

Clave dicotómica para las especies del grupo *torquatus* del género *Sceloporus* (Lacertilia: Phrynosomatidae)

J. Lindley McKay¹, Edna González Bernal², Olga Milenkaya³,
Elí García-Padilla⁴ & Rubén Castro-Franco⁵

¹ 15 Avondale Rd. Asheville, North Carolina. USA 28803. C.e.: valvolandia@yahoo.co.uk

² CONACYT-CIIDIR Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003. Santa Cruz Xoxocotlán. 71320 Oaxaca. México.

³ Biology Department. Warren Wilson College. 701 Warren Wilson Rd. Swannanoa, North Carolina. USA 28778.

⁴ Oaxaca de Juárez. 68023 Oaxaca. México.

⁵ Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad, 1001. 62209 Chamilpa. Cuernavaca, Morelos. México.

Fecha de aceptación: 20 de junio de 2019.

Key words: dichotomous key, *Sceloporus*, *torquatus*, Mexico.

El género *Sceloporus* se encuentra entre los géneros de lagartijas con mayor número de especies en México y Centroamérica siendo su único rival, en términos de número de especies, el género *Anolis* (Köhler, 2008). Por lo general, las lagartijas del género *Sceloporus* son los elementos más conspicuos y ubicuos de la herpetofauna de una región. Morfológicamente las especies del grupo *torquatus* se caracterizan por ser de tamaño grande (80 - 148 mm de longitud hocico-cloaca, LHC), poseer un collar negro y grueso, generalmente bordeado posterior y anteriormente por un margen blanco y delgado en la nuca, y por presentar típicamente coloración azul en los machos. La taxonomía del grupo aún está sin resolver. Revisiones significativas se realizaron por Martínez-Méndez & Méndez-de la Cruz (2007), quienes reconocieron a *S. aureolus* y *S. olmitemanus* como especies, y sinonimizaron a *S. lineolateralis* con *S. jarrovi*. Wiens *et al.* (2010) encontraron que el grupo *torquatus* (*sensu lato*) no es monofilético, por lo que recomendaron dividirlo en dos: *torquatus* y *poinsettii*. Las especies reconocidas por Wiens *et al.* (2010) para estos grupos coincidieron en su mayoría con Martínez-Méndez & Méndez-de la Cruz (2007), a excepción de *S. oberon* que no es considerada conespecífica con *S. ornatus*.

En 2016 Leaché *et al.* (2016) mostraron que los grupos *torquatus* y *poinsettii* forman un grupo monofilético y propusieron que colectivamente se reconocieran como el grupo *torquatus*. Por su parte, Díaz-Cárdenas *et al.* (2017) confirmaron las diferencias de las poblaciones originalmente conocidas como *S. cyanostictus* o *S. caeruleus* en el este de Coahuila y les aplicaron el nuevo nombre de *S. gadsdeni*. Sin embargo, Díaz-Cárdenas *et al.* (2017) no compararon explícitamente el nuevo material con *S. caeruleus* (Smith, 1936). Si *S. gadsdeni* y *S. caeruleus* son conespecíficos, el nombre *S. caeruleus* tomaría precedencia. Por tal motivo, hasta que esto se resuelva, seguiremos a Martínez-Méndez & Méndez-de la Cruz (2007) en el uso de *caeruleus* en lugar de *gadsdeni*. Díaz-Cárdenas *et al.* (2017) también encontraron que la población de Nuevo León era distinta a las de Coahuila, por lo que proponen aumentar la investigación para clarificar su estado. Los usuarios de esta guía deben considerar que ésta se basa en el estado actual de conocimiento, pero que sin duda pasa por alto parte de la diversidad del grupo. Con base en lo anterior, reconocemos que el grupo *torquatus* contiene a: *S. aureolus*, *S. bulleri*, *S. caeruleus*, *S. cyanogenys*, *S. cyanostictus*, *S. dugesii*, *S. insignis*, *S. jarrovi*, *S. macdougalli*, *S. minor*, *S. mucronatus*,

