

CUADERNOS *de* HERPETOLOGÍA

VOLUMEN 33 - NUMERO 1 - MAYO 2019

ppct.caicyt.gov.ar/index.php/cuadherpetol/



Revista de la
Asociación Herpetológica Argentina

Volumen 33 - Numero 1 - Mayo 2019

CUADERNOS *de* HERPETOLOGÍA

Revista de la Asociación Herpetológica Argentina

Ecología reproductiva de *Aurivela tergolaevigata* (Teiidae) en el monte del noroeste de Argentina: efectos de las variaciones ambientales interanuales

Gabriela A. Gallardo

Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Universidad Nacional de Chilecito. Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas. Ruta Los Peregrinos s/n°, CP 5360, La Rioja, Argentina.

Recibido: 10 Septiembre 2018

Revisado: 27 Septiembre 2018

Aceptado: 07 Diciembre 2018

Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2018-022)

ABSTRACT

Reproductive ecology of *Aurivela tergolaevigata* (Teiidae) in northwestern Argentina monte: effects of interannual environmental variations. *Aurivela tergolaevigata* inhabits open areas of the Monte biome, and its reproductive biology is scarcely known. Due to the high rainfall interannual variability in this biome, I studied its reproductive phenology, fat body cycle and fertility during two consecutive years. The annual activity period of *A. tergolaevigata* goes from early spring (October) to the end of summer (March). The size at which they reach reproductive maturity was the same for males and females (LHC = 49 mm). The spermatogenic cycle was continuous, with higher activity between October and March, but most of them stop spermatogenesis concomitant with the decrease of heliophany in February. Females lay eggs during the most rainy period, prior to summer, when neonates are more abundant. The interannual comparison showed that longer humid conditions extend the receptivity of females and the spermatogenic cycle. Males and females storage lipids in the abdominal fat bodies by the end of the reproductive period. Females produce from one to three eggs per litter, according to body size. This study shows that *A. tergolaevigata* has the plasticity to extend the reproductive activity if environmental conditions are favorable; this has been also observed in other phylogenetically close species.

Key words: Reproduction; Climatic variables; Whiptail lizards; temperate regions; South America.

RESUMEN

Aurivela tergolaevigata se distribuye en el Monte de Argentina; su biología reproductiva es pobremente conocida. Dada la variabilidad del patrón de precipitación en los biomas desérticos, se analizó y comparó durante dos periodos consecutivos, la fenología reproductiva, el ciclo de los cuerpos grasos y la proporción de hembras en estado reproductivo. El periodo de actividad de *A. tergolaevigata* se extendió entre los comienzos de la primavera (octubre) y fines de verano (marzo). El tamaño al que alcanzaron la madurez reproductiva fue igual en machos y hembras (LHC= 49 mm). El ciclo espermatogénico fue continuo, con máxima actividad entre octubre y febrero; se detuvo coincidentemente con el descenso de la heliofania. Las hembras ajustaron la oviposición a la época de mayores precipitaciones, por tanto los neonatos fueron conspicuos en verano. Las comparaciones interanuales mostraron que hubo variaciones en la actividad reproductiva, tanto en la receptividad de las hembras como en el ciclo espermatogénico de los machos. El tamaño de los cuerpos grasos abdominales aumentó hacia el final del periodo reproductivo, en ambos sexos. Las hembras produjeron de 1 a 3 huevos por nidada, de acuerdo al largo hocico cloaca de la madre. Este estudio muestra que *A. tergolaevigata* tiene la capacidad de ajustar la actividad reproductiva a las condiciones ambientales tal como se observado en otras especies de lagartijas.

Palabras clave: Reproducción; Variables climáticas; Lagartija cola de látigo; Regiones templadas; Sudamérica.

Introducción

Numerosos estudios sobre reproducción de lagartijas han mostrado que la cronología de la reproducción está influenciada por distintos factores ambientales tales como el fotoperiodo, las precipitaciones o la temperatura entre otros (e.g., Fitch, 1982; Mc Crystal y Behler, 1982; Vitt y Goldberg, 1983; Magnusson, 1987; Ramírez Pinilla, 1991; Rocha, 1992; Clerke y Alford, 1993; Ortiz *et al.*, 2016). El ajuste de las distintas etapas reproductivas al ambiente asegura las condiciones óptimas para la nidificación, el crecimiento y supervivencia de los neonatos a través del aumento de la disponibilidad de alimentos (Goldberg, 1970; Dunham y Leidy, 1981; Magnusson, 1987; Overall, 1994; Ramírez-Pinilla *et al.*, 2009). En el caso de las hembras, las variables climáticas inciden indirectamente en el ciclo del ovario a través de la disponibilidad de recursos; se ha mostrado que la vitelogénesis depende de una alimentación adecuada (Greenberg y Gist, 1985; Mendez De La Cruz *et al.*, 1988). En el caso de los machos experimentalmente se ha comprobado que la espermatogénesis y la espermiación requieren de al menos 20°C de temperatura ambiental para completar el ciclo celular espermatogénico (e.g. Saint Girons, 1982; Licht, 1984).

En las zonas templadas la fenología reproductiva es variable y se pueden identificar al menos dos patrones: por un lado el período de quiescencia puede ser largo con respecto al reproductivo y tanto la gametogénesis, cópula, preñez y nacimiento u oviposición se restringen a la primavera y verano (Fitch, 1970; Guillette y Casas Andreu, 1987); el otro consiste en una larga duración de la actividad reproductiva en relación al periodo de quiescencia; la vitelogénesis, ovulación, fecundación y desarrollo embrionario suceden en los meses de otoño e invierno y los nacimientos en primavera (Goldberg, 1974; Guillette y Méndez De La Cruz, 1993; Ramírez Pinilla, 1991, 1995; Ramírez Pinilla *et al.*, 2009).

Los ciclos reproductivos en machos y en hembras pueden ser asincrónicos o sincrónicos. En algunas especies, la espermatogénesis empieza en primavera en sincronía con la vitelogénesis en las hembras y finaliza a mediados de verano, lo que significa que en la fecundación participan los espermatozoides producidos en esa temporada (Vitt, 1983; Ramírez Pinilla, 1991; Cruz y Ramírez Pinilla, 1996; Medina e Ibargüengoytia, 2010). En otras especies el ciclo celular que empieza a fines de verano alcanza

el estadio de espermiogénesis en otoño temprano, en la siguiente primavera ocurren la ovulación y la cópula, o sea en la fertilización se utilizan los espermatozoides de la temporada anterior (Guillette y Sullivan, 1985; Méndez De La Cruz *et al.*, 1988). Un tercer grupo tiene espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los epidídimos durante todo el año (Van Sluys, 1993; Wiederhecker *et al.*, 2002; Galdino *et al.*, 2003; Mojica *et al.*, 2003). Por último si la gametogénesis es asincrónica entre machos y hembras, en la cópula intervienen espermatozoides que se han reservado ya sea en los testículos, en los epidídimos o en zonas especializadas del oviducto de la hembra (Hernández Gallegos *et al.*, 2010).

En lagartijas de zonas templadas y en muchas de zonas tropicales, se ha observado acumulación de lípidos en los cuerpos grasos abdominales (Hahn y Tinkle, 1965; Tinkle, 1969; Blanco y Acosta, 1998; Cruz *et al.*, 1999; Boretto *et al.*, 2007). Las grasas abdominales muestran un ciclo estacional que refleja la disponibilidad de alimentos en el ambiente (Brian *et al.*, 1972; Derickson, 1976; Guillette y Casas Andreu, 1987). En las zonas templadas la energía provista por el metabolismo lipídico puede ser utilizada tanto para la recrudescencia gonadal o para la nutrición durante los meses fríos (e.g., Hahn y Tinkle, 1965; Mayhew y Wrigth, 1970; Ramírez Pinilla, 1991, 1995; Fitzgerald *et al.*, 1993; Blanco y Acosta, 1998; Wiederhecker, 2002; Nieva *et al.* 2013).

En los ambientes áridos y semiáridos el agua es el principal recurso limitante; además estos ecosistemas se caracterizan por tener un régimen de precipitaciones marcadamente estacional y tanto la cantidad como la estacionalidad de las precipitaciones afectan fuertemente la productividad primaria, determinando así la materia y energía disponible para los consumidores (Moen *et al.*, 1993; Whitford, 2002). En el bioma Monte las precipitaciones varían mucho de año a año (Campos y De Pedro, 2001), por lo que, en este trabajo, se estudió la reproducción de *Aurivela tergolaevigata* en relación a la variabilidad ambiental a lo largo de 21 meses continuos. Los objetivos fueron: 1) describir y comparar entre los periodos 2009-2010 y 2010-2011 los ciclos reproductivos y de los cuerpos grasos abdominales de hembras y machos; 2) relacionar las fases del ciclo con los factores ambientales (heliofanía, temperatura y humedad relativa ambiente); 3) examinar el rol de los cuerpos grasos abdominales en la reproducción; 4) cuantificar y analizar datos sobre el tamaño de la camada y el tamaño de los huevos; 5) comparar la

proporción de hembras en estado reproductivo entre los dos periodos de estudio, como forma de estimar la influencia de los factores ecológicos además del tamaño corporal, en la asignación reproductiva.

Materiales y métodos

Área de estudio

La localidad de Antinaco (28°49' S – 67°24' O, 1100 m s.n.m.) está localizada en la zona norte del Valle de Chilecito (Fig. 1). Pertenece a la provincia fitogeográfica del Monte (Morello, 1958). La vegetación se caracteriza por la dominancia de zigofiláceas arbustivas especialmente *Larrea cunneifolia* y *Larrea divaricata*, *Bulnesia retama*, árboles y arbustos como *Prosopis chilensis*, *Prosopis torquata*, *Prosopis flexuosa*, *Capparis atamisquea*, *Cercidium praecox*, *Senna aphylla*, *Zuccagnia punctata* y cactáceas (Cabrera, 1971).

Clima

Köppen (1936) describió a la región con características hidrometeorológicas de Desierto. La precipitación media anual es 162.5 mm, el 78% de la precipitación anual ocurre entre diciembre y marzo; la temperatura media anual es 18.3 °C; los meses más calurosos son diciembre y enero, la temperatura media de dichos meses es 25.7 °C y 24.9 °C respectivamente, mientras que los meses más fríos son junio y julio, con temperaturas medias mensuales de 10.2 °C y 9.1 °C.

Especie de interés

Aurivela tergolaevigata, es una lagartija ovípara, de hábitos diurnos, endémica de la región noroeste del desierto del Monte (Cabrera, 2004; Cabrera y Etheridge, 2006; Yoke *et al.*, 2006); es de tamaño pequeño, alcanza los 65 mm de largo hocico-cloaca y no presenta diferencias sexuales en la coloración; habita las zonas abiertas del Monte.

Las búsquedas de individuos en el campo se llevaron a cabo en el periodo comprendido entre septiembre del 2009 y abril del 2011. Se registraron la presencia de neonatos y juveniles. Para el mismo periodo se realizaron curvas de las fluctuaciones de temperatura, humedad y heliofanía, con base en los registros de la estación meteorológica ubicada en el Departamento Chilecito (29.14°S- 67.26°O; 945 m s.n.m.). Dado que el fotoperiodo está asociado

a la latitud y por lo tanto no varía entre años, se optó por la heliofanía efectiva para analizar causas proximales de los patrones reproductivos; esta elección fue a causa también de la poca fiabilidad de los datos de precipitación del Valle de Chilecito (Figuerola, com. pers.). Puesto que la presencia de nubes reduce la intensidad de la radiación recibida en una localidad, y por tanto los meses de mayores precipitaciones tienden a tener menos horas de sol, la heliofanía (cantidad de horas de brillo solar) es un indicador de las condiciones ambientales más apropiado que el fotoperiodo en este caso, puesto que es un indicador indirecto de las precipitaciones o de la humedad del ambiente.

Se realizaron búsquedas y capturas mensuales de los ejemplares con trampas de caída, lazos y bandas elásticas. Se registró el largo hocico-cloaca de cada individuo, luego fueron sacrificados con pentotal sódico y fijados con formol bufferado. Luego de 48 hs se introdujeron en alcohol 70 ° para su preservación definitiva. Los especímenes fueron depositados en la colección de Herpetología de la Fundación Miguel Lillo de San Miguel de Tucumán (Apéndice 1). Se clasificaron los estadios reproductivos de las hembras con base en la presencia de folículos previtelogénicos y vitelogénicos, cuerpos lúteos y huevos en los oviductos. Se registró el diámetro mayor y menor de los huevos oviductales. Las mediciones se hicieron con calibre electrónico (precisión 0.01 mm, ESSEX). Se calculó el volumen de las gónadas, tanto de los testículos como de los ovarios. También se calculó el volumen de los huevos oviductales. En todos los casos se utilizó la fórmula del volumen del elipsoide = $\frac{4}{3}\pi a^2 b$, donde a es $1/2$ del diámetro más corto y b es el diámetro más largo (Mayhew, 1963; Guillelte y Sullivan, 1985). En el caso de los machos, además del volumen de las gónadas se identificaron a nivel celular los estadios reproductivos. Para ello se procesaron los testículos con técnicas histológicas de rutina para hematoxilina-eosina. Se consideraron como reproductivos, los individuos con espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los túbulos epididimales; y como no reproductivos los individuos en estado de espermiogénesis o de regresión gonadal. Para evaluar las fluctuaciones de las reservas de grasas abdominales, se extrajeron los cuerpos grasos con un corte a la altura de la base de los mismos y luego se pesaron (balanza electrónica, precisión 0.0001 g, OHAUS). El tamaño de la camada se obtuvo con base en la cantidad de huevos y/o de folículos-preovulatorios.

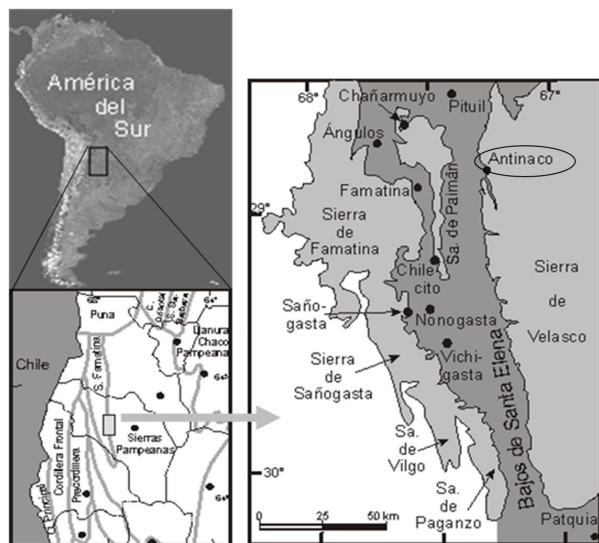


Figura 1. El sitio de estudio pertenece a la localidad de Antinaco, situada en la zona norte del Valle de Chilecito.

Análisis estadísticos

Se hicieron transformaciones lineales de los datos (Log10) para uniformar la escala. Se compararon caracteres cuantitativos con las pruebas ANOVA o ANCOVA (Zar, 1999), de acuerdo a la influencia del LHC. Se utilizaron pruebas no paramétricas (prueba de Kruskal-Wallis; Mann Whitney) si los tamaños de muestras eran pequeños o si los datos, después de la transformación logarítmica, no se ajustaban a los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Las diferencias entre pares de medias se evaluaron con la prueba de Duncan y pruebas no paramétricas de comparaciones múltiples. Se utilizaron los datos de los dos periodos en conjunto para analizar la correlación entre las dimensiones gonadales y las variables climáticas: temperatura media, humedad media y heliofanía. Se exploraron estas relaciones con el coeficiente de correlación de Pearson. Se evaluaron las relaciones entre tamaño de camada, tamaño de hembra y las dimensiones de los huevos y folículos preovulatorios con el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados fueron definidos como significativos para valores de $p < 0.05$. Los análisis estadísticos se analizaron con Statistica 6.0 (StatSoft Inc. 2001).

Resultados

Caracterización climática

Durante el periodo 2009-2010, denominado en adelante periodo seco, la temperatura media mensual se mantuvo estable entre diciembre (25.4°C) y marzo

(24.64 °C). En contraste, en el periodo 2010-2011, denominado en adelante periodo húmedo, la temperatura media mensual descendió gradualmente entre diciembre (25.63 °C) y marzo (21.00 °C) (Fig. 2A). La humedad media mensual fue más alta para los meses de enero, febrero y marzo del año 2011 con respecto a los mismos meses del año 2010 (Fig. 2B). La heliofanía (horas de brillo solar por día) media mensual fue menor en enero, febrero y marzo del año 2011 en comparación a los mismos meses del año 2010 (Fig. 2C). Esto permite inferir que el periodo de estudio 2009-2010 fue más seco que el periodo 2010-2011. En el verano de 2011 los ríos normalmente secos tuvieron agua superficial hasta el mes de marzo inclusive y la zona estaba inundada en muchos sectores.

Si bien se hicieron búsquedas mensuales a partir de principios de septiembre del 2009 hasta abril del 2011, la población estuvo activa entre fines de septiembre y fines de marzo durante el periodo seco y entre principios de octubre y mediados de marzo durante el periodo húmedo.

Tamaño mínimo de madurez sexual

En promedio los individuos machos y hembras examinados midieron 55.73 ± 4.92 mm y pesaron 4.35 ± 1.09 g ($N = 137$); el LHC de los individuos de menor tamaño con evidencias de actividad reproductiva midieron 49 mm, tanto hembras como machos.

Ciclos reproductivos de las hembras

El volumen de los ovarios y el LHC no estuvieron correlacionados ($R = 0.37$, $p > 0.05$, $N = 59$).

En el periodo seco, el volumen de los ovarios fue mayor en noviembre (12.48 ± 4.26 mm³) y diciembre (13.64 ± 8.34 mm³) con respecto al resto de los meses. Las variaciones intermensuales fueron estadísticamente diferentes (ANOVA: $F_{(5, 21)} = 7.47$, $p < 0.05$). El volumen de las gónadas fue significativamente menor en octubre (1.01 ± 0.86 mm³) con respecto al resto de los meses. Los eventos reproductivos (vitelogénesis y gravidez) se restringieron a noviembre y diciembre (Fig. 3C).

En el periodo húmedo, el volumen de los ovarios fue mayor en noviembre (75.91 ± 143.34 mm³) y en marzo (154.43 ± 180.87 mm³) con respecto al resto de los meses. El tamaño mínimo de las gónadas se registró en diciembre y febrero (44.43 ± 41.32 mm³). Las fluctuaciones intermensuales del volumen de los ovarios no fueron estadísticamente diferentes

(ANOVA: $F_{(4, 17)} = 0.93$, $p > 0.05$). Las hembras tuvieron evidencias de actividad reproductiva entre noviembre y marzo (Fig. 3C).

En ambos periodos se observaron neonatos a partir de enero. El volumen de las gónadas estuvo correlacionado con la humedad media ($R = 0.29$, $p < 0.05$).

Ciclos reproductivos de los machos

El volumen de los testículos y el LHC estuvieron correlacionados ($R = 0.55$, $p < 0.05$, $N = 65$), por lo tanto se ajustó el volumen de acuerdo al LHC para hacer las comparaciones intermensuales.

En el periodo seco, los testículos fueron más voluminosos en noviembre ($52.75 \pm 6.65 \text{ mm}^3$) y enero ($51.95 \pm 4.85 \text{ mm}^3$) y menos voluminosos en marzo ($5.53 \pm 11.98 \text{ mm}^3$). Las diferencias intermensuales fueron significativas (ANCOVA: $F_{(5, 33)} = 6.54$, $p < 0.05$). Con base en la prueba de Duncan, el volumen de las gónadas fue mayor en el periodo comprendido entre octubre y enero con respecto a febrero y marzo ($p < 0.05$). La identificación de individuos reproductivos/ no reproductivos se hizo con base en la presencia/ausencia de espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los epidídimos (Fig. 4). El marcado descenso del volumen gonadal en febrero y marzo es resultado del predominio de individuos no reproductivos (Fig. 3A).

En el periodo húmedo, las gónadas estuvieron agrandadas entre octubre y enero. El volumen de los testículos fue mayor en enero ($66.10 \pm 16.78 \text{ mm}^3$) con respecto al resto de los meses. El volumen testicular presentó el menor desarrollo en febrero ($35.31 \pm 12.88 \text{ mm}^3$) y marzo ($45.28 \pm 10.56 \text{ mm}^3$). Las variaciones intermensuales no fueron estadísticamente significativas (ANCOVA: $F_{(5, 19)} = 2.22$, $p > 0.05$). A diferencia del periodo seco, a fines de marzo se registraron individuos reproductivos (Fig. 3A).

La correlación entre el volumen de los testículos y la humedad media fue negativa ($R = -0.43$, $p < 0.05$) (Fig. 3B), y positiva con la heliofanía ($R = 0.46$, $p < 0.05$).

Variaciones de los pesos de los cuerpos grasos abdominales en las hembras

Con base en los datos de ambos periodos de estudio se determinó que no hay correlación entre el peso de los cuerpos grasos y el LHC ($R = 0.03$, $p > 0.05$). El peso de los cuerpos grasos varió significativamente entre los distintos estados reproductivos ($H_{(3, 57)} = 21.89$, $p < 0.05$). En hembras regresivas fueron

significativamente más pesados ($0.1058 \pm 0.0740 \text{ g}$; $N = 22$) con respecto a hembras vitelogénicas ($0.0301 \pm 0.0217 \text{ g}$; $N = 16$) y ovígeras ($0.0042 \pm 0.0123 \text{ g}$; $N = 9$).

Con respecto a las variaciones mensuales se encontró que en el periodo seco, el peso de los cuerpos grasos promedio fue mínimo al inicio de la actividad, en octubre ($0.0051 \pm 2.0679 \text{ g}$; $N = 5$) y alcanzó el valor máximo en marzo 2010 ($0.1423 \pm 1.7186 \text{ g}$; $N = 9$). Las variaciones intermensuales fueron significativas ($H_{(5, 36)} = 19.98$, $p < 0.05$). Con base en las comparaciones de a pares se encontró que el peso de los cuerpos grasos fue significativamente distinto entre octubre y marzo, y entre diciembre y marzo ($p < 0.05$).

En el periodo húmedo, el peso de los cuerpos grasos fue menor en noviembre ($0.0006 \pm 2.4863 \text{ g}$; $N = 4$) y en diciembre ($0.0057 \pm 2.8625 \text{ g}$; $N = 3$). En enero, febrero y marzo (meses de verano) el peso de los cuerpos grasos fue cercano a cero, en promedio fue $0.0001 \pm 0.0000 \text{ g}$ ($N = 14$). Las variaciones intermensuales fueron significativas ($H_{(4, 21)} = 12.21$, $p < 0.05$). En noviembre y diciembre fueron similares y significativamente distintos de enero, febrero y marzo ($p < 0.05$) (Fig. 3A).

Variaciones de los pesos de los cuerpos grasos abdominales en los machos

La correlación entre el peso de las grasas y el LHC fue positiva ($R = 0.34$, $p < 0.05$, $N = 58$). No hubo diferencias en el peso de los cuerpos grasos entre individuos reproductivos y no reproductivos (ANCOVA: $F_{(1, 56)} = 1.70$, $p > 0.05$). El peso de las grasas en estado reproductivo ($0.0307 \pm 0.0325 \text{ g}$; $N = 48$) fue similar a la de individuos no reproductivos ($0.0402 \pm 0.0204 \text{ g}$; $N = 18$).

En el periodo seco los cuerpos grasos fueron más pesados en febrero ($0.0472 \pm 0.0062 \text{ g}$; $N = 3$) con respecto a octubre ($0.0181 \pm 0.0048 \text{ g}$; $N = 5$) y noviembre ($0.0249 \pm 0.0040 \text{ g}$; $N = 7$). Las diferencias intermensuales fueron significativas (ANCOVA: $F_{(5, 15)} = 5.35$, $p < 0.05$). En el periodo húmedo, las variaciones intermensuales no fueron significativas (ANCOVA: $F_{(5, 20)} = 0.28$, $p > 0.05$). El menor peso de los cuerpos grasos corresponde a noviembre ($0.0245 \pm 0.0053 \text{ g}$; $N = 4$), y el máximo a enero ($0.0341 \pm 0.0075 \text{ g}$; $N = 3$) (Fig. 3A).

