euskalmet, localizada en el Faro de Higuier (Hondarribia), a unos 7,300 km de distancia en línea recta al punto de observación.

Avistado el ejemplar, cuando inició el movimiento de huida fue capturado con un rastriero de jardinero y depositado en el mismo lugar donde fue inicialmente observado. En todo este tiempo no presentó vibración de la cola. Al acercarse el observador para tomar fotos, el ejemplar hizo amagos de ataque hasta que abrió la boca en actitud amenazante (Figura 1), al mismo tiempo que inició la vibración de la cola, que duró unos cinco segundos (http://www.herpetologica.org/BAHE/videos/VID-20230516-vibracion_cola_Zamenis_longissimus.mp4) sin producir ruido por rozamiento con la hierba. Acto seguido el ejemplar escapó, siendo seguido por el observador con intención de filmarle, momento en que se giró y lanzó un último ataque con la boca abierta. Dos días después, con tiempo nublado y una radiación solar de 363 W/m², se volvió a

observar un ejemplar en la misma zona a las 9:30 horas, con una temperatura ambiental de 14,3° C, y que pudo ser el mismo, escapando directamente ante la presencia del observador. En esta misma época (mediados de mayo) del año precedente (2022), el mismo observador tuvo un encuentro en la misma zona con un adulto de la especie, que podía ser también el mismo, y que mostró igualmente la misma conducta de vibración de la cola.

Las observaciones registradas en Jaitzubia (Hondarribia) aportan nuevos datos sobre esta pauta defensiva en el género *Zamenis*, ampliando su rango geográfico a la población ibérica de *Z. longissimus* y sugiriendo que la vibración de la cola puede ser un comportamiento utilizado con relativa frecuencia por esta especie. Dado que no presenta parecido con serpientes venenosas, se ha sugerido que este comportamiento tiene como objeto fijar la atención del depredador en una parte del cuerpo no vulnerable (Lombardo *et al.*, 2022). En diversos casos la vibración de la cola en esta especie se ha registrado cuando la serpiente estaba siendo manipulada, tras su captura, cesando en su comportamiento una vez liberada de las manos del observador (Dyugmedzhiev, 2020; Lombardo *et al.*, 2022). En el primero de los casos aquí descritos la serpiente no produjo vibración de la cola cuando fue capturada y manipulada, y sólo lo hizo cuando, una vez liberada, sintió la amenaza del observador al acercarse éste para fotografiarla, momento en el que se produjo la huida.

Mori & Burghardt (2004) revisaron 24 artículos publicados sobre los efectos de la temperatura en la conducta antidepredatoria de colúbridos, algunos crotalinos y un elápidio, destacando que el escape fue la respuesta predominante a altas temperaturas, seguida de la amenaza. Los estudios no registraron la conducta de escape a bajas temperaturas. Habién-

dose realizado los registros de la radiación solar en los dos casos de esta nota en una estación meteorológica distante varios kilómetros del lugar, su interpretación en cuanto a su influencia sobre la conducta defensiva debe realizarse con prudencia. Si bien ambas observaciones fueron coincidentes en temperatura ambiental, variaron notablemente en horario e incidencia de radiación solar y, en parte, también en respuesta defensiva. En la fecha con predominio de nubes, con alta incidencia de radiación acumulada a lo largo del día, la serpiente vibró la cola y desarrolló pautas de amenaza y ataque una vez liberada, mientras que en día nublado, con baja incidencia de radiación, la serpiente respondió directamente con la huida. Ambos casos añaden pautas diferenciadas de las recogidas en la literatura, especialmente el segun-

do, en el que se produjo la huida sin calentamiento previo del sustrato, y previsiblemente con el animal lejos de su rango de preferencia de temperatura corporal, que Lelièvre *et al.* (2010) cifran entre 21,5 y 25,5° C. En futuras posibles aportaciones sobre las pautas defensivas en *Z. longissimus* se debería prestar especial atención a las variables ambientales como desencadenantes de dicho comportamiento. En serpientes europeas tan sólo se ha investigado la dependencia térmica de la respuesta antipredatoria en el género *Natrix* (véase revisión en Mori & Burghardt, 2004).

