

Explorando el reconocimiento químico recíproco madre-cría en un lagarto *Liolaemus vivíparo*

Vanesa Chocobar¹, Antonieta Labra², Soledad Valdecantos^{1,3}

¹ Cátedra de Anatomía Comparada, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

² Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis (CEES), Department of Biosciences, University of Oslo, Norway.

³ Instituto de Bio y Geociencias del Noroeste Argentino-IBIGEO (CONICET-UNSa), Salta, Argentina.

Recibida: 03 Mayo 2023
Revisada: 22 Agosto 2023
Aceptada: 11 Julio 2024
Editor Asociada: S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2024.(2023-011)

ABSTRACT

To our knowledge, there are no studies of mother-offspring recognition in *Liolaemus* lizards, even though many species have a refined discrimination capacity based on chemical signals, and some of them are viviparous with a close relationship between mothers and offspring. We studied the reciprocal chemical mother-offspring recognition in the viviparous species *Liolaemus zullyae*, evaluating whether both mothers and offspring can discriminate between their consanguineous relative from another who is not genetically related. Six females gave birth in the laboratory. Once the offspring were born, crossover experiments were carried out. The results suggest that mothers showed no clear evidence of discrimination of their own and other's newborns. In contrast, newborns rubbed their faces for longer when scents were from other females than from their own mothers, suggesting that newborns may recognize their mothers. We discuss the asymmetric mother-offspring recognition detected in this study.

Key Words: Chemical signal; Newborn; Communication; Parental care.

RESUMEN

A la fecha, nuestros antecedentes indican que no existen estudios de reconocimiento madre-cría en las lagartijas *Liolaemus*, aun cuando numerosas especies tienen una refinada capacidad de discriminación basada en señales químicas y algunas de ellas son vivíparas con una estrecha relación entre madres y crías. Estudiamos en la especie vivípara, *Liolaemus zullyae*, el reconocimiento recíproco químico madre-cría, evaluando si tanto las madres como las crías son capaces de discriminar a su consanguíneo de otro no genéticamente emparentado. Seis hembras parieron en el laboratorio y, una vez nacidas las crías, se realizaron experimentos cruzados. Los resultados sugieren que las madres no muestran una discriminación de crías propias vs. ajenas. Las crías, sin embargo, refregaron su rostro por periodos significativamente más prolongados cuando los rastros químicos eran de la madre ajena que propia, lo que sugiere que reconocerían a sus madres. Se discute la asimetría en el reconocimiento madre-cría encontrado en este estudio.

Palabras claves: Señales químicas; Recién nacidos; Comunicación; Cuidado parental.

El reconocimiento madre-cría podría aumentar la probabilidad de supervivencia y el éxito reproductivo de individuos emparentados vía comportamiento cooperativo y la disminución de las agresiones entre parientes (Hamilton, 1964). Sus ventajas son evidentes en especies con cuidado parental permitiendo a las madres destinar sus recursos o ser menos

agresivas con su progenie y, en el caso de las crías, reconocer a sus madres les permite evitar el rechazo de adultos no relacionados, reduciendo los eventos de agresión, depredación o canibalismo (Royle *et al.*, 2012). En este contexto, el estudio del reconocimiento madre-cría, contribuyó a entender los mecanismos involucrados en la evolución del com-

portamiento social (Hamilton, 1964; Main y Bull, 1996; O'Connor y Shine, 2006; Royle *et al.*, 2012), siendo aves y mamíferos los grupos más estudiados. Por ejemplo, en el topo *Microtus ochrogaster*, Hayes *et al.* (2004), encontraron que las madres presentan una mayor agresividad hacia las crías destetadas no emparentadas que hacia las propias. Por otro lado, en la golondrina *Petrochelidon fulva*, Strickler (2013) se encontró que los padres direccionan su inversión de alimento selectivamente hacia sus propias crías. Sin embargo, en reptiles donde el cuidado parental se ha considerado raro o menos estudiado (Gardner *et al.*, 2016), también se ha descrito reconocimiento madre-cría, sugiriéndose diferentes ventajas, como la protección del infanticidio por los adultos observada en *Egernia saxatilis* (O'Connor y Shine, 2004) y *Eulamprus heatwolei* (Head *et al.*, 2008). En esta última especie, los autores también han sugerido que el reconocimiento madre-cría podría ser importante en la reducción de la competencia por interferencia con la madre y en el establecimiento y selección de hábitat óptimos. Además, la disminución de la endogamia y el aumento de la adecuación biológica de padres y crías también serían una ventaja del reconocimiento en los lagartos (Gardner *et al.*, 2012).