Producción reproductiva

El tamaño promedio de la nidada fluctuó entre 1 y 3. Las hembras más grandes ponen nidadas más numerosas ($R = 0.76$; $p < 0.05$; $N = 11$). Las nidadas

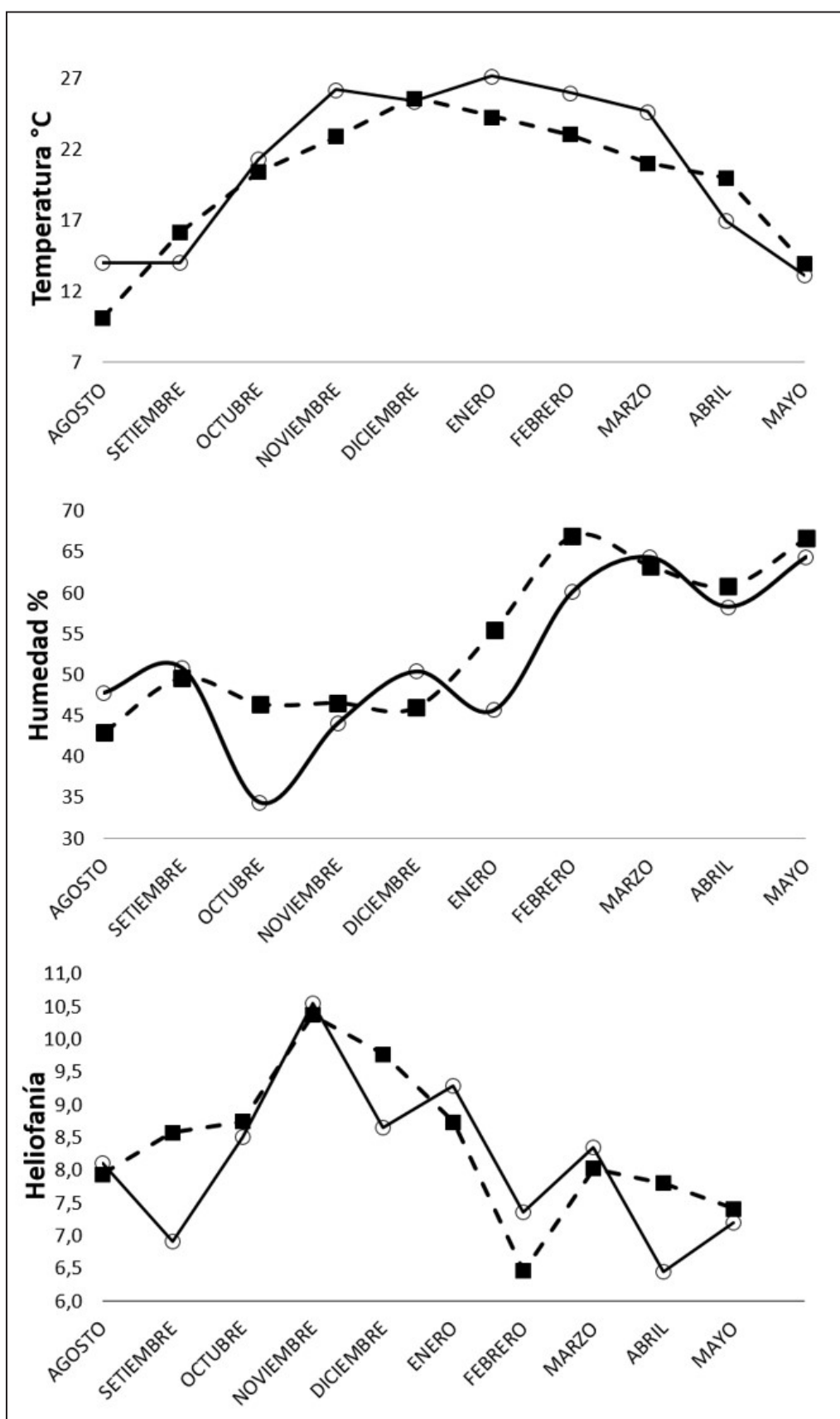


Figura 2. Fluctuación de los promedios mensuales de la temperatura (A), humedad (B) y heliofanía (C). La línea continua corresponde al periodo seco y la línea interrumpida al periodo húmedo. Los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica del Departamento Chilécito (29.14°S- 67.26°O; 945 m s.n.m.).

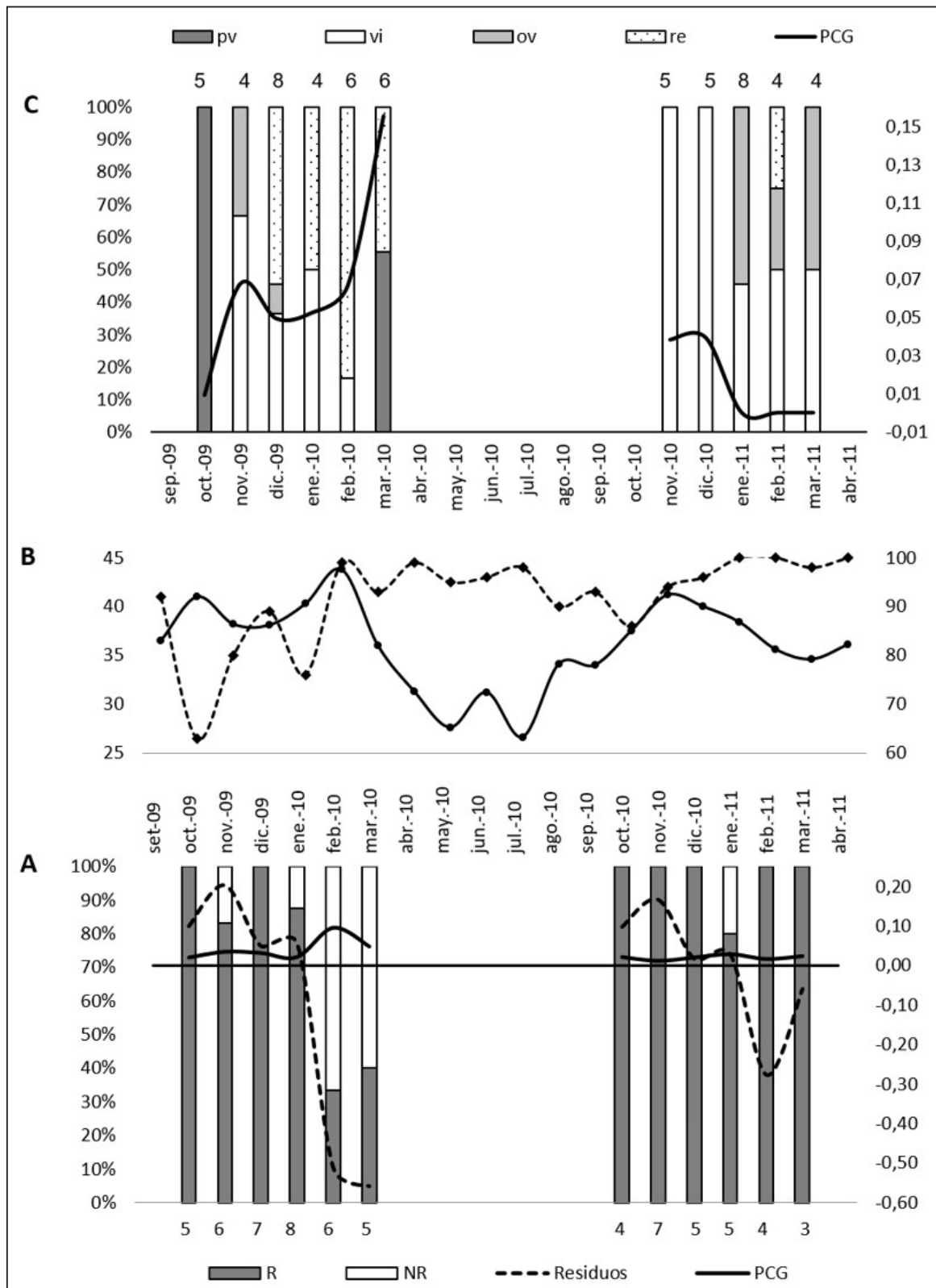


Figura 3. Cronología reproductiva de machos (A) y hembras (C) de *Aurivela tergolaevigata*, y fluctuación de las variables climáticas (B) durante el periodo de estudio. En los gráficos A y C, los diagramas de barras representan la distribución de los estados reproductivos y las líneas continuas representan la fluctuación del peso de los cuerpos grasos. En el gráfico A las líneas punteadas representan las fluctuaciones de los residuos del volumen de los testículos y la línea recta horizontal representa el eje $x=0$ para dicha variable. En el gráfico B la línea continua con círculos representa las variaciones de la temperatura media mensual, y la línea punteada con rombos representa la humedad media mensual. Abreviaciones: pv: previtelogénica; v: vitelogénica; ov: ovígera; re: regresiva; PCG: peso de los cuerpos grasos; R: reproductivo; NR: no reproductivo.

más numerosas están compuestas por huevos de menor longitud ($R = -0.71$; $p < 0.05$). La correlación entre el volumen de los huevos y el LHC de las hembras no fue significativa ($R = -0.20$; $p > 0.05$), como así tampoco con el tamaño de la camada ($R = -0.07$; $p > 0.05$).

Variación interanual en la proporción de hembras en estado reproductivo

El porcentaje de hembras con folículos vitelogénicos o hembras ovígeras, fue más alta en el periodo húmedo (88%, $N = 25$) con respecto al seco (29%, $N = 39$).

Discusión

La fenología reproductiva de *Aurivela tergolaevigata* es anual y estacional. La duración de la actividad reproductiva de machos y hembras es similar al periodo de quiescencia. El ciclo reproductivo de las hembras es de primavera- verano (Fitch, 1970). Este patrón está ampliamente difundido entre las especies de lagartijas de las zonas térmicas templadas (e.g., *Liolaemus wiegmannii*, Ramírez Pinilla, 1991, Martori y Aun, 1997; *L. darwini* y *L. scapularis*, Ramírez Pinilla, 1992a; *Homonota horrida*, Aun y Martori, 1994; *Vanzosaura rubricauda*, Cruz, 1994; *Liolaemus chacoensis*, Cruz y Ramírez Pinilla, 1996; *Cnemidophorus ocellifer*, Cruz, 1996; *Tropidurus spinulosus*, Cruz et al., 1997; *Teius teyou*, Cruz et al., 1999; *L. koslowskyi*, Martori y Aun, 2010; *T. teyou*, *T. etheridgei*, *L. chacoensis*, *Homonota fasciata*, Pellegrin y Bucher, 2015). Las hembras de *Aurivela tergolaevigata* iniciaron la vitelogénesis en primavera tardía (noviembre), tal como otras especies de lagartijas, las actividades reproductivas se desencadenan en los meses más secos o cuando las temperaturas promedio mensuales están en ascenso; es el caso de otros teideos de Sudamérica (e.g., *Cnemidophorus ocellifer*, Mesquita y Colli, 2003; *Kentropyx viridistraga*, Ortiz et al., 2016; *C. vacariensis*, Rezende Pinto et al., 2009).

El ciclo reproductivo de los machos comienza en octubre (primavera temprana) y se detiene en febrero (verano). El descenso de la heliofanía resultado del aumento de las precipitaciones en dicho mes, restringe la actividad reproductiva. La población reanudó el ciclo espermatogénico al final de cada periodo de actividad; por lo que los ciclos reproductivos también se ajustan al patrón reproductivo descrito como “parcial de otoño”, los que se caracterizan porque la espermatogénesis empieza

a fines de verano y se detiene durante los meses más fríos del año en las fases tempranas del ciclo celular. El ciclo celular se reanuda en la próxima primavera. Estos patrones reproductivos están ampliamente difundidos entre las especies de las zonas templadas que habitan altitudes medias y altas (e.g. *Liolaemus bibroni*, *L. alticolor*, *L. austromendocinus*, Ramírez Pinilla, 1992b; *L. gracilis*, Vega y Bellagamba 2005; *L. bitaeniatus*, Ramírez Pinilla, 1992a y b, 1995). Estos ciclos reproductivos se definen como post-nupciales de acuerdo a la clasificación propuesta por Saint Girons (1982), puesto que, en la fertilización de las hembras intervienen espermatozoides originados a partir del ciclo celular que ha comenzado en la estación anterior.

La hipótesis de Fitch (1982) predice que hay una sincronía entre el desarrollo (ovoposición y eclosión) y el aumento de las precipitaciones, ya que las condiciones del suelo cambian y se tornan más aptas para la incubación de los huevos (Magnusson, 1987). Nuestros resultados avalan esta hipótesis dado que la eclosión de los huevos de *Aurivela tergolaevigata* sucede en la estación húmeda (verano) y la actividad de los neonatos es conspicua.

Tanto machos como hembras prolongaron la actividad reproductora en el periodo húmedo; además la proporción de individuos que lograron completar los procesos reproductivos fue más alta en el periodo húmedo con respecto al periodo seco. Estos parámetros indican que la reproducción de *Aurivela tergolaevigata* se ajusta a las condiciones ambientales locales. La variación de la actividad reproductiva ha sido observada también en especies con amplia distribución geográfica. Por ejemplo *Cnemidophorus ocellifer* tiene actividad reproductiva continua en la Caatinga (Vitt, 1983), en el Cerrado el macho tiene reproducción continua y la hembra estacional (Mesquita y Colli, 2003), y en la población del Chaco argentino es cíclica (Cruz, 1996). El potencial de ajustar el ciclo reproductivo de acuerdo a las condiciones ambientales locales, también se ha observado en especies de *Liolaemus* de la Patagonia argentina (Fernández et al., 2015). La variación interanual de las precipitaciones, propias de los ambientes áridos y semiáridos (Campos y De Pedro, 2001; Whitford, 2002) dió lugar a la notoria diferencia de paisaje en la zona de estudio entre los dos periodos de estudio. Por lo tanto la mayor proporción de individuos reproductivos en la población y el alargamiento de la actividad reproductiva durante el periodo húmedo, se explicarían

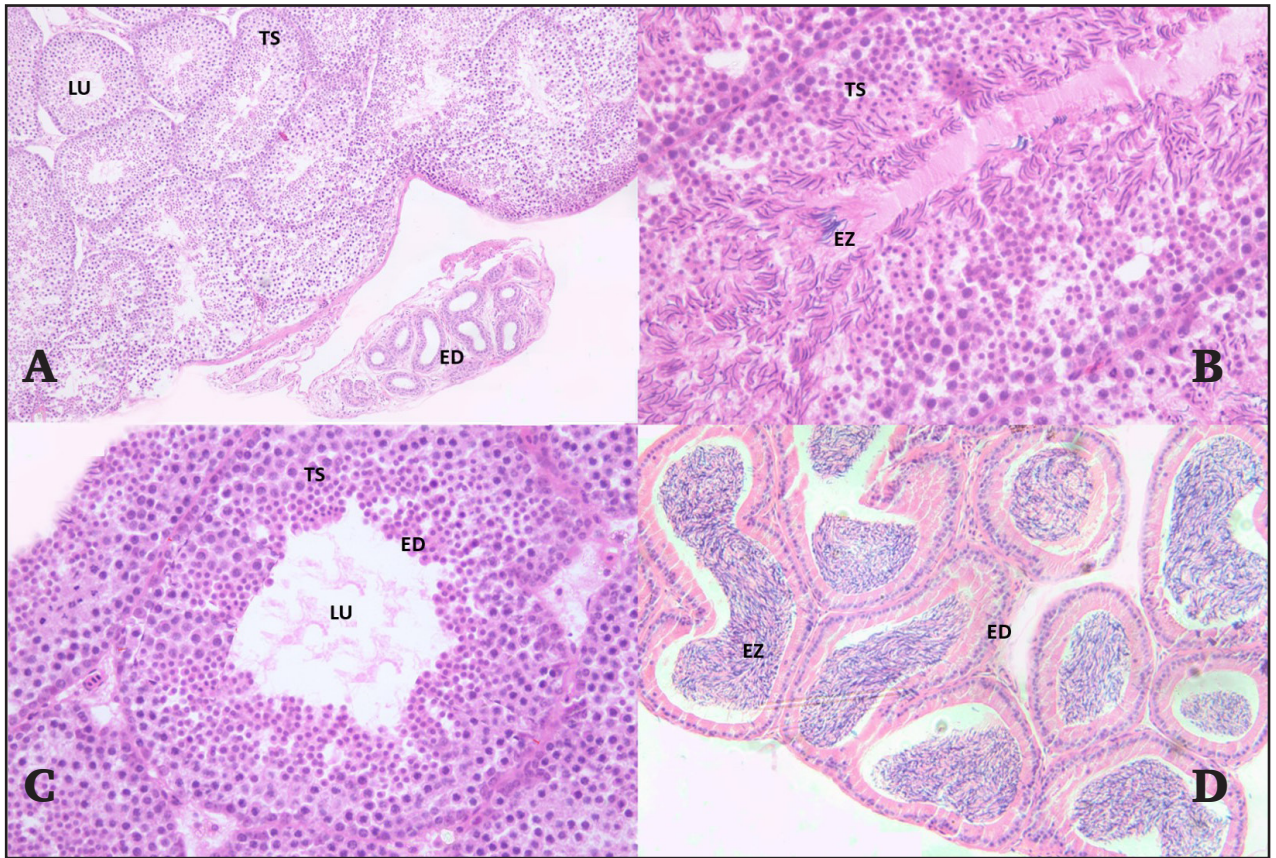


Figura 4. Estadios celulares de los testículos y epidídimos utilizados en la determinación de machos en estado reproductivo y no reproductivo. A (10X): corte de testículo en estado de espermiogénesis; el lumen (LU) de los túbulos seminíferos (TS) y de los epidídimos (EP) son grandes y vacíos. B (100X): corte de testículo en estado de espermatogénesis; el lumen (LU) de los túbulos seminíferos (TS) están ocupados con secreciones seminales y también se observan los primeros espermatozoides (EZ). C (100X): túbulo seminífero (TS) con espermátides (ED) hacia el lumen (LU). D (20X): corte de los epidídimos (ED), el lumen de los túbulos epididímales constan de ovillos de espermatozoides.

en términos de la variación en la disponibilidad de alimentos y de sitios adecuados para la nidificación. La actividad de *Aurivela tergolaevigata* decae a fines de marzo en coincidencia con la disminución de las precipitaciones y el descenso de la temperatura.

Machos y hembras emergen de la hibernación con los cuerpos grasos muy livianos. Las reservas lipídicas en los cuerpos grasos abdominales aumenta cuando cesa la actividad reproductiva, antes de la hibernación, tal como sucede en otras especies de lagartijas de las zonas templadas (e.g. Ramírez Pinilla, 1995; Blanco y Acosta, 1998; Cruz, 1996, 1999). Se ha propuesto que el modo de alimentación por búsquedas activas de presas les permite a las lagartijas obtener continuamente la energía necesaria para la reproducción (Ramírez Bautista *et al.*, 2000). Por lo tanto en individuos en estado regresivo, la energía que se destinaba a la reproducción, sería almacenada en los cuerpos grasos abdominales.

El espacio abdominal disponible para contener

los huevos influye en la asignación reproductiva total y además permite modificar la producción reproductiva a medida que la hembra crece (Vitt y Congdon, 1978; Shine, 1992; Vrcibradic y Rocha, 2011; Winck y Rocha, 2012; Du *et al.*, 2015). Esta explicación sostiene lo hallado en *Aurivela tergolaevigata* ya que ajustaron sus tamaños de camada a la cantidad de espacio disponible en su abdomen, las hembras más grandes tuvieron camadas más numerosas. La relación negativa entre el tamaño de la camada y el tamaño de la descendencia hallado para esta población avala la teoría de la historia de vida que sostiene que hay una relación inversa entre la asignación de recursos por descendencia y el número de crías (Roff, 1986; Stearns, 1992).

Conclusiones

Aurivela tergolaevigata tiene la capacidad intrínseca de adecuar la reproducción a las condiciones del ambiente. La inversión reproductiva poblacional fue

mayor en el periodo húmedo con respecto al seco. La estrategia reproductiva de la especie consiste en aumentar el tamaño de la camada a expensas de disminuir el tamaño de las crías.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Secretaria De Ciencia Y Técnica De La Universidad Nacional De Chilecito (FiCYT N° 332/026).

Literatura citada

- Aun, L. & Martori, R. 1994. Biología de una población de *Homonota horrida*. *Cuadernos de Herpetología* 8: 90-96.
- Blanco, G.M. & Acosta, J.C. 1998. Ecología reproductiva de *Teius oculatus* (Squamata, Teiidae) en la provincia de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción Chile* 69: 33-38.
- Brian, B.L.; Gaffney, F.C.; Fitzpatrick, L.C. & Scholes, V.E. 1972. Fatty acid distribution of lipids from carcass, liver and fat bodies of the lizard, *Cnemidophorus tigris*, prior to hibernation. *Comparative Biochemistry* 41: 661-664.
- Boretto, J.M.; Ibargüengoytia, N.R.; Acosta, J.C.; Blanco, G.M.; Villavicencio, J. & Marínero, J.A. 2007. Reproductive biology and sexual dimorphism of a high-altitude population of the viviparous lizard *Phymaturus punae* from the Andes in Argentina. *Amphibia-Reptilia* 28: 427-432.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1-42.
- Cabrera, M.R. 2004. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from western Argentina. *Amphibia-Reptilia* 25: 265-275.
- Cabrera, M.R. & Etheridge, R.E. 2006. New records and type locality restriction for the endemic Argentinian lizard *Cnemidophorus tergolaevigatus* (Squamata: Teiidae). *Herpetological Review* 37: 110-110.
- Campos, M. & De Pedro, M.D.C. 2001. La vida en las zonas áridas: el desierto mendocino. Zeta. Mendoza.
- Clerke, R.B. & Alford, R.A. 1993. Reproductive biology of four species of tropical Australian lizards and comments on the factors regulating lizard reproductive cycles. *Journal of Herpetology* 27: 400-406.
- Cruz, F.B. 1994. Actividad reproductiva en *Vanzosaura rubricauda* (Sauria: Teiidae) del Chaco occidental en Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 8: 112-118.
- Cruz, F.B. 1996. Reproductive biology of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* in the dry chaco of Salta, Argentina. *Amphibia-Reptilia* 17: 80-86.
- Cruz, F.B. & Ramírez Pinilla, M.P. 1996. Actividad reproductiva en el lagarto *Liolaemus chacoensis* (Sauria: Tropiduridae), del Chaco occidental, Salta, Argentina. *Revista Española de Herpetología* 10: 33-39.
- Cruz, F.B.; Teisaire, E. & Nieto, L. 1997. Reproductive biology of the lizard *Tropidurus spinulosus* in the Chaco of Salta, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 32: 28-32.
- Cruz, F.B.; Teisaire, E., Nieto, L. & Roldán, A. 1999. Reproductive biology of *Teius teyou* in the Semiárid Chaco of Salta, Argentina. *Journal of Herpetology* 33: 420-429.
- Derickson, W.K. 1976. Lipid storage and utilization in reptiles. *American Zoologist* 16: 711-723.
- Du, W.G.; Ji, X.; Zhang, Y.P.; Xu, X.F. & Shine, R. 2005. Identifying sources of variation in reproductive and life-history traits among five populations of a Chinese lizard (*Takydromus septentrionalis*, Lacertidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 85: 443-453.
- Dunham, A.E. & Leidy, J. 1981. Populations in a fluctuating environment: the comparative population ecology of the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan* 158: 1-60.
- Fernández, J.B.; Medina, M.; Kubisch, E.L.; Manero, A.A., Scolaro, J.A. & Ibargüengoytia, N.R. 2015. Female reproductive biology of the lizards *Liolaemus sarmientoi* and *L. magellanicus* from the southern end of the world. *The Herpetological Journal* 25: 101-108.
- Fitch, H. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. *University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publications* 52: 1-247.
- Fitch, H.S. 1982. Resources of a snake community in prairie-woodland habitat of northeastern Kansas: 83-97, *En*: Scott, N.J. Jr. (ed.), *Herpetological Communities*. Fish and Wildlife Research Report 13. Washington, DC.
- Fitzgerald, L.A.; Cruz, F.B. & Perotti, G. 1993. The reproductive cycle and the size at maturity of *Tupinambis rufescens* (Sauria: Teiidae) in the dry Chaco of Argentina. *Journal of Herpetology* 37: 70-78.
- Galdino, C.A., Assis, V.B., Kiefer, M.C. & Van Sluys, M. 2003. Reproduction and fat body cycle of *Eurolophosaurus nanuzae* (Sauria; Tropiduridae) from a seasonal montane habitat of southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 37: 687-694.
- Goldberg, S.R. 1970. Seasonal ovarian histology of the ovoviviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. *Journal of Morphology* 132: 265-275.
- Goldberg, S.R. 1974. Reproduction in mountain and lowland populations of the lizard *Sceloporus occidentalis*. *Copeia* 1974: 176-182.
- Guillette Jr., L.J. & Casas-Andreu, G. 1987. The reproductive biology of the high elevation Mexican lizard *Barisia imbricata*. *Herpetologica* 43: 29-38.
- Guillette Jr., L.J. & Méndez-de la Cruz, F. R. 1993. The reproductive cycle of the viviparous Mexican lizard *Sceloporus torquatus*. *Journal of Herpetology* 27: 168-174.
- Guillette Jr, L.J. & Sullivan, W.P. 1985. The reproductive and fat body cycles of the lizard, *Sceloporus formosus*. *Journal of Herpetology* 19: 474-480.
- Greenberg, D.S. & Gist, D.H. 1985. Fat bodies and reproduction in female *Anolis carolinensis*. *Journal of Experimental Zoology* 233: 277-283.
- Hahn, W.E. & Tinkle, D.W. 1965. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicle development in the lizard *Uta stansburiana*. *Journal of Experimental Zoology* 158: 79-85.
- Hernández Gallegos, O.; Méndez De La Cruz, F. & Méndez Sánchez, F. 2010. Reproducción en reptiles: morfología, ecología y evolución. UNAM. México.
- Köppen, W. 1936. Das geographische system der klimat, Handbuch der klimatologie. Berlin Germany.
- Litch, P. 1984. Reptiles: 206-282. *En*: Lamming, G.E. (ed.), *Physiology of reproduction, reproductive cycles of vertebrates*. Churchill Livingstone.

