

## Primer registro de ectoparásitos en cinco especies de lagartijas del género *Liolaemus* (Liolaemidae) y en *Teius teyou* (Teiidae)

Viviana I. Juárez Heredia<sup>1</sup>, Ana G. Salva<sup>1,2</sup>, Cecilia I. Robles<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Comportamiento Animal (ICA), Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, T4000JFE, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

<sup>2</sup> CONICET, Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica, Buenos Aires, Argentina.

Recibida: 08 Mayo 2020

Revisada: 23 Junio 2020

Aceptada: 21 Julio 2020

Editor Asociado: C. Borteiro

doi: 10.31017/CdH.2020.(2020-029)

### ABSTRACT

**First record of ectoparasites in five lizard species of the genus *Liolaemus* (Liolaemidae) and in *Teius teyou* (Teiidae).** Ectoparasites of the Trombiculidae family and the genus *Neopterygosoma* were identified in six lizard species from north-western and central-western Argentina, *Liolaemus ramirezae*, *L. scapularis*, *L. cuyanus*, *L. olongasta*, *L. riojanus* and *Teius teyou*. Description of their distribution on the host body are provided. The highest intensity of infestation was recorded in the eyelids, armpits and belly. This work constitutes a new host registry for trombiculid and *Neopterygosoma* mites.

Key Words: Mites; Trombiculidae; *Neopterygosoma*; Lizards.

Los ectoparásitos más comunes en las lagartijas son diferentes grupos de ácaros como trombicúlidos y garrapatas (de Oliveira *et al.*, 2019; Schall *et al.*, 2000; Stekolnikov y González Acuña, 2012; Tälleklint Eisen y Eisen, 1999). Entre los factores que pueden modificar la intensidad de infestación en la población del hospedador podemos nombrar: sexo, edad, estación del año, condiciones del hábitat, vegetación, humedad y temperatura (Tälleklint Eisen y Eisen 1999; Schall *et al.*, 2000; Slowik y Lane 2001; Eisen *et al.*, 2001, 2004; Amo *et al.*, 2005; Martín *et al.*, 2007). La distribución de los ectoparásitos sobre el cuerpo de su hospedador puede variar, con especies que se ubican preferiblemente debajo de las escamas, con una distribución homogénea o concentrados en regiones específicas del cuerpo (axilas, ingle, cuello o cola; Jack, 1962; Bertrand *et al.*, 2000).

Los registros sobre la infestación por ectoparásitos en lagartijas de Argentina son escasos (e.g Dittmar de la Cruz *et al.*, 2004; Juárez Heredia *et al.*, 2014; Castillo *et al.*, 2017) por lo que este estudio tiene como objetivo reportar el primer registro de infestación de ectoparásitos y su distribución corporal, en seis especies de hospedadores: *Liolaemus ramiraza* Lobo y Espinoza, 1999, *L. scapularis* Laurent, 1982, *L. cuyanus* Cei y Scolaro, 1980, *L. olongasta* Etheridge, 1993, *L. riojanus* Cei, 1979, y

*Teius teyou* Daudin, 1802.

