

Dimorfismo sexual morfométrico en una población de *Cercosaura parkeri* (Squamata: Gymnophthalmidae)

María Paula Cabrera¹ & Juan Carlos Stazzonelli¹

¹ Instituto de Vertebrados-Sección Herpetología, Fundación Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

Recibido: 30 Mayo 2025

Revisado: 22 Septiembre 2025

Aceptado: 15 Diciembre 2025

Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2026.(2025-021)

ABSTRACT

Sexual morphometric dimorphism was analyzed in *Cercosaura parkeri*. Males exhibited significantly larger values in all head-related measurements (width, length, and height), as well as in neck width and length of the neck and in radio-cubit length. These traits may be associated with increased bite force, potentially used during male-male combat and copulatory behavior. Although cephalic differences are often linked to dietary divergence between sexes—thereby reducing intersexual competition—this aspect was not assessed in the present study. Males showed a higher number of femoral pores, which suggests that they may ‘invest’ in chemical signaling to become more attractive to females, to indicate their presence in a territory, and/or to inform other males about their status and competitive ability. In contrast, females exhibited greater trunk length compared to males, which may provide increased abdominal space for carrying larger eggs. No significant sexual differences were observed in snout-vent length, limb measurements (forelimbs and hindlimbs), or tail length.

Key words: Morphometric; Lizards; Sexual Selection; Natural Selection.

RESUMEN

Se estudió el dimorfismo sexual morfométrico en *Cercosaura parkeri*. Se encontraron valores significativamente mayores de todas las variables cefálicas (ancho, largo y alto de la cabeza), ancho y largo del cuello y en longitud radio-cúbito en machos, lo que podría estar relacionado con una mayor fuerza de mordida y sujeción, utilizadas tanto en encuentros antagónicos con otros machos, como en el momento de la cópula. Las diferencias cefálicas también se relacionan en muchas especies con la dieta, evitando la competencia entre los sexos. Los machos presentaron mayor número de poros femorales, por lo que estos podrían “invertir” en señales químicas para volverse más atractivos hacia las hembras, o indicar su presencia en un territorio y/o informar a otros machos sobre su estatus y capacidad competitiva. Por otro lado, las hembras presentaron mayor longitud del tronco que los machos, lo que podría conferir un mayor espacio para albergar huevos más grandes. No se encontró diferencias en la longitud hocico-cloaca, en la mayoría de las variables tomadas en miembros anteriores y posteriores ni en el largo de la cola.

Palabras claves: Morfometría; Lagartijas; Selección Sexual; Selección Natural.

Introducción

El dimorfismo sexual (DS), definido como una diferencia fenotípica entre machos y hembras de una especie, es un rasgo común en los animales, y según varios autores, la mayoría de las especies son dimórficas en lugar de monomórficas (Schoener, 1977; Mouton y Van Wyk, 1993; Andersson, 1994). Se han propuesto diferentes mecanismos evolu-

tivos para el desarrollo del dimorfismo sexual en diversos taxones animales, pudiéndose resumir en tres fuerzas principales, que actúan de forma diferencial sobre machos y hembras de una población: la selección sexual, la selección por fecundidad y la selección natural (Cox *et al.*, 2003). En aquellas especies donde los machos compiten con otros por

el acceso a hembras, la selección sexual puede actuar a través de combates entre machos o/y la elección de las hembras, favoreciendo así un mayor tamaño corporal de los machos, mientras que la selección por fecundidad puede favorecer un mayor tamaño corporal de las hembras, lo que les permite albergar mas huevos o embriones en desarrollo (Shine, 1989; Fairbain, 1997; Zamudio, 1998; Olsson, 2002; Kratochvíl y Frynta, 2002; Cox *et al.*, 2003; López Juri *et al.*, 2018; Naretto y Chiaraviglio, 2020). Por otro lado, la selección natural actúa sobre ambos sexos pudiendo limitar la evolución de algunos caracteres, por ejemplo, mediante el uso del hábitat. Estas tres fuerzas pueden actuar simultáneamente, haciendo evidente que las diferentes presiones selectivas que actúan sobre miembros de ambos sexos, pueden producir diferencias sexuales (Slatkin, 1984; Heuring y Hughes, 2019).

Las lagartijas pueden presentar dimorfismo sexual en el tamaño corporal total, así como en el tamaño relativo de las partes del cuerpo relacionadas con la reproducción. Estudiar estas partes, que participan en comportamientos como la competencia de pareja, el cortejo y la cópula (p. ej., cabeza, abdomen, cola y extremidades), puede ser muy informativo sobre las presiones selectivas impuestas (Butler y Losos, 2002). En varias familias se observó que los machos presentan mayor tamaño corporal y dimensiones de la cabeza (Cooper y Vitt, 1989; Anderson y Vitt, 1990; Mouton y Van Wyk, 1993; Andersson, 1994; Braña, 1996; Herrel *et al.*, 1996, 1999, 2001a,b; Kratochvíl *et al.*, 2003; Molina-Borja, 2003; Uller y Olsson, 2003; Naretto *et al.*, 2014), directamente relacionadas con la musculatura mandibular y afectan la fuerza mandibular, una estructura implicada no solo en el comportamiento competitivo y la cópula, sino también en la alimentación, el comportamiento antidepredador y el uso de refugios (Herrel *et al.*, 1996, 1999, 2001a,b; Naretto *et al.*, 2014, 2022; De Meyer *et al.*, 2019). Otro aspecto que permite explorar las diferencias entre sexos en lagartijas es el tamaño de las extremidades (Herrel *et al.*, 1996, 2001a, b; Schwarzkopf, 2005). Por ejemplo, en algunos *Anolis* (Butler y Losos, 2002) y *Podarcis muralis* (Ljubisavljević *et al.*, 2017; Head *et al.*, 2024) los machos poseen extremidades más largas, lo cual les daría la ventaja de tener zancadas más largas cuando escapan de sus depredadores o defienden su territorio (Butler y Losos, 2002). Diehl (2007) encontró en una población de *Cercosaura schreibersii* que los machos presentan extremidades más grandes que