- Magnusson, W.E. 1987. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian savanna. *Journal of Herpetology* 21: 307-316.
- Martori, R.A. & Aun, L. 1993. Reproductive cycle of the parthenogenetic lizard *Teius suquiensis*. *Amphibia-Reptilia* 14: 389-393.
- Martori, R. & Aun, L. 1997. Reproductive and fat body cycle of *Liolaemus wiegmanni* in Central Argentina. *Journal of Herpetology* 31: 578-581.
- Martori, R. & Aun, L. 2010. Reproducción y variación de grupos de tamaño en una población de *Liolaemus koslowskyi* (Squamata: Liolaemini). *Cuadernos de Herpetología* 24: 39-55.
- Mayhew, W.W. & Wright, S.J. 1970. Seasonal changes in testicular histology of three species of the lizard genus *Uma*. *Journal of Morphology* 130: 163-185.
- Mc Crystal, H.U. & Behler, J.L. 1982. Husbandry and reproduction of captive Giant *Ameiva* lizards at the New York Zoological Park. *International Zoo Yearbook* 22: 159-163.
- Medina, M. & Ibargüengoytia, N.R. 2010. How do viviparous and oviparous lizards reproduce in Patagonia? A comparative study of three species of *Liolaemus*. *Journal of Arid Environments* 74: 1024-1032.
- Mendez De La Cruz, F.R.M.; Guillelte Jr., L.J.; Santa Cruz, M.V. & Casas-Andreu, G. 1988. Reproductive and fat body cycles of the viviparous lizard, *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Iguanidae). *Journal of Herpetology* 22: 1-12.
- Mesquita, D.O. & Colli, G.R. 2003. Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia* 2003: 285-298.
- Moen, J.; Gardfjell, H.; Oksanen, L.; Ericson, L. & Ekerholm, P. 1993. Grazing by food-limited microtine rodents on a productive experimental plant community: does the "green desert" exist?. *Oikos* 68: 401-413.
- Mojica, B.H.; Rey, B.H.; Serrano, V.H. & Ramírez-Pinilla, M.P. 2003. Annual reproductive activity of a population of *Cnemidophorus lemniscatus* (Squamata: Teiidae). *Journal of Herpetology* 37: 35-42.
- Morello, J.H. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Argentina.
- Nieva, R.A.; Blanco, G.M.; Acosta, J.C. & Olmedo, M. 2013. Reproducción y dimorfismo sexual en una población de *Homonota fasciata* (Squamata: Phyllodactylidae) del monte de San Juan, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 1266-1272.
- Ortiz, M.A.; Boretto, J.M. & Ibargüengoytia, N.R. 2016. Reproductive biology of the southernmost *Kentropyx* lizard from the Wet Chaco of Corrientes, Argentina. *The Herpetological Journal* 26: 119-130.
- Overall, K.L. 1994. Lizard egg environments: 51-72. *En: Vitt, L.J. & Pianka, E.R. (eds.), Lizard ecology: historical and experimental perspectives*. Princeton University Press, Princeton, Nueva York.
- Pelegrin, N. & Bucher, E.H. 2015. Activity and reproductive patterns of lizards in the Chaco of Argentina. *Journal of Natural History* 49: 2693-2708.
- Ramírez Bautista, A.; Balderas Valdivia, C. & Vitt, L.J. 2000. Reproductive ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus lineattissimus* (Squamata: Teiidae) in a tropical dry forest. *Copeia* 2000: 712-722.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1991. Reproductive and fat body cycle of the lizard *Liolaemus wiegmanni*. *Amphibia-Reptilia* 12: 195-202.
- Ramírez-Pinilla, M.P. 1992a. Variaciones histológicas en los tractos reproductivos de hembras de algunas especies ovíparas de *Liolaemus* (Reptilia: Iguanidae) en diferentes estados de actividad reproductiva. *Acta Zoológica Lilloana* 42: 115-122.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1992b. Variaciones histológicas em los tractos reproductivos de machos de laguma especies de *Liolaemus* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) em diferentes estádios de actividad reproductiva. *Brazilian journal of Biology* 52: 133-140.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1995. Reproductive and fat body cycles of the oviparous lizard *Liolaemus bitaeniatus* (Sauria: Tropiduridae). *Journal of Herpetology* 29: 256-260.
- Ramírez Pinilla, M.P.; Calderón-Espinosa, M.L.; Flores-Villela, O.; Muñoz-Alonso, A. & Mendez De la Cruz, F.R. 2009. Reproductive activity of three sympatric viviparous lizards at Omiltemi, Guerrero, Sierra Madre del Sur, Mexico. *Journal of Herpetology* 43: 409-420.
- Rezende-Pinto, F.M.; Verrastro, L.; Zanotelli, J.C. & Barata, P.C. 2009. Reproductive biology and sexual dimorphism in *Cnemidophorus vacariensis* (Sauria, Teiidae) in the grasslands of the Araucaria Plateau, southern Brazil. *Iheringia Série Zoologia* 99: 82-91.
- Rocha, C.F.D. 1992. Reproductive and fat body cycles of the tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) of southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 26: 17-23.
- Roff, D.A. 1986. Predicting body size with life history models. *BioScience* 36: 316-323.
- Saint Girons, H. 1982. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. *Herpetologica* 38: 5-16.
- Shine, R. 1992. Relative clutch mass and body shape in lizards and snakes: is reproductive investment constrained or optimized?. *Evolution* 46: 828-833.
- Stearns, S.C. 1992. The evolution of life histories. Oxford University Press, Oxford.
- Tinkle, D.W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. *The American Naturalist* 103: 501-516.
- Van Sluys, M. 1993. The reproductive cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria: Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 27: 28-32.
- Vega, L.E. & Bellagamba, P.J. 2005. Ciclo reproductivo de *Liolaemus gracilis* Bell, 1843 (Iguanidae: Tropidurinae) en las dunas costeras de Buenos Aires, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 18: 3-13.
- Vitt, L.J. 1983. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. *Copeia* 1983: 359-366.
- Vitt, L.J. & Breitenbach, G.L. 1993. Life histories and reproductive tactics among lizards in the genus *Cnemidophorus* (Sauria: Teiidae): pp. 211-243. *En: Wright, J.W. & Vitt, L.J. (eds.), Biology of Whiptail Lizards (Genus Cnemidophorus)*. Oklahoma Museum of Natural History, Norman, OK.
- Vitt, L. & Congdon, J. 1978. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards: resolution of a paradox. *The American Naturalist* 112: 595- 608.
- Vitt, L.J. & Goldberg, S.R. 1983. Reproductive ecology of two tropical iguanid lizards: *Tropidurus torquatus* and *Platynotus semitaeniatus*. *Copeia* 1983: 131-141.
- Vrcibradic, D. & Rocha, C.F. 1998. Reproductive cycle and life-history traits of the viviparous skink *Mabuya frenata*

G. A. Gallardo — Reproducción de *Aurivela tergolaevigata*

- in southeastern Brazil. *Copeia* 1998: 612-619.
- Whitford, W.G. 2002. Ecology of desert systems. Academic Press. London.
- Wiederhecker, H.C., Pinto, A.C. & Colli, G.R. 2002. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal Cerrado biome of central Brazil. *Journal of Herpetology* 36: 82-91.
- Winck, G.R. & Rocha, C.F.D. 2012. Reproductive trends of Brazilian lizards (Reptilia, Squamata): the relationship between clutch size and body size in females. *North Western Journal of Zoology* 8: 57-62.
- Yoke, M.M.; Morando, M.; Avila, L.J. & Sites Jr, J.W. 2006. Phylogeography and genetic structure in the *Cnemidophorus longicauda* complex (Squamata, Teiidae). *Herpetologica* 62: 420-434.
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, USA.

Apéndice 1. Número de colección, fecha de captura y sexo de los ejemplares utilizados en el presente estudio

FML	Fecha	Sexo	FML	Fecha	Sexo
24967	02/10/09	H	GAG336	06/11/10	H
25007	02/10/09	H	24920	01/12/10	H
24968	04/10/09	H	24922	11/12/10	H
25009	04/10/09	H	24923	16/12/10	H
25011	09/10/09	H	24999	16/12/10	H
24970	20/11/09	H	24998	16/12/10	H
24971	20/11/09	H	24941	30/01/11	H
25019	30/11/09	H	24944	01/01/11	H
25014	30/11/09	H	24945	01/01/11	H
24972	12/12/09	H	24946	01/01/11	H
26393	13/12/09	H	24937	29/01/11	H
26394	13/12/09	H	24938	29/01/11	H
26398	13/12/09	H	FR800	29/01/11	H
26401	12/12/09	H	Gag 251	29/01/11	H
25026	15/12/09	H	26427	01/02/11	H
25029	17/12/09	H	26428	01/02/11	H
24974	15/12/09	H	26429	01/02/11	H
25020	13/01/10	H	26423	28/02/11	H
OGS3516	13/01/10	H	26424	01/03/11	H
24980	13/01/10	H	26426	01/03/11	H
26407	13/01/10	H	24991	01/03/11	H
26408	17/02/10	H	24992	01/03/11	H
25031	18/02/10	H	26388	02/10/09	M
26409	18/02/10	H	25008	04/10/09	M
26413	18/02/10	H	26389	06/10/09	M
26410	19/02/10	H	25010	08/10/09	M
26412	21/10/13	H	25012	10/10/09	M
24982	25/03/10	H	25013	09/11/09	M
26416	30/03/10	H	25016	13/11/09	M
24984	31/03/10	H	26390	18/11/09	M
25036	31/03/10	H	26391	19/11/09	M
25037	31/03/10	H	26392	20/11/09	M
25038	31/03/10	H	25018	21/11/09	M
24911	01/11/10	H	24973	13/12/09	M
24907	16/11/10	H	25022	13/12/09	M
24908	16/11/10	H	25023	13/12/09	M
24909	06/11/10	H	25024	13/12/09	M
26395	13/12/09	M	24914	01/01/10	M
26396	13/12/09	M	24915	01/01/10	M

24915	01/01/10	M	24924	06/11/10	M
24916	01/01/10	M	24925	07/11/10	M
24979	13/01/10	M	24926	12/11/10	M
26404	17/01/10	M	24927	12/11/10	M
25034	17/01/10	M	24928	12/11/10	M
25035	17/01/10	M	24929	12/11/10	M
26406	17/01/10	M	24930	11/12/10	M
24935	18/02/10	M	24931	11/12/10	M
26411	19/02/10	M	24932	14/12/10	M
25033	19/02/10	M	24933	14/12/10	M
24981	25/02/10	M	24934	14/12/10	M
24988	19/02/10	M	24936	29/01/11	M
24989	19/02/10	M	24939	30/01/11	M
26414	26/03/10	M	24940	30/01/11	M
24983	31/03/10	M	24942	30/01/11	M
26370	26/03/10	M	24943	30/01/11	M
24954	26/03/10	M	26430	01/02/11	M
24955	26/03/10	M	24947	28/02/11	M
26420	27/10/10	M	24987	28/02/11	M
26421	27/10/10	M	26422	28/02/11	M
24909	31/10/10	M	24948	01/03/11	M
24910	31/10/10	M	26425	01/03/11	M
24912	01/11/10	M	24949	16/04/11	M

© 2019 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/>

A new species of the *Liolaemus elongatus* group (Iguania: Liolaemidae) from Neuquén Province, Argentina, with comments on its genital morphology

Soledad Ruiz¹, Matias Quipildor¹, Ana L. Bulacios Arroyo², Pablo Chafra³, Cristian S. Abdala²

¹ Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO) UNSa-CONICET. Salta, Argentina.

² Unidad Ejecutora Lillo (UEL) CONICET-FML. Facultad de Ciencias Naturales, Instituto Miguel Lillo-Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.

³ Museo Patagónico de Ciencias Naturales. Área de Biodiversidad. Río Negro, Argentina.

Recibido: 23 Enero 2019

Revisado: 13 Marzo 2019

Aceptado: 26 Marzo 2019

Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2019-004)

urn:lsid:zoobank.org:act:18580E26-7EB1-42EA-B390-7F3CD0F83767

ABSTRACT

The *Liolaemus elongatus* group is a group of lizards that ranges from northwestern Argentina to the southern Patagonian steppe. In this study, we describe a new species of the *L. elongatus* group. The new taxon is distributed in the vicinity of *L. burmeisteri*, *L. crandalli*, *L. gununakuna*, *L. punmahuida* and *L. tregenzai*, and possesses a combination of unique character states and morphological characters that allows its formal description as a new species. The morphological evidence provides strong support that the population under study corresponds to a new taxon. With the description of the new species, the number of members of the *L. elongatus* group rises to twenty-two, but many populations likely represent undescribed species.

Key words: *Liolaemus*; Description; Patagonia; Taxonomy; Hemipenes.

RESUMEN

Una nueva especie del grupo *Liolaemus elongatus* (Iguania: Liolaemidae) de la provincia de Neuquén, Argentina, con comentarios sobre su morfología genital. El grupo de *Liolaemus elongatus* es un grupo de lagartijas que se distribuye desde el noroeste de Argentina al sur de las estepas patagónicas. En el presente estudio, describimos una nueva especie perteneciente al grupo de *L. elongatus*. El nuevo taxón se distribuye en cercanías de *L. burmeisteri*, *L. crandalli*, *L. gununakuna*, *L. punmahuida* y *L. tregenzai*, y la combinación de caracteres morfológicos en lepidosis y morfométricos permite describirla como nueva especie. La evidencia morfológica aporta un fuerte soporte que la población estudiada corresponde a un nuevo *Liolaemus*. Con la descripción de este nuevo taxón el número de especies del grupo de *L. elongatus* asciende a veintidós, aunque hay varias poblaciones que corresponden a especies no descritas.

Palabras clave: *Liolaemus*; Descripción; Patagonia; Taxonomía; Hemipenes.

Introduction

The genus *Liolaemus* Wiegmann, 1834 includes ~265 species (Abdala and Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2016; Gutierrez *et al.*, 2018), of small to medium-size lizards, and it is the second most diverse amniote clade in the world, surpassed by *Anolis* Daudin, 1802 (*sensu* Poe, 2013). The works of Raymond Laurent (1983, 1985, 1995) split the genus into two main groups, later supported by Etheridge (1995), *Liolaemus* subgenus (*sensu stricto*) or "Chilean group", and subgenus *Eulaemus* or "Argentinian group", that ranges from west and east of the Andes. This split has been supported by many phylogenetic analyses based on both molecular and/or morphological evidence (Schulte *et al.*, 2000; Espinoza *et al.*, 2004;

Pyron *et al.*, 2013; Olave *et al.*, 2014; Zheng and Wiens, 2016).

The subgenus *Liolaemus sensu stricto* has been the object of many phylogenetic studies, which proposed hypotheses recognizing several subgroups. Taking into account the proposals by Lobo (2005) and Díaz Gómez and Lobo (2006), within the *Liolaemus sensu stricto* subgenus, 12 monophyletic groups have been recovered (see also, Lobo *et al.*, 2010; Abdala and Quinteros, 2014). One of them is the *Liolaemus elongatus* group, which is distributed in central-south of Argentina and Chile, inhabiting rocky habitats. In the last 15 years, many new species that belong to this group were described (Abdala *et*

al., 2010; Avila *et al.*, 2010, 2012, 2015; Troncoso *et al.*, 2016, 2018). The *L. elongatus* group was originally defined by Cei (1974) including three species: *L. elongatus* Koslowsky, 1896, *L. petrophilus* Donoso Barros and Cei, 1971, and *L. austromendocinus* Cei, 1974. Espinoza *et al.* (2000) redefined this group as including: *L. austromendocinus*, *L. capillitas* Hulse, 1979, *L. elongatus*, *L. heliodermis* Espinoza *et al.*, 2000, *L. petrophilus*, and *L. thermarum* Videla and Cei, 1996. Finally, Cei and Videla, (2003) placed *L. thermarum* in the *L. neuquensis* group, because it lacks precloacal pores, sharing this character state with: *L. coeruleus* Cei and Ortiz-Zapata, 1983, *L. cristiani* Núñez, Navarro and Loyola, 1991, *L. flavipiceus* Cei and Videla, 2003, and *L. neuquensis* Müller and Hellmich, 1939. *L. umbrifer* Espinoza and Lobo, 2003, *L. gununakuna* Avila, Morando, Perez and Sites, 2004 and *L. talampaya* Avila, Morando, Perez and Sites, 2004, *L. tregenzai* Pincheira-Donoso and Scolaro, 2007, *L. parvus* Quinteros, Abdala, Díaz Gómez and Scrocchi, 2008, *L. tulkas* Quinteros, Abdala, Gómez and Scrocchi, 2008 and *L. antumalguen* Avila, Morando, Perez and Sites, 2010, are included in the *L. elongatus* group which was composed at that time by eighteen species. The number of species increased with the descriptions of *L. choique* Abdala, Quinteros, Scrocchi and Stazzonelli, 2010, *L. shitan* Abdala, Quinteros, Scrocchi and Stazzonelli, 2010, *L. smaug* Abdala, Quinteros, Scrocchi and Stazzonelli, 2010, *L. burmeisteri* Avila, Perez, Medina, Sites and Morando, 2012, *L. carlosgarini* Esquerré, Nuñez and Scolaro, 2013, *L. riodamas* Esquerré, Nuñez and Scolaro, 2013, *L. crandalli* Avila, Medina, Perez, Sites and Morando, 2015, *L. scorialis* Troncoso-Palacios, Díaz, Esquerré and Urrea, 2015, *L. zabalai* Troncoso-Palacios, Díaz, Esquerré and Urrea, 2015, *L. lonquimayensis* Escobar-Huerta, Santibáñez-Toro and Ortiz, 2015, *L. janequeoae* Troncoso-Palacios, Diaz, Puas and Riveros-Riffo and Elorza, 2016 and *L. antonietae* Troncoso-Palacios, Esquerré, Urrea, Díaz, Castro-Pastene and Ruiz, 2018. Several of these taxa were described following a classical species description approach, mostly based on few individuals from type locality, only a few included a phylogenetic hypothesis of the group or an explicit species concept and none an explicit delimitation method.

The *Liolaemus elongatus* group is formed by five clades. The *L. punmahuida* clade, which includes *L. punmahuida* and *L. flavipiceus*; it occupies a basal position with respect to the rest of the group. The *L. elongatus-petrophilus* clade, which includes three

clades: the *L. kriegi*, *L. elongatus sensu stricto*, and *L. petrophilus* clades. The *L. kriegi* and *L. elongatus sensu stricto* clades were found to be sister clades (*L. elongatus-kriegi* clade hereafter). Within the *L. petrophilus* clade, we found the previously defined *L. capillitas* clade to be monophyletic group formed by: *L. capillitas*, *L. dicktracyi* Espinoza and Lobo, 2003, *L. heliodermis*, *L. talampaya*, *L. tulkas*, and *L. umbrifer*. In this work, the phylogenetic hypotheses followed to address the description are those proposed by Lobo *et al.* (2010), Avila *et al.* (2015), Medina *et al.* (2018) and Troncoso *et al.* (2018).

Hemipenial morphology varies extensively among squamate taxa, from cylindrical tubes to deeply bilobed structures ornamented with calyces, papillae, flounces, and spines (Dowling and Savage, 1960), and thus has been used extensively for systematic studies on snakes (Dowling and Duellman, 1978; Zaher, 1999; Myers and Donnelly, 2001; Schargel and Castoe, 2003; Schargel *et al.*, 2005) and to a lesser extent in lizards studies (Arnold 1983, 1986; Böhme, 1988; Köhler *et al.*, 2012; Nunes *et al.*, 2012; Klaczko *et al.*, 2015).

The reports of hemipenial morphology for liolaemids had been limited to descriptions of the structure and variation of the hemipenes by Böhme (1988), Cei (1986, 1993) and Lobo (2000). However, Quipildor *et al.*, (2018) recently reported on the hemipenial morphology of forty-two species in the *Liolaemus* genus, and they found differences between the subgenera as well as within the clades of each subgenus.

In this work we describe a new species of the *Liolaemus elongatus* group which inhabits the Añelo Department in the northeast of the Neuquén Province, Argentina. In addition, we incorporate a detailed description of its hemipenial morphology.

Material and methods

We studied 167 specimens representing sixteen species of the *Liolaemus elongatus* group (*sensu* Medina *et al.*, 2018). This study was conducted in accordance with international standards on animal welfare, as well as being compliant with national regulations and the “Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología” of Argentina. Individuals were collected by hand or noose, euthanized with sodium Pentothal 1%, fixed in 10% formalin, and preserved in 70% ethanol. These steps were approved by the ethical committee of the Fundación Miguel Lillo (FML),

considering animal welfare laws. Field studies did not involve endangered species. We studied the morphological characters commonly included in *Liolaemus* taxonomy, such as described in Laurent (1985), Etheridge (1993, 1995, 2000) Cei (1986), Lobo (2001, 2005) Abdala (2007), and Quinteros (2013). Color pattern follow Lobo and Espinoza (1999) and neck folds follow Frost (1992). The description of colours in life was made in the field and based on photographs taken right after capture. Observations of squamation and body measurements were obtained using a binocular dissecting microscope (10-40×) and a precision calliper (0.01 mm). Specimens studied are listed in Appendix 1.

Hemipenies

We followed the Zaher and Prudente (2003) protocol for preparing snake organs. One hemipenis was removed from each specimen through a small incision at the base of the tail. The removed organ was immersed in a 2% KOH solution for 3–5 min or until it became translucent and flexible. The hemipenis was checked and everted manually using forceps to be sure that the whole hemipenis was completely everted. Once fully everted, the organ was filled with colored vaseline to allow better visualization of ornamentation structures. We obtained digital images of hemipenes in sulcate, asulcate, and lateral view using a camera (Olympus® DP25) attached to a stereomicroscope. Terminology of hemipenial character states follow that of Quipildor *et al.* (2018).

Results

Liolaemus quinterosi sp. nov.

urn:lsid:zoobank.org:act:18580E26-7EB1-42EA-B390-7F3CD0F83767

Holotype

FML 30505. Provincial Road N° 7,24 Km to the North of Añelo (38°13'51.00"S; 68°57'13.70"W, 265 m a. s. l.), Añelo Department, Neuquén Province, Argentina. Abdala C., Chafrat P., Bulacios A., Valdez J. cols. November 28, 2016.

Paratypes

FML 30504; FML 30506-08. Provincial Road N° 7,24 Km to the North of Añelo (38°13'51.00"S; 68°57'13.70"W, 265 m a. s. l.), Añelo Department, Neuquén Province, Argentina. Abdala C., Chafrat P., Bulacios A., Valdez J. cols. November 28, 2016.

MPCN-H 436-38: Aguada Pichana (38°25'43.70"S; 69°09'31.3"W) Añelo Department, Neuquén Province, Argentina. Chafrat P., Planchar A., Ubieta D., Retamal L. cols.

Etymology

The specific epithet *quinterosi* is in honor of Dr. Andrés Sebastián Quinteros, in recognition of his contribution to the knowledge in this genus for more than 13 years getting valuable taxonomic and systematic contributions, and for his participation in the description of 15 new species of *Liolaemus*.

Diagnosis

Liolaemus quinterosi sp. nov. is a member of the *L. elongatus* group (*sensu* Lobo *et al.*, 2010, Avila *et al.*, 2015, Medina *et al.*, 2018; Troncoso *et al.*, 2018), for its body shape, pattern of coloration, lepidosis and the distinctive ringed tail.