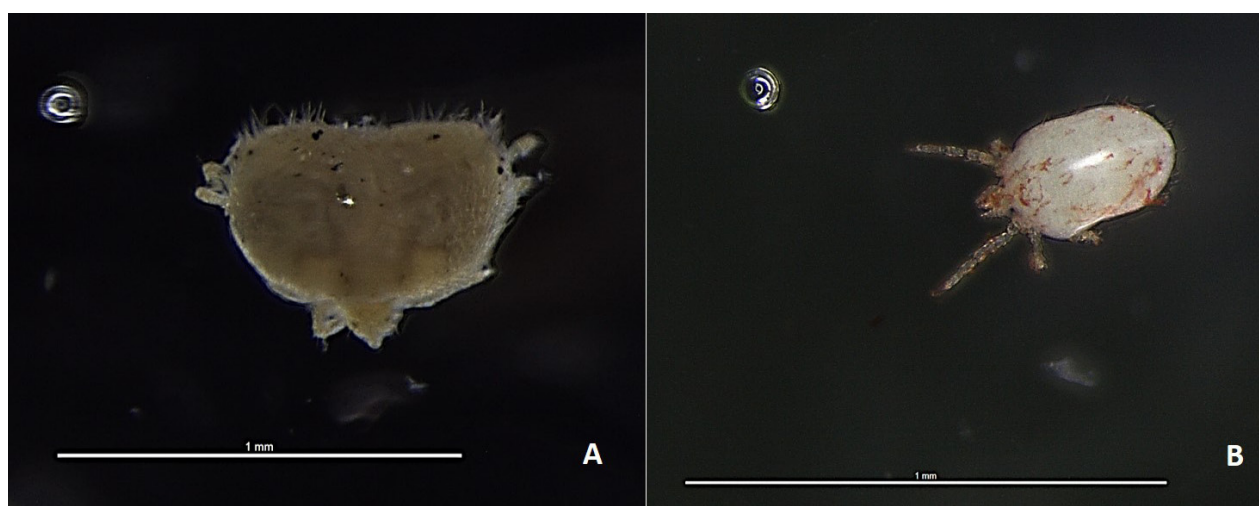
Las lagartijas fueron capturadas con la técnica de lazo corredizo y mantenidas en bolsas de tela y se identificaron siguiendo a Abdala y Quinteros (2014). Se utilizaron características diagnósticas externas para la identificación de los ácaros que infectan a las seis especies de lagartijas. El conteo de los ectoparásitos se realizaron utilizando un microscopio (Wild Heerbrugg, precisión 10x), y se tomaron fotografías del cuerpo del hospedador con cámara digital (Samsung PL 120) para registrar las zonas con mayor concentración de ectoparásitos. Para la recolección de ácaros, con un hisopo previamente humedecido con alcohol 70%, se rozó suavemente las zonas donde el ectoparásito estaba inserto, lo cual facilitó la extracción con una aguja metálica fina sin dañar tanto al hospedador como a los ejemplares de ácaros. Los ectoparásitos extraídos fueron colocados en tubos tipo Eppendorf con alcohol al 70%. Posteriormente, fueron montados con alcohol polivinílico (PVC) y solución de Hoyer (Krantz, 1970), para su identificación. La identificación del ácaro *Neopterygosoma* se basó en la presencia de hipostoma con ápice redondeado liso; cuerpo 1,2 veces más ancho que largo; dorso del cuerpo con numerosas setas plumosas; numerosas setas localizada anterior o lateralmente en la genitalia de hembras, entre otras características

diagnósticas, según Fajfer (2019). En Trombiculidae se tuvo en cuenta la presencia de quelíceros con artejo distal; escudo burdamente rectangular, más ancho que largo, con borde posterior convexo con 5 sedas y sensilas flageliformes, con ramas; ojos 2/2 en una placa con la formación tricúspide, entre otros características diagnósticas, según Hoffmann (1990). Posterior a la toma de todos los datos, cada lagartija fue liberada en su sitio exacto de captura. Se informan los parámetros ecoparasitológicos definidos por Bush *et al.*, (1997), Prevalencia (P): porcentaje de la población parasitada; Intensidad Media (IM): número promedio de ectoparásitos por hospedador infestado, salvo para *T. teyou* ya que se capturó un solo ejemplar.

Durante los meses de enero, febrero y noviembre de 2015 y diciembre de 2017 se realizaron cuatro viajes de campo a Los Cardones, Amaicha del Valle, Provincia de Tucumán, Argentina (26°40'1.5" S, 65°49'5.1" W, datum: WGS84, 2700 m s.n.m), donde se capturaron 15 lagartijas (9 hembras y 6 machos) de *L. ramirazae*. El ambiente se caracteriza por un sustrato arenoso, con rocas grandes, arbustos y cactus dispersos. Las lluvias alcanzan un valor medio anual de 160 mm, siendo el mes de enero el que registra mayores precipitaciones (<http://www.mineria.gov.ar>). Durante noviembre de 2018 y enero de 2019 se capturaron 26 lagartijas (10 hembras y 16 machos) de *L. scapularis* en los Médanos de Cafayate, Provincia de Salta (26° 3'51.62" S; 65°54'35.31" O; datum: WGS84, 1700 m s.n.m). El ambiente es desértico, formando complejos de arena que superan los 25 m de altura con escasa vegetación, constituida por especies de Monte. El clima es muy seco, con precipitaciones