las hembras. Por otro lado, en varias especies las hembras tienen un tronco más largo (Andersson, 1994; Braña, 1996; Butler y Losos, 2002; Olsson *et al.*, 2002; Schwarzkopf, 2005; Balestrin *et al.*, 2010; Cabrera *et al.*, 2013), y se ha demostrado que la longitud del abdomen se correlaciona positivamente con el tamaño de la puesta.

Muchas lagartijas poseen estructuras epidérmicas en la superficie ventral del muslo (poros femorales) conectadas a glándulas femorales holócrinas que secretan señales químicas. Estas secreciones son especialmente abundantes en los machos durante la época reproductiva (Mason, 1992; Alberts, 1993), y se cree que los compuestos químicos secretados son importantes para la comunicación y la selección sexual (Mason, 1992; Martín y López, 2006). Martín *et al.* (2007) consideran que los machos podrían “invertir” en la señal química (mediante hormonas) para volverse más atractivos, reforzando la idea de que los poros femorales y sus secreciones son un rasgo relacionado con la reproducción (y por ende con la selección sexual); así, los machos transmiten información sobre la calidad de éstos, que las hembras podrían utilizar para seleccionar parejas potenciales (Olsson *et al.*, 2003; Martín y López, 2006). Además, estas señales podrían indicar su presencia en un territorio y/o informar a otros machos sobre su estatus y capacidad competitiva (Aragón *et al.*, 2001; Aragón *et al.*, 2006; Carazo *et al.*, 2007; Martín *et al.*, 2007). Diehl (2007) identificó dimorfismo sexual en el número de poros femorales en *Cercosaura schreibersii*, con hembras entre dos y seis, mientras que en los machos se observaron de seis a diez poros.

Cercosaura es un género de lagartijas pequeñas que pertenecen a la familia Gymnophthalmidae, comprende 18 especies y se distribuye en Sudamérica. *Cercosaura parkeri* se encuentra en las provincias de Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán y recientemente Tedesco *et al.* (2023) la citan para Chaco, Formosa, Santa Fe y Santiago del Estero. Abarca además Brasil, Bolivia y Perú. Además de tener un rango de distribución amplio, en determinados ambientes es una especie común y de hábitos peridomiciliarios. Este es el caso de la provincia de Tucumán (Argentina), donde son lagartijas comúnmente avistadas. Sin embargo, los datos sobre su biología son totalmente desconocidos.

En este estudio analizamos el dimorfismo sexual en tamaño en una población de *Cercosaura parkeri*. En base a lo reportado por Diehl (2007) y Balestrin *et al.* (2010) para *C. schreibersii*, esperamos

obtener resultados similares en *C. parkeri*: machos con mayores dimensiones corporales, así como mayores valores en algunas variables cefálicas y de los miembros, además de un número superior de poros femorales. En contraste, en las hembras prevemos encontrar mayores distancias entre los miembros anteriores y posteriores.

Materiales y métodos

Se midió un total de 25 machos y 25 hembras, colectados en Villa Batiruaná, al sudoeste de la provincia de Tucumán ($27^{\circ}38'14''\text{S}$ – $65^{\circ}44'43''\text{O}$), Depto. La Cocha, Tucumán; el lugar de estudio se caracteriza por ser una zona de una clara confluencia biogeográfica, con presencia de elementos de Yungas y otros propiamente chaqueños (Ayarde, 2018).

Para comparar sólo ejemplares adultos, se determinó el tamaño mínimo sexual, evaluando el estado de las gónadas en todos los ejemplares analizados; las hembras fueron consideradas maduras sexualmente cuando presentaron ovarios con folículos cargados de vitelo u oviductos convolutos y ensanchados, y en el caso de los machos, se consideró maduros sexualmente a aquellos que presentaban el epidídimo enrollado irregularmente y agrandado o los testículos voluminosos y globosos (en contraste con los testículos fusiformes y pequeños de los ejemplares inmaduros) (Fitzgerald *et al.*, 1993; Ibargüengoytía, 2008).