Liolaemus quinterosi sp. nov. differs from other species of the *L. elongatus* group in the number of scales around midbody, being higher in *L. quinterosi* (70–78) than *L. capillitas* (58–67), but lower than *L. antonietae* (86–98), *L. buergeri* (85–110), *L. carlosgarini* (86–95), *L. ceii* (85–110), *L. crandalli* (77–92), *L. cristiani* (83–89), *L. frassinettii* (85–92), *L. gununakuna* (84–97), *L. janequeoae* (82–98), *L. kriegi* (85–110), *L. lonquimayensis* (89–90), *L. riordamas* (80–93), *L. thermarum* (84–89) and *L. zabalai* (90–104). Moreover, specimens of *L. quinterosi* (Max. SVL=88.07) are smaller than specimens of *L. antumalguen* (Max. SVL=107.80), *L. crandalli* (Max. SVL=93.4), *L. gununakuna* (Max. SVL=97.5), *L. tregenzai* (Max. SVL=90.2), and *L. zabalai* (Max. SVL=90.3), but larger than specimens of *L. antonietae* (Max. SVL=77.6), *L. burmeisteri* (Max. SVL=85.2), *L. carlosgarini* (Max. SVL=68.80), *L. janequeoae* (Max. SVL=69.6), *L. lonquimayensis* (Max. SVL=69.7), *L. scorialis* (Max. SVL=69.9) and *L. smaug* (Max. SVL=71.30). Males of *L. quinterosi* (SVL=78.81–88.07 mm) are larger than males of *L. carlosgarini* (SVL=61.25–65.35 mm), *L. cristiani* (SVL=62.60–78.20 mm), *L. janequeoae* (SVL=69.90 mm), *L. parvus* (SVL=57.12–65.08 mm), *L. scorialis* (SVL=57.40–69.90 mm), *L. smaug* (SVL=50.40–71.25 mm) and *L. tulkas* (SVL=56.32–70.14 mm). Females of *L. quinterosi* (SVL=76.44–81.48 mm) are smaller than females of *L. antumalguen* (SVL=84–101.6 mm), *L. choique* (SVL=116.2 mm), but are higher than females of *L. carlosgarini* (SVL=53.46–68.80 mm), *L. janequeoae* (SVL=65.30 mm), *L. parvus*

(SVL=55.77–64.80 mm), *L. scorialis* (SVL=57.30–65.60 mm) and *L. tulkas* (SVL=60.25–69.35 mm).

Number of supralabials in *L. quinterosi* (6–8) is higher than *L. tregenzai* (4). Loreolabials in *L. quinterosi* (8–10) are higher than *L. lonquimayensis* (4–6), *L. cristiani* (6–7) and *L. tulkas* (6–7). Number of temporal scales in *L. quinterosi* (11–12) is higher than *L. choique*, *L. dicktracyi*, *L. heliodermis*, *L. lonquimayensis*, *L. parvus*, *L. shitan*, *L. smaug*, *L. umbrifer*, and *L. tulkas* (7–10). Surface of temporal scales is slightly keeled in *L. quinterosi*, differing from *L. tulkas* where temporal scales are smooth. Scales of dorsum in *L. quinterosi* are rhomboidal, distinguishing it from *L. ceii*, *L. cristiani*, *L. parvus*, *L. riordamas*, and *L. umbrifer* (rounded dorsal scales). Dorsal scales in *L. quinterosi* show a strong keel, differing from *L. ceii*, *L. cristiani*, *L. heliodermis*, *L. riordamas*, *L. thermarum*, and *L. umbrifer* (dorsals with a slight keel). In *L. quinterosi* scales of tail dorsally are laminar, strongly keeled, and mucronated, whereas in *L. cristiani* they are laminar, mucronate, and slightly keeled. Number of gular scales in *L. quinterosi* (35–41) is lower than *L. dicktracyi*, *L. heliodermis*, and *L. umbrifer* (47–66). Number of neck scales in *L. quinterosi* (39–47) is lower than *L. tulkas* (49–58).

Number of scales from posterior margin of auditory meatus to antehumeral fold in *L. quinterosi* (26–35) is lower than in *L. heliodermis* (39–41). Number of scales of dorsum in *L. quinterosi* (66–79) is lower than in *L. gununakuna* (85–103), *L. kriegi* (87–110), and *L. zabalai* (86–96), but higher than in *L. heliodermis* (62–65). Number of ventrals in *L. quinterosi* (104–112) is higher than in *L. talampaya* (86–96), but lower than in *L. antonietae* (118–131), *L. choique* (118–134), *L. crandalli* (125–139), *L. elongatus* (119–129), *L. janequeoae* (124–132), *L. scorialis* (115–131), *L. shitan* (120–132), *L. smaug* (119–131), and *L. zabalai* (116–122).

Liolaemus quinterosi sp. nov. differs from all members of the *L. capillitas* group (*sensu* Lobo 2005): *L. capillitas*, *L. dicktracyi*, *L. heliodermis*, *L. umbrifer*, *L. talampaya*, and *L. tulkas*, (Lobo *et al.*, 2010) due to the absence of red coloration in the cloacal region and the absence of white spots on the shoulder (synapomorphies of the group *sensu* Lobo 2005). Sexual dichromatism is evident in *L. quinterosi*, differing from *L. austromendocinus*, *L. burmeisteri*, *L. carlosgarini*, *L. choique*, *L. crandalli*, *L. elongatus*, *L. gununakuna*, *L. lonquimayensis*, *L. parvus*, *L. petrophilus*, *L. punmahuida*, *L. riordamas*,

L. scorialis, *L. thermarum* and *L. tulkas* (absence of sexual dichromatism). Cloacal region in males of *L. quinterosi* is yellowish, while females present a gray coloration, distinguishing it from *L. flavipiceus* (red or with orange or red spots), *L. tregenzai* (bluish green), *L. buergeri* and *L. kriegi* (reddish). The dorsum of males *L. quinterosi* show a pattern of dark spots along the vertebral line, but females shows light scales, differing from *L. burmeisteri*, *L. choique*, *L. janequeoae*, *L. punmahuida*, and *L. shitan* (absence of these stripes and lines).

Description of the holotype

Adult male. SVL 88.07 mm. Head length 20.56 mm. Head width 16 mm. Head height 10.30 mm. Subocular length 6.50 mm. Auditory meatus taller (3.22 mm) than wide (2.06 mm). Interorbital distance 8.62 mm. Trunk length 32.02 mm. Humerus length 8.71 mm, radio length 9.30 mm, and manus 12.43 mm. Femur length 15.39 mm, tibia length 14.89 mm, and foot length 21.74 mm. Base of tail width 10.55 mm.

Dorsal surface of the head smooth, with 17 scales. Nasal not in contact with rostral, surrounded by six scales, and separated from canthal by two scales. Six scales between frontal and superciliaries. Seven superciliaries. Frontal divided into two scales. Interparietal smaller than parietals, in contact with six scales. Semicircles incomplete. Five supraoculars. Preocular separated from lorilabial row by one scale. Twelve slightly keeled temporals. Eight lorilabials, six of them in contact with subocular. Eight supralabials, fourth upturned but not in contact with subocular. Seven infralabials, the second in contact with four scales. Four scales in contact with mental. Five posmental scales.

Seventy scales around midbody. Seventy-eight scales between occiput and hind limbs. Dorsal scales rhomboidal, laminar, imbricated, and keeled dorsal. Forty-one granular and smooth neck scales. Thirty-three scales between posterior margin of auditory meatus and antehumeral fold. Antehumeral, auricular and longitudinal folds evident. Thirty-eight gulars. One hundred and five ventrals. Seventeen pygals. Precloacal pores absent. Fourth finger with twenty-four subdigital lamellae, and fourth toe with twenty-eight subdigital lamellae. Dorsal tail scales laminar with mucron and keel.

Color of the holotype in life

Head brown with irregular dark spots in dorsum and lateral. Dorsal background coloration brown,

with dark spots in vertebral region. Vertebral region formed by dark scales forming spots. Paravertebral region brown and lateral fields have the same pattern paravertebral. Fore and hind limbs brown, speckled with dark spots. Ventrally, limbs are lead gray. Throat, chest and belly lead gray. Mental and posmental region with black spots. Cloacal region yellowish. Tail dorsally brown with faded light brown ringed pattern. The proximal region of tail, as a continuum of vertebral line, point shaped spots are evident. Ventrally, the tail is lead gray.

Color of the holotype in ethanol

Head brown, with black spots. Longitudinal black lines from posterior region of eye to upper margin of auditory meatus are evident. Dorsal background of body light brown with multiple white scales. Vertebral region defined by dark brown lines almost longitudinal. Paravertebral region lighter brown than the flanks. Fore and hind limbs dorsally the background color is light brown with dark brown lines, ventrally dark gray. Throat light brown with darker lines with almost longitudinal direction. Chest and belly light brown with some light scales. Tail dorsally light brown with faded ring pattern. Tail, ventrally lighter brown.

Variation

Based on eight specimens (five males and three females): males SVL 78.81 to 88.07 ($\bar{X}$ = 84.56; SD=5.02) and, females 76.44 to 81.48 ($\bar{X}$ = 78.96; SD=3.56). Supralabials 6–8 ($\bar{X}$ = 7.20; SD=0.83). Infralabials 5–7 ($\bar{X}$ = 5.80; SD=0.83). Lorilabials 8–10 ($\bar{X}$ = 8.80; SD=0.83). Temporals 11–12 ($\bar{X}$ = 11.40; SD=0.54). Number of scales surrounding nasal by 5–7 ($\bar{X}$ = 6.4; SD=0.89). Two scales between canthal and nasal ($\bar{X}$ = 2.00; SD=0.00). Hellmich index 14–17 ($\bar{X}$ = 15.60; SD=1.34). Gulars 35–41 ($\bar{X}$ = 38.20; SD=2.38). Scales around midbody 70–78 ($\bar{X}$ = 73.40; SD=3.43). Scales between posterior margin of auditory meatus to antehumeral fold 26–35 ($\bar{X}$ = 30.80; SD=3.49). Neck scales 39–47 ($\bar{X}$ = 42.00; SD=3.46). Dorsals 66–79 ($\bar{X}$ = 73.00; SD=5.61), rhomboidal and keeled between occiput and limbs. Ventral scales 104–112 ($\bar{X}$ = 108.00; SD=3.80). Precloacal pores absent in all males and females. Sexual dichromatism evident (Fig. 1). In both, head brown with irregular dark spots in dorsum and lateral. In males, dorsal background coloration brown, with dark spots in vertebral region. In females, dorsal background coloration brown, with many white scales. Vertebral region formed by dark scales forming spots in males. In females, the vertebral region includes dark

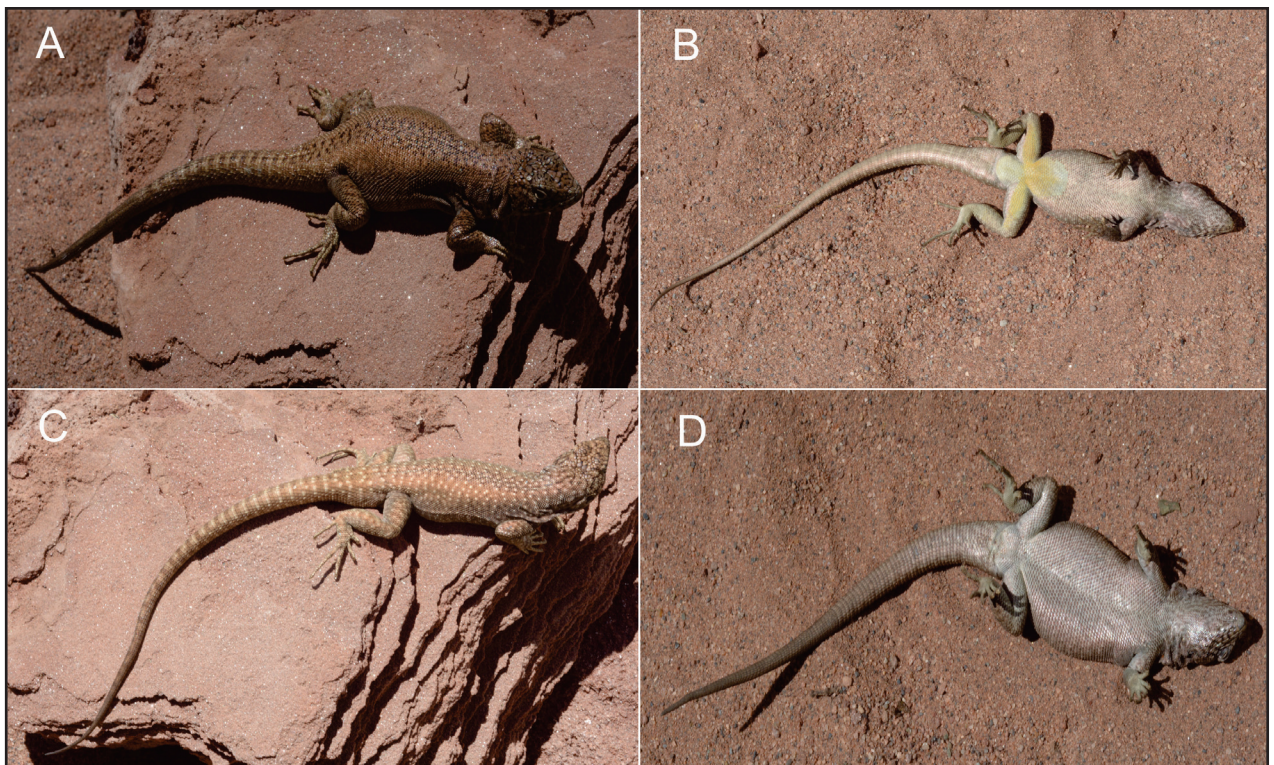


Figure 1. Color in life of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. A: Dorsal view of a male. B: Ventral view of a male. C: Dorsal view of a female. D: Ventral view of a female.

spots and scales white. Paravertebral region brown in both but speckled with white scales in females. Lateral fields have the same pattern paravertebral corresponding to each sex. Fore and hind limbs brown, speckled with dark spots in both, but also with white scales in females. Ventrally, limbs are lead gray. Throat, chest and belly lead gray. Mental and posmental region with black spots. Cloacal region gray in females and yellowish in males. In both, tail dorsally brown with faded light brown ringed pattern. In males, the proximal region of tail, as a continuum of vertebral line, point shaped spots are evident. Ventrally, the tail is lead gray in both.

Distribution

All known specimens and observations of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. are from the northeast of the Neuquén Province, in the Patagonian region of the Argentina (Fig. 2).

Natural History

The type locality of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. is in

an extensive endorheic depression of approximately 280 Km² known locally as the Bajo of Añelo, with a flat bottom whose average elevation is approximately 225 m a.s.l. Most specimens were found at an elevation of 268 m a.s.l. Wind erosion plays a very important role in the origin of this basin, in addition to a tectonic sinking process (Holmberg, 1978). From the geological point of view, the deep sediments underlying the Añelo region would have been deposited in an environment of coastal marine sedimentation (Uliana and Dellape, 1981).

The area is characterized by aridity and scarce but torrential rains, which create a soil moisture deficit and a typical vegetation of the Monte phytogeographic region (Cabrera, 1971). The vegetation at the type locality includes *Atriplex zampa*, *Sporobolus rigens*, *Larrea divaricata*, *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, and *Neosparton darwinii* (Fig. 3).

Along with *Liolaemus quinterosi* sp. nov. are other species of lizards such as, *Liolaemus cuyumhue*, *Liolaemus gracilis*, *Liolaemus mapuche*, *Liolaemus*

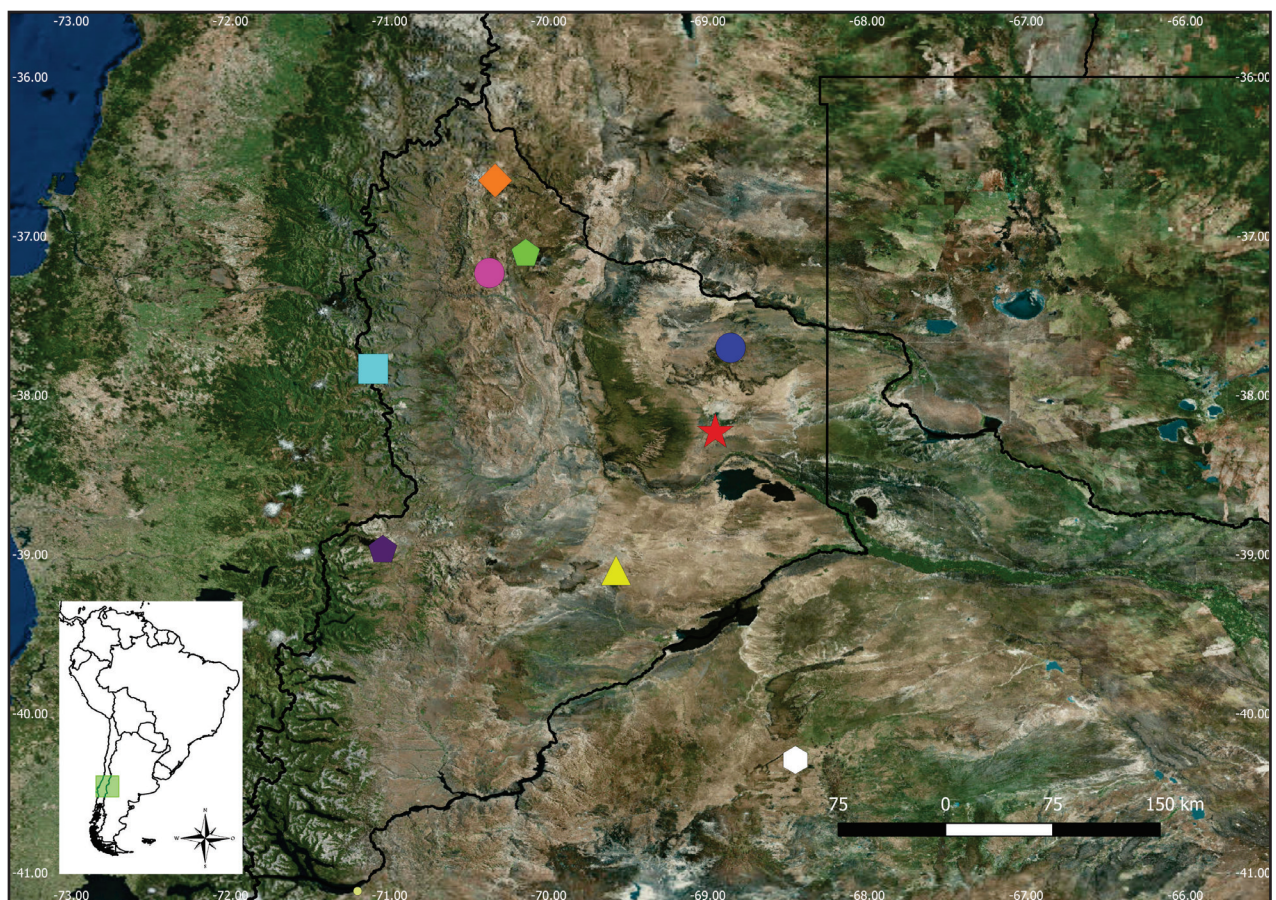


Figure 2. Map showing the distribution of the new species and some species close distributed. Red star: *Liolaemus quinterosi* sp. nov. Blue circle: *Liolaemus crandalli*. Pink circle: *Liolaemus burmeisteri*. Light blue square: *Liolaemus tregenzai*. Green pentagon: *Liolaemus punmahuida*. Violet pentagon: *Liolaemus ceii*. White hexagon: *Liolaemus shitan*. Orange diamond: *Liolaemus antumalguen*. Yellow triangle: *Liolaemus gununakuna*.



Figure 3. Habitat and type locality of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. in the Bajo de Añelo.

grosseorum, *Aurivela longicaudus*, *Leiosaurus belli*, *Homonota fasciata*, and *Homonota darwinii*.

According to observations in the field, they do not utilize microhabitats with sandy substrates; rather they are restricted to rock outcrop microhabitats. However, additional fieldwork is needed to explore other apparently suitable habitats in the area. This new species lives in a region subject to intensive hydrocarbon exploration and production, which suggests some potential impact, given the construction of roads and oil infrastructure that is observed in the area.

Hemipenis morphology

The hemipenis of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. are cylindrical with a shell-shaped apex (Fig. 4). The asulcate and sulcate faces have calyces. Asulcate face has diffuse calyces, homogenously distributed along the distal region of the organ, as well as a hump-shaped protrusion. Sulcate face has regular calyces, a narrow and open sulcus spermaticus, bifurcated at the base of distal lobes of the hemipenis. Apical lobes are conspicuously delimited.

Discussion

In recent years, the number of species that compose the *Liolaemus elongatus* group has markedly increased as new species have been described (Abdala *et al.*, 2016; Medina *et al.*, 2017; Troncoso *et al.*, 2016;

Troncoso *et al.*, 2018; Gutierrez *et al.*, 2018). Every year, the available molecular information on the species that comprise it has also increased (Avila *et al.*, 2015; Escobar Huerta *et al.*, 2015; Troncoso *et al.*, 2015; Troncoso *et al.*, 2018). However, the information on morphology has lagged behind, which accentuates the importance of the information provided by morphological diagnoses.

The recognition of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. as a new taxon is well supported by the set of meristic, lepidosis and coloration characters presented in our study. *L. quinterosi* lives in sympatry with other species of the *L. elongatus* group (*L. crandalli* and *L. austromendocinus*). However, meristic, lepidosis and coloration characters differentiate them (see diagnosis). To these differences, we add the altitude at which we find these species: *L. quinterosi* sp. nov. at 225 masl, *L. crandalli* at 1560 m a. s. l. (Avila *et al.*, 2015) and *L. austromendocinus* with a range of elevation from 900 to 2310 m a. s. l. (Espinoza *et al.*, 2000).

The phylogenetic location of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. within the *L. elongatus* group remains unknown and the morphological character states are ambiguous in this respect. Although, *L. quinterosi* sp. nov. presents a dorsal pattern of white scales, character that it shares with species of the *L. kriegi* clade, it also presents rhomboidal dorsal scales with a well-defined keel, while most species of the *L. kriegi* clade have more rounded dorsal scales and a weakly

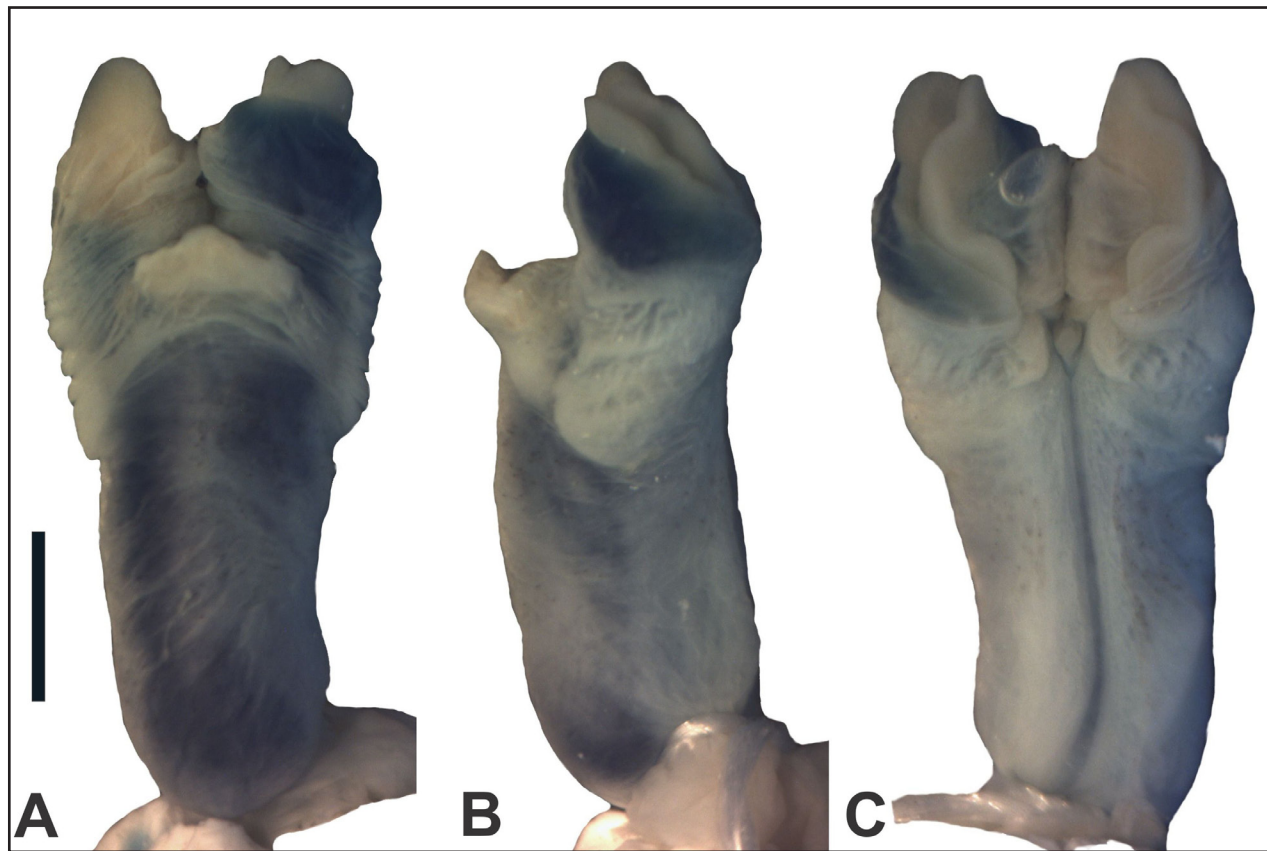


Figure 4. Hemipenial morphology of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. A: Asulcate face. B: Lateral face. C: Sulcate face. Scale= 2 mm.

marked keel. *L. quinterosi* sp. nov. also has a marked vertebral pattern, with transverse spots and the typical dorsal scales of the *L. elongatus* clade. Therefore, a formal phylogenetic analysis is needed to resolve the phylogenetic position of this new taxon.