S. oberon, *S. omiltemanus*, *S. ornatus*, *S. poinsettii*, *S. serrifer*, *S. sugillatus* y *S. torquatus*.

Los miembros del grupo *torquatus* se distribuyen desde las partes áridas del sur de Texas, Nuevo México y Arizona en Estados Unidos, pasando por México hasta la península de Yucatán, y en el norte y oeste de Guatemala. Se distribuyen desde alturas cercanas al nivel del mar hasta al menos 2700 msnm (Lemos Espinal & Smith, 2007). Su hábitat preferido son áreas abiertas con rocas grandes o con suelos desnudos, así como escarpados de acantilados o bancos de arroyos; sin embargo, algunas especies también habitan árboles, troncos, edificios, pilas de basura y objetos que provean refugios adecuados y sitios para asolearse (Webb, 1967; Canseco Márquez & Gutiérrez Mayén, 2010; Lemos Espinal & Dixon, 2013). Como todos los miembros del género *Sceloporus*, las especies del grupo *torquatus* son depredadores diurnos con estrategias de acecho, que se alimentan en su mayoría de invertebrados. Ocasionalmente, también consumen pequeños vertebrados (Lemos Espinal & Dixon, 2013), y algunas especies consumen plantas (Búrquez *et al.*, 1986; Lemos Espinal & Dixon, 2013), probablemente como una forma de obtener agua en periodos de sequía (Vega-López & Ticol Álvarez, 1992). Todos los miembros del grupo *torquatus* son vivíparos (Méndez de la Cruz *et al.*, 1998).

La identificación de las especies del género *Sceloporus* ha sido complicada ya que, además del gran número de taxones, existe alta variación intraespecífica. El color de los individuos de ambos grupos puede variar por localidad, sexo, edad, dominancia y temperatura corporal. Stephenson (2010) encontró que en *S. minor* la parte dorsal del torso puede ser azul, amarilla o roja en machos adultos. La escamación también es altamente variable: en *S. poinsettii*, las escamas medias dorsales,

en individuos menores de 110 mm de LHC, son en su mayoría aquilladas, mientras que en individuos que exceden este tamaño son lisas (Webb, 2006). Otro caso es el de *S. cyanogenys*, en el que a pesar de poseer una sola hilera de escamas supraoculares agrandadas, el 91% de los especímenes revisados mostró división en alguna de estas escamas, mientras que el 5% contó con dos filas de escamas supraoculares (Lemos Espinal & Smith, 2007).

Una clave dicotómica que permita identificar a las especies correctamente es una herramienta necesaria, ya que la identificación a nivel específico es un paso vital para expandir el conocimiento y la conservación de estos organismos. La última clave dicotómica para el grupo *torquatus* fue publicada por Flores-Villela *et al.* (1995) e incluye 24 taxones, algunos de los cuales han sido elevados a nivel de especie o han sido sinonimizados con otros. Este trabajo presenta una clave taxonómica actualizada del grupo *torquatus*. A pesar de que idealmente una clave debiera generarse y evaluarse utilizando especímenes depositados en colecciones científicas, dicha actividad se encontró fuera de nuestras posibilidades en el momento, por lo que en su lugar nos basamos en la literatura disponible para crearla. Encontramos que los caracteres morfológicos distintivos de las especies de estos grupos suelen ser sutiles y reconocibles de mejor manera a nivel poblacional. Por lo tanto, recomendamos examinar varios individuos de una misma población antes de realizar una identificación, con el fin de determinar el estado más común de cualquier carácter en la clave. Estas dificultades propiciaron que utilizáramos información de distribución geográfica. Como una herramienta adicional, presentamos un cuadro de caracteres morfológicos útiles para ambos grupos.