Las variables morfométricas usadas en los análisis (tomadas con calibre Mitutoyo CD-15B; ± 0.01 mm) fueron las siguientes: LHC (longitud hocico-cloaca) (Fig. 1), LCab (longitud de la cabeza, desde el extremo de la escama rostral hasta la abertura auditiva) y AlCab (altura de la cabeza, a la altura de la abertura auditiva) (Fig. 2), AnCab (ancho de la cabeza, a la altura entre las comisuras de la boca), AnCue (ancho del cuello, medido a la mitad de este), LCue (longitud del cuello, tomado desde el borde posterior de abertura auditiva hasta la altura del pliegue antes de la cintura escapular), DM (distancia entre miembros anteriores y posteriores, medida desde axila hasta la ingle), AnCu (ancho del cuerpo, tomado en la mitad del cuerpo), LH (longitud del húmero, desde axila hasta el codo), LRC (longitud radio-cúbito, desde el codo hasta el ángulo interno entre la mano y el brazo), LM (longitud mano, hasta la uña del dedo más largo), LF (longitud del fémur, desde la ingle hasta la rodilla), LTF (longitud de tibia-fíbula, desde la rodilla hasta el ángulo interno

con el pie), LP (longitud de la pata, hasta la uña del dedo más largo) y LC (longitud de la cola, desde la cloaca hasta la punta de la cola) (Fig. 1) y NPF (número de poros femorales, Figs. 3 y 4).

Se evaluaron tanto la normalidad (prueba de normalidad de Shapiro-Wilks) y homogeneidad de varianzas (prueba F para igualdad de varianzas) de todas las medidas. Las que no cumplieron con estos supuestos fueron transformadas logarítmicamente para cumplir con la normalidad. Se realizó ANOVA

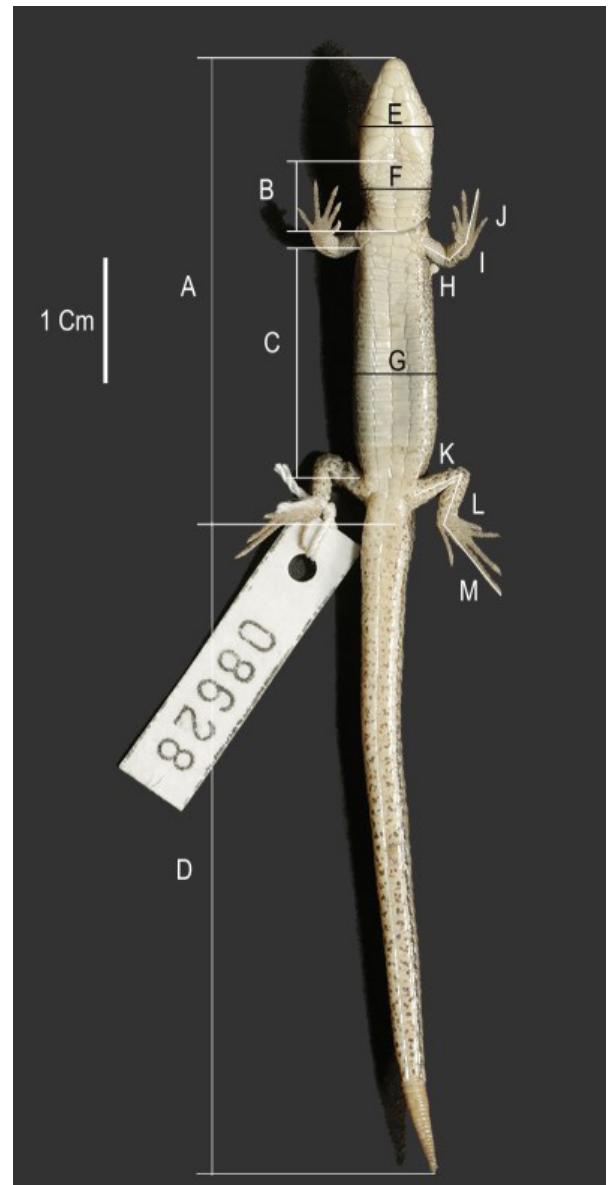


Figura 1. Medidas tomadas en *Cercosaura parkeri*: A) longitud hocico-cloaca; B) longitud del cuello; C) distancia entre miembros anteriores y posteriores; D) longitud de la cola; E) ancho de la cabeza; F) ancho del cuello; G) ancho del cuerpo; H) longitud del húmero; I) longitud radio-cúbito; J) longitud de la mano; K) longitud del fémur; L) longitud tibia-fíbula; M) longitud de la pata. Fotografía: H. Folly.

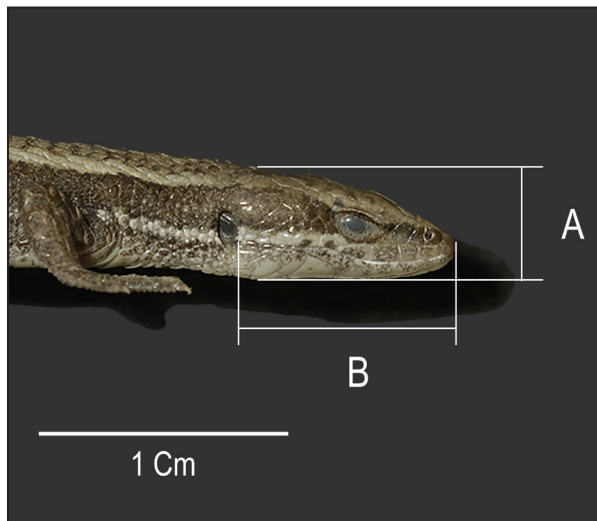


Figura 2. A) altura de la cabeza y B) longitud de la cabeza de *C. parkeri*. Fotografía: H. Folly.