Regarding the description of the reproductive structure of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. the general morphology is similar to that observed for species of the Chilean group (*Liolaemus sensu stricto*) by Quipildor *et al.* (2018). *L. quinterosi* sp. nov. presents chalices in the sulcate and distal margin of the elongated apex. This is in accordance with what was observed by Quipildor *et al.* (2018) for species of the *L. elongatus* group, since the apex is shaped like a leaflet, chalices with smooth edges and the ornamentation is distributed in the upper third of the organ. Within the group of *L. elongatus*, *L. kriegi* (*L. kriegi* clade) is the species that is geographically closest to *L. quinterosi* sp. nov. that has been described in Quipildor *et al.* (2018). However, the morphology of the copulatory organ of *L. quinterosi* sp. nov. is more similar to that observed for *L. austromendocinus* (*L. petrophilus* clade), since its chalices are not fleshy, have a hump on the asulcate face, and the shell-shaped apex is elongated.

Notably, the type locality of *Liolaemus quinterosi* sp. nov. is in an area of extreme importance for the economic future of Argentina. The Añelo basin is located within the Vaca Muerta Formation (Weaver, 1931), one of the most important shale oil gas reservoirs in the world and occupying the territory of the Argentine provinces of Neuquén, Rio Negro, La Pampa and Mendoza (Leanza *et al.*, 2011). It is one of the pillars on which Argentine policy aims to rest on to recover its economy. Nevertheless, when exploiting this basin, the habitat of *L. quinterosi* sp. nov. could be damaged, which to date is only known for its type locality.

Acknowledgements

We are grateful to F. Lobo for sharing invaluable data. S. Portelli, M. Ruiz-Monachesi, R. Semhan and J.M. Díaz Gómez helped us in lab and in the discussion of the manuscript. T. Hibbard improved the English style. For granting access to collections under their care, we thank S. Kretzschmar, G. Scrocchi, and E. Lavilla (FML); J. Williams (MLP); J. Faivovich and S. Nenda (MACN); F. Lobo (MCN). We acknowledge the Dirección of Recursos Naturales Renovables of Neuquén for providing a collecting permit. MSR was

supported by a Fellowship of CONICET.

Literature cited

- Abdala, C.S. 2007. Phylogeny of the *boulengeri* group (Iguania: Liolaemidae, *Liolaemus*) based on morphological and molecular characters. *Zootaxa* 1538: 1–84.
- Abdala, C.S.; Quinteros, A.S.; Scrocchi, G.J. & Stazzonelli, J.C. 2010. Three new species of the *Liolaemus elongatus* group (Iguania: Liolaemidae) from Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 24: 93–109.
- Abdala, C.S. & Quinteros, A.S. 2014. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología* 28: 1–22.
- Abdala, C.S.; Baldo, D.; Juárez, R.A. & Espinoza R.E. 2016. The first parthenogenetic Pleurodont Iguanian: A new all-female *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from Western Argentina. *Copeia* 104: 487–497.
- Avila, L.J.; Morando, M.; Perez, C.H.F. & Sites Jr, J.W. 2004. Phylogenetic relationships of lizards of the *Liolaemus petrophilus* group (Squamata, Liolaemidae), with description of two new species from western Argentina. *Herpetologica* 60: 187–203.
- Avila, L.J.; Morando, M.; Pérez, D.R. & Sites Jr, J.W. 2010. A new species of the *Liolaemus elongatus* clade (Reptilia: Iguania: Liolaemini) from Cordillera del Viento, northwestern Patagonia, Neuquén, Argentina. *Zootaxa* 2667: 28–42.
- Avila, L.J.; Pérez, C.H.F.; Medina, C.D.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2012. A new species of lizard of the *Liolaemus elongatus* clade (Reptilia: Iguania: Liolaemini) from Curi Leuvu River Valley, northern Patagonia, Neuquén, Argentina. *Zootaxa* 3325: 37–52.
- Avila, L.J.; Medina, C.D.; Perez, C.H.F.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2015. Molecular phylogenetic relationships of the lizard clade *Liolaemus elongatus* (Iguania: Liolaemini) with the description of a new species from an isolated volcanic peak in northern Patagonia. *Zootaxa* 3947: 067–084.
- Böhme, W. 1988. Zur Genitalmorphologie der Sauria: funktionelle und stammesgeschichtliche Aspekte. *Bonner Zoologische Monographien* 27: 1–176.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la república Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1–42.
- Cei, J.M. 1974. Two new species of *Ctenoblepharis* (Reptilia, Iguanidae) from the arid environments of the central Argentina (Mendoza Province). *Journal of Herpetology* 8: 71–75.
- Cei, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. *Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Monografie* 4: 527.
- Cei, J. 1993. Reptiles del noroeste. Nordeste y este de la Argentina. *Museo regionale di Scienze naturali, Torino, Italy*, 14: 949.
- Cei, J.M. & Ortiz, J.C. 1983. Descripción de una nueva especie de lagarto *Liolaemus coeruleus* n. sp. para Argentina. (Sauria, Iguanidae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 54: 35–41.
- Cei, J.M. & Videla, F. 2003. A new species of *Liolaemus* lacking precloacal pores in males from the Andean south-eastern mountains of Mendoza province, Argentina. (Liolaemidae, Iguania, Lacertilia, Reptilia). *Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 20: 275–290.
- Daudin, F.M. 1802. Histoire naturelle, générale et particulière des Reptiles. Tome IV. F. Dufart ed. Paris.
- Díaz Gómez, J.M. & Lobo, F. 2006. Historical biogeography of a clade of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) based on ancestral areas and dispersal-vicariance analysis (DIVA). *Papeis Avulsos de Departamento Zoologia, Secretaria de Agricultura, Industria e Comercio* (Sao Paulo) 46: 261–274.
- Donoso-Barros, R. & Cei, J.M. 1971. New lizards from the volcanic Patagonian plateau of Argentina. *Journal of Herpetology* 5: 89–95.
- Dowling, H. & Savage, J. 1960. A guide to the snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characteristics. *Zoologica* 45: 17–28.
- Dowling, H. & Duellman, W.E. 1978. Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. Herpetological Information Search System. New York.
- Escobar-Huerta, G.; Santibáñez-Toro, J. & Ortiz, J.C. 2015. *Liolaemus lonquimayensis* (Squamata: Liolaemidae), a new lizard species for Chile without precloacal pores. *Gayana* 79: 94–101.
- Espinoza, R.E.; Lobo, F. & Cruz, F.B. 2000. *Liolaemus heliodermis*, a new lizard from northwestern Argentina with remarks on the content of the *elongatus* group (Iguania: Tropiduridae). *Herpetologica* 56: 507–516.
- Espinoza, R.E. & Lobo, F. 2003. Two new species of *Liolaemus* from northwestern Argentina: speciation within the northern subclade of the *elongatus* group (Iguania: Liolaemidae). *Herpetologica* 59: 89–105.
- Espinoza, R.E.; Wiens, J.J. & Tracy, C.R. 2004. Recurrent evolution of herbivory in small, cold-climate lizards: breaking the ecophysiological rules of reptilian herbivory. *National Academy of Sciences U. S. A.* 101: 16819–16824.
- Esquerré, D.; Núñez, H. & Scolaro, J.A. 2013. *Liolaemus carlosgarini* and *Liolaemus riodamas* (Squamata: Liolaemidae), two new species of lizards lacking precloacal pores, from Andean areas of central Chile. *Zootaxa* 3619: 428–452.
- Etheridge, R.E. 1993. Lizards of the *Liolaemus darwini* complex (Squamata: Iguania: Tropiduridae) in northern Argentina. *Bollettino dei Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 11: 137–199.
- Etheridge, R.E. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adspersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). *American Museum Novitates* 3142: 1–34.
- Etheridge, R.E. 2000. A review of the *Liolaemus wiegmannii* group (Squamata, Iguania, Tropiduridae), and a history of morphological change in the sand-dwelling species. *Herpetological Monographs* 14: 293–352.
- Frost, D.R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). *American Museum Novitates* 3033: 1–68.
- Gutiérrez, R.C.; Chaparro, J.C.; Vásquez, M.Y.; Quiroz, A.J.; Aguilar-Kirigin, Á. & Abdala, C.S. 2018. Descripción y relaciones filogenéticas de una nueva especie de *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) y notas sobre el grupo de *L. montanus* de Perú. *Cuadernos de Herpetología* 32: 81–99.
- Hulse, A.C. 1979. A new *Liolaemus* (Sauria, Iguanidae) from the high Andes of Argentina, with ecological comments. *Annals of Carnegie Museum* 48: 203–209.
- Klaczko, J.; Ingram, T. & Losos, J. 2015. Genitals evolve faster than other traits in *Anolis* lizards. *Journal of Zoology* 295: 44–48.
- Koslowsky, J. 1896. Sobre algunos reptiles de Patagonia y otras

- regiones argentinas. *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología* 7: 447–457.
- Köhler, J.; Hahn, M. & Köhler, G. 2012. Divergent evolution of hemipenial morphology in two cryptic species of mainland anoles related to *Anolis polylepsis*. *Salamandra* 48: 1–11.
- Laurent, R.F. 1983. Contribución al conocimiento de la estructura taxonómica del género *Liolaemus* Wiegmann (Iguanidae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina* 1: 15–18.
- Laurent, R.F. 1985. Segunda contribución al conocimiento de la estructura taxonómica del género *Liolaemus* Wiegmann (Iguanidae). *Cuadernos de Herpetología* 1: 1–37.
- Laurent, R.F. 1995. A tentative arrangement of subgenera of the genus *Liolaemus* Wiegmann (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 31: 10–14.
- Leanza, H.A.; Sattler, F.; Martinez, R.S. & Carbone, O. 2011. La Formación Vaca Muerta y Equivalentes (Jurásico Tardío–Cretácico Temprano) en la Cuenca Neuquina. *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén, Neuquén*, 113–129.
- Lobo, F. 2000. La ornamentación de los hemipenes en *Liolaemus* (Iguania: Tropiduridae). *Cuadernos de Herpetología* 14: 145–151.
- Lobo, F. 2001. A phylogenetic analysis of lizards of the *Liolaemus chiliensis* group (Iguania: Tropiduridae). *British Journal of Herpetology* 11: 137–150.
- Lobo, F. 2005. Las relaciones filogenéticas dentro del grupo *chiliensis* (Iguania: Liolaemidae: *Liolaemus*): sumando nuevos caracteres y taxones. *Acta Zoologica Lilloana* 49: 67–89.
- 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.
- Lobo, F.; Espinoza, R.E. & Quinteros A.S. 2010. A critical review and systematic discussion of recent classification proposals for liolaemid lizards. *Zootaxa* 2549: 1–30.
- Medina, C.D.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2017. Phylogeographic history of Patagonian lizards of the *Liolaemus elongatus* complex (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Journal Zoological Systematics and Evolutionary Research* 55: 238–249.
- Medina, C.D.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W.; Santos, J. & Morando, M. 2018. Alternative methods of phylogenetic inference for the Patagonian lizard group *Liolaemus elongatus-kriegi* (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 120: 158–169.
- Müller, L. & Hellmich, W. 1939. *Liolaemus-arten* aus den westlichen argentinien. Iii. Ueber *Liolaemus kriegi*, eine neue *Liolaemus-art* aus der gegend der lago Nahuel Huapi. *Zoologischer Anzeiger* 127:44–47.
- Myers, C.W. & Donnelly, M.A. 2001. Herpetofauna of the Yutaje-Corocoro Massif, Venezuela: second report from the Robert G. Goelet American Museum–Terramar Expedition to the northwestern tepuis. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 261: 1–85.
- Nunes, P.M.S.; Fouquet, A.; Curcio, F.F.; Kok, P. J. & Rodrigues, M.T. 2012. Cryptic species in *Iphisa elegans* Gray, 1851 (Squamata: Gymnophthalmidae) revealed by hemipenial morphology and molecular data. *Zoological Journal of the Linnean Society* 166: 361–376.
- Núñez, H.; Navarro, J.; Loyola, J. 1991. *Liolaemus maldonadae* y *Liolaemus cristiani*, dos especies nuevas de lagartijas para Chile (Reptilia, Squamata). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 42: 79–88.
- Olave, M.; Martínez, L.E.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2014. Multilocus phylogeny of the widely distributed South American lizard clade *Eulaemus* (Liolaemini, *Liolaemus*). *Zoologica Scripta* 43: 323–337.
- Pincheira-Donoso, D. & Scolaro, J.A. 2007. Iguanid species-richness in the Andes of boreal Patagonia: Evidence for an additional new *Liolaemus* lizard from Argentina lacking precloacal glands (Iguania, Liolaeminae). *Zootaxa* 1452: 55–68.
- Poe, S. 2013. 1986 Redux: New genera of anoles (Squamata: Dactyloidae) are unwarranted. *Zootaxa* 3626: 295–299.
- Pyron, R.A.; Burbrink, F.T. & Wiens, J.J. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *Evolutionary Biology* 13: 93.
- Quinteros, A.S. 2013. A morphology-based phylogeny of the *Liolaemus alticolor-bibronii* group (Iguania: Liolaemidae). *Zootaxa* 3670: 1–32.
- Quinteros, A.S.; Abdala, C.S.; Díaz Gómez, J.M. & Scrocchi G.J. 2008. Two new species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) of central west Argentina. *South American Journal of Herpetology* 3: 101–111.
- Quipildor, M.; Abdala, V.; Santa Cruz Farfán, R. & Lobo, F. 2018. Evolution of the cloacal and genital musculature, and the genitalia morphology in liolaemid lizards (Iguania: Liolaemidae) with remarks on their phylogenetic bearing. *Amphibia-Reptilia* 39: 63–78.
- Schulte, J.A.; Macey, J.R.; Espinoza, R.E. & Larson, A. 2000. Phylogenetic relationships in the iguanid lizard genus *Liolaemus*: multiple origins of viviparous reproduction and evidence for recurring andean vicariance and dispersal. *Biological Journal of the Linnean Society* 69: 75–102.
- Schagel, W.E. & Castoe, T.A. 2003. The hemipenes of some snakes of the semifossorial genus *Atractus*, with comments on variation in the genus. *Journal of Herpetology* 37: 718–721.
- Schagel, W.E.; Rivas Fuenmayor, G. & Myers, C.W. 2005. An enigmatic new snake from cloud forest of the Península de Paria, Venezuela (Colubridae: Genus *Taeniophallus*?). *American Museum Novitates* 3484: 1–24.
- Troncoso-Palacios, J.; Diaz, H.A.; Esquerré, D. & Urra, F.A. 2015. Two new species of the *Liolaemus elongatus-kriegi* complex (Iguania, Liolaemidae) from Andean highlands of southern Chile. *ZooKeys* 500: 83–109.
- Troncoso-Palacios, J.; Diaz, H.A.; Puas, G.I.; Riveros-Riffo, E. & Elorza, A.A. 2016. Two new *Liolaemus* lizards from the Andean highlands of Southern Chile (Squamata, Iguania, Liolaemidae). *ZooKeys* 632: 121–146.
- Troncoso-Palacios, J.; Esquerré, D.; Urra, F.A.; Diaz, H.A.; Castro-Pastene, C. & Ruiz M.S. 2018. The True Identity of the New World Iguanid Lizard *Liolaemus chillanensis* Müller and Hellmich 1932 (Iguania: Liolaemidae) and Description of a New Species in the *Liolaemus elongatus* Group. *Zoological Studies* 57: 22–41.
- Uliana, M.A. & Dellapé, D.A. 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión mastrichtiana-eoterciaria del engolfamiento neuquino (Patagonia Septentrional). *Congreso Geológico Argentino* 8: 673–711.

- Videla, F. & Cei, J.M. 1996. A new peculiar *Liolaemus* species of the “*chiliensis*” phyletic group from the volcanic Cordilleran landscapes of southern Mendoza Province, Argentina (Iguania, Lacertilia, Reptilia). *Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 14: 505–516.
- Weaver, C.E. 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west central Argentina. University of Washington press 1.
- Wiegmann, A.F.A. 1834. Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde von F. J. F. Meyen. Siebente Abhandlung. Amphibien. *Nova Acta Academiae Caesaræ Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturæ Curiosum, Halle* 17: 183–268.
- Zaher, H. 1999. Hemipenial morphology of the South American xenodontine snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 240: 1–168.
- Zaher, H. & Prudente, A. 2003. Hemipenes of *Siphlophis* (Serpentes, Xenodontinae) and techniques of hemipenial preparation in snakes: a response to Dowling. *Herpetological Review* 34: 302–307.
- Zheng, Y. & Wiens, J.J. 2016. Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94: 537–547.

Appendix 1

Specimens examined. The acronym follows Leviton *et al.* (1985) except for MCN (Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, Argentina).

- Liolaemus austromendocinus*. MCN 604-609. Mendoza: Malargüe (35°45'30.8" S; 69°34'7.4" W); FML 3432-433 (35°46'10.4" S; 69°38'46.8" W), 7189-191 (35°09'37.4" S; 69°52'09.0" W), 7240-243. 47 Km S de Malargüe (35°45'04.0" S; 69°34'49.0" W).
- Liolaemus buergeri*. FML 7192-195. Mendoza: Los Molles (35°09'24.0" S; 69°56'22.5" W); MCN 501-502. Las Leñas: Valle Hermoso (35°08'49"S; 70°11'59"); MCN 2023-2024. Las Loicas: Rio El Gancho (35°47'11.22" S; 70°05'21.33" W); MCN2188. San Rafael (35°28'18.27" S; 68°38'46.10" W).
- Liolaemus capillitas*. FML 1229, 2427. Catamarca: Andalgalá: Minas Capillitas (27°20'15" S; 66°23'6" W); FML 1316. Arroyo La Carrera (27°37'12" S; 66°7'18" W); FML 2029. Morro En Arenal: El Ingenio (27°15'21" S; 66°12'20" W); FML 3083-084. Belén: Laguna Blanca (26°36'10" S; 66°55'3" W); FML 1914, 1933. Tinogasta: La Ciénaga: Campo el Potrerito (27°21'5" S; 67°20'19").
- Liolaemus choique*. FML 22453 (Holotype), FML 22452, 22454-58 (Paratypes). Mendoza: Malargüe: Paso El Choique:

- Provincial Road 221 (36°19'11.8"S; 69°48'31.1"W).
- Liolaemus dicktracyi*. FML 9928 (Holotype), FML9929-33 (Paratypes), MCN 461-62(Paratypes). La Rioja: Famatina: Portezuelo Blanco (28°54'30" S; 67°41'30" W).
- Liolaemus elongatus*. FML 1606 (43°51'52" S; 69°2'38" W). Chubut: Paso de Indios; FML 2112 (44°3'3" S; 70°35'55" W). Tehuelches: Gobernador Costa; FML 13070 (45°42'40,5"S; 70°15'49,2"W). Nacional Road 40; FML 13071. Rio Senguer: Provincial Road 20 (44°12'08,2"S; 70°26'44,6"W).
- Liolaemus gununakuna*. FML 12717 (Holotype), FML12718-20 (Paratypes). Neuquén: Zapala: 2 Km al SE de la Amarga (39°06'39" S; 69°34'09" W) FML 13043-44(Paratypes). Bosque Petrificado (39°07'32" S; 69°39'17" W).
- Liolaemus heliodermis*. FML 7196(Holotype), 6006-07 (Paratypes). Tucumán: Tafi del Valle: Provincial Road 307.
- Liolaemus parvus*. FML 16548 (Holotype), 16546-547, 16549 (Paratypes). La Rioja: General Sarmiento (28°29'24,3" S; 68°49'45,3" W); FML 2737. Agua Quemada (28°30'27" S; 68°47'11" W); FML 2965: Quebrada del Leoncito (28°27'53" S; 68°50'22" W); FML 2593 (Paratypes). Mendoza: Las Heras: Nacional Road 7 (32°02'09"S; 69°06'35" W); FML 16121-125(Paratypes). San Juan: Jáchal: El Peñón (29°41'28,9" S; 68°48'39,3" W).
- Liolaemus petrophilus*. MCN 1346-347. Chubut: Paso de Indios (43°43'08.00"S; 69°04'45.54"W); FML 793. 10 Km S del Puesto Espinel (42°11'52.71"S; 67°03'01.61"W); FML 10074. Rio Negro: 25 de Mayo: 31.8 Km N de Intersección de RN 40 y RP 6 (41°37'33"S; 70°40'20"W).
- Liolaemus quinterosi*. CSA 2107-110. Neuquén: Provincial Road N° 7,24 Km al North of Añelo (38°13'51.00"S 68°57'13.70"W, 265 m).
- Liolaemus shitan*. FML19276 (Holotype), FML 19277 – 283, FML23832-836 (Paratypes). Rio Negro: 25 de Mayo: Estancia Piedras Blancas; FML 13060-61, 8573. Provincial Road 8 (40°17'17,8"S; 68°27'26,9"W).
- Liolaemus smaug*. FML 22449(Holotype); FML 22444 –448 (Paratypes), FML 23817-18 (Paratypes), FML 22451(Paratype). FML 7216-18. Mendoza: Malargüe: Provincial Road 186; Laguna Niña Encantada (35°39'51,3"S, 70°12'00,9"W).
- Liolaemus talampaya*. MCN 2031-036. La Rioja: PN Talampaya (29°44'08.38"S; 67°45'11.07"W).
- Liolaemus tulkas*. FML 18316 (Holotype). FML 18317-321(Paratypes). Catamarca: Tinogasta: Road to Paso San Francisco (27°43'12,8" S; 66°58'33,4"W).
- Liolaemus umbrifer*. FML 9934 (Holotype), FML 9935-45 (Paratypes), MCN463-464 (Paratypes). MCN 488-89. Catamarca: Antofagasta: Provincial Road 43; Tinogasta: Chaschuil (26°51'27"S; 66°44'48"W); MCN 2185-2187. Entre Fiambalá y Cazadero Grande (27° 43' 11.6"S; 68° 08' 29.5" W).

New observations on diet of the South American two-striped forest-pitviper *Bothrops bilineatus smaragdinus* (Hoge, 1966)

Pablo J. Venegas¹, Juan C. Chávez-Arribasplata¹, Eduardo Almora¹, Pablo Grilli², Vilma Duran¹

¹ Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI). Calle Santa Rita 105, Urb. Los Huertos de San Antonio, Surco, Lima 33, Perú.

² Cátedra de Ecología General y Recursos Naturales, Universidad Nacional Arturo Jauretche. Av. Calchaquí 6299, Florencio Varela (CP 1888) Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Recibida: 14 Noviembre 2017

Revisada: 28 Febrero 2018

Aceptada: 29 Enero 2019

Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2017-031)

ABSTRACT

The arboreal, nocturnal and widely distributed snake *Bothrops bilineatus smaragdinus* (Squamata, Viperidae) is known as a generalist whose diet items have rarely been identified to species level. In this work we report three new items for its diet: an adult frog *Dendropsophus marmoratus* (Anura, Hylidae), an adult lizard *Thecadactylus solimoensis* (Squamata, Phyllodactylidae), and an adult bat *Carollia brevicauda* (Chiroptera, Phyllostomidae), the latter being the first record of predation of a Chiropteran by this species.