AGRADECIMIENTOS: A. Errazkin y N. Arrieta filmaron el comportamiento de vibración de la cola y aportaron los datos de la observación. J.M. Pleguezuelos y X. Santos introdujeron mejoras sustanciales con sus comentarios a la nota.

REFERENCIAS

- Alf, B.C., Durst, P.A.P. & Pfennig, D.W. 2016. Behavioral plasticity and the origins of novelty: the evolution of the rattlesnake rattle. *The American Naturalist*, 188(4): 475–483.
- Deshmukh, R.W., Deshmukh, S.A., Badhekar, S.A., Katgube, S., Bhondawe, S. & Shete, R. 2020. Tail-vibrating behavior in an indian egg-eater (*Boiga westermanni*), common catsnake (*Boiga trigonata*), banded kukri (*Oligodon arnensis*), and common wolfsnake (*Lycodon aulicus*) from India. *IRCF Reptiles & Amphibians*, 27(1): 68–70.
- Di Nicola, M.R., Parrini, N., Meier, G. & Faraone, F.P. 2021. *Coronella austriaca* (Smooth Snake) and *Zamenis longissimus* (Aesculapian Snake). *Defensive Behavior. Herpetological Review*, 52(2): 419.
- Di Nicola, M.R., Russo, V.G., Senese, A., Colnaghi, S. & Faraone, F.P. 2022. First records of defensive tail vibration in the italian aesculapian snake, *Zamenis lineatus* (Camerano, 1891). *Herpetology Notes*, 15: 233–236.
- Edmunds, M. 1974. Defence in animals: a survey of anti-predator defences. Longman, Burnt Mill. UK.
- Endler, J.A. 1986. Defense against predators. In: Feder, M.E. & Lauder, G.V. (eds.). *Predator-Prey Relationships: Perspectives and Approaches from the Study of Lower Vertebrates*. 109–134. The University of Chicago Press. Chicago. USA.
- Greene, H.W. 1973. Defensive tail display by snakes and amphisbaenians. *Journal of Herpetology*, 7: 143–161.
- Greene, H.W. 1988. Antipredator mechanisms in reptiles. In: Gans, C. & Huey, R.B. (eds.). *Biology of the Reptilia*, vol. 16. *Biology B: Defense and Life History*. 1–152. John Wiley & Sons. New York. USA.
- Lazell, J.D. 1988. Life history notes: *Typhlops braminus* (Brahminy Blind Snake). *Rattling. Herpetological Review*, 19(4): 85.
- Lelièvre, H., Blouin-Demers, G., Bonnet, X. & Lourdais, O. 2010. Thermal benefits of artificial shelters in snakes. A radiotelemetric study of two sympatric colubrids. *Journal of Thermal Biology*, 35(7): 324–331.
- Lombardo, S., Patau, L. & Bonnet, X. 2022. Nouvelles mentions d'un comportement défensif de vibration de la queue chez la Couleuvre d'Esculape *Zamenis longissimus*. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 2022(6). <<https://hal.science/hal-04048879>>.
- Mori, A. & Burghardt, G.M. 2004. Thermal effects on the antipredator behaviour of snakes: a review and proposed terminology. *Herpetological Journal*, 14: 79–87.
- Nauulleau, G. 1989. Étude biotéléométrique des déplacements et de la température chez la couleuvre d'Esculape *Elaphe longissima* (Squamata, Colubridae) en zone forestière. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 52: 45–53.
- Polyakova, E.A., Korshunov, I.S., Popovskaya, S.P. & Kukushkin, O.V. 2019. Captive breeding of two colubrid species – *Zamenis situla* and *Elaphe sauromates* (Serpentes: Colubridae) and their reproductive biology in the Crimea. *Russian Journal of Herpetology*, 26(6): 354–366.
- Salvador, A. (coord.). 2014. *Reptiles, 2ª edición, revisada y aumentada*. In: Ramos, M.A. *et al.* (eds.). *Fauna Ibérica*, vol. 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B. & Voort, J.V.D. 2016. *Field guide to the amphibians and reptiles of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing. London. UK.