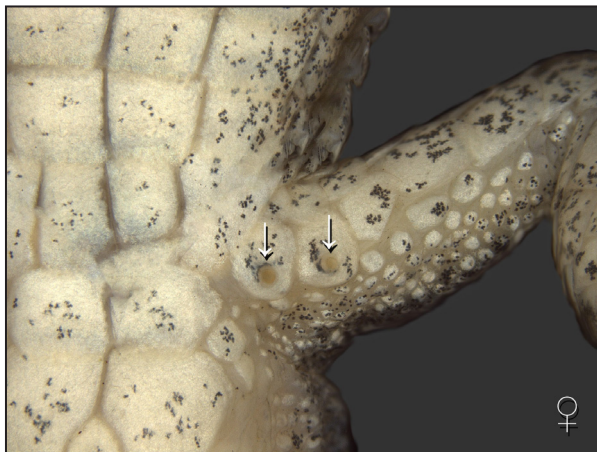


Figura 3. Hembra de *C. parkeri*. Las flechas indican los poros femorales. H. Folly.



Figura 4. Macho de *C. parkeri*. Las flechas indican los poros femorales. H. Folly.

para comparar la LHC entre los sexos. Para el resto de las variables se realizó un ANCOVA (con la interacción entre sexo y LHC) y en los casos que ésta no fue significativa se llevó a cabo un ANCOVA (con

LHC como covariable y sexo como variable categórica) entre cada variable y la LHC, para eliminar el efecto de la longitud hocico-cloaca sobre cada una. El nivel de significación fue de 0.05. Los métodos estadísticos se aplicaron usando Statistica 7.0

Resultados

La LHC promedio de las hembras (38.82 ± 4.5 mm) y machos (38.41 ± 2.57 mm) no presentó diferencia significativa ($F_{1,48}=0.156, p=0.695$). El ANCOVA con la interacción entre el sexo y la LHC sólo arrojó diferencias significativas en la LRC ($F_{1,48}=6.358, p<0.04$) (Fig. 5) y en el LCue ($F_{1,48}=6.225, p<0.04$) (Fig. 6), con los mayores valores en machos.

El ANCOVA (con LHC como covariable y el sexo como variable categórica), no arrojó diferencias significativas en: LH ($F_{1,48}=0.240, p=0.626$), LM ($F_{1,48}=0.015, p=0.901$), LF ($F_{1,48}=0.272, p=0.604$), LTF ($F_{1,48}=0.119, p=0.731$), LP ($F_{1,48}=0.026, p=0.871$), AnCu ($F_{1,39}=2.006, p=0.164$), ni en LC ($F_{1,14}=0.005, p=0.942$). Por otra parte, se registraron diferencias significativas, con valores mayores en los machos en las siguientes variables: Lcab ($F_{1,48}=19.247, p<0.001$), AlCab ($F_{1,48}=11.828, p<0.001$), AnCab ($F_{1,48}=26.197, p<0.001$), AnCue ($F_{1,48}=8.759, p<0.001$) (Fig. 7) y NPF ($F_{1,48}=379.664, p<0.001$) que en hembras varió entre dos y tres, mientras que en machos siempre fue mayor a cuatro, llegando hasta seis. Las hembras tuvieron valores estadísticamente mayores que los machos solo en la distancia entre los miembros anteriores y posteriores (DM: $F_{1,48}=39.706, p<0.001$) (Fig. 8).

Conclusión

Los resultados mostraron que de las 16 variables consideradas en este estudio, se detectó diferencias entre los sexos en ocho de ellas, y sólo la distancia entre miembros anteriores y posteriores (DM) fue significativamente mayor en las hembras que en los machos. Este mayor tamaño del tronco en hembras concuerda con lo esperado, ya que también fue encontrado por Balestrin *et al.* (2010) en *Cercosaura schreibersii*; además, coincide con lo observado para otras lagartijas, como *Cnemidophorus lacertoides* y varias especies del género *Liolaemus* (Verrastro, 2004; Laspiur y Acosta, 2007; Valdecantos y Lobo, 2007; Cabrera *et al.*, 2013). Según varios autores (Andersson, 1994; Braña, 1996; Butler y Losos, 2002; Olsson *et al.*, 2002; Schwarzkopf, 2005), la longitud

del abdomen se correlaciona positivamente con el tamaño de la puesta. La familia Gymnophthalmidae presenta como sinapomorfia que la puesta es de un número fijo y reducido de dos huevos (Fitch, 1970; Vitt, 1982; Ávila-Pires, 1995), por lo que el mayor tamaño del abdomen en *C. schreibersii* (Diehl, 2007; Balestrin *et al.*, 2010) y *C. parkeri* (especies cuya puesta tiene un número fijo de dos huevos), podría estar relacionado con un mayor tamaño de los huevos y no con un mayor número de estos. A pesar de que en lo anteriormente expuesto también sería importante una mayor longitud hocico-cloaca en las hembras, esto no fue observado en *C. parkeri*, a diferencia de *C. schreibersii*, donde las hembras presentaron esta variable mayor que en machos (Balestrin *et al.*, 2010).