Key Words: Anurophagy; *Carollia brevicauda*; *Dendropsophus marmoratus*; Diet; *Thecadactylus solimoensis*; Saurophagy.

The venomous snake, *Bothrops bilineatus smaragdinus* (Hoge, 1966), is widely distributed across the western side of the Amazon basin, encompassing Amazonian Colombia and southern Venezuela, northern and western Brazil, eastern Ecuador, Peru and Bolivia (Campbell and Lamar, 2004). With mostly nocturnal habits, it is an arboreal snake with preference of low forest strata and upland *terra firme* forests (Duellman, 1978; Campbell and Lamar, 2004; Turci *et al.*, 2009; Valencia *et al.*, 2016). According to the preys recorded by some authors, *B. b. smaragdinus* feeds on frogs, lizards, birds and rodents (Carrillo de Espinoza, 1983; Cunha and Nascimento, 1993; Martins *et al.*, 2002; Campbell and Lamar, 2004). However, specific identified items in the diet of *B. b. smaragdinus* are rarely reported. Dixon and Soini (1986) found tree frogs *Osteocephalus* and *Hyla* (now *Boana* or *Dendropsophus*) in specimens from near Iquitos, Peru. Valencia *et al.* (2016) found remnants of *Anolis fuscoauratus* and rodents in the stomachs of Ecuadorian specimens.

Herein, we report three new items for the diet of *B. b. smaragdinus*, and the first record of predation of a Chiropteran by this species. The first predation event was observed in February, 2007 by P. Grilli. In this case (Fig. 1), a juvenile of *B. b. smaragdinus* was observed swallowing an adult *Dendropsophus*

marmoratus (Laurenti, 1768) at 1.4 m above the ground on a branch at Cashiriari (11°51'53.4" S; 72°46'45.4" W, 588 m a.s.l.), La Convención, Cusco department, Peru. Both individuals, snake and frog, were not collected.

For the other two records, we examined the stomach contents of two specimens of *B. b. smaragdinus* from the herpetological collection of the Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI), Lima, Peru. In one of these, an adult male (CORBIDI 4799) collected in March 2008 by V. Duran at Corrientes river (03°03'54" S, 75°49'35" W, 2000 m a.s.l.), Andoas, Loreto department, Peru. We found an adult *Thecadactylus solimoensis* (Bergmann and Russell, 2007) (CORBIDI 5077). The prey's measurements were: Snout-vent-length (SVL): 136 mm, Head Width (HW): 19.9 mm and Head length (HL): 27.8 mm. Snake's measurements were: SVL 510 mm, TL 91 mm, HL 21.66 mm and HW 15.46 mm. The other specimen was an adult female (CORBIDI 11169), collected on 7 May 2012 by V. Duran at Malvinas (11°39'16.1" S; 73°1'5.8" W, 400 m a.s.l.), La Convención, Cusco department, Peru. Its stomach contained a recently swallowed adult of *Carollia brevicauda*. The bat measurements were SVL: 55 mm, HW: 9 mm. Snake's measurements were SVL: 657 mm, TL: 64 mm, HW: 12.2 mm.

Author for correspondence: juancarlos.chavez@corbidi.org



Figure 1. A juvenile of *B. bilineatus smaragdinus* swallowing an adult *Dendropsophus marmoratus* (Anura, Hylidae) at Cashiriari, La Convención, Cusco department, Peru.

From the dietary items reported here, the bat represents the most interesting record. From the several events of bat consumption by snakes reported for Central and South America, only a small portion belongs to species of the Viperidae family. Previous reports are: *Bothriechis schlegelii* and *Bothrops asper* feeding on the bat *Glossophaga soricina* in Honduras and Mexico respectively (Groves, 1961; Villa and Lopez-Forment, 1966); *Crotallus pusillus* feeding on the bat *Eptesicus fuscus* (Duellman, 1961); and *Bothrops pauloensis* feeding on an undetermined species of bat in Central Brazil (Valdujo *et al.*, 2002). However, Esbérard and Vrcibradic (2007) have pointed out that it is not possible to determine if these records are from predation of live bats or from necrophagy, especially those records obtained from stomach contents.

Although, the bat *Carollia brevicauda* has been

previously reported as prey of another viper species, *Bo. schlegelii*, from western Ecuador (Meza-Ramos *et al.*, 2010), and the broad distribution of this bat species, as reported by Gardner (2007) (known from Panama to Peru, Bolivia and Southeastern Brazil), overlaps with that of *B. b. smaragdinus*; we concluded, that this is the first report of this kind of interaction between both species. The described nocturnal behavior for the bat includes resting in tree holes and hollow roots and having a preference for fruits of the Piperaceae family (Estrada-Villegas *et al.*, 2010; Ramos Pereira *et al.*, 2010). This behavior may indicate a particular predation activity pattern similar to that suggested for *Bo. schlegelii*, being this the selection of ambush sites for success in predation (Sorrel, 2009). If vipers waited near the Piperaceae fruit or near the bats' dens and resting places they would have the opportunity to ambush these bats. We suggest this may be a probable strategy of predation extended to other semi-arboreal pitvipers, such as *B. b. smaragdinus* and a topic worthy of further research.

Acknowledgements

We are indebted with K. Siu-Ting by the early review of the manuscript. Specimens were collected with the following permits: 72-2008-INRENA-IFFS-DCB and 594-2012-AG-DGFFS-DGEFFS.

Literature cited

- Campbell, J. A. & Lamar, W. W. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Volume II. Cornell University Press. Ithaca and London.
- Carrillo de Espinoza, N. 1983. Contribución al conocimiento de las serpientes venenosas del Perú de las familias Viperidae, Elapidae e Hydrophiidae (Ophidia: Reptilia). *Publico Museo Historia Natural "Javier Prado", Universidad Nacional Mayor San Marcos, Lima; (Ser. A, Zool.)* 30: 1-55
- Cunha, O. R. & Nascimento, F. P. 1993. Ofídios da Amazônia: as cobras da região Leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Serie Zoologia* 9: 1-191.
- Dixon, J. R. & Soini, P. 1986. The reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. II Crocodilians, turtles and snakes. Milwaukee Public Museum. Milwaukee.
- Duellman, W. E. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacán, México. *Publications of the University of Kansas Museum of Natural History* 15: 1-148.
- Duellman, W. E. 1978. The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador. Miscellaneous Publication N°65: University of Kansas. Lawrence.
- Esbérard, C. E. & Vrcibradic, D. 2007. Snakes preying on bats: new records from Brazil and a review of recorded cases in the Neotropical Region. *Revista Brasileira de Zoologia* 24: 848-853.

- Estrada-Villegas, S.; Pérez-Torres, J. & Stevenson, P. R. 2010. Ensamblaje de murciélagos en un bosque subandino colombiano y análisis sobre la dieta de algunas especies. *Mastozoología Neotropical* 17: 31-41.
- Gardner, A. L. 2007. Mammals of South America. volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press. Chicago, Illinois, and London.
- Groves, F. 1961. A feeding record of the palm viper, *Bothrops schlegelii*. *Herpetologica* 17: 277.
- Martins, M.; Marques, O. A. & Sazima, I. 2002. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers of the genus *Bothrops*: 307-328. In: Schuett, G.W.; Höggren, M.; Douglas, M.E. & Greene, H.W. (eds.), *Biology of the Vipers* Eagle Mountain Publishing. Eagle Mountain.
- Meza-Ramos, P.; Almendáriz, A. L. & Yáñez-Muñoz, M. H. 2010. Datos sobre la dieta de *Bothriechis schlegelii* (Berthold, 1846) (Serpentes-Viperidae) en el occidente del Ecuador. *Boletín técnico 9, Serie Zoológica* 6: 15-18.
- Ramos Pereira, M. J.; Marques, J. T. & Palmeirim, J. M. 2010. Ecological responses of frugivorous bats to seasonal fluctuation in fruit availability in Amazonian forests. *Biotropica* 42: 680-687.
- Schuett, G. W.; Höggren, M.; Douglas, M. E. & Greene H. W. 2002. *Biology of the vipers*. Eagle Mountain Publishing. Eagle Mountain, UT.
- Sorrell, G. G. 2009. Diel movement and predation activity patterns of the eyelash palm-pitviper (*Bothriechis schlegelii*). *Copeia* 2009: 105-109.
- Turci, L. C. B.; Albuquerque, S.; Bernarde, P. S. & Miranda, D. B. 2009. Uso do hábitat, atividade e comportamento de *Bothriopsis bilineatus* e de *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) na floresta do Rio Moa, Acre – Brasil. *Biota Neotropica* 9: 197-206.
- Valencia, J. H.; Garzón-Tello, K. & Barragán-Paladines, M. E. 2016. Serpientes Venenosas del Ecuador: Sistemática, Taxonomía, Historia Natural, Conservación, Envenenamiento y Aspectos Antropológicos. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Universidad de Texas. Fondo Ambiental Nacional. Quito.
- Valdujo, P. H., C. Nogueira & Martins, M. 2002. Ecology of *Bothrops neuwiedii pauloensis* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) in the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology* 36: 169-176.
- Villa, B. & Lopez-Forment, W. 1966. Cinco casos de depredación de pequeños vertebrados en murciélagos de México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad de México* 37: 187-193.

© 2019 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/>

Revalidación de *Liolaemus choique* Abdala, Quinteros, Scrocchi y Stazzonelli, 2010 (Iguania: Liolaemidae)

Soledad Ruiz¹, Mario Ruiz-Monachesi¹, Cristian S. Abdala²

¹ Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO) UNSa-CONICET. Salta, Argentina.

² Unidad Ejecutora Lillo (UEL) CONICET-FML. Facultad de Ciencias Naturales Instituto Miguel Lillo-Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.

Recibida: 21 Febrero 2019

Revisada: 01 Abril 2019

Aceptada: 12 Abril 2019

Editor Asociado: A. S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2019.(2019-005)

ABSTRACT

Revalidation of *Liolaemus choique* Abdala, Quinteros, Scrocchi & Stazzonelli, 2010 (Iguania: Liolaemidae). The description of *Liolaemus choique* was based on an exhaustive morphological diagnosis. However, a posterior phylogeographic study suggested that it would be a junior synonym of *L. smaug*. Herein, we present morphological behavioral and distributional data indicating that *L. choique* would be considered as a valid species. Therefore, we suggest to revalidate *L. choique*, as a distinct taxon from *L. smaug*.

Key Words: *Liolaemus*, Taxonomy, Species.

Liolaemus es un género de lagartos sudamericanos que incluye actualmente 268 especies válidas (Abdala y Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2016; Verrastro *et al.*, 2017; Gutiérrez *et al.*, 2018) dividido en dos subgéneros: *Eulaemus* y *Liolaemus sensu stricto* (Schulte *et al.*, 2000; Espinoza *et al.*, 2004; Pyron *et al.*, 2013; Olave *et al.*, 2014; Zheng y Wiens, 2016). Dentro del subgénero *L. sensu stricto* se han propuesto doce grupos monofiléticos (Lobo, 2005; Díaz Gómez y Lobo, 2006; Lobo *et al.*, 2010; Abdala y Quinteros, 2014), siendo uno de ellos el grupo de *Liolaemus elongatus* (Ceí, 1974; Morando *et al.*, 2003). El grupo de *L. elongatus* está formado por cinco clados, el clado *L. punmahuida* basal al grupo, el clado hermano a éste último: clado *L. elongatus-petrophilus* que incluye tres clados: los clados *L. elongatus sensu stricto*, *L. kriegi* y *L. petrophilus*, siendo *L. elongatus sensu stricto* y *L. kriegi* clados hermanos (denominado clado *L. elongatus-kriegi*) y dentro del clado *L. petrophilus* se encuentra anidado el clado *L. capillitas* (Lobo *et al.*, 2010; Avila *et al.*, 2015; Medina *et al.*, 2018; Troncoso *et al.*, 2018). En la actualidad, el grupo de *L. elongatus* está formado por 29 especies (Ruiz *et al.*, 2019).

Los aportes taxonómicos para el grupo de *Liolaemus elongatus* crecieron en los últimos 15 años. En este contexto, Abdala *et al.* (2010) describieron tres nuevas especies para el grupo de *L. elongatus*. Una de ellas es *L. choique* (Fig. 1), la cual posee como localidad tipo el Paso del Choique sobre la

Ruta Provincial N° 221, Departamento de Malargüe, Provincia de Mendoza, Argentina (36°22'01,1" S; 69°48'07,2" W; Fig.2). La descripción se realizó en base a siete ejemplares colectados en dicha localidad, encontrándose depositados y disponibles en la Colección Herpetológica de la Fundación Miguel Lillo (ver Apéndice 1). En base al ejemplar tipo y paratipos se realizó la correspondiente diagnosis de la especie, basándose principalmente en caracteres comúnmente utilizados para estudios taxonómicos de *Liolaemus* como lo son lepidosis, morfometría y coloración (ver Laurent, 1985; Etheridge, 1993, 1995, 2000; Ceí, 1986; Lobo, 2001; Abdala, 2007). Estos caracteres sirvieron para diferenciar a *L. choique* con el resto de las especies que conformaban el grupo de *L. elongatus* de ese entonces.

Posteriormente Medina *et al.* (2017) realizaron un estudio de filogeografía del complejo de *Liolaemus elongatus* (*L. antumalguen*, *L. buergeri*, *L. burmeisteri*, *L. carlosgarini*, *L. chillanensis*, *L. choique*, *L. crandalli*, *L. elongatus*, *L. parvus*, *L. petrophilus*, *L. shitan*, *L. smaug* y *L. tregenzai*, además varias poblaciones sin status taxonómico: *L. sp 1*, *L. sp 2*, *L. sp 3*, *L. sp 6* y *L. sp 7*). Para ello utilizaron seis individuos de *L. choique* colectados en la localidad tipo. En base a los resultados obtenidos de un sólo marcador (el gen mitocondrial *cyt-b*), los autores, determinaron que *L. choique* no tiene ningún haplotipo exclusivo, sino más bien que se encontraría dentro de los haplotipos de poblaciones (*L. antumalguen* + *L. sp 7*) y de

Autor para correspondencia: solruiz3112@gmail.com



Figura 1. *Liolaemus choique*. A. Macho en vista dorsal. B. Hembra en vista ventral. C. Hembra en vista dorsal. D. Hembra en vista ventral.

especies como *L. SMAUG* Abdala, Quinteros, Scrocchi y Stazzonelli, 2010. Por este motivo, Medina *et al.* (2017) concluyeron que la evidencia sugerida por Abdala *et al.* (2010) no era suficiente para apoyar su estatus de especie, dando más validez a la evidencia molecular por sobre la gran cantidad de caracteres a favor de separar a *L. choique* como una especie válida. Cabe recalcar que los estudios filogeográficos actuales se basan en combinar la información de múltiples marcadores moleculares (Camargo *et al.*, 2010; Garrick *et al.*, 2010; Tollis *et al.*, 2012).

Es por ello que aportamos evidencias morfológicas, de coloración, etológicos y de distribución que claramente soportan la hipótesis de Abdala *et al.* (2010). Así nuestro objetivo es revalidar el estatus de especie de *Liolaemus choique* comparándolo detalladamente con *L. SMAUG* (Fig. 3).

Se estudiaron 17 individuos adultos, incluyendo las series tipos de ambas especies (Apéndice I): 8 (3M; 5H) de *Liolaemus choique* y 9 (6M; 3H) de *L. SMAUG*. Se realizaron comparaciones estadísticas en 46 caracteres de los cuales 29 correspondieron a lepidosis y 17 a morfométricos, todos los caracteres fueron incluidos en la descripción original. Se probaron las asunciones de normalidad en dichos caracteres, y en aquellos que mostraron ser normales se realizaron pruebas de *t*-student de a pares para

grupos independientes (*L. choique*, *L. SMAUG*). Por otro lado, en aquellos caracteres no normales, se realizaron pruebas no paramétricas de Mann-Whitney *U*-test. Finalmente, en aquellos caracteres morfométricos (que mostraron normalidad) se realizaron análisis de la covarianza (ANCOVA), teniendo como principal variable regresora la Longitud Hocico-Cloaca (LHC). Todos los análisis fueron realizados con el programa STATISTICA v7.0 (StatSoft, 2004).

Como resultado se obtuvieron un total de 12 variables morfológicas (3 de lepidosis y 9 morfométricas) con diferencias estadísticamente significativas

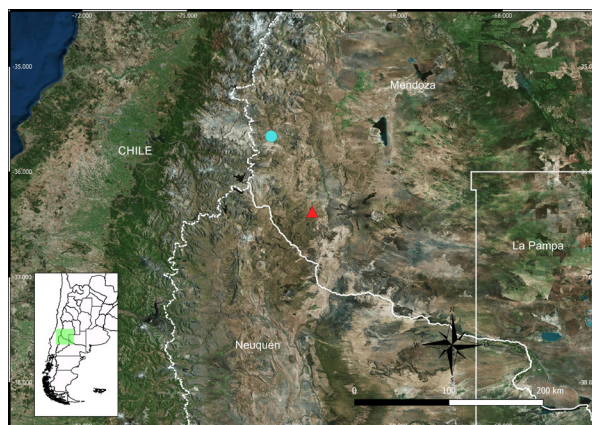


Figura 2. Mapa de las localidades tipo de *Liolaemus choique* y *L. SMAUG*. Triángulo rojo: *L. choique*. Círculo celeste: *L. SMAUG*.



Figura 3. *Liolaemus smaug*. A. Macho en vista dorsal. B. Macho en vista ventral. C. Hembra en vista dorsal. D. Hembra en vista ventral.

($P < 0,05$), que diferencian a *Liolaemus choique* de *L. smaug* (Tabla 1). Aquí, podemos resaltar la diferencia de LHC entre ambas especies, siendo *L. choique* de mayor tamaño ($\bar{X} = 77,86 \pm 1,13$) que *L. smaug* ($\bar{X} = 60,68 \pm 0,80$). Dentro de las demás variables morfo-métricas, podemos observar que tanto las dimensiones de la cabeza como de las extremidades son más largas en *L. choique*, recordando aquí que los datos fueron corregidos al tamaño. En cuanto a las variables discretas, podemos observar diferencias significativas en la lepidosis y cantidad de órganos sensoriales de la cabeza, mostrando que *L. choique* presenta mayor número de dichas variables (Tabla 1).

Dentro de los caracteres de coloración, Abdala *et al.* (2010) remarcen la ausencia de dicromatismo sexual en *Liolaemus choique*, característica presente en *L. smaug* (Figs. 1 y 3). La coloración de la cabeza en *L. choique* es marrón oscuro con manchas dorsales y laterales negras (Figs. 1A-C), mientras que en *L. smaug* es gris oscuro en la región dorsal y gris claro lateralmente (Figs. 3A-C). El patrón dorsal de *L. choique* es de fondo amarillento con tres líneas longitudinales negras, una en la región vertebral y las otras hacia los laterales, muchas veces esas rayas son anchas y se unen dejando el dorso melánico. Por otro

lado, el patrón dorsal de *L. smaug* es dorado brillante como color de fondo y tres líneas longitudinales ubicadas en la región vertebral y flancos, los machos además, presentan abundantes escamas blancas en la región paravertebral (Figs. 1 y 3). La coloración de las extremidades en *L. choique* es dorsalmente gris con presencia de manchas oscuras y ventralmente son gris oscuro (Fig. 1), mientras que en *L. smaug* es dorsalmente gris oscuro y amarillo brillante en la parte ventral de machos (Fig. 3). La región ventral de *L. choique* es amarillo pálido con manchas grises o negras (en algunos éstas se extienden dejando el pecho completamente negro o gris oscuro), mientras que la de *L. smaug* es gris claro. Finalmente, la cola de *L. choique* es dorsalmente amarillenta con anillos irregulares de color marrón oscuro y ventralmente gris amarillento, mientras que en *L. smaug* es dorsalmente amarillo claro con débil patrón anillado y ventralmente gris claro.

Por otro lado, existen también diferencias comportamentales registradas por Abdala *et al.* (2010), que los distinguen claramente entre sí: *Liolaemus smaug*, ante una posible situación de peligro (como puede ser un potencial riesgo de depredación por parte de un observador), huye hacia áreas are-

Tabla 1. Cuadro comparativo entre *Liolaemus choique* y *L. smaug* mostrando el valor promedio $\pm$ el error estándar entre las diferentes variables con diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Variables meristemáticas: Número de escamas entre la rostral y la frontal (Rostral frontal), número de órganos sensoriales y número de escamas gulares. Además, se muestran las diferencias entre diferentes variables morfométricas (mm): Hocico cloaca, ancho de la cabeza, alto de la cabeza, fémur, tibia, húmero, radio, mano y ancho del oído. Así también, se muestran: Los valores de los estadísticos t o F, éste último proveniente del análisis de la covarianza (ANCOVA) corregido al tamaño y teniendo en cuenta la variable categórica especie (*L. choique*, *L. smaug*); el número de individuos analizados (n) y los grados de libertad (gl) de los análisis.

Variables	<i>L. choique</i> (n= 8)	<i>L. smaug</i> (n=9)	Estadístico (gl=1,14)	P
Rostral frontal	6,00 $\pm$ 0,58	4,66 $\pm$ 0,25	t =2,84	0,012
N° de órgano sensoriales	9,37 $\pm$ 0,50	6,44 $\pm$ 0,96	t =2,46	0,026
N° de escamas gulares	37,75 $\pm$ 0,40	33,55 $\pm$ 0,48	t =3,20	0,006
Longitud hocico- cloaca	77,86 $\pm$ 1,13	60,68 $\pm$ 0,80	t =4,15	0,001
Ancho de la cabeza	12,37 $\pm$ 0,24	11,47 $\pm$ 0,22	F =5,32	0,03
Alto de la cabeza	7,87 $\pm$ 0,20	7,17 $\pm$ 0,18	F =4,55	0,05
Longitud del fémur	14,00 $\pm$ 0,45	12,5 $\pm$ 0,41	F =4,44	0,05
Longitud de la tibia	14,52 $\pm$ 0,48	12,60 $\pm$ 0,44	F =6,24	0,02
Longitud del húmero	10,18 $\pm$ 0,34	9,07 $\pm$ 0,32	F =4,22	0,05
Longitud del radio	9,39 $\pm$ 0,25	8,15 $\pm$ 0,23	F =9,57	0,01
Longitud de la mano	12,53 $\pm$ 0,31	11,49 $\pm$ 0,28	F =4,42	0,05
Ancho del oído	2,07 $\pm$ 0,06	1,62 $\pm$ 0,04	F =17,68	0,001

nosas con presencia de arbustos utilizados como refugio. Mientras que *L. choique* suele huir hacia rocas o grietas, siendo el comportamiento de escape de *L. smaug* único entre las especies del grupo de *L. elongatus* que generalmente suelen escapar hacia zonas rocosas con grietas cerradas al ser lagartijas exclusivamente saxícolas.

En cuanto a las localidades tipo de cada especie (Fig. 2), existe una notable diferencia de altitud entre ambas. *Liolaemus choique* se encuentra en el “Paso del Choique”, Departamento de Malargüe, Mendoza, a una altura de 2407 m s.n.m., mientras que *L. smaug* se encuentra casi a 90 Km al Norte, entre “Las Loicas” y el Volcán Peteroa, Malargüe, Mendoza a una altitud de 1688 m s.n.m. (Abdala *et al.*, 2010). Es decir, existe una diferencia de más de 700 m de altitud entre ambas localidades, recordando que los cambios de altitud, traen aparejados también cambios en la intensidad de la radiación recibida. En este aspecto, se utilizaron datos de WorldClim v1.4 (Hijmans *et al.*, 2004) para calcular el promedio de radiación para los meses de mayor actividad de éstas especies (Octubre-Marzo) siendo 24.476 W/m² para *L. choique* y 25.017 W/m² para *L. smaug*, es decir, encontramos una diferencia de 596 W/m² más para *L. smaug*. Además, otro factor importante es el cambio de microhabitat entre ambas especies, teniendo en cuenta que afecta la diversificación de

los lagartos (Bars-Closel *et al.*, 2017).

Como conclusión a partir de las evidencias provistas, observamos que caracteres tanto de lepidosis, merísticos, de coloración, comportamentales y hasta diferencias geográficas diferencian a *Liolaemus choique* de *L. smaug*, siendo ambas miembros del grupo de *L. elongatus*. Por lo que sugerimos revalidar el estatus de *L. choique* (Abdala *et al.*, 2010) como una especie válida dentro del grupo de *L. elongatus*.