El reconocimiento madre-cría en los reptiles puede estar mediado por señales químicas. En Squamata, por ejemplo, el reconocimiento madre-cría se ha descrito tanto en especies de lagartijas en las cuales no hay cuidado parental como en aquellas que si presentan esta conducta. En aquellas especies sin cuidado parental, se ha observado que luego de dos días de nacidas las crías discriminan a sus propias madres de las no propias mediante rastros químicos (*Lacerta vivípara*, Léna y de Fraipont, 1998). Sin embargo, en especies con cuidado parental de la familia Scincidae, se ha descrito discriminación química recíproca entre madres y crías en *Tiliqua rugosa* y *Egernia stolkesi* (Bull *et al.*, 1994; Main y Bull, 1996). De igual forma, en la lagartija vivípara, *Eulamprus heatwolei*, se ha reportado reconocimiento madre-cría, destacando la importancia de esta conducta para evitar la endogamia en especies cuyos individuos coexisten en estrecha cercanía y existiendo una alta probabilidad de encuentro entre madres y crías relacionadas durante algún tiempo antes de la dispersión (Head *et al.*, 2008).

Liolaemus es un género con una alta diversidad, el que actualmente cuenta con aproximadamente 294 especies (Uetz *et al.*, 2024). A la fecha existen estudios de reconocimiento químico, determinándose

la capacidad de los individuos de diversas especies (e.g., *L. bellii*, *L. fitzgeraldi*, *L. tenuis*, *L. lemniscatus*) de discriminar sus propias secreciones químicas de las de conespecíficos del mismo sexo (Labra, 2008). Más aún, los individuos son capaces de evaluar las habilidades competitivas de oponentes, solo en base a la información de los rastros químicos (Labra, 2006). Sin embargo, hasta el momento no se ha determinado la ocurrencia de reconocimiento químico madre-cría, incluso en especies vivíparas con una estrecha relación entre madres y crías (Halloy y Halloy, 1997), como lo reportado en especies de lagartos previamente mencionadas (e.j. *Tiliqua rugosa* y *Egernia stolkesi* Bull *et al.*, 1994; Main y Bull, 1996). En base a estos antecedentes, nos propusimos como objetivo explorar el reconocimiento químico recíproco madre-cría de la especie vivípara *Liolaemus zullyae*.

Las lagartijas fueron colectadas en Los Antiguos, Provincia de Santa Cruz (46° 49' 38.1" S; 71° 51' 1.5" O), durante la primera semana de febrero de 2018, utilizando la técnica de lazo corredizo y colecta manual. Las lagartijas fueron colocadas en bolsas de tela individuales, y llevadas al laboratorio del Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO), en la provincia de Salta, donde fueron dispuestas individualmente en terrarios de plástico (36x27x19 cm), los cuales tenían una base de 3 cm de arena, un refugio y un recipiente con agua (Valdecantos y Labra, 2017). Las lagartijas permanecieron una semana con una perturbación mínima durante la alimentación y el cambio de agua, con el fin de que se aclimaten a las condiciones experimentales y dejen sus rastros químicos. Fueron expuestas a fotoperiodo de L:O 12:12 horas utilizando lámparas conectadas a un temporizador. Se siguió el protocolo propuesto por Valdecantos y Labra (2017), para el mantenimiento en cautiverio, con temperaturas ambientales que oscilaban entre los 18°C y los 13°C, similar a las condiciones de un día típico de actividad de las lagartijas en la zona (<https://es.climate-data.org/>), con una temperatura máxima promedio diaria de 17°C.

Las hembras parieron asincrónicamente, por tal razón, para estandarizar el tiempo de permanencia en conjunto de las madres y sus crías, se trabajó solo con aquellas hembras que parieron luego de dos días en el laboratorio. Sólo seis hembras cumplieron con esta condición, las cuales tuvieron dos crías cada una. Las madres permanecieron con sus crías en el mismo terrario por una semana, luego las crías fueron separadas de sus madres y colocadas en

terrarios diferentes. Para evitar pseudo-replicación, cada madre fue probada con sólo una de sus crías. Una vez concluidos los experimentos, las lagartijas fueron fijadas en formol 10%, para preservarlas en alcohol 70% según el protocolo de fijación (Scrocchi y Kretzschmar, 1996) ya que los registros de la especie en la colección del IBIGEO eran escasos.