de 200 a 250 mm, durante los meses de Octubre a Marzo (Hueck, 1950). En diciembre del año 2017 en Ticucho, Departamento de Trancas, Provincia de Tucumán (26°32'57,57" S; 65°15'19,93" O; 1701 m s.n.m), se colectó un ejemplar macho de *T. teyou*. El sitio cuenta con una vegetación perteneciente a Chaco Serrano, en particular al bosque xerófilo serrano y precipitaciones marcadamente estivales durante los meses de octubre a marzo (500 mm a más 800 mm anuales, Santillán de Andrés y Ricci, 1966). Durante febrero de 2020, se colectaron 18 ejemplares (6 machos y 12 hembras) de *L. cuyanus*, 18 de *L. olongasta* (11 machos y 7 hembras) y 32 de *L. riojanus* (20 machos y 12 hembras). Las tres especies de lagartijas fueron capturadas en el Parque Nacional Talampaya (29°46'3,45" S; 68° 0'6,67" O; datum: WGS84; 1300 m s.n.m) a 400 km de la capital de La Rioja. La zona se encuentra dentro de la provincia fitogeográfica del Monte (Burkart *et al.*, 1999), donde predominan el matorral -o estepa arbustiva xerófila- y bosques marginales de algarrobo y precipitación media anual menor a 200 mm (Chebez, 2005).

Tres de los 15 ejemplares de *L. ramirazae* (2 hembras y 1 macho) estaban infestados por ácaros adultos del género *Neopterygosoma* (Fig. 1a). Los ácaros se concentraron en la región ventral, en los laterales del vientre y debajo de las escamas del hospedador (Fig. 2). Larvas de ácaros de la familia Trombiculidae fueron hallados parasitando al macho de *T. teyou*, a *L. scapularis* (3 hembras y 4 machos), *L. cuyanus* (5 hembras y 2 machos), *L. riojanus* (1 hembra) y a *L. olongasta* (3 hembras y 7 machos) (Figs. 1b, 3, 4, 5). La prevalencia e intensidad media para cada población muestreada son registradas en



**Figura 1.** (A) Ácaro adulto del género *Neopterygosoma*; (B) Larva de Trombiculidae



**Figura 2.** Ácaros del género *Neopterygosoma* (flechas rojas) fijos debajo de las escamas de la región gular del saurio *Liolaemus ramirezae*.

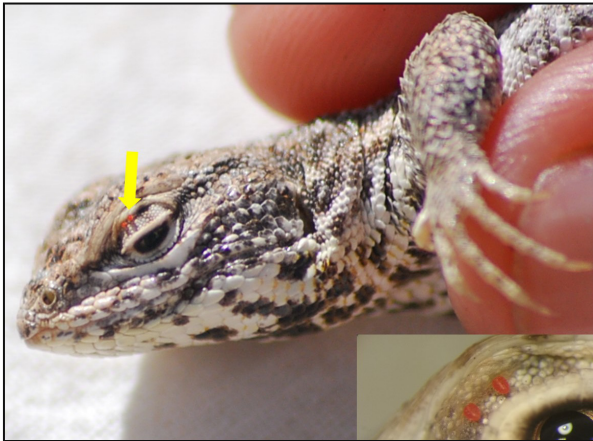
la Tabla 1. En cuanto a la distribución de los ácaros en *T. teyou*, estos se concentraron en el pliegue posterior de las patas traseras (n= 128), sobre pequeños pliegues de piel blanda y escamas granulares (Fig. 3). En *L. scapularis*, *L. cuyanus*, *L. olongasta* y *L. riojanus* los ácaros se encontraron en los párpados superiores e inferiores, con iguales características que los pliegues de *T. teyou* (Figs. 4, 5).