Los machos presentaron las tres variables cefálicas (ancho, largo y alto de la cabeza), así como el ancho y el largo del cuello, mayor que en las hembras. Las diferencias en el tamaño de la cabeza entre sexos, con valores mayores en machos, también fueron encontradas en otras especies de lagartijas (Feltrin, 2002; McBrayer, 2004; Verrastro, 2004; Diehl, 2007; Balestrin *et al.*, 2010; Cabrera *et al.*, 2013). Esto podría explicarse por dos hipótesis no excluyentes: la primera afirma que los machos con cabezas más grandes son más eficientes en las interacciones agresivas y tienen mayor capacidad para sujetar a las hembras durante la cópula (Anderson y Vitt, 1990; Kratochvíl y Frynta, 2002; Reaney y Whiting, 2002; Naretto y Chiaraviglio, 2020). La otra hipótesis que se admitiría sería que las mayores dimensiones de las cabezas de los machos actuarían para minimizar la competencia intersexual por los recursos alimentarios (segregación ecológica de la dieta) (Schoener, 1971; Camilleri y Shine, 1990; Shine, 1991; Pérez-Mellado y de la Riva, 1993; Van Sluys, 1993). Por otro lado, las mayores dimensiones en el cuello en los machos, podrían brindarle mayor flexibilidad en la sujeción a las hembras al momento de la cópula, pero no hay datos sobre estas diferencias que puedan argumentar lo observado, por lo que se necesitarían más estudios para este fin.

La mayor dimensión en la longitud del radio-cúbito, también fue encontrada por Diehl (2007) para *C. schreibersii*. Otros autores también encontraron dimensiones en los miembros anteriores y/o posteriores mayores en machos que en hembras, como por ejemplo para *Sceloporus variabilis* (Cruz Elizalde *et al.*, 2020) y algunas especies de *Anolis* (Butler y Losos, 2002), dándoles la ventaja de tener

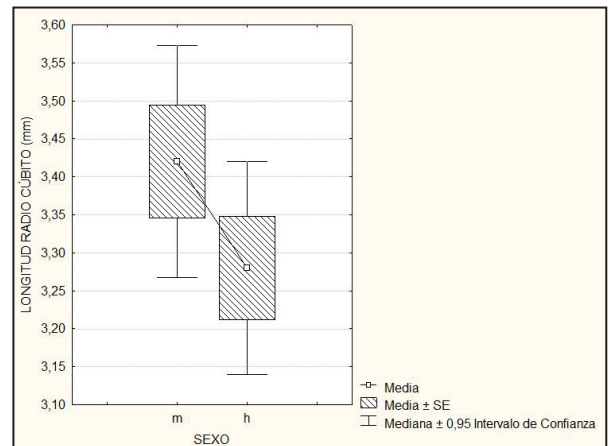


Figura 5. Gráfico de cajas mostrando las diferencias entre los sexos en la longitud radio-cúbito. Sexos (m= machos; h= hembras).

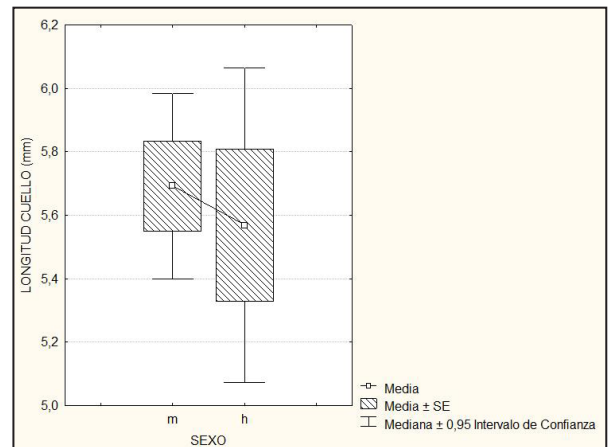


Figura 6. Gráfico de cajas mostrando las diferencias entre los sexos en la longitud del cuello. Sexos (m= machos; h= hembras).

zancadas más largas cuando escapan de sus depredadores o defienden su territorio (Butler y Losos, 2002). Diversos estudios han demostrado que en machos las extremidades más largas proporcionan una velocidad de sprint más rápida (Bauwens *et al.*, 1995; Goodman *et al.*, 2008; Winchell *et al.*, 2018), pero la variación en la longitud de las extremidades puede verse influenciada por diversas vías, no solo las que contribuyen a las diferencias sexuales (Cordero *et al.*, 2021). Schuck *et al.* (2021) estudiaron dos poblaciones distintas de *C. schreibersii* de Brasil, y encontraron diferencias en la longitud de distintas variables de los miembros, hipotetizando que el tipo de sustrato utilizado por las lagartijas podría afectar su morfología y a esto podría deberse la diferencia observada entre *C. parkeri* y *C. schreibersii*.

Cercosaura parkeri presentó machos con cuatro a seis poros femorales y hembras con dos a tres, no encontrándose superposición en el número de