Los experimentos recíprocos entre madres y crías consistieron en que cada lagartija, fue expuesta a dos tratamientos: 1- madre y cría propia, colocándose a la lagartija focal en la caja de una madre o cría propia, respectivamente, y 2- madre y cría ajena, la lagartija focal fue colocada en la caja de un individuo no emparentado, cría o madre ajena, respectivamente. Previo al comienzo de la experimentación, la lagartija focal fue colocada individualmente en su bolsa de tela, permaneciendo en ella, las madres durante 10 min y las crías durante 6 min, a fin de reducir el estrés por manipulación (Labra, 2011). Luego, se colocó la bolsa en la caja experimental, a la cual se le retiró previamente el refugio y el bebedero, permitiendo una mejor movilidad para la lagartija focal. Con el fin de facilitar la filmación y evitar el escape de las lagartijas, los terrarios se cubrieron con un vidrio (37x30 cm). Se dispuso una cámara de vídeo (Sony DCR-TRV 310 NTSC) a 60 cm sobre la caja experimental conectada a un televisor desde el cual se observó el desarrollo del experimento. Una vez que la caja experimental fue cerrada, se cronometró la latencia, definida como el tiempo desde que se cerró la caja experimental, hasta el primer lamido (Labra y Niemeyer, 1999), realizado hacia cualquier parte de la caja o el aire (LAT). El tiempo máximo que se esperó para la ocurrencia de esta conducta fue de 7 min, y en caso de no ocurrir la conducta, la prueba era cancelada y la lagartija era devuelta a su terrario, permaneciendo en reposo a lo menos tres días antes de una nueva prueba. La introducción de una lagartija en el terrario de otra por un periodo corto no tiene efecto sobre el propietario de ese terrario, ya que no se considera tiempo suficiente para dejar señales (Labra y Niemeyer, 1999). Aquellas lagartijas que realizaron el lamido dentro del tiempo definido fueron filmadas por 10 minutos, siendo luego devueltas a sus terrarios correspondientes. Durante el análisis de los videos se registró con un cronómetro, el tiempo de refregue, conducta en la cual las lagartijas frotan su hocico en las paredes de la caja experimental, lo que permitiría dejar señales producidas por tejidos de la piel (Labra, 2008; Mason, 1992), pero además podría ser una conducta

exploratoria donde las sustancias químicas muestreadas puedan llegar a la boca y de allí al órgano vomeronasal (Halpern y Kubie, 1983; Mason, 1992). Además, se registró el número de lamidos, esto es el número de veces que el lagarto saca la lengua. Esta conducta permite coleccionar con la lengua sustancias químicas del aire o cualquier otro sustrato, las que luego son llevadas al órgano vomeronasal ubicado en el techo de la boca cuya función es de quimio recepción (Rehorek *et al.*, 2000). Se definieron 3 zonas del terrario para contabilizar los lamidos: 1- pared (P), 2- arena (Ar), 3- aire (Ai). Esta discriminación se realizó debido a que se sabe que en el aire puede haber componentes químicos volátiles que intervendrían en el reconocimiento intraespecífico (Valdecantos y Labra, 2017). Por otro lado, tanto la arena y las paredes de la caja son sustratos para moléculas de alto peso molecular y la distinción se realizó porque en observaciones preliminares se identificó una alta frecuencia de la conducta de refregue del hocico en las paredes del terrario. Debido a que los datos no tuvieron una distribución normal, se utilizó estadística no paramétrica para muestras repetidas para comparar la respuesta de las lagartijas en los dos tratamientos (propia vs. ajena), utilizando el programa STATISTICA. La conducta de madres y crías en las dos condiciones experimentales fueron analizadas por separado.

En la figura 1, Se observa la media más error estándar de las variables analizadas, arriba de la barra del error estándar se indica el valor exacto de la media de cada variable. A y B: madres y C y D: crías, por otro lado, en la tabla 1, los resultados de los análisis estadísticos. Sólo el tiempo de refregue contra la pared de las crías mostró diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 1); las crías refregaron por más tiempo el hocico en la caja de la madre ajena que la propia (Fig. 1C).