Los Trombiculidae representan una de las familias de ectoparásitos más extensamente distribuidas en la región Neotropical, ocupando gran variedad de ambientes y condiciones climáticas como por ejemplo vegetación costera (Cunha Ba-



**Figura 3.** Región posterior de pata trasera del saurio *Teius teyou* con ácaros Trombiculidae (color naranja).

ros *et al.*, 2003), savanas (Carvalho *et al.*, 2006), y ecotonos entre bosques secos estacionales y campos rupestres (Clopton y Gold, 1993; Rocha *et al.*, 2008). Ciertas especies de trombicúlidos son sensibles a las variaciones ambientales y los efectos de degradación ambiental, prefieren áreas de humedad relativa alta, temperatura baja a moderada y poca incidencia de luz solar (Clopton y Gold 1993), las cuales son características microclimáticas similares al ambiente aquí ocupado por el ejemplar de *T. teyou* estudiado, pero no así el de las otras especies. Teniendo en cuenta que este resultado es producto del análisis de solo un ejemplar, consideramos importante continuar estudiando esta especie de hospedador, las características de su infestación y su relación con el ambiente. Los trombicúlidos también tienen cierta preferencia de infestación en zonas del cuerpo con adaptaciones como pliegues de la piel o “bolsillos”, donde los ácaros tienden a agregarse (Rodrigues, 1987; Bauer *et al.*, 1993), reduciendo los daños mecánicos y manteniendo las condiciones de humedad (Arnold, 1986; Cunha Barros *et al.*, 2003; García de la Peña *et al.*, 2004). Los trombicúlidos se alimentan de tejido dérmico (Georgi, 1988) y la presencia de escamas imbricadas es un factor que hace probable una mayor intensidad de infestación por la protección que ofrecen al ectoparásito (e.g. *T. torquatus* Cunha Barros y Rocha, 2000). Sin embargo, en las cinco especies donde se encontró la presencia de



**Figura 4.** Larvas de Trombiculidae (flecha amarilla) ubicadas en el párpado superior del saurio *Liolaemus scapularis*.

trombicúlidos no registraron pliegues o “bolsillos” de la piel y los ácaros se ubicaron en regiones de piel blanda y escamas granulares, lo que permitió reconocerlos fácilmente por estar expuestos y por su color naranja. Hallazgos similares se han realizado también en *Cnemidophorus cf. littoralis*, *Tropidurus torquatus* y *Ameiva ameiva* (Cunha Barros y Rocha, 2000). Consideramos que estas zonas de inserción con escamas granulares representan una mayor exposición a la eliminación por el hospedador y a factores ambientales, causando que los ácaros estén más fijos y sea más dificultosa su extracción, comparada con los ácaros de *L. ramirezae* que se ubican debajo de las escamas y fueron de fácil eliminación.

En muchas lagartijas que viven en ambientes áridos se ha observado un comportamiento de enterramiento o zambullida en la arena (Minton, 1966; Steyn, 1963; Arnold, 1995; Halloy, 1995; Halloy *et al.*, 1998). Entre las ventajas ecológicas de este comportamiento se atribuye un menor riesgo de depredación y mayor termorregulación

(Arnold, 1995). La carga de ectoparásitos también está relacionada al comportamiento de zambullida, atribuyéndose la menor prevalencia e intensidad de infestación a los efectos de la fricción entre las regiones del cuerpo y la arena (McCoy *et al.*, 2012; Toyama *et al.*, 2019). Halloy *et al.*, (1998), describe este comportamiento para *L. scapularis*, *L. riojanus*, *L. cuyanus* y *L. olongasta*, pero en nuestro trabajo sus prevalencias e intensidad de infestación son mayores que la de *L. ramiraza*e y otras especies que no tienen esta conducta como *L. tenuis*, *L. pacha* y *L. pictus* (Carothers y Jaksic, 2001; Juárez Heredia *et al.*, 2014; Espinoza Carniglia *et al.*, 2016). Por lo tanto, la infestación en estas cuatro especies que se zambullen podría estar relacionada a las condiciones ambientales de los sitios de estudio (altas temperaturas y bajas precipitaciones), a la especie de ectoparásito y sus adaptaciones morfológicas y a las características de la piel de las regiones de inserción de los ácaros.