Clave para la identificación de las especies del grupo *Sceloporus torquatus*

- 1a Usualmente una sola fila de escamas supraoculares agrandadas (Fig. 1) **2**
- 1b Usualmente dos filas de escamas supraoculares agrandadas (Fig. 2) **8**
- 2a Escamas dorsales en machos azuladas o rosadas brillantes, con bordes posteriores oscuros; hembras café oscuro con manchas grandes de color blanco azulado; se distribuye en el sureste de Oaxaca (Figs. 4i y 4j). ***S. macdougalli***
- 2b En machos, dorso variable; hembras sin manchas grandes de color blanco azulado; no se distribuye en el sureste de Oaxaca. **3**
- 3a Se distribuye en Arizona, Nuevo México y este de México. **4**
- 3b Se distribuye en Texas, zonas bajas del noreste de México, Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche y Guatemala **6**
- 4a Presenta franjas horizontales pálidas en la parte dorsolateral del cuello (Fig. 3). **5**
- 4b Presenta manchas pálidas en la parte dorsolateral del cuello; algunos machos presentan dorso verdoso; se distribuye en las zonas montañosas de Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Durango (Fig. 4c). ***S. bulleri***
- 5a Presenta de 40 a 52 filas de escamas desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en las montañas de Arizona, Nuevo México, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango y Zacatecas. ***S. jarrovi***
- 5b Presenta de 36 a 46 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en las montañas de Jalisco, Colima y Michoacán. ***S. insignis***
- 6a Presenta de 8 a 14 poros femorales en cada muslo; 28 a 35 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en la península de Yucatán, Chiapas y Guatemala (Fig. 4q) ***S. serrifer***
- 6b Presenta de 11 a 23 poros femorales en cada muslo; 26 a 40 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en Texas y centro de México. **7**
- 7a Presenta de 11 a 17 poros femorales en cada muslo; 32 a 40 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en Texas, partes bajas de Tamaulipas, Nuevo León y en el extremo norte de Veracruz (Fig. 4e) ***S. cyanogenys***
- 7b Presenta de 14 a 23 poros femorales en cada muslo; 26-33 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en zonas altas de Nuevo León y centro de México (Estado de México, Querétaro, Ciudad de México y alrededores) (Fig. 4s). ***S. torquatus***
- 8a Se distribuye en las zonas altas de Guerrero y Oaxaca **9**
- 8b No se distribuye en las zonas altas de Guerrero y Oaxaca **10**
- 9a Presenta de 30 a 38 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en las zonas altas del norte y centro de Oaxaca (Fig. 4a y b) ***S. aureolus***
- 9b Presenta de 23 a 32 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; se distribuye en las zonas altas de Guerrero y zonas cercanas al oeste de Oaxaca ***S. omiltemanus***

- 10a Algunos machos y hembras presentan el dorso mayormente negro oscureciendo el collar; algunas veces presentan manchas color naranja; se distribuye en las altas montañas del sureste de Coahuila y zonas adyacentes a Nuevo León (Fig. 4n) ***S. oberon***
- 10b Presenta dorso que no es, o raramente, principalmente negro **11**
- 11a Presenta 55 o más filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos (Fig. 4o) ***S. ornatus***
- 11b Presenta 54 o menos filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos **12**
- 12a En las escamas laterales la espina emerge de la parte interior del borde posterior de la escama; se distribuye en las montañas de Nayarit, Jalisco o Michoacán (Fig. 4h) ***S. dugesii***
- 12b La espina de las escamas laterales emerge desde o cercana al borde posterior de la escama **13**
- 13a Se distribuye en las partes altas de la Ciudad de México o Morelos **14**
- 13b No se distribuye en las partes altas de la Ciudad de México o Morelos **15**
- 14a. Presenta de 37 a 44 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; longitud hocico-cloaca máxima de aproximadamente 80 mm; collar de la nuca negro, por lo regular cubriendo 6-8 filas de escamas (Fig. 4r) ***S. sugillatus***
- 14b Presenta de 27 a 38 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; longitud hocico-cloaca máxima de aproximadamente 120 mm; collar de la nuca negro, por lo regular de 4 escamas de ancho (Fig. 4m) ***S. mucronatus*** (véase también 16a)
- 15a Longitud hocico-cloaca máxima de aproximadamente 120-137 mm **16**
- 15b Longitud hocico-cloaca máxima de aproximadamente 80 mm **17**
- 16a Presenta de 27 a 38 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 10 a 17 poros femorales por muslo; se distribuye en la Ciudad de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala . . . ***S. mucronatus*** (véase también 14b)
- 16b Presenta de 25 a 43 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 7 a 16 poros femorales por muslo; se distribuye en el sur de Estados Unidos y norte de México (Fig. 4p) ***S. poinsettii***
- 17a Presenta de 30 a 50 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 11 a 19 poros femorales por muslo; dorso de los machos azul, turquesa, amarillo, naranja o rojo; se distribuye en el extremo sureste de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro, Hidalgo, Tamaulipas y Guanajuato (Figs. 4k y 4l) ***S. minor***
- 17b Presenta de 40 a 53 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 12 a 20 poros femorales por muslo; dorso de los machos verde o azul; se distribuye en el sur de Coahuila **18**
- 18a Presenta de 40 a 53 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 12 a 19 poros femorales por muslo; se distribuye solamente en el suroeste de Coahuila (Fig. 4d) ***S. caeruleus***
- 18b Presenta de 41 a 49 filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos; de 16 a 20 poros femorales por muslo; se distribuye en el sureste de Coahuila y zonas adyacentes a Nuevo León (Figs. 4f y 4g) ***S. cyanostictus***