En este primer estudio de reconocimiento químico recíproco entre madres y crías en una especie del género *Liolaemus*, se encontró evidencias de discriminación entre madres propias y ajenas por parte de las crías de *L. zullyae*; éstas refregaron el hocico por menos tiempo en el terrario de la madre propia respecto al de la madre ajena. Por otro lado, aunque no hubo diferencias significativas, el número de lamidos realizado por las crías a las paredes de la caja, independientemente del tratamiento fue alto, y mayor que el número de lamidos a la arena, Esto podría indicar que las paredes de la caja tienen una mayor carga de rastros químicos y, el refregue, podría

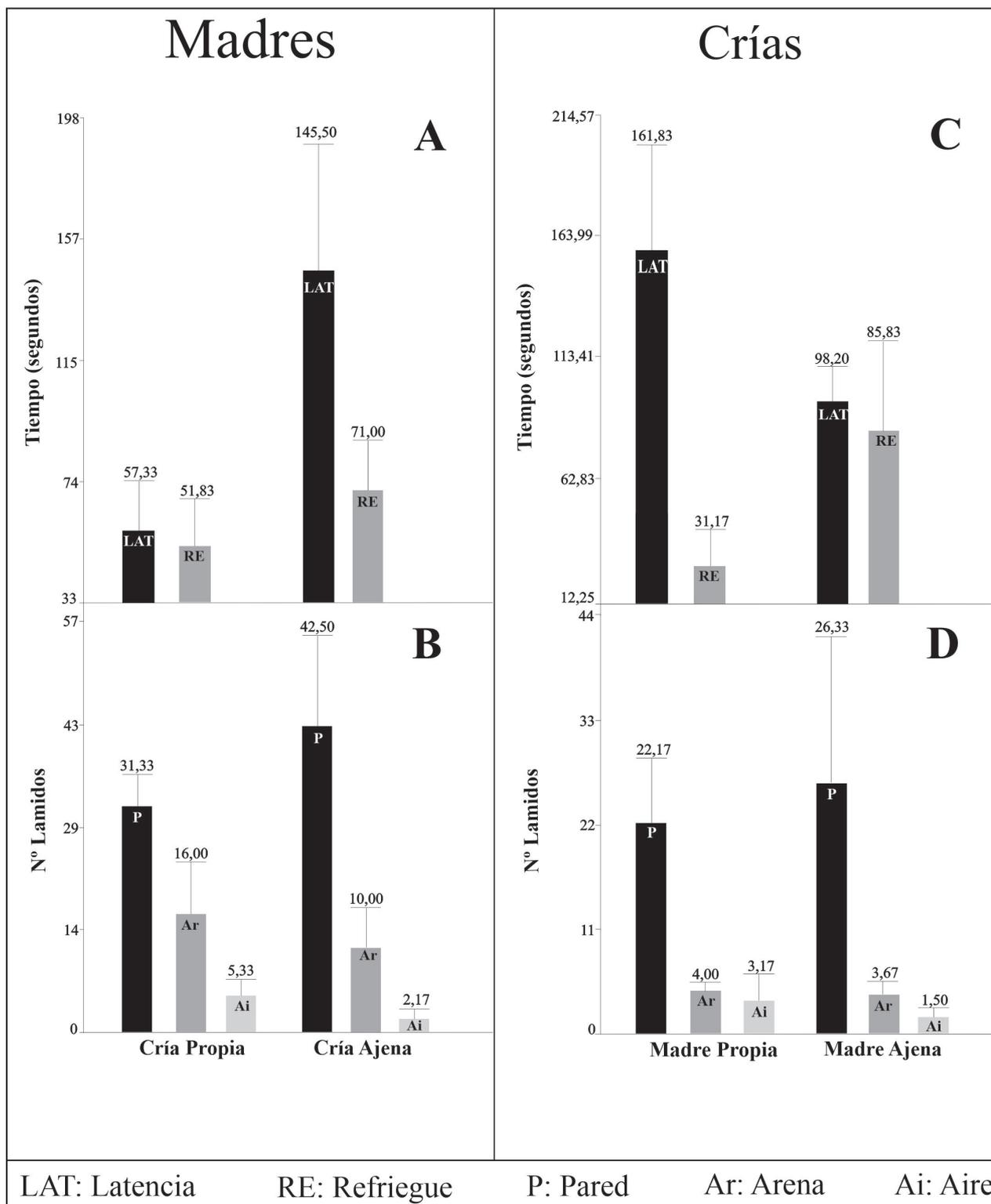


Figura 1. Media más error estándar de las variables analizadas de reconocimiento químico en *Liolaemus zullyae*. Arriba de la barra del error estándar se indica el valor exacto de la media de cada variable. A y B: madres y C y D: crías. Las variables son: LAT: latencia, RE: tiempo de refriegue. Se distinguió a donde fueron realizados los lamidos en la caja experimental: P: pared, Ar: arena, y Ai: aire.

potenciar y reforzar la exploración química en esta superficie. Estas interpretaciones tienen sentido si consideramos el comportamiento de refriegue sería

tanto de marcaje como exploratorio (Mason 1992).

El reconocimiento de las madres por sus crías mediado por rastros químicos ya ha sido encontrado

en otras especies de Squamata como se mencionó anteriormente en la introducción. Por ejemplo, en *Tiliqua rugosa* y en *Egernia stokesii*, se encontró que las crías direccionan más su atención hacia rastros químicos de sus propias madres que de madres ajenas (Main y Bull, 1996). De igual forma sucede con crías de una semana de vida de *Eulamprus heatwolei* (Head *et al.*, 2008) y *Lacerta vivipara* (Léna y de Fraipont, 1998). En el presente estudio, las crías de *L. zullyae* pasaron más tiempo refregando el hocico contra las paredes de cajas de madres ajenas que las propias, lo que sugiere que existe una discriminación química de madres propia vs. ajena si consideramos esta conducta como exploratoria. Sin embargo, no podemos descartar que el refregue o frotar la región de las mandíbulas contra la pared sea también una conducta de marcado como ha sido observado y descrito en otras especies de lagartijas. En *Sauromalus* y *Sceloporus* se ha observado que tanto machos como hembras frotan sus mandíbulas en