Agradecimientos

Agradecemos a F. Lobo por compartir información invaluable y enseñanza brindada. A M. Quipildor, S. Portelli, T. Hibbard y R. Semhan quienes colaboraron con la discusión. Agradecemos al Editor Asociado A. S. Quinteros. Por otorgar acceso a las colecciones bajo su cuidado, agradecemos a S. Kretzschmar, G. Scrocchi y E. Lavilla (FML). S.R fue apoyada por una beca de CONICET y por el Proyecto PICT 2015-2263.

Literatura citada

- Abdala, C.S. 2007. Phylogeny of the *boulengeri* group (Iguania: Liolaemidae, *Liolaemus*) based on morphological and molecular characters. *Zootaxa* 1538: 1-84.
- Abdala, C.S.; Quinteros, A.S.; Scrocchi, G.J. & Stazonelli, J.C. 2010. Three new species of the *Liolaemus elongatus* group (Iguania: Liolaemidae) from Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 24: 93-109.

- Abdala, C.S. & Quinteros, A.S. 2014. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología* 28: 1-22.
- Abdala, C.S.; Baldo, D.; Juárez, R.A. & Espinoza R.E. 2016. The first parthenogenetic pleurodont Iguanian: a new all-female *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from Western Argentina. *Copeia* 104: 487-497.
- Avila, L.J.; Medina, C.D.; Perez, C.H.F.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2015. Molecular phylogenetic relationships of the lizard clade *Liolaemus elongatus* (Iguania: Liolaemini) with the description of a new species from an isolated volcanic peak in northern Patagonia. *Zootaxa* 3947: 067-084.
- Bars-Closel, M.; Kohlsdorf, T.; Moen, D. S. & Wiens, J. J. 2017. Diversification rates are more strongly related to microhabitat than climate in squamate reptiles (lizards and snakes). *Evolution* 71: 2243-2261.
- Camargo, A., Sinervo, B. & Sites Jr, J.W. 2010. Lizards as model organisms for linking phylogeographic and speciation studies. *Molecular Ecology* 19: 3250-3270.
- Cei, J.M. 1974. Two new species of *Ctenoblepharis* (Reptilia, Iguanidae) from the arid environments of the central Argentina (Mendoza Province). *Journal of Herpetology*. 8: 71-75.
- Cei, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. *Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Monografie* 4: 527.
- Díaz Gómez, J.M. & Lobo, F. 2006. Historical biogeography of a clade of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) based on ancestral areas and dispersal-vicariance analysis (DIVA). *Papeis Avulsos de Departamento Zoologia, Secretaria de Agricultura, Industria e Comercio* (Sao Paulo) 46: 261-274.
- Espinoza, R.E.; Wiens, J.J. & Tracy, C.R. 2004. Recurrent evolution of herbivory in small, cold-climate lizards: breaking the ecophysiological rules of reptilian herbivory. *National Academy of Sciences U. S. A.* 101: 16819-16824.
- Etheridge, R.E. 1993. Lizards of the *Liolaemus darwini* complex (Squamata: Iguania: Tropiduridae) in northern Argentina. *Bollettino dei Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 11: 137-199.
- Etheridge, R.E. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adspersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). *American Museum Novitates* 3142: 1-34.
- Etheridge, R.E. 2000. A review of the *Liolaemus wiegmanni* group (Squamata, Iguania, Tropiduridae), and a history of morphological change in the sand-dwelling species. *Herpetological Monographs* 14: 293-352.
- Garrick, R.C.; Caccone, A. & Sunnucks, P. 2010. Inference of population history by coupling exploratory and model-driven phylogeographic analyses. *International Journal of Molecular Sciences* 11: 1190-1227.
- Gutiérrez, R.C.; Chaparro, J.C.; Vásquez, M.Y.; Quiroz, A.J.; Aguilar-Kirigin, Á. & Abdala, C.S. 2018. Descripción y relaciones filogenéticas de una nueva especie de *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) y notas sobre el grupo de *L. montanus* de Perú. *Cuadernos de Herpetología* 32: 81-99.
- Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G. & Jarvis, A. 2004. The WorldClim Interpolated Global Terrestrial Climate Surfaces. Version 1.3. Disponible en: <http://biogeoberkeley.edu/>. Último acceso: 21 Febrero 2019.
- Laurent, R.F. 1985. Segunda contribución al conocimiento de la estructura taxonómica del género *Liolaemus* Wiegmann (Iguanidae). *Cuadernos de Herpetología* 1: 1-37.
- Lobo, F. 2001. A phylogenetic analysis of lizards of the *Liolaemus chiliensis* group (Iguania: Tropiduridae). *Herpetological Journal* 11: 137-150.
- Lobo, F. 2005. Las relaciones filogenéticas dentro del grupo *chiliensis* (Iguania: Liolaemidae: *Liolaemus*): sumando nuevos caracteres y taxones. *Acta Zoologica Lilloana* 49: 67-89.
- Lobo, F.; Espinoza, R.E. & Quinteros A.S. 2010. A critical review and systematic discussion of recent classification proposals for liolaemid lizards. *Zootaxa* 2549: 1-30.
- Medina, C.D.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2017. Phylogeographic history of Patagonian lizards of the *Liolaemus elongatus* complex (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 55: 238-249.
- Medina, C.D.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W.; Santos, J. & Morando, M. 2018. Alternative methods of phylogenetic inference for the Patagonian lizard group *Liolaemus elongatus-kriegi* (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 120: 158-169.
- Olave, M.; Martínez, L.E.; Avila, L.J.; Sites Jr, J.W. & Morando, M. 2014. Multilocus phylogeny of the widely distributed South American lizard clade *Eulaemus* (Liolaemini, *Liolaemus*). *Zoologica Scripta* 43: 323-337.
- Pyron, R.A.; Burbrink, F.T. & Wiens, J.J. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *Evolutionary Biology* 13: 93.
- Ruiz, S.; Quipildor, M.; Bulacios Arroyo, A.L.; Chafra, P. & Abdala, C.S. 2019. A new species of the *Liolaemus elongatus* group (Iguania: Liolaemidae) from Neuquén Province, Argentina, with comments on its genitalia morphology. *Cuadernos de Herpetología* 33:
- Schulte, J.A.; Macey, J.R.; Espinoza, R.E. & Larson, A. 2000. Phylogenetic relationships in the iguanid lizard genus *Liolaemus*: multiple origins of viviparous reproduction and evidence for recurring andean vicariance and dispersal. *Biological Journal of the Linnean Society*. 69: 75-102.
- StatSoft, Inc., 2004. STATISTICA (data analysis software system). Version 7.0. Disponible en: www.statsoft.com. Último acceso: 21 Febrero 2019.
- Tollis, M., Ausubel, G., Ghimire, D. & Boissinot, S. 2012. Multilocus phylogeographic and population genetic analysis of *Anolis carolinensis*: historical demography of a genomic model species. *PLoS One* 7: e38474.
- Troncoso-Palacios, J.; Esquerré, D.; Urra, F.A.; Diaz, H.A.; Castro-Pastene, C. & Ruiz M.S. 2018. The True Identity of the New World Iguanid Lizard *Liolaemus chillanensis* Müller and Hellmich 1932 (Iguania: Liolaemidae) and Description of a New Species in the *Liolaemus elongatus* Group. *Zoological Studies* 57: 22-41.
- Verrastro, L.; Maneyro, R.; Da Silva, C.M. & Farias, I. 2017. A new species of lizard of the *L. wiegmanni* group (Iguania: Liolaemidae) from the Uruguayan Savanna. *Zootaxa* 4294: 443-461.
- Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. 2009. Herpetology: an introductory

biology of amphibians and reptiles. London: Academic Press.

Zheng, Y. & Wiens, J.J. 2016. Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94: 537-547.

Apéndice I

Individuos estudiados:

Liolaemus choique: FML 22453 (Holotipo), FML 22454-458

(Paratipos): Paso del Choique Ruta Provincial N° 221, Malargüe, Mendoza, Argentina, 2407 m.s.n.m. 36°22'01,1"S, 69°48'07,2"O. FML 19274, 19275 Camino entre El Manzano y Paso del Choique, Malargüe, Mendoza, Argentina, 2431 m.s.n.m. 36°20'52,3"S, 69°48'07,3"O.

Liolaemus smaug: FML 22444-448, FML 22451 (Paratipos); 22449 (Holotipo): Camino al Volcán Peteroa, Malargüe, Mendoza, Argentina, 1688 m.s.n.m. 35°39'51,3"S, 70°12'00,9"O. FML 23817; 23818 Ruta Provincial N° 186, 11 Km desde Las Loicas, camino a Paso Pehuenche, Malargüe, Mendoza, Argentina.

© 2019 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/>

***Amphisbaena bolivica* Mertens, 1929 (Squamata: Amphisbaenidae): Primer registro para la provincia de San Juan, Argentina**

Rodrigo Gómez Alés^{1,2}, Ana Paula Galdeano^{1,2}, Juan Carlos Acosta^{1,3}, Graciela Mirta Blanco^{1,3}

¹ DIBIOVA (Gabinete Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido). Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 (O), Rivadavia, J5402DCS, San Juan, Argentina.

² CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina.

³ CIGEOBIO-CONICET. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 (O), Rivadavia, J5402DCS, San Juan, Argentina.

Localidad— República Argentina. Provincia de San Juan, Departamento Valle Fértil (30° 48' 51.86'' S; 67° 21' 39.51'' O, 763 m s.n.m., Fig. 1). Fecha de colección: marzo 2017. Colector: Rodrigo Gómez Alés. El ejemplar fue depositado en la Colección Herpetológica del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan (UNSJ- 3708).

Comentarios— En Argentina se conocen 9 especies de *Amphisbaena* con amplia distribución en todo el territorio; particularmente *Amphisbaena bolivica* ha sido citada para el centro-norte del país: Catamarca, Chaco, Córdoba, Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán (Montero, 1996a; Abdala *et al.*, 2012; Fig. 1). Para San Juan no se tenía registro (Acosta *et al.*, 2018; Montero,

com. pers.), estando las localidades más cercanas conocidas para la especie aproximadamente a 100 km hacia el este, en Chamental y Patquía, La Rioja (Montero, 1996a).

Durante un estudio de campo correspondiente a un monitoreo herpetofaunístico en la localidad de Valle Fértil, se registró un ejemplar de *A. bolivica* (LHC= 275 mm). Fue identificado siguiendo los caracteres diagnósticos y merísticos de la especie (Montero, 1996b; Vanzolini, 2002; Fig. 2). Presenta coloración dorsal marrón- marrón sepia hasta la línea media del cuerpo, por ventral es blanquecino y cabeza blanca. Posee 207-210 anillos corporales (sin contar el extremo caudal), con 52-54 escamas cuadrangulares por anillo en la mitad del cuerpo y 5-7 anillos desde la base de la cloaca hasta el corte de la cola (autotomía caudal).

El sitio de colecta es una continuación de los llanos riojanos en la depresión del Gran Bajo Oriental, definida como Chaco Árido de Llanura (Gómez Alés *et al.*, 2017). El ejemplar fue hallado en superficie en la base de un quebracho blanco, en estado agónico y sin el extremo caudal, presentaba cortes en el dorso cerca de la cabeza, posiblemente provocados por el ataque de un ave. El sitio corresponde a un bosque abierto perturbado por la tala y el sobrepastoreo, constituido por quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), algarrobos (*Prosopis* sp), brea (*Cercidium praecox* var *praecox*), jarilla (*Larrea divaricata*), lata (*Mimozyanthus carinatus*), entre otros (Márquez *et al.*, 2014).

Con el registro de *Amphisbaena bolivica*, el inventario de la diversidad herpetofaunística de San Juan asciende a 63 especies registradas (Acosta *et al.*,

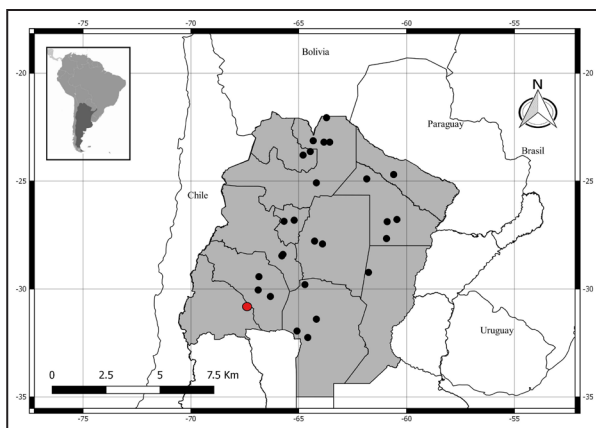


Figura 1. Mapa de distribución de *Amphisbaena bolivica* en Argentina (sombreado gris) según Montero, 1996a (círculos negros). Se señala el primer registro para San Juan, departamento Valle Fértil (círculo rojo).



Figura 2. Vista dorsal (A), lateral (B) y ventral (C) de *Amphisbaena bolivica* (LHC = 275 mm; UNSJ- 3708) colectado en el Departamento Valle Fértil, provincia de San Juan. Foto: Ana Paula Galdeano.

2018), siendo el segundo anfisbénido reportado para la provincia junto a *Amphisbaena plumbea*.

Agradecimientos

A R. Montero por su colaboración en la identificación de la especie. A Abel y Artemia Funes por permitirnos el ingreso a su propiedad. A la Secretaría de Medio Ambiente, Dirección de Conservación y Áreas Protegidas de la provincia de San Juan, por los permisos de colecta otorgados (exp. no. 13004047, J.C.A.). Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, becas doctorales RGA y APG). Al revisor anónimo y a S. Quinteros por sus sugerencias para mejorar la nota.

Literatura citada

Abdala, C.S.; Acosta, J.L.; Acosta, J.C.; Álvarez, B.B.; Arias, F.; Ávila, L.J.; Blanco, M.G.; Bonino, M.; Boretto, J.M.; Brancatelli, G.; Breitman, M.F.; Cabrera, M.R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibargüengoytia, N.R.; Kacolis, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrín, N.; Pérez, C.H.F.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Tedesco, M.E.;

Vega, L. & Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 215-248.

Acosta, J.C.; Blanco, G.M.; Gómez Alés, R.; Acosta, R.; Piaggio Kokot, L.; Victorica, A.E.; Villavicencio, H.J. & Fava, G.A. 2018. Los Reptiles de San Juan. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

Gómez Alés, R.; Galdeano, A.P.; Acosta, J.C. & Blanco, G.M. 2017. Primer registro de *Ameivula abalosi* Cabrera, 2012 (Squamata: Teiidae) en la provincia de San Juan, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 31: 131-132.

Márquez, J.; Ripoll, Y.; Dalmasso, A.; Ariza, M. & Jordan, M. 2014. Árboles Nativos de la provincia de San Juan. Universidad Nacional de San Juan. San Juan.

Montero, R. 1996a. Lista de las localidades de Amphisbaenidae de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 10: 25-45.

Montero, R. 1996b. *Amphisbaena bolivica* Mertens 1929, nueva combinación (Squamata: amphisbaenia). *Cuadernos de Herpetología* 9: 75-84.

Vanzolini, P. E. 2002. An aid to the identification of the South American species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 42: 351-362.

Recibida: 22 Septiembre 2018

Revisada: 12 Octubre 2018

Aceptada: 16 Octubre 2018

Editor Asociado: A. S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2019.(2018-025)

© 2018 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/>

Registro del geco caribeño *Sphaerodactylus homolepis* Cope, 1886 (Squamata: Sphaerodactylidae) en Colombia

Freddy A. Grisales-Martínez^{1,2}, Beatriz Rendón-Valencia³

¹ Grupo Herpetológico de Antioquia, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Calle 67 # 53-108, Bloque 7-121, A.A. 1226, Medellín, Colombia

² Servicios Ambientales y Geográficos S.A., Calle 11B No. 40A-130 Piso 4, Medellín, Colombia

³ Fundación Jardín Botánico de Medellín, Calle 73 No. 51D-14, Medellín, Colombia.

Localidad— Una hembra adulta (MHUA-R 13350) asignada a la especie *Sphaerodactylus homolepis* fue colectada por B. Rendón-Valencia el 11 de septiembre de 2017 en muestreo diurno en marco de la caracterización de anfibios y reptiles del Parque Recreativo El Zungo-Comfama, Urabá antioqueño, municipio de Apartadó, departamento de Antioquia, Colombia (7°49'24.78"N; 76°38'41.60"O, 45 m s.n.m.). Adicionalmente, en revisión de material depositado en el Museo de Herpetología de la Universidad de Antioquia (MHUA) se identificó un macho adulto de la especie *Sphaerodactylus homolepis* (MHUA-R 10784) colectado en el año 2002 en la misma localidad, que había sido erróneamente identificado como *Sphaerodactylus lineolatus*.

Comentarios— *Sphaerodactylus homolepis* (Cope, 1886) es una especie de geco de tamaño pequeño (adultos con longitud total 69 mm y longitud-hocico-cloaca 25 a 33 mm), actividad diurna y hábito arborícola (Harris y Kluge, 1984; Savage, 2002). Su distribución conocida abarca el Bosque Húmedo Tropical y áreas alteradas de la costa Caribe suroccidental de Nicaragua atravesando Costa Rica hasta el centro de Panamá, con rango altitudinal por debajo de los 745 m s.n.m (Savage, 2002; Köhler, 2008; Acosta-Chávez, *et al.*, 2013).

Dada la complejidad taxonómica del género *Sphaerodactylus*, históricamente en la literatura se han presentado identificaciones erradas al confundir la especie *Sphaerodactylus lineolatus* con algunos congéneres como *S. copei*, *S. homolepis*, *S. millepunctatus* y *S. molei* (Gray, 1845; Boulenger, 1899; Harris, 1982; Flores *et al.*, 2018). Particularmente en Colombia, Boulenger (1899) referencia especímenes colectados en cercanías de Medellín (Antioquia) como *S. homolepis*, sin embargo dicho registro realmente corresponde a *S. lineolatus* (Harris, 1982).

Los especímenes referenciados en el presente estudio exhiben los caracteres propuestos para el género *Sphaerodactylus* y la especie *S. homolepis* (Harris y Kluge, 1984; Savage, 2002; Köhler, 2008): 1) Ausencia de párpado móvil, 2) Cabeza cubiertas principalmente por escamas granulares, 3) Dígitos cilíndricos con lamelas poco expandidas, 4) Garras retráctiles, 5) Punta de los dedos asimétricos y comprimidos dorsolateralmente, 6) Escama en forma de espina sobre la margen supraciliar de la parte anterior del ojo, 7) Escamas dorsales de similar tamaño, 8) Una sola escama supranasal, 9) Presencia de escamas subcaudal agrandadas formando una serie continua (Fig. 1), 10) Escudo ventral en machos

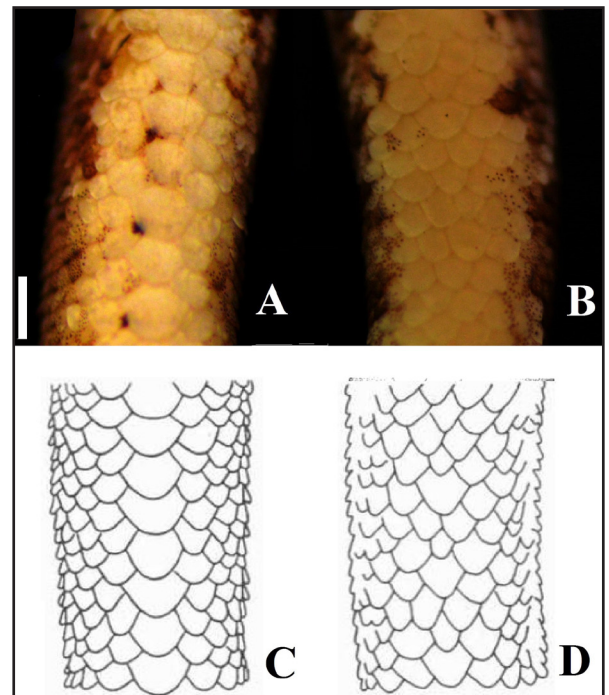


Figura 1. Disposición de escamas subcaudales: A: *Sphaerodactylus homolepis* (MHUA-R 13350), B: *Sphaerodactylus lineolatus* (MHUA-R 10982), C: *Sphaerodactylus homolepis* y D: *Sphaerodactylus lineolatus* (Diagramas C y D tomados de Savage, 2002). Escala de barra 0,1 cm.

con 35-79 escamas no pigmentadas, 11) Hembras adultas con manchas dorsales oscuras y numerosas líneas longitudinales delgadas sobre la nuca, 12) Machos con cabeza de color amarillo-limón y bandas o reticulaciones oscuras, 13) Juveniles con coloración corporal que consta de cuatro bandas oscuras anchas con borde claro.

En Colombia, *Sphaerodactylus homolepis* puede ser simpátrica con *Sphaerodactylus lineolatus*, ya que la última presenta una amplia distribución desde el centro y sur de Panamá hasta el noroccidente de Colombia, en un rango altitudinal por debajo de los 800 m s.n.m (Harris, 1982; Köhler, 2008; Ibáñez *et al.*, 2015). Ambas especies presentan similitud en caracteres morfológicos lo cual ha conducido a identificaciones erróneas (Harris, 1982). No obstante, se pueden discriminar por características de lepidosis y coloración descritas por Savage (2002) y Köhler (2008): *S. homolepis* presenta (*vs. S. lineolatus* en paréntesis) escamas parietales fuertemente quilladas (escamas parietales lisas o débilmente quilladas), escamas subcaudales hasta tres veces el ancho de las supracaudales dispuestas alternadamente (escamas subcaudales hasta tres veces el ancho de las supracaudales formando una secuencia repetida de una sola escama pequeña, una grande y un par de escamas pequeñas) (Fig. 1), 67-87 escamas alrededor del cuerpo (74-94 escamas alrededor del cuerpo), presencia en machos de escudo pequeño situado sobre el tercio posterior del vientre compuesto de 38-79 escamas glandulares (presencia en machos de escudo pequeño situado sobre el cuarto posterior del vientre compuesto de 20-52 escamas glandulares); cuello y cuerpo cruzado por cuatro bandas, oscuras en jóvenes y tenues en adultos (cuello y cuerpo cruzado por cuatro bandas, oscuras en jóvenes e indefinidas en adultos).

El nuevo registro constituye la primera evidencia de ocurrencia de la especie *S. homolepis* en Colombia, lo que amplía a siete las especies del género *Sphaerodactylus* en Suramérica: *S. molei*, *S. argus*, *S. heliconiae*, *S. lineolatus*, *S. nonatus*, *S. scapularis*, *S. homolepis*, de las cuales las últimas seis están presentes en el territorio colombiano (Harris, 1982, Uetz *et al.*, 2018, Presente estudio). Adicionalmente se amplía el rango de distribución latitudinal de la especie *S. homolepis* aproximadamente 480 km. Su ocurrencia propuesta se da desde la provincia de Colón en Panamá, hacia la zona del Urabá en el departamento de Antioquia, Colombia (Fig. 2).

Es bien conocido el carácter invasivo de algu-

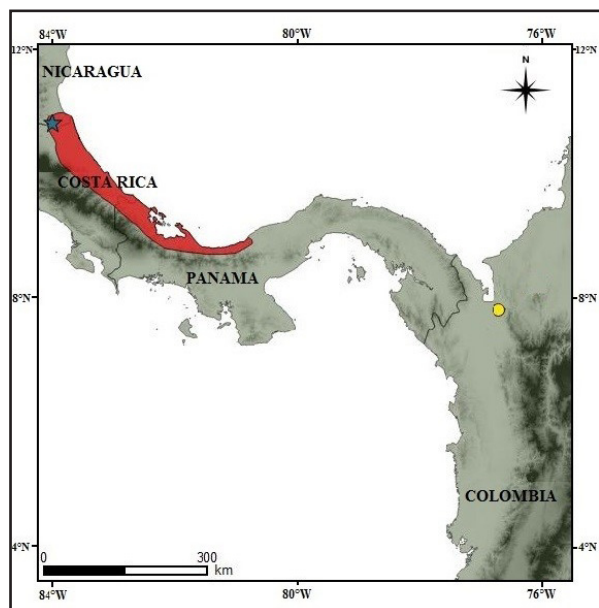


Figura 2. Distribución conocida de la especie *Sphaerodactylus homolepis* (polígono rojo adaptado de Acosta-Chávez *et al.*, 2013), localidad tipo (estrella azul) y nuevos reportes de distribución (círculos amarillos).

nos gecos especialmente de la familia Gekkonidae como *Hemidactylus spp.* y *Lepidodactylus lugubris* (Hoogmoed y Avila-Pires, 2015; Dueñas *et al.*, 2018). Sin embargo, los presentes registros de *S. homolepis* en Colombia sugieren una colonización natural desde el centro de Panamá a través del Darién, dada la afinidad biogeográfica de dichas zonas, por lo cual es muy posible que este patrón lo presenten otros pequeños escamados.