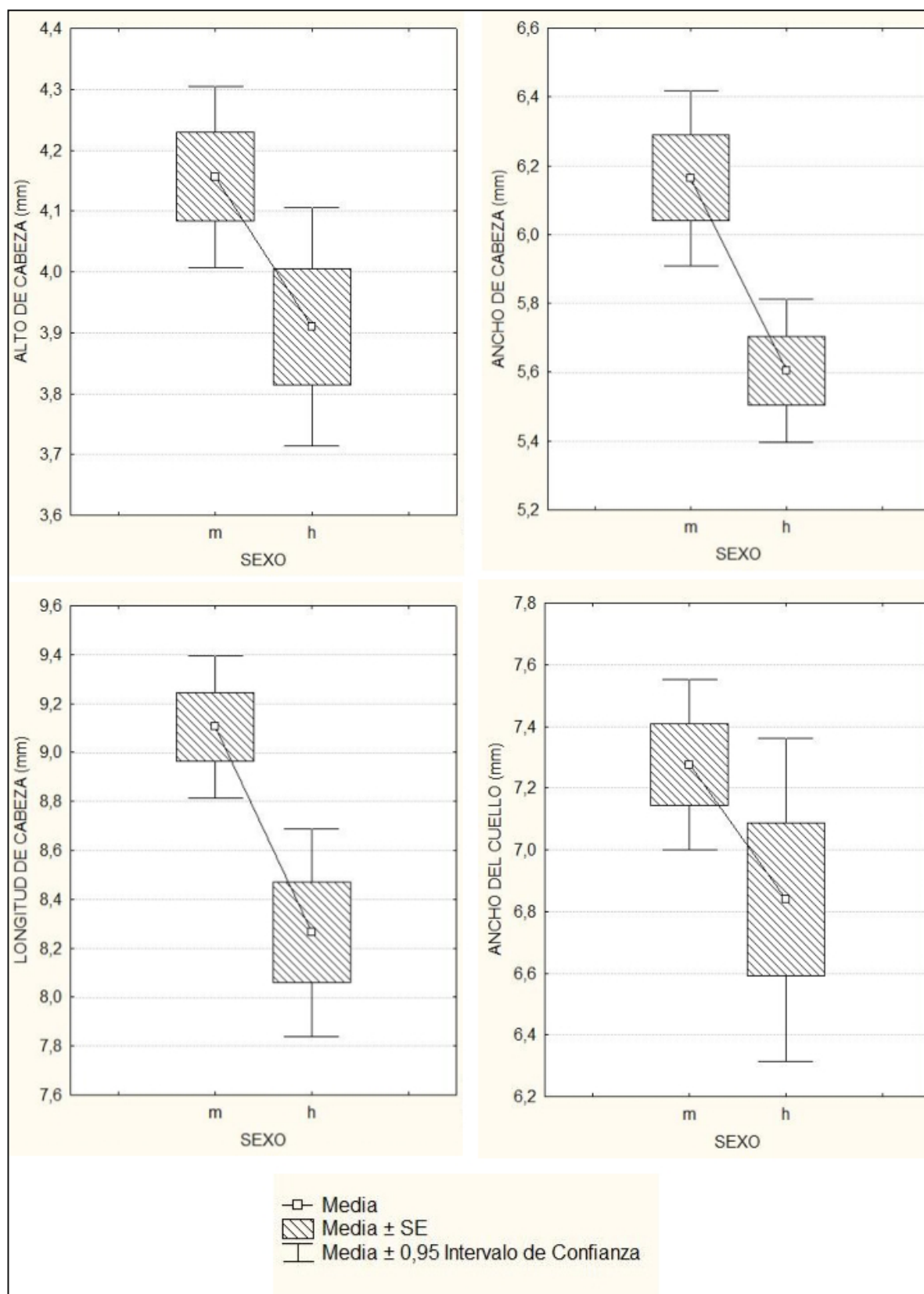


Figura 7. Gráficos de cajas mostrando las diferencias entre los sexos en el alto de la cabeza (arriba izquierda), ancho de la cabeza (arriba derecha), longitud de la cabeza (abajo izquierda) y ancho del cuello (abajo derecha). Sexos (m= machos; h= hembras).

estos, por lo que esta diferencia podría ser utilizada para la determinación del sexo. Por otro lado, Diehl (2007) encontró para *C. schreibersii*, un macho y una hembra con seis poros femorales, mientras que el resto de los machos estudiados tuvo más de seis y las hembras cinco o menos. Algunas lagartijas presentan estos poros a lo largo de la superficie medioventral de cada muslo en ambos sexos (mientras que otras especies están presentes sólo en machos) pero en los machos tienden a ser más grandes y varían en mayor medida (Fergusson *et al.*, 1985), con la finalidad de “invertir” en la señal química para volverse más atractivos hacia las hembras (Martín *et al.*, 2007), o cumplir también funciones competitivas y territoriales entre machos. Se ha encontrado que las variaciones entre individuos en la abundancia de algunos compuestos en las secreciones de los machos se relacionan con las variaciones en las características morfológicas, de condición y estado de salud, y lo que es más importante, otros individuos pueden

detectar estas variaciones químicas y ajustar sus comportamientos reproductivos de forma diferencial, lo que indica que algunos compuestos químicos actúan como señales sexuales o feromonas (Martín y López, 2006). Distintos compuestos químicos se relacionan con diferentes características de un individuo, por lo que las secreciones químicas de los machos pueden llevar múltiples mensajes destinados a las hembras o a otros machos, como en *Podarcis hispanica*, donde los machos evitan áreas impregnadas con secreciones de otros machos residentes (Martín & López, 2006). Además, en varios estudios se han encontrado relaciones entre el estado de salud (parásitos, respuesta inmune o condición corporal) de un macho y las proporciones relativas de ciertos compuestos químicos en sus secreciones femorales (López y Martín, 2005).