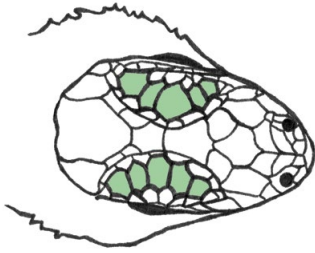


Figura 1: Hilera única de escamas supraoculares agrandadas.

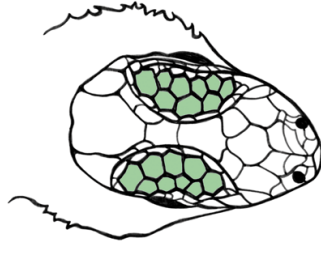


Figura 2: Hilera doble de escamas supraoculares agrandadas.

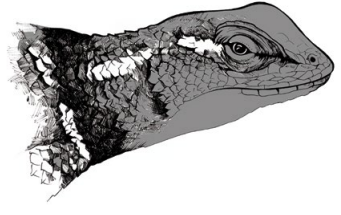
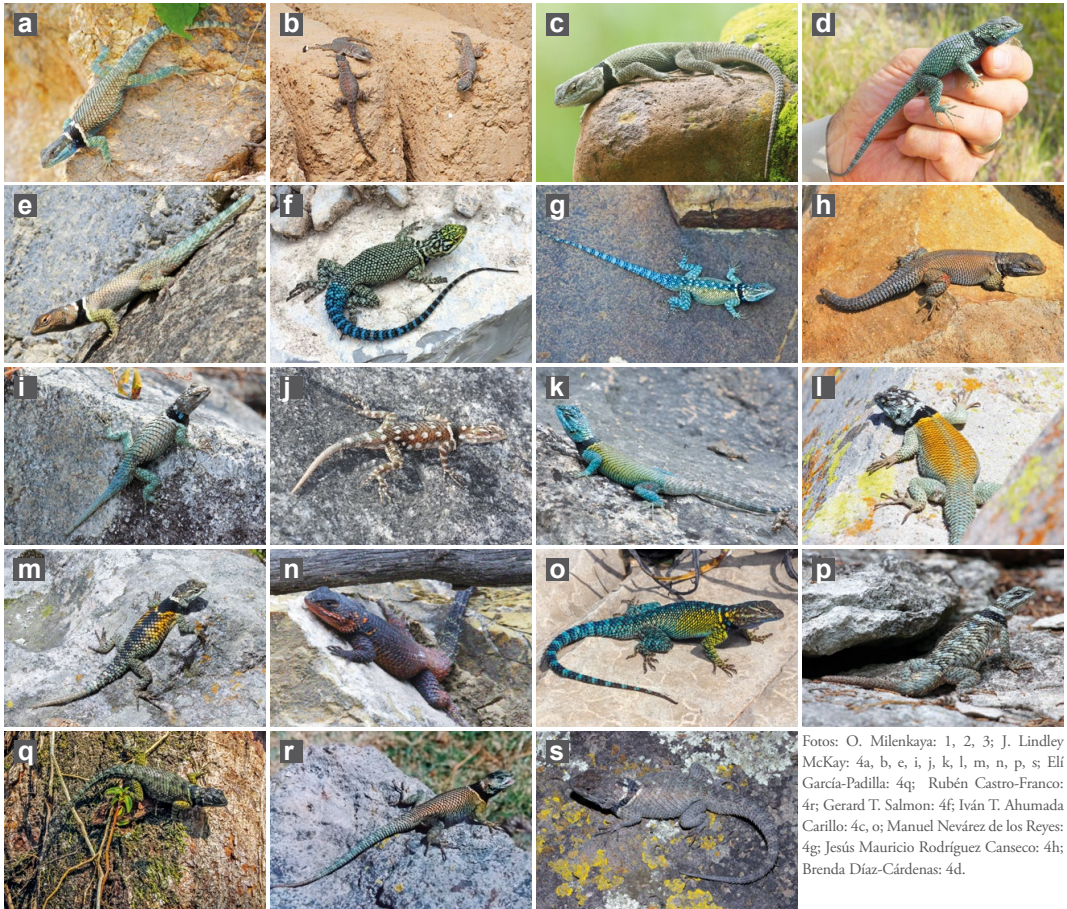