el sustrato, y aunque en ningún caso se ha identificado tejido glandular especializado en esa región corporal, es posible que las sustancias químicas sean producidas por tejido epidérmico no especializado (Mason, 1992). En este sentido, podríamos pensar que desde muy temprana edad los individuos ya comiencen a marcar un espacio desconocido o como en este caso, diferente del de su propia madre. Además, si consideramos la latencia, aunque no fue significativa la diferencia, fue mayor en terrarios de la propia madre respecto a la ajena, lo que podría estar indicando que el olor materno es familiar y no el ajeno, al que responden más rápidamente; esto reforzaría lo encontrado, que las crías discriminarían su propia madre.

No encontramos evidencias claras que indiquen un reconocimiento de las crías por parte de las madres (Fig. 1A y B), lo que contrasta con otras especies de Squamata donde sí se ha encontrado que las madres reconocen a sus propias crías. Por

Tabla 1. Análisis de las cinco conductas de madres y crías de *Liolaemus zullyae*. Prueba estadística de Wilcoxon. Z: valores del estadístico, p: valores de probabilidad n: tamaño de la muestra. En negrita los resultados estadísticamente significativos.

Focales	Latencia	Refriegues	Lamidos Pared	Lamidos Arena	Lamidos Aire	Lamidos Totales
Madres (n=6)	Z=1.782 p=0.074	Z=0.733 p=0.463	Z=0.943 p=0.345	Z=0.314 p=0.753	Z=1.603 p=0.108	Z=7.338 p=0.463
Crías (n=6)	Z= 1.15 p=0.248	Z=1.99 p=0.046	Z=0.00 p=1.00	Z=0.10 p=0.916	Z=0.182 p=0.855	Z=0.105 p=0.916

ejemplo, las hembras de *Tiliqua rugosa* y *Egernia stokesii*, responden diferencialmente realizando un mayor número de lamidos a los compartimentos con sus propias crías (Bull *et al.*, 1994; Main y Bull, 1996). Similarmente, en la anfisbena *Trogonophis wiegmanni*, las hembras discriminan entre olores de crías familiares (Martín *et al.*, 2021). En el lagarto *Eulamprus heatwolei*, se registró que las hembras prefirieron refugios con rastros químicos de sus propias crías (Head *et al.*, 2008). En el caso de *L. zullyae*, sólo se observó en las hembras una tendencia a una menor latencia al primer lamido con rastros químicos de sus propias crías respecto a las ajenas, además de realizar más lamidos a la pared de la caja de estas últimas, lo que podría indicar un reconocimiento por parte de las madres (Fig. 1A). No se descarta la posibilidad de que un tamaño muestral

mayor permita evidenciar reconocimiento de las madres hacia sus crías.