El estudio del dimorfismo sexual morfométrico de distintas estructuras anatómicas puede requerir investigaciones específicas dentro de varias áreas

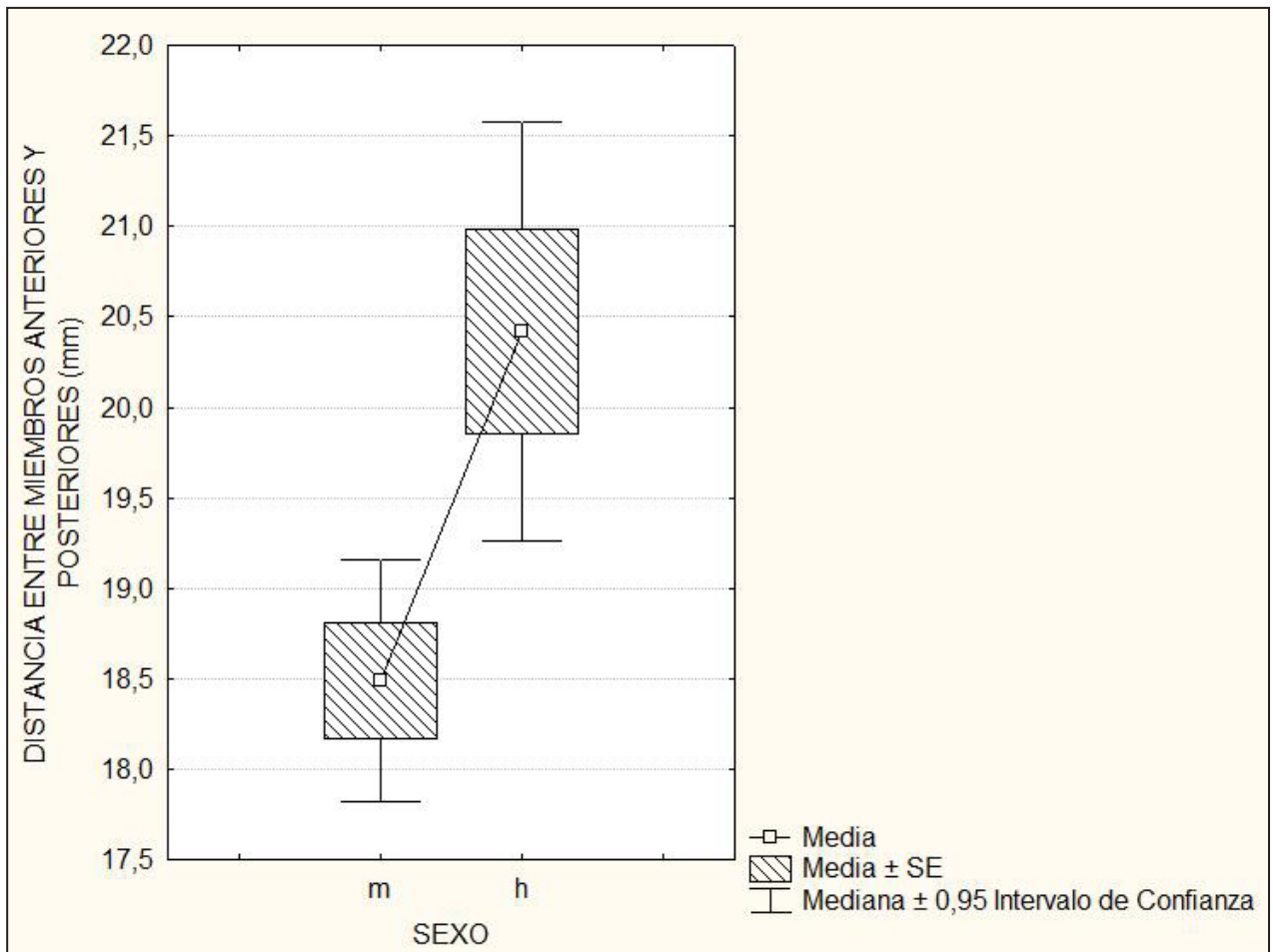


Figura 8. Gráfico de cajas mostrando las diferencias entre los sexos en la longitud en la distancia entre los miembros anteriores y posteriores. Sexos (m= machos; h= hembras).

de la historia natural de un organismo (por ejemplo dieta, reproducción, comportamiento), pudiendo revelar la importancia relativa de la filogenia en la evolución del dimorfismo (Lemos-Espinal *et al.*, 2001). No se conoce nada acerca de la dieta, reproducción o comportamiento de *Cercosaura parkeri*, por lo que futuros estudios en estos aspectos podrían ayudar a explicar en términos ecológicos la falta de diferencias significativas por ejemplo en la LHC y comprender mejor las diferencias encontradas en las otras variables. Por otro lado, sería relevante analizar las secreciones químicas de los poros femorales para comprender por qué los machos presentan un mayor número que las hembras.

Agradecimientos

A Belen Haad, Henrique Folly por las fotos por las fotos y Pablo Pereyra por la edición de las mismas. A Gustavo Scrocchi por los comentarios y sugerencias que contribuyeron a mejorar este trabajo.