En *L. ramiraza*e la mayor intensidad de ácaros fue en la región gular, los flancos del vientre y la cola. Esta distribución es más homogénea en las regiones corporales del hospedador como por ejemplo *T. hispidus* infestado con *Geckobiella* sp. (Delfino *et al.*, 2011; Bauer *et al.*, 1993; Bertrand y Modry, 2004) lo cual estaría relacionado con las características morfológicas adaptativas y el ciclo de vida del ácaro *Neopterygosoma* sp., comparado con los trombicúlidos de *L. scapularis*, *L. cuyanus*, *L. riojanus*, *L. olongasta* y *T. teyou*. Los ácaros *Neopterygosoma*, son llamados “ácaros de las escamas”, por ubicarse bajo las escamas de su hospedador, en especial en la región ventral (Fajfer, 2012, 2019; Bertrand *et al.*, 2013). Al igual que en *L. pacha*, especie sintópica de *L. ramireza*e (Juárez Heredia *et al.*, 2014; Juárez Heredia *et al.*, 2020), los ácaros de *L. ramiraza*e se encontraron solo en la región ventral



**Figura 5.** Ácaros Trombiculidae (flechas amarillas) en párpados superior e inferior de saurios del género *Liolaemus*.

**Tabla 1.** Descriptores cuantitativos eco-parasitológicos de las seis especies de saurios estudiadas. N (total de hospedadores); n (total de infestados); P: prevalencia; IM: intensidad media de infestación.

Especie	N	n	P (%)	IM
<i>Liolemus ramirazae</i>	15	3	20	8,6
<i>Liolemus cuyanus</i>	18	7	38,8	9,4
<i>Liolemus olongasta</i>	18	10	55,5	13,3
<i>Liolemus riojanus</i>	32	1	3,1	5
<i>Liolemus scapularis</i>	26	7	28	1,8
<i>Teius teyou</i>	1	1	-	-

y debajo de las escamas imbricadas del hospedador. La distribución de los ácaros y la baja prevalencia de infestación en la población de *L. ramirazae* estaría relacionada al tipo de escamas ventrales, las cuales son más largas, delgadas y finas (Lobo y Espinoza, 1999), comparadas con las de *L. pacha* cuyos ácaros son supraepidérmicos y fueron encontrados alojados en cámaras formadas por dos escamas superpuestas (Juárez Heredia *et al.*, 2020). Esta característica de escamación dificultaría la inserción por parte del ectoparásito debajo de las escamas de su hospedador. La distribución ventral de los ácaros favorecería a la menor eliminación de los mismos por comportamientos de rascado o fricción de alguna parte de su cuerpo, la menor incidencia directa del sol y el contacto cercano con el suelo permitiría mantener las condiciones de humedad y protección para su mantenimiento (Clopton y Gold, 1993).

En algunos casos un hospedador puede estar infestado por más de una especie de ectoparásito en diferentes regiones de su cuerpo (García de la Peña *et al.*, 2010; Delfino *et al.*, 2011; Espinoza Carniglia *et al.*, 2015). En este trabajo, en cada una de las seis especies de lagartijas estudiadas solo se encontró un tipo de ectoparásito en el cuerpo del hospedador.

El registro de presencia de ácaros del género *Nepterygosoma* en *L. ramirazae* es el tercer hallazgo de ectoparasitismo para las especies del género *Liolaemus* de Argentina (Dittmar de la Cruz *et al.*, 2004; Juárez Heredia *et al.*, 2014). En el caso de *T. teyou*, *L. scapularis*, *L. riojanus*, *L. cuyanus* y *L. olongasta* constituyen un nuevo registro de hospedadores para los ácaros Trombiculidae.

En base a los resultados obtenidos en este trabajo, consideramos importante continuar con los estudios de la identificación y relación de los ectoparásitos que infestan a las lagartijas de Argentina, ya que son escasos y potencialmente útiles como indi-

cadore de la salud de la población de hospedadores.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Miguel Lillo y a la beca de Finalización de Doctorado 2015 de CONICET, quienes financiaron los viajes de campo bajo el proyecto del Instituto de Comportamiento Animal. Gracias al Dr. Ricardo Paredes León por la identificación de los ácaros. Agradecemos a Pablo Corrales, Viviana García Alvarez, Gimena Toledo por sus respectivas colaboraciones en los muestreos de campo. Gracias a la Dirección de Flora, Fauna silvestre y suelo de Tucumán (Res. N° 169-13), Administración de Parques Nacionales (Autorización de Investigación DRC 366) y a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta (Res. N°552-18) por otorgarnos los permisos de investigación.