Se conoce muy poco sobre la biología de *L. zullyae*, sin embargo, es posible proponer algunas hipótesis para el reconocimiento de las madres por parte de sus propias crías. Si consideramos que luego del parto no se observó ningún tipo de conducta asociada al cuidado parental en la especie y que, el nacimiento de las crías ocurre en el laboratorio en abril (Minoli *et al.*, 2010), o fines de febrero y principios de marzo en el presente estudio, justo antes de entrar en hibernación, se puede postular que el reconocimiento les permitiría a las crías dispersarse inmediatamente luego de nacer e instalarse en lugares alejados de sus madres antes del invierno. De esta manera se evitaría agresión por parte de la hembra si la hubiera, sobre todo considerando nuestros

resultados de ausencia de reconocimiento de sus propias crías. Por otro lado, si las crías no se dispersan inmediatamente, es probable que a las hembras, aunque no reconozcan a sus propias crías, no les afecte la presencia de las mismas a su alrededor (falta de agresividad), y en este contexto las crías podrían permanecer en el refugio de su madre (a las que la evidencia indicaría que reconocen) durante todo el invierno (Alzamora *et al.*, 2010) y usar reservas de vitelo intraabdominal (Boretto y Ibagüengoytía, 2009) para dispersarse en la próxima primavera, ambos aspectos ya fueron descritos en lagartijas del género *Phymaturus*, hermano de *Liolaemus* (Etheridge, 1995). Cualquiera de las alternativas propuesta para explicar la ausencia de reconocimiento de las crías por sus propias madres, debiera ser puesta a prueba con otro tipo de estudios.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a D.L. Moreno Azócar, G. Perotti y F.B. Cruz por su colaboración en las tareas de campo, en especial a éste último, por permitir trabajar los animales de este estudio. A M. Ruiz-Monachesi, S. Ruiz, M. Quipildor, F. Lobo y T. Hibbard por su apoyo en las tareas mantenimiento de las lagartijas en el laboratorio, a dos revisores anónimos y al editor de Cuadernos de Herpetología por los valiosos comentarios realizados a la versión preliminar, los cuales contribuyeron sustancialmente a mejorar el manuscrito. Este estudio fue financiado por los proyectos PIP CONICET N° 2015-2471 de F. B. Cruz, y CIUNSa N°2626 de S.V.

Literatura citada

Alzamora, A.; Gallardo, C.; Vukasovic, A.; Thomson, R.; Camousseigt, N.; Charrier, A.; Garin, C. & Lobos, G. 2010. *Phymaturus flagellifer* (matuasto) brumation behavior. *Herpetological Review* 41: 85.

Boretto, J.M. & Ibagüengoytía, N.R. 2009. *Phymaturus* of patagonia, Argentina: reproductive biology of *Phymaturus zapalensis* (Liolaemidae) and a comparison of sexual dimorphism within the genus. *Journal of Herpetology* 43: 96-104.

Bull, C.M.; Doherty, M.; Schulze, L.R. & Pamula, Y. 1994. Recognition of offspring by females of the australian skink, *Tiliqua rugosa*. *Journal of Herpetology* 28: 117-120.

Etheridge, R. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adspersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropicuridae). *American Museum Novitates* 3142: 1-34.

Gardner, M.G.; Godfrey, S.S.; Fenner, A.L.; Donnellan, S.C. & Bull, C.M. 2012. Fine-scale spatial structuring as an inbreeding avoidance mechanism in the social skink *Egernia Stokessi*. *Australian Journal of Zoology* 60: 272-277.

Gardner, M.G.; Johnston, G.; Pearson, S.K. & Schwarz, M.P. 2016. Group living in squamate reptiles: a review of evidence for stable aggregations. *Biological Reviews* 91: 925-936.