Figura 3: Línea pálida en la parte lateral del cuello en *Sceloporus jarrovi* y *S. insignis*.



Fotos: O. Milenkaya: 1, 2, 3; J. Lindley McKay: 4a, b, e, i, j, k, l, m, n, p, s; Elfi García-Padilla: 4q; Rubén Castro-Franco: 4r; Gerard T. Salmon: 4f; Iván T. Ahumada Carillo: 4c, o; Manuel Nevárez de los Reyes: 4g; Jesús Mauricio Rodríguez Canseco: 4h; Brenda Díaz-Cárdenas: 4d.

Figura 4: Ejemplos del grupo *Sceloporus torquatus*. 4a. *S. aureolus*, macho. Santa Catarina Lachatao, Oaxaca; 4b. *S. aureolus*. Santa Catarina Lachatao, Oaxaca. A pesar de que es típicamente saxícola, algunas especies también usan otras estructuras, como edificios, para asolearse y refugiarse; 4c. *S. bulleri*, macho. Jalisco; 4d. *S. caeruleus*, macho. Sierra Texas, Coahuila; 4e. *S. cyanogenys*, macho. Laredo, Texas; 4f. *Sceloporus cyanostictus*, macho. Norte de Saltillo, Coahuila; 4g. *S. cyanostictus*, macho. Norte de Monterrey, Nuevo León; 4h. *S. dugesii*, macho; 4i. *S. macdougalli*, macho. Santa Cruz Bamba, Oaxaca; 4j. *S. macdougalli*, hembra con la cola regenerada. Santa Cruz Bamba, Oaxaca; 4k. *S. minor*, macho. Galeana, Nuevo León; 4l. *S. minor*, macho. Bernal, Querétaro; 4m. *S. mucronatus*, macho. El Chico National Park, Hidalgo; 4n. *S. oberon*, macho. Mesa de las Tablas, Coahuila; 4o. *S. ornatus*, macho. Mina, Nuevo León; 4p. *S. poinsettii*, sexo no determinado, con la cola regenerada. Meseta de Edwards, Texas; 4q. *S. serrifer*, macho. Gómez Farías, Tamaulipas; 4r. *S. sugillatus*, macho. Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos; 4s. *S. torquatus*, macho. La Piedad, Michoacán.

Tabla 1: Características seleccionadas del grupo *Sceloporus torquatus*.

LHC: Longitud hocico-cloaca máxima (mm); ES: Número de filas de escamas supraoculares grandes; PF: Poros femorales; ED: Número de filas de escamas dorsales desde el occipucio hasta el borde trasero de los muslos.