## Literatura citada

- Abdala, C.S. & Quinteros, A.S. 2014. Los últimos 30 años de estudios de la familia de lagartijas más diversa de Argentina. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología* 28: 55-82.
- Amo, L.; López, P. & Martín, J. 2005. Prevalence and intensity of haemogregarine blood parasites and their mite vectors in the common wall lizard, *Podarcis muralis*. *Parasitology Research* 96: 378-381.
- Arnold, E.N. 1986. Mite pockets of lizards, a possible means of reducing damage by ectoparasites. *Biological Journal of the Linnean Society* 29: 1-21.
- Arnold, E.N. 1995. Identifying the effects of history on adaptation: origins of different sand-diving techniques in lizards. *Journal of Zoology* 235: 351-388.
- Bauer, A.M.; Russell, A.P. & Dollahan, N.R. 1993. Function of the mite pockets of lizards: a reply to EN Arnold. *Canadian Journal of Zoology* 71: 865-868.
- Bertrand, M. & Modrý, D. 2004. The role of mite pocket-like structures on *Agama caudospinosa* (Agamidae) infested by *Pterygosoma livingstonei* sp. n. (Acari: Prostigmata: Pterygosomatidae). *Folia Parasitologica* 51: 61-66.
- Bertrand, M.; Kukushkin, O. & Pogrebnik, S. 2013. A new species of mites of the genus *Geckobia* (Prostigmata, Pterygosomatidae), parasitic on *Mediodactylus kotschy* (Reptilia, Gekkota) from Crimea. *Vestnik Zoologii* 47: 1-13.
- Bertrand, M.; Paperna, I. & Finkelman, S. 2000. Pterygosomatidae: descriptions et observations sur les genres *Pterygosoma*, *Geckobia*, *Zonurobia* et *Hirstiella* (Acari: Actiniedida). *Acarologia* 40: 275-304.
- Burkart, R.; Bárbaro, N.O.; Sánchez, R.O.; Gómez, D.A. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Presidencia de la Nación-Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Prodia, Administración de Parques Nacionales.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. & Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Carothers, J.H. & Jaksic, F.M. 2001. Parasite loads and altitudinal distribution of *Liolaemus* lizards in the central Chilean