Halloy, M. & Halloy, S. 1997. An indirect form of parental care in a high altitude viviparous lizard, *Liolaemus huacahuasicus* (Tropiduridae). *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 33: 139-155.

Halpern, M. & Kubie, J.L. 1983. Snake tongue flicking behavior: Clues to vomeronasal system functions. In *Chemical Signals in Vertebrates 3*. D. Müller-Schwarze and R.M. Silverstein, eds. Pp. Springer, Boston, MA

Hamilton, W. 1964. The genetical evolution of social behaviour. *Journal of Theoretical Biology* 7: 17-52.

Hayes, L.D.; O'Bryant, E.; Christiansen, A.M. & Solomon, N.G. 2004. Temporal changes in mother-offspring discrimination in the prairie vole (*Microtus ochrogaster*). *Ethology Ecology & Evolution* 16: 145-156.

Head, M.L.; Doughty, P.; Blomberg, S.P. & Keogh, J.S. 2008. Chemical mediation of reciprocal mother-offspring recognition in the Southern Water Skink (*Eulamprus heatwolei*). *Austral Ecology* 33: 20-28.

Labra, A. 2006. Chemoreception and the assessment of fighting abilities in the lizard *Liolaemus monticola*. *Ethology* 112: 993-999.

Labra, A. 2008. Multi-Contextual use of Chemosignals by Liolaemus lizards. 357-365. En: Hurst J.L., Beynon R.J., Roberts S.C., Wyatt T.D. (eds), *Chemical signals in Vertebrates XI*. SpringerLink, New York, USA. 2011. Chemical stimuli and species recognition in *Liolaemus* lizards. *Journal of Zoology* 285: 215-221.

Labra, A. & Niemeyer, H.M. 1999. Intraspecific chemical recognition in the lizard *Liolaemus tenuis*. *Journal of Chemical Ecology* 25: 1799-1811.

Léna, J.P. & de Fraipont, M. 1998. Kin recognition in the common lizard. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 42: 341-347.

Main, A.R. & Bull, M.C. 1996. Mother-offspring recognition in two australian lizards, *Tiliqua rugosa* and *Egernia stokesii*. *Animal Behaviour* 52: 193-200.

Martín, J.; Raya-García, E.; Ortega, J. & López, P. 2021. Offspring and adult chemosensory recognition by an amphisbaenian reptile may allow maintaining familiar links in the fossorial environment. *PeerJ* 9:e10780.

Mason, R.T. 1992. Reptilian pheromones. 114-228. In *Hormones, Brain and Behavior. Biology of Reptilia*. Gans C. & Crews D., eds. Pp. The University Chicago Press, Chicago, USA

Minoli, I.; Kozykariski, M.L. & Avila, L.J. 2010. Observations on parturition in two *Liolaemus* species of the *archeforus* group (Iguania: Squamata: Liolaemidae). *Herpetology Notes* 3: 333-336.

O'Connor, D.E. & Shine, R. 2004. Parental care protects against infanticide in the lizard *Egernia saxatilis* (Scincidae). *Animal Behaviour* 68: 1361-1369.

O'Connor, D.E. & Shine, R. 2006. Kin discrimination in the social lizard *Egernia saxatilis* (Scincidae). *Behavioral Ecology* 17: 206-211.

Rehorek, S.J.; Firth, B.T. & Hutchinson, M.N. 2000. The structure of the nasal chemosensory system in squamate reptiles. Lubricatory capacity of the vomeronasal organ. *Journal of Biosciences* 25: 181-190.

Royle, N.J.; Smiseth, P.T. & Kölliker, M. 2012. The Evolution of Parental Care. Oxford University Press. United Kingdom.

Scrocchi, G. & Kretzschmar, S. 1996. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. *Miscelanea*: 44.

Strickler, S.A. 2013. Recognition of young in a colonially nesting bird. *Ethology* 119: 130-137.

Uetz, P.; Freed, P.; Aguilar, R.; Reyes, F.; Kudara, J. & Hošek, J. (eds.) 2023. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed June 26, 2024.

Valdecantos, S. & Labra, A. 2017. Testing the functionality of precloacal secretions from both sexes in the South American lizard, *Liolaemus chiliensis*. *Amphibia-Reptilia* 38: 209-216.

© 2024 por los autores, licencia otorgada a la Asociación Herpetológica Argentina. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>