Especie	LHC	ES	PF	ED	Literatura relevante
<i>S. aureolus</i>	110	2	13-16	30-38	Smith, 1942; Canseco Márquez & Gutiérrez Mayén, 2010
<i>S. bulleri</i>	116	1	13-21	35-44	Webb, 1967
<i>S. caeruleus</i>	75	2	12-17	47-53	Smith, 1936
<i>S. cyanogenys</i>	148	1	11-17	32-40	Lemos Espinal & Smith, 2007b
<i>S. cyanostictus</i>	80	2	16-20	41-49	Axtell & Axtell, 1971; Lemos Espinal & Smith, 2007b
<i>S. dugesii</i>	88	2	9-15	41-54	Smith, 1938, Lemos Espinal & Dixon, 2013
<i>S. insignis</i>	99	1	11-19	36-46	Webb, 1967
<i>S. jarrovi</i>	106	1	13-18	40-52	Lemos Espinal & Smith, 2007a
<i>S. macdougalli</i>	82	1	11-17	28-29	Smith & Bumzaham, 1953
<i>S. minor</i>	80	2	11-19	30-50	Webb & Axtell, 1994; Lemos Espinal & Dixon, 2013
<i>S. mucronatus</i>	120	2	10-17	27-38	Smith, 1938; Ramírez-Bautista <i>et al.</i> , 2009
<i>S. oberon</i>	98	2	12-19	34-41	Smith & Brown, 1941; Lemos Espinal & Smith, 2007b
<i>S. olmitemanus</i>	95	2	11-16	23-32	Gunther, 1890; Smith, 1942
<i>S. ornatus</i>	83	2	12-20	55-63	Gunther, 1890; Smith, 1938; Lemos Espinal & Smith, 2007b
<i>S. poinsettii</i>	137	2	7-16	26-43	Webb, 2006; Lemos Espinal & Dixon, 2013
<i>S. serrifer</i>	113	1	8-27	28-35	Smith 1938, Lemos Espinal & Dixon, 2013
<i>S. sugillatus</i>	81	2	14-16	37-44	Smith, 1942; Ramírez-Bautista <i>et al.</i> , 2009
<i>S. torquatus</i>	129	1	14-23	26-37	Smith, 1938; Ramírez-Bautista <i>et al.</i> , 2009; Lemos Espinal & Dixon, 2013

REFERENCIAS

- Búrquez, A., Flores-Villela, O. & Hernández, A. 1986. Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*. *Journal of Herpetology*, 20(2): 260-262.
- Canseco Márquez, L. & Gutiérrez Mayén, M.G. 2010. *Anfibios y reptiles del valle de Tehuacán-Cuicatlán*. México, DF. CONABIO: Fundación para la Reserva de la Biósfera Cuicatlán. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Díaz-Cárdenas, B., Ruiz-Sánchez, E., Castro-Félix, P., Castañeda-Gaytán, G., Ruiz-Santana, S. & Gadsden, H. 2017. Species delimitation of the blue-spotted spiny lizard within a multilocus, multispecies coalescent framework, results in the recognition of a new *Sceloporus* species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 111: 185-195.
- Flores-Villela, O.A., Mendoza, F. & González, G. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología*, 10: 1-285.
- Köhler, G. 2008. *Reptiles of Central America*. 2nd ed. Herpeton Verlag, Offenbach.
- Leaché, A.D., Banbury, B.L., Linkem, C.W. & Nieto-Montes de Oca, A. 2016. Phylogenomics of a rapid radiation: is chromosomal evolution linked to increased diversification in north american spiny lizards (Genus *Sceloporus*)?. *BMC Evolutionary Biology*, 2016, 16:63. <<https://doi.org/10.1186/s12862-016-0628-x>>.
- Lemos Espinal, J.A. & Dixon, J.R. 2013. *Amphibians and Reptiles of San Luis Potosí*. Eagle Mountain Publishing, Arizona.
- Lemos Espinal, J.A. & Smith, H.M. 2007. *Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México/Amphibians and reptiles of the state of Coahuila, Mexico*. UNAM & CONABIO, Mexico City.
- Martínez-Méndez, N. & Méndez-De la Cruz, F.R. 2007. Molecular phylogeny of the *Sceloporus torquatus* species-group (Squamata: Phrynosomatidae). *Zootaxa*, 1609: 53-68.
- Méndez-De La Cruz, F.R., Villagrán-Santa Cruz, M.V & Andrews, R.M. 1998. Evolution of viviparity in the lizard genus *Sceloporus*. *Herpetologica*, 54(4): 521-532.
- Smith, H.M. 1936. The lizards of the *torquatus* group of the genus *Sceloporus* Wiegmann 1828. *University of Kansas Scientific Bulletin*, 24: 539-693.
- Stephenson, B.P. 2010. A study of the biological significance of a male color polymorphism in the lizard *Sceloporus minor*. *Open Access Dissertations*. Paper 649.
- Vega-López, A.A. & Ticol Alvarez, S. 1992. La herpetofauna de los volcanes Popocatepetl y Iztaccihuatl. *Acta Zoologica Mexicana (n.s.)*, 51: 1-128.
- Webb, R.G. 1967. Variation and distribution of the iguanid lizard *Sceloporus bulleri*, and the description of a related new species. *Copeia*, 1967(1): 202-213.