Es pertinente anotar que el Darién colombiano (noroccidente de departamento de Antioquia, norte de departamento del Chocó y sur del departamento de Córdoba) constituye una zona poco explorada en cuanto a composición herpetofaunística, por lo tanto un mayor esfuerzo de muestreo seguramente elevaría la riqueza de especies a nivel local. Lo anterior, se soporta en nuevos registros para Colombia en esta área geográfica como ocurre con *Ptychoglossus myersi* y *P. plicatus* (Sánchez-Pacheco *et al.*, 2016), *Anolis apletophallus* y *Amastridium veliferum* (Medina-Rangel *et al.*, 2017), e *Imantodes phantasma* (Medina-Rangel *et al.*, 2018); además de especies recientemente descritas como es el caso de *Andinobates victimatus* (Márquez *et al.*, 2017).

Agradecimientos

A la administración del Parque Recreativo el Zungo, Comfama y al personal que apoyó las labores de campo. Al Museo de Herpetología de la Universidad de Antioquia (MHUA) y su director Juan Manuel

Daza por facilitar el espacio de trabajo y la revisión de especímenes de la colección. A los revisores anónimos por sus valiosas contribuciones.

Literatura citada

- Acosta-Chaves, V.; Batista, A.; García Rodríguez, A.; Saborío, G. & Vargas Álvarez, J. 2013. *Sphaerodactylus homolepis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203176A2761476.en>>. Último acceso: 24 de febrero 2018.
- Boulenger, G.A. 1899. Third report on additions to the lizard collection in the Natural-History Museum. *Proceedings of the Zoological Society of London* 4: 912-923.
- Dueñas, M.R.; Valencia, J.H.; Yáñez-Muñoz, M.H. & Eguiguren, J.S. 2018. Primer registro de la salamanquesa asiática *Hemidactylus frenatus* Duméril & Bibron, 1834 (Sauria: Gekkonidae) en la Cordillera del Cóndor, Zamora Chinchipe, Ecuador. *Cuadernos de Herpetología*: 32: 75-77
- Flores, E.E., Page, R., Aparicio, D. & Bordones, E. 2018. Erratum. *Herpetological Review*: 49: 288
- Gray, J.E. 1845. Catalogue of the Specimens of Lizards in the Collection of the British Museum. Trustees of the British Museum, London, France.
- Harris, D.M. 1982. The *Sphaerodactylus* (Sauria: Gekkonidae) of South America. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* 704: 1-31
- Harris, D. M. & Kluge, A.G. 1984. The *Sphaerodactylus* (Sauria: Gekkonidae) of Middle America. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* 706: 1-59.
- Hoogmoed, M.S. & Avila-Pires, T.C. 2015. *Lepidodactylus lugubris* (Duméril & Bibron 1836) (Reptilia: Gekkonidae), an introduced lizard new for Brazil, with remarks on and correction of its distribution in the New World. *Zootaxa* 4000: 90-110.
- Ibáñez, R.; Jaramillo, C. & Arredondo, J.C. 2015. *Sphaerodactylus lineolatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T203177A2761538.en>>. Último acceso: 21 de marzo 2018.
- Köhler, G.K. 2008. Reptiles of Central America. 2nd Edition. Herpeton, Offenbach, Germany.
- Márquez R.; Mejía-Vargas, D.; Palacios-Rodríguez, P.; Ramírez-Castañeda, V. & Amézquita, A. 2017. A new species of *Andinobates* (Anura: Dendrobatidae) from the Urabá region of Colombia. *Zootaxa* 4290: 531-546.
- Medina-Rangel, G.F.; Cárdenas-Arévalo, G. & Rentería-Moreno, L.E. 2017. Herpetofauna del Cerro Tacarcuna. Serranía del Darién, Unguía, Chocó, Colombia. Guía de campo. IIAP-Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico y Expedición Colombia-Bio 2016-2017-COLCIENCIAS. Quibdó, Chocó, Colombia.
- Medina-Rangel, G.F.; Cárdenas-Arévalo, G. & Rentería-Moreno, L.E. 2018. Rediscovery and first record of the Phantasma Tree Snake, *Imantodes phantasma* Myers, 1982 (Serpentes, Colubridae). Colombia. *Check List* 14: 237-242.
- Sánchez-Pacheco, S.J., Rueda-Almonacid, J.V., Caicedo-Portilla, J.R., & Souza, S.M. 2016. First record of *Leposoma caparensis* from Colombia, with confirmation for the presence of *Ptychoglossus myersi* and *P. plicatus* (Squamata: Gymnophthalmidae). *Salamandra* 52: 53-57.
- Savage, J.M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Uetz, P, Freed, P. & Hošek, J. 2017. The Reptile Database. Disponible en: <<http://www.reptile-database.org>>. Último acceso: 20 de febrero 2018.

Recibida: 25 Julio 2018
Revisada: 05 Noviembre 2018
Aceptada: 07 Noviembre 2018
Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2018-019)

© 2019 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/>

The Mexican Patch-nosed Snake, *Salvadora mexicana* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854; Squamata: Colubridae): a new state record for Zacatecas, Mexico, and a new prey species

Jorge A. Bañuelos-Alamillo¹, Iván T. Ahumada-Carrillo², Gustavo E. Quintero-Díaz^{3,5}, Rubén A. Carbajal-Márquez^{4,5}

¹ Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Edificio de Biología Campus II Ave. Preparatoria S/N, Col. Agronómica, 98066, Zacatecas, Zacatecas, México.

² Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Carretera a Nogales Km. 15.5. Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

³ Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Biología. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

⁴ El Colegio de la Frontera Sur. Departamento de Sistemática y Ecología Acuática. Unidad Chetumal, Av. Centenario Km 5.5, 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

⁵ Conservación de la Biodiversidad del Centro de México, A. C. Andador Torre de Marfil No. 100, 20229, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Localities— Mexico, Zacatecas, Municipality of Valparaíso, ca. 2 km (airline) west of San Juan Capistrano, (22.637258° N; 104.118608° W [WGS84]; 1249 m elevation), 18 July 2017. Collected by Jorge A. Bañuelos-Alamillo. The snake was deposited in the Vertebrate Collection at Universidad Autónoma de Aguascalientes (CZUAA-REP-690); a photo voucher is also available at the San Diego Natural History Museum (SDSNH_HerpPC_05366). Adult female (SVL= 900 mm, TL= 380 mm), and had 17 midbody dorsal scales, 188 ventral scales, 106 subcaudals, nine supralabials, 11 infralabials, two loreal scales, one preocular, and three postoculars on both sides (Fig. 1-A). The snake was road-killed near a river within dry forest vegetation and had recently consumed an adult male *Aspidoscelis gularis scalaris* ingested headfirst (Fig. 1-C).

Mexico, Jalisco, Municipality of Mezquitic, 4.5 km southwest of San Miguel Huaixtita (22.050361° N, 104.334153° W [WGS84]; 1460 m elevation), 24 September 2015. Found by Iván T. Ahumada-Carrillo and Miguel Ángel L. Cuéllar. The specimen was photographed and then released; a photo voucher is available (SDSNH_HerpPC_05365; Fig. 1-B). Adult female found foraging on the ground in dry forest.

Comments— The genus *Salvadora* Baird & Girard, 1853 consists of eight species referred to as patch-

nosed snakes because of a conspicuously enlarged rostral shield. These are fast-moving, terrestrial, and diurnal snakes that collectively range from dry areas of the southwestern United States of America to tropical forests in northern Central America (Köhler, 2008; Heimes, 2016; Uetz *et al.*, 2019). They feed primarily on lizards, but their diet also includes snakes, reptile eggs, amphibians, and small mammals (Shaw and Campbell, 1974; Carbajal-Márquez *et al.*, 2014; Santos-Bibiano *et al.*, 2016; Jiménez-Arcos *et al.*, 2018).

Salvadora mexicana (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) is endemic to Mexico, occurring from Nayarit along the Pacific coast to the border of Guerrero and Oaxaca. The distribution also includes the Santiago River Basin in Jalisco, Balsas Basin in Michoacán, México, and Morelos, and the Tehuacán Valley in Puebla (Davis and Smith, 1953; Camarillo-Rangel, 1983; Ponce-Campos and García-Aguayo, 2007). The species is listed in Mexico as (Pr) “Sujetas a Protección Especial” by the Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010, Diario Oficial de la Federación, 2010) and listed by IUCN as Least Concern (LC) (Ponce-Campos and García-Aguayo, 2007). Its Environmental Vulnerability Score (EVS) has been gauged as 15, placing it in the lower portion of the high vulnerability category (Wilson *et al.*, 2013). It reaches a maximum snout-



Figure 1. A) An adult female *Salvadora mexicana* from San Juan Capistrano, Municipality of Valparaíso, Zacatecas (SDSNH_HerpPC_05366). Photo by Jorge A. Bañuelos Alamillo. B) An adult specimen of *Salvadora mexicana* from San Miguel Huaixtita, Municipality of Mezquitic, Jalisco (SDSNH_HerpPC_05365). Photo by Miguel Ángel L. Cuéllar. C) An adult male *Aspidocelis gularis scalaris* that was consumed by *Salvadora mexicana* from San Juan Capistrano, Municipality of Valparaíso, Zacatecas. Photo by Jorge A. Bañuelos Alamillo.

vent length (SVL) of 915 mm and a maximum total length of 1500 mm, with males larger than females (Smith, 1938; García and Ceballos, 1994; Ramírez-Bautista, 1994).

This species feeds on a variety of small vertebrates, including lizards (*Aspidoscelis costatus zweifeli*, *A. deppii infernalis*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus oligoporus*, *S. pyrocephalus*, and *Urosaurus gadovi*), snakes, reptile eggs, rodents, and frogs (*Agalychnis dacnicolor*, *Smilisca baudinii*, and *Trachycephalus typhoni*us, [actually *T. vermiculatus*]) (Davis and Smith, 1953; Duellman, 1961; Ramírez-Bautista, 1994; Benítez-Gálvez, 1997). Here, we document a novel prey species and provide new field records that extend the range and add *S. mexicana* to the reptilian fauna of Zacatecas.

These specimens represent new distribution records for the upper Santiago River Basin and extend the range to the state of Zacatecas. The specimen CZUAA-REP-690 extends the known range ca. 44 km (airline) north from the closest known locality at 9.6 km E El Limón, Mezquitic, Jalisco (KU 95964; GBIF, 2018) and ca. 68.7 km (airline) north

from our additional record at 4.5 km southwest of San Miguel Huaixtita, Municipality of Mezquitic, Jalisco, which closes the gap with the populations of the Pacific coast (Fig. 2). Also, the *A. g. scalaris*

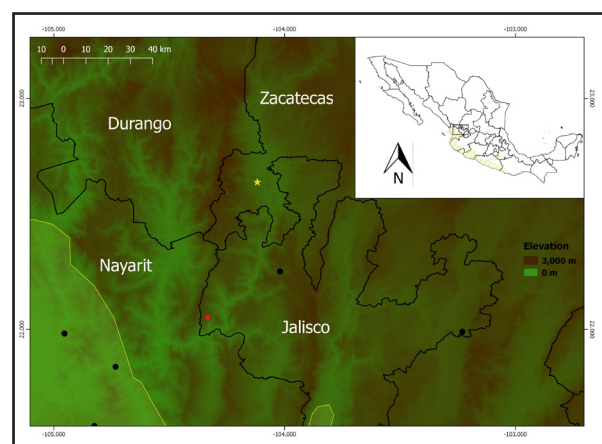


Figure 2. Collecting localities for *Salvadora mexicana* at west-central Mexico. The yellow star represents the new record of *S. mexicana* for Zacatecas; the red spot is our additional record for Jalisco; black spots are previous recorded localities. The black lines represent state boundaries. The yellow area represents the IUCN Red List of Threatened Species distribution of *S. mexicana* (Ponce-Campos and García-Aguayo, 2007).

represents a new species in the diet of *S. mexicana*. With this new record, there are now three species of *Salvadora* known from Zacatecas: *S. bairdi*, *S. grahamiae lineata*, and *S. mexicana* (Morafka, 1977; Uetz *et al.*, 2019). Our specimens were found in a habitat that in Jalisco, Zacatecas, and surrounding areas is rapidly being transformed into crop and livestock production, and is also threatened by mining (Sousa and Martínez, 2010). Our discovery of *S. mexicana* suggests that additional species, typical of the Coastal Plain, remain to be documented in the upper Santiago River Basin.

Acknowledgements

We thank Robert Hansen for review of a draft of the manuscript. We thank Miguel Ángel L. Cuéllar for field assistance and José Carlos Arenas Monroy for verifying the prey species. Specimen collection was authorized by SEMARNAT SGPA/DGVS/03079/16.

Literature cited

- Benítez-Gálvez, J.E. 1997. Los ofidios de Puebla. Ecologistas. Puebla, México.
- Camarillo Rangel, J.L. 1983. New herpetological records from the state of Mexico. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 19: 39-46.
- Carbajal-Márquez, R.A.; González-Saucedo, Z.Y.; Quintero-Díaz, G.E.; Rivas-Mercado, E.A. & Aguirre-Ramírez, K. 2014. Natural History Notes. *Salvadora bairdi* (Baird's patch-nosed snake) Diet. *Herpetological Review* 45: 344.
- Davis W.B. & Smith, H.M. 1953. Snakes of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8: 133-149.
- Diario Oficial de la Federación 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, 30 de diciembre de 2010. Available at: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf>. Last access 18 February 2018.
- Duellman, W.E. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacán, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History* 15: 1-148.
- García, A. & Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala A. C., Instituto de Biología UNAM. DF, México.
- GBIF.org 2018. GBIF Occurrence. Available at: <<https://doi.org/10.15468/dl.ajqgx4>>. Last access 13 February 2018.
- Heimes, P. 2016. Snakes of Mexico. *Herpetofauna Mexicana*. Vol I. Chimaira. Frankfurt.
- Jiménez-Arcos, V.H.; Alfaro-Juatonera, L.A. & Calzada-Arciniega, R.A. 2018. Natural History Notes. *Salvadora intermedia* (Oaxacan Patch-nosed Snake) Diet. *Herpetological Review* 49: 556-557.
- Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2nd edition. Herpeton Verlag. Offenbach.
- Morafka, D.J. 1977. A Biogeographical Analysis of the Chihuahuan Desert through its Herpetofauna. The Hague, Publishers. Netherlands.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Salvadora mexicana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63915A12726724. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63915A12726724.en>. Last access: 13 February 2018.
- Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología 23. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México.
- Santos-Bibiano, R.; Palacios-Aguilar, R.; Castro-Santos, E. & Beltrán-Sánchez, E. 2016. Nature Notes. *Salvadora intermedia* (Oaxacan Patch-nosed Snake). Diet. *Mesoamerican Herpetology* 3: 159-160.
- Shaw, C.E. & Campbell, S. 1974. Snakes of the American West. Alfred E. Knopf, Inc. New York.
- Smith, H.M. 1938. Notes on the snakes of the genus *Salvadora*. *University of Kansas Science Bulletin* 25: 229-237.
- Sousa, M., & Martínez, E. 2010. Cuenca Alta del Río Santiago, Jalisco, Zacatecas, Nayarit y Durango: 421-423. In: Ceballos, G.; Martínez, L.; García, A.; Espinoza, E.; Bezaury-Creel, J. & Dirzo, R. (eds.), Diversidad, amenazas, y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. DF, México.
- Wilson L.D.; Mata-Silva, V. & Johnson, J.D. 2013. A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. *Amphibian & Reptile Conservation* 7: 1-47.
- Uetz, P.; Freed, P. & Hošek J. 2019. The Reptile Database. Available at: <<http://www.reptile-database.org>>. Last access: 29 January 2019.

Recibida: 14 Enero 2019
 Revisada: 29 Enero 2019
 Aceptada: 30 Enero 2019
 Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2019-002)

***Colobosauroides cearensis* Cunha, Lima-Verde and Lima, 1991 (Squamata, Gymnophthalmidae): new record for the Northeast of Brazil**

Aldenir Ferreira da Silva Neta¹, Tatiana Feitosa Quirino², Cícera Silvilene Leite Matias³

¹ Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas- PPGCB (Zoologia). Via Expressa Padre Zé Jardim Cidade Universitária 58051001 - João Pessoa, PB – Brazil.

² Universidade Regional do Cariri (URCA), Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular. Cel. Antônio Luis, Pimenta Street 1161, CEP 63.105-000 Crato, CE, Brazil.

³ Programa de Pós-graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará, Campus Universitário Do Pici, CEP 60021970, Fortaleza, CE, Brazil

Locality— Seven individuals of *Colobosauroides cearensis* were found in a Caatinga region in the municipality of Mauriti (7°22'46.08"S; 38°38'47.87"W) state of Ceará. The first example was captured on the 14th of December of 2016 through the pitfall method. The area in which the specimens were captured is located within the drainage basin of Salgado river, with biome Caatinga prevailing alongside its extension, and the vegetation composed of Deciduous Thorn Woodland and semi-deciduous Tropical Rainforest (IPECE, 2015). Specimens were collected by A.F. Silva-Neta and C.S.L. Matias. The specimens were deposited in the Universidade do Cariri herpetology collection, categorised by numbers (URCA-H 11.454-11.459-11.464-11.467-11468-11.472-11.476).

Comments— According to Cunha *et al.* (1991) the lizard *Colobosauroides cearensis* (Fig. 1) is a species associated with an enclave of forests, holding records involving Baturité massif (Sítio Lorena, Mulungu municipality), establishing in peripheral areas of Fortaleza city (Sítio Batista Central, Parque Manibuna), Ceará (Cunha *et al.*, 1991; Borges-Nojosa and Caramaschi, 2003).

Studies have enlarged its distribution towards Piauí, in the Paquetá environmental park (03°58.828'S; 042°05.659'W), the municipality of Batalha (Silva *et al.*, 2007), characterised by typical formations of a transition between Cerrado and Caatinga, with the Cerrado field prevailing, with simultaneous presence of riparian woodlands along with the streams (Silva *et al.*, 2015).

Seven specimens were analysed, four females and three males, all the morphologic features and the meristic data were utilised for identifying the individuals. The sex identification of each sample

was performed through a ventral incision in order to observe the sex glands (Table 1).

Although the distribution of *Colobosauroides cearensis* is associated with forest (Borges-Nojosa and Caramaschi, 2003; Rodrigues, 2003), this study relates the occurrence in an area of Caatinga with open development abundant in leaf-layers. The spreading of the semi-arid regions triggered the woodlands extinction, resulting in the current Caatinga landscape and extinguishing the data that would reveal its linkage to the native forest (Rodrigues, 2003). This lizard may have gotten used to a different environment from the original, seeking shelter in a forest which could provide it with resources for its physiological processes (Rodrigues, 2003). Therefore, the occurrence of these species restricted to Caatinga region gives support to the vanish refugee theory (Vanzolini and Williams, 1981), however; the diversity and the distribution of this lizard remains unknown (Rodrigues *et al.*, 2003).

The current work spreads the distribution of *Colobosauroides cearensis* in the state of Ceará toward to the municipality of Mauriti (7°22'46.08"S; 38°38'47.87"O) around 356 km to the north in relation to the location of type-species in the Sítio



Figure 1. Live adult, male specimen of *Colobosauroides cearensis* (URCA 11.464) from Mauriti, Ceará (photo by Herivelto Oliveira).

Table 1. Morphological and meristic characters of the seven individuals of *C. cearensis* analysed. SVL = snout-vent length (mm), TL = tail length (mm), SL/IL = supralabials/infralabials, DSB = number of dorsal scales on the body, PCP = number of pre-cloacal plates, PCPo = number of pre-cloacal pores, CPo = number of cloacal pores, IL4F = interdigitalis number of lamellae of 4 finger, FP = femoral number of pores, RGE = row number of gular escales. Reference: Cunha *et al.* (1991).

URCA	SEX	SVL	TL	SL/IL	DSB	PCP	PCPo	CPo	IL4F	FP	RGE
11454	F	48.41	22.23	6/7	29	4	0	5	9	0	5
11459	F	41.43	25.55	6/7	30	4	0	5	9	0	5
11472	F	45.00	66.90	6/7	30	4	0	5	9	0	5
11476	F	41.90	59.98	6/7	30	4	0	5	9	0	5
11464	M	47.19	54.25	6/7	31	4	4	5	9	4	5
11467	M	43.99	60.83	6/7	30	4	4	5	9	4	5
11468	M	41.74	68.27	6/7	30	4	4	5	9	4	5
Ref.		-	-	6/7	30	4	0-F				
4-M	5	9	4	5							

Lorena, municipality of Mulungu, state of Ceará. It stretches to 534 Km southwest of Paquetá environmental park, Piauí, in relation to the municipality of Mauriti, thereby stretching the distribution of this species to the Northeastern region inward (Fig. 2).

Acknowledgements

We are grateful to the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CA-

PES) for granting master's scholarships to Silva-Neta, A. F. scientific initiation fellowship to CSLM (121944/2017-4). To Oliveira, H. F. for his field assistance and photography. The Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICM-Bio) for collecting permits.

Literature cited

- Borges-Leite, M.J.; Rodrigues, J.F.M. & Borges-Nojosa, D.M. 2014. Herpetofauna of a coastal region of northeastern Brazil. *Herpetology Notes* 7: 405-413.
- Borges-Nojosa, D.M. & Caramaschi, U. 2003. Composição e Análise Comparativa da Diversidade e das Afinidades Biogeográficas dos Lagartos e Anfisbenídeos (Squamata) dos Brejos Nordestinos: 181-236. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M. & Silva, JMC. (eds.), *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Cunha, O.R.; Lima-Verde, J.S. & Lima, A.C.M. 1991. Novo Gênero e Espécie de Lagarto do Estado do Ceará (Lacertilia: Teiidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 7: 2.
- Rodrigues, MT. 2003. Herpetofauna da Caatinga: 181-236. En: Leal, IR; Tabarelli, M & SILVA, JMC. (ed.), *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Silva, M.B.; Carvalho, L.S. & Rodrigues, V. 2015. Reptiles in na ecotonal área in northern state of Piauí, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 37:4.
- Silva, M.B.; Rocha, W.; Rodrigues, V. & Barreto, L. 2007. *Colobosauroides cearensis*. *Herpetological Review* 38: 351.
- Vanzolini, P.E. & Williams, E.E. 1981. The vanishing refuge: a mechanism for ecogeographic speciation. *Papeis Avulsos de Zoologia* 34: 251-255.

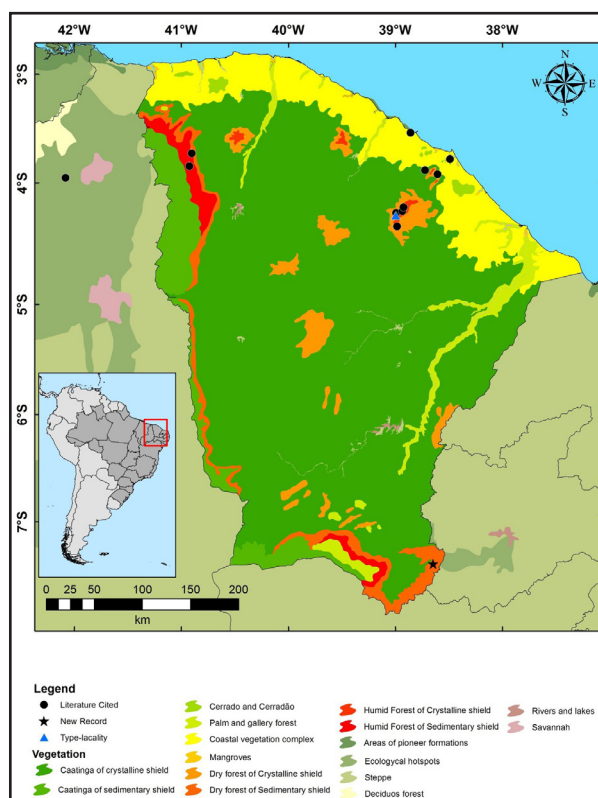


Figure 2. Geographic distribution of *Colobosauroides cearensis*. Black circles represent the previous records (Borges-Nojosa and Caramaschi, 2003; Silva *et al.*, 2007; Borges-Leite *et al.*, 2014), the blue triangle represents the type-locality (Cunha *et al.*, 1991) and the black star shows the new record, Mauriti, Ceará (Map by Herivelto Oliveira).

Recibida: 23 Enero 2019
 Revisada: 08 Marzo 2019
 Aceptada: 19 Marzo 2019
 Editor Asociado: A. S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2019.(2019-006)

© 2019 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/>