- Andes. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 681-686.
- Castillo, G.N.; Nava, S.; Pizarro, J.E.; Acosta, J.C. & González Rivas, C.J. 2017. *Amblyomma parvitarsum* (Acari: Ixodidae) parasitando dos especies de lagartos del género *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) en Mendoza, Argentina. *Revista Argentina de Parasitología* 6: 21-23.
- Carvalho, R.L.; Antoniazzi, M.M.; Jared, C.; Silva, A.M.J.; Santos, A.A. & Egami, M.I. 2006. Morphological, cytochemical, and ultrastructural observations on the blood cells of the reptile *Tupinambis merrianae* (Squamata). *Comparative Clinical Pathology* 15: 169.
- Cei, J. 1979. A reassessment of the genus *Ctenoblepharis* (Reptilia, Sauria, Iguanidae) with description of a new subspecies of *Liolaemus multimaculatus* from western Argentina. *Journal of Herpetology* 13: 297-302.
- Cei, J.M. & Scolaro, J.A. 1980. Two new subspecies of the *Liolaemus fitzingeri* complex from Argentina. *Journal of Herpetology* 14: 37-43.
- Chebez, J.C. 2005. Guía de las reservas Noroeste IV Noroeste. Albatros, Buenos Aires.
- Clopton, R.E. & Gold, R.E. 1993. Distribution and seasonal and diurnal activity patterns of *Eutrombicula alfreddugesi* (Acari: Trombiculidae) in a forest edge ecosystem. *Journal of Medical Entomology* 30: 47-53.
- Cunha Barros, M. & Rocha, C.F.D. 2000. Ectoparasitism by chigger mites (*Eutrombicula alfreddugesi*: Trombiculidae) in a restinga lizard community. *Ciência e Cultura* 52: 108-113.
- Cunha Barros, M.; Van Sluys M.; Vrcibradic, D.; Galdino, C.A.B.; Hatano, F.H. & Rocha, C.F.D. 2003. Patterns of infestation by chigger mites in four diurnal lizard species from a resting habitat (Jurubatiba) of Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 63: 393-399.
- Daudin, F.M. 1802. Histoire naturelle des Reptiles: 452. En: Levrault (ed). Histoire naturelle des rainettes, des grenouilles et des crapauds. Avec planches. Dufart París.
- Delfino, M.M.S.; Ribeiro, S.C.; Furtado, I.P.; Anjos, L.A. & Almeida, W.O. 2011. Pterygosomatidae and Trombiculidae mites infesting *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) (Tropiduridae) lizards in northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71: 549-555.
- de Oliveira, C.N.; Campos, I.H.M.P.; de Oliveira, J.B. & de Moura, G.J.B. 2019. Acari of lizards from Atlantic Forest in northeastern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 14: 109.
- Dittmar de la Cruz, K.; Morando, M. & Avila, L. 2004. Description of a New pterygosomatid mite (Acari, Actiniedida: Pterygosomatidae) parasitic on *Liolaemus* spp. (Iguania: Liolaemini) from Argentina. *Zootaxa* 521: 1-6.
- Eisen, R.; Eisen, L. & Lane, R. 2001. Prevalence and abundance of *Ixodes pacificus* immature (Acari: Ixodidae) infesting Western fence lizards (*Sceloporus occidentalis*) in Northern California: temporal trends and environmental correlates. *Journal of Parasitology* 87: 1301-1307.
- Eisen, R.J.; Eisen, L. & Lane, R.S. 2004. Habitat related variation in infestation of lizards and rodents with *Ixodes* ticks in dense woodlands in Mendocino County, California. *Experimental and Applied Acarology* 33: 215-233.
- Espinoza Carniglia, M.; de La Fuente, M.S.; Pérez, A.; Victoriano, P.F. & Salas, L.M. 2015. Fragmented host distribution and trombiculid parasitic load: *Eutrombicula araucanensis* and *Liolaemus pictus* in Chile. *Acarologia* 55: 209-217.
- Espinoza Carniglia, M.; Pérez Leiva, A.; Silva de la Fuente, M.C.; Victoriano Sepúlveda, P. & Moreno Salas, L. 2016. Abundancia y distribución de ácaros parásitos (*Eutrombicula araucanensis* y *Pterygosoma* sp.) en lagartijas (*Liolaemus pictus*) de Chile central. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 101-108.
- Etheridge, R. 1993. Lizards of the *Liolaemus darwini* complex (Squamata: Iguania: Tropiduridae) in northern Argentina. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali* (Torino) 11: 137-199.
- Fajfer, M. 2012. Acari (Chelicerata) parasites of reptiles. *Acarina* 20: 108-129.
- Fajfer, M. 2019. Systematics of reptile-associated scale mites of the genus *Pterygosoma* (Acariformes: Pterygosomatidae) derived from external morphology. *Zootaxa* 4603: 401-440.
- García de la Peña, C.; Contreras Balderas, A.; Castañeda, G. & Lazcano, D. 2004. Infestación y distribución corporal de la nigua *Eutrombicula alfreddugesi* (Acari: Trombiculidae) en el lacertilio de las rocas *Sceloporus couchi* (Sauria: Phrynosomatidae). *Acta Zoológica Mexicana* 20: 159-165.
- García de la Peña, C.; Gadsden, H. & Salas Westphal, A. 2010. Carga ectoparasitaria en la lagartija espinosa de Yarrow (*Sceloporus jarrovi*) en el cañón de las Piedras Encimadas, Durango, México. *Interciencia* 35: 772-776.
- Georgi, J.R. 1988. Parasitología veterinária. 4 ed, Manole, São Paulo.
- Jack, K.M. 1962. Observations on the genus *Pterygosoma* (Acari: Pterygosomatidae). *Parasitology* 52: 261-295.
- Halloy, M. 1995. Sand burying behavior in Neotropical species of lizards, *Liolaemus*, Tropiduridae: a phylogeny of the *boulengeri* group. PhD Dissertation, University of Tennessee, Knoxville.
- Halloy, M.; Etheridge, R. & Burghardt, G.M. 1998. To bury in sand: phylogenetic relationships among lizard species of the *boulengeri* group, *Liolaemus* (Reptilia: Squamata: Tropiduridae), based on behavioral characters. *Herpetological Monographs* 12: 1-37.
- Hoffmann, A. 1990. Los trombicúlidos de México (Acarida: Trombiculidae): Parte taxonómica (No. 2). UNAM, México.
- Hueck, K. 1950. Estudio ecológico y fitosociológico de los médanos de Cafayate (Salta). *Lilloa* 23: 63-115.
- Juárez Heredia, V.I.; Vicente, N.; Robles, C. & Halloy, M. 2014. Mites in the neotropical lizard *Liolaemus pacha* (Iguania: Liolaemidae): Relation to body size, sex and season. *South American Journal of Herpetology* 9: 14-19.
- Juárez Heredia, V.I.; Miotti, M.D.; Hernández, M.B.; Robles, C.I. & Halloy, M. 2020. Distribución corporal e inserción de ácaros (Pterygosomatidae: Neopterygosoma) en la lagartija *Liolaemus pacha* (Iguania: Liolaemidae). *Acta Zoológica Lilloana* 64: 1-12.
- Krantz G.W. 1970. A manual of Acarology. Oregon State University Bookstores, Corvallis.
- Laurent, R.F. 1982. Las especies y "variedades" de *Liolaemus* descritas por J. Koslowsky (Sauria Iguanidae). *Neotropica* 28: 87-96.
- Lobo, F. & Espinoza, R.E. 1999. Two new cryptic species of *Liolaemus* (Iguania: Tropiduridae) from northwestern Argentina: resolution of the purported reproductive bimodality of *Liolaemus alticolor*. *Copeia* 1999: 122-140.
- Martín, J.; López, P.; Gabirot, M. & Pilz, K.M. 2007. Effects of testosterone supplementation on chemical signals of male Iberian wall lizards: consequences for female mate choice. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61: 1275-1282.