Webb, R.G. 2006. Variation in the Crevice Spiny Lizard, *Sceloporus poinsettii* Baird and Girard. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society*, 42(2): 65-114.

Wiens, J.J., Kuczynski, C.A., Arif, S. & Reeder, T.W. 2010.

Phylogenetic relationships of phrynosomatid lizards based on nuclear and mitochondrial data, and a revised phylogeny for *Sceloporus*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54(1): 150-161.

Primer registro de axantismo para el género *Melanophryniscus* (Anura: Bufonidae)

Paula Daniela Chilote & Liliana Elizabeth Moreno

PROICO 2-3514. Área de Zoología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes, 950. Bloque 1, Piso 2. 5700 San Luis. Argentina. C.e.: lilianaemoreno@gmail.com

Fecha de aceptación: 11 de mayo de 2019.

Key words: abnormality, pigmentation, *Melanophryniscus*, Argentina.

La coloración en los anfibios y reptiles es el resultado de la distribución espacial de los cromatóforos, de los pigmentos que éstos portan, así como de la reflexión de la luz en los mismos (Rivera *et al.*, 2001). La coloración atípica (albinismo parcial o total, leucismo, xantismo, piebaldismo) raramente aparece en la naturaleza, pero ha sido encontrada en diferentes grupos de animales (Glass, 1954; Braun & Boyd, 1979; Bechtel, 1995).

En anfibios las aberraciones de coloración más frecuentemente descritas son el albinismo, el melanismo y el leucismo, siendo el axantismo

una anomalía mucho menos registrada (Dubois, 1979; Bechtel, 1995; Rivera *et al.*, 2001; Jablonski *et al.*, 2014, Rivera-Prieto & Marín, 2017). Todas ellas suelen ser el resultado de una mutación génica que afecta al desarrollo y la distribución de los melanocitos y/o a la producción de pigmento (Duellman & Trueb, 1994; Bechtel, 1995).

El axantismo consiste en la ausencia del pigmento amarillo que, como resultado, origina una coloración azul, gris u oscura, dependiendo del color que debería haber tenido el individuo de no poseer esta carencia. El animal axántico será

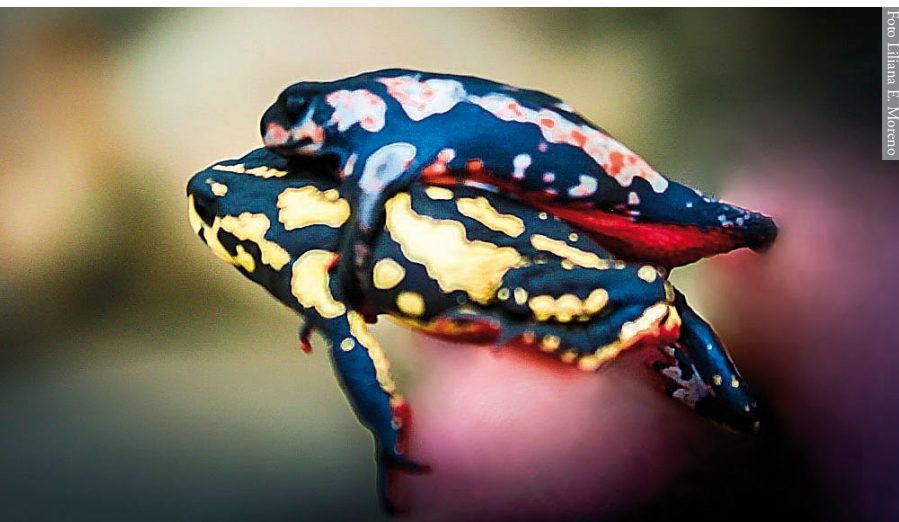


Foto: Liliana E. Moreno

Figura 1: Amplexo de un macho axántico y una hembra con coloración normal de *M. estebani*.