- McCoy, E.D.; Styga, J.M.; Rizkalla, C.E. & Mushinsky, H.R. 2012. Time since fire affects ectoparasite prevalence on lizards in the Florida scrub ecosystem. *Fire Ecology* 8: 32-40.
- Minton, S.A. 1966. A contribution to the herpetology of West Pakistan. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 134: 29-181.
- Rocha, C.F.D.; Cunha Barros, M.; Menezes, V.A.; Fontes, A.F.; Vrcibradic, D. & Van Sluys, M. 2008. Patterns of infestation by the trombiculid mite *Eutrombicula alfreddugesi* in four sympatric lizard species (genus *Tropidurus*) in northeastern Brazil. *Parasite* 15: 131-136.
- Rodrigues, M.T. 1987. Sistemática, ecología e zoogeografía dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do rio Amazonas (Sauria: Iguanidae). *Arquivos de Zoologia* 31: 105-230.
- Santillán de Andrés, S. & Ricci, T. 1966. La Región de la Cuenca de Tapia, Trancas. Serie monográfica 15. Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.
- Schall, J.J.; Prendeville, H.R. & Hanley, K. 2000. Prevalence of the tick, *Ixodes pacificus*, on western fence lizards, *Sceloporus occidentalis*: trends by site, gender, size, season, and mite infestation. *Journal of Herpetology* 34: 160-163.
- Slowik, T.J. & Lane, R.S. 2001. Nymphs of the western black-legged tick (*Ixodes pacificus*) collected from tree trunks in woodland grass habitat. *Journal of Vector Ecology* 26: 165-171.
- Stekolnikov, A.A. & González-Acuña, D. 2012. A revision of the chigger mite genus *Paratrombicula* Goff & Whitaker, 1984 (Acari: Trombiculidae), with the description of two new species. *Systematic Parasitology* 83: 105-115.
- Steyn, W. 1963. *Angolosaurus skoogi* (Andersson) a new record from South West Africa. *Cimbebasia* 6: 8-11.
- Talleklint Eisen, L. & Eisen, R. 1999. Abundance of ticks (Acari: Ixodidae) infesting the Western fence lizard, *Sceloporus occidentalis*, in relation to environmental factors. *Experimental and Applied Acarology* 23: 731-740.
- Toyama, K.S.; Florián, J.C.; Ruiz, E.J.; Gonzáles, W.L. & Gianoli, E. 2019. Sand-swimming behaviour reduces ectoparasitism in an iguanian lizard. *The Science of Nature* 106: 53.

© 2020 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 2.5 Argentina de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/ar/>