Literatura citada

- Alberts, A.C. 1993. Chemical and behavioral studies of femoral gland secretions in iguanid lizards. *Brain, Behavior and Evolution* 41: 255-60.
- Andersson, M. 1994. Sexual Selection. New Jersey: Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Anderson, R.A. & Vitt, L.J. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia* 84: 145-157.
- Aragon, P.; López, P. & Martín, J. 2001. Discrimination of femoral gland secretions from familiar and unfamiliar conspecifics by male Iberian rock lizards, *Lacerta monticola*. *Journal of Herpetology* 35: 346-350.
- Aragon, P.; Massot, M.; Gasparini, J. & Clobert, J. 2006. Socially acquired information from chemical cues in the common lizard, *Lacerta vivipara*. *Animal Behaviour* 72: 965-974.
- Ávila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen* 299: 1-706.
- Ayarde, H. 2018. Ambientes naturales de Tucumán. *Universo Tucumano* 2: 1-14.
- Balestrin, R.L.; Capellari, L.H. & Ballestrin Outeiral, A. 2010. Biología reproductiva de *Cercosaura schreibersii* (Squamata, Gymnophthalmidae) e *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata, Teiidae) no Escudo Sul-Riograndense, Brasil. *Biota Neotropica* 10: 131-139.
- Bauwens, D.; Garland, T. Jr.; Castilla, A.M. & Van Damme, R. 1995. Evolution of sprint speed in lacertid lizards: morphological, physiological, and behavioral covariation. *Evolution* 49: 848-863.
- Braña, F. 1996. Sexual dimorphism in lacertid lizards: Male head increase vs female abdomen increase? *Oikos* 75: 511-523.
- Butler, M.A. & Losos, J.B. 2002. Multivariate sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in Greater Antillean *Anolis* lizards. *Ecological Monographs* 72: 541-559.
- Cabrera, M.P.; Scrocchi, G.J. & Cruz, F.B. 2013. Sexual size dimorphism and allometry in *Liolaemus* of the *L. laurenti* group (Sauria: Liolaemidae): Morphologic lability in a clade of lizards with different reproductive modes. *Zoologischer Anzeiger* 252: 299-306.
- Camilleri, C. & Shine, R. 1990. Sexual dimorphism and dietary divergence: differences in trophic morphology between male and female snakes. *Copeia* 1990: 649-658.
- Carazo, P.; Font, E. & Desfilis, E. 2007. Chemosensory assessment of rival competitive ability and scent-mark function in a lizard, *Podarcis hispanica*. *Animal Behaviour*, 74: 895-902.
- Carothers, J.H. 1984. Sexual selection and sexual dimorphism in some herbivorous lizards. *The American Naturalist* 124: 244-254.
- Cooper, W.E. Jr. & Vitt, L.J. 1989. Sexual dimorphism of head and body size in an iguanid lizard: Paradoxical results. *The American Naturalist* 133: 729-735.
- Cooper, W.E., Jr. & Pérez-Mellado, V. 2002. Pheromonal discriminations of sex, reproductive condition, and species by the lacertid lizard *Podarcis hispanica*. *Journal of Experimental Zoology* 292: 523-7.
- Cordero, G.A.; Maliuk, A.; Schlindwein, X.; Werneburg, I. & Yaryhin, O. 2021. Phylogenetic patterns and ontogenetic origins of limb length variation in ecologically diverse lacertine lizards. *Biological Journal of the Linnean Society* 132: 283-296.
- Cox, R.M.; Skelly, S.L. & John-Alder, H.B. 2003. A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution* 57: 1653-1669.
- Cruz Elizalde, R.; Ramírez-Bautista, A.; Rosas Pacheco, L.F.; Lozano, A. & Rodríguez-Romero, F.J. 2020. Sexual dimorphism in size and shape among populations of the lizard *Sceloporus variabilis* (Squamata: Phrynosomatidae). *Zoology* 140: 125781.
- De Meyer, J.; Irschick, D.J.; Vanhooydonck, B.; Losos, J.B.; Adriaens, D. & Herrel, A. 2019. The role of bite force in the evolution of head shape and head shape dimorphism in *Anolis* lizards. *Functional Ecology* 33: 2191-2202.
- Diehl, L.S. 2007. Biología reproductiva de *Cercosaura schreibersii* (Wiegmann, 1834) (Sauria: Gymnophthalmidae) no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 42 p.
- Fairbairn, D.J. 1997. Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 659-687.
- Feltrin, A.C. 2002. Dimorfismo sexual em *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata, Teiidae) do Sul da América do Sul. *Phyllomedusa* 1: 75-80.
- Fergusson, B.; Bradshaw, S.D. & Cannon, J.R. 1985. Hormonal control of femoral gland secretion in the lizard, *Amphibolurus ornatus*. *General and Comparative Endocrinology* 57: 371-6.
- Fitch, H.S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. University of Kansas, Kansas. (Miscellaneous Publication n. 52).
- Fitzgerald, L.; 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* 27: 70-78.
- Goodman, B.A.; Miles, D.B. & Schwarzkopf, L. 2008. Life on the rocks: habitat use drives morphological and performance evolution in lizards. *Ecology* 89: 3462-3471.
- Head, A.; Vaughn, P.L.; Livingston, E.H.; Colwell, C.; Muñoz, M.M. & Gangloff, E.J. 2024. Include the females:

- morphology-performance relationships vary between sexes in lizards. *Journal of Experimental Biology* 227: jeb248014.
- Herrel, A.; Van Damme, R. & De Vree, F. 1996. Sexual dimorphism of head size in *Podarcis hispanica atrata*: Testing the dietary divergence hypothesis by bite force analysis. *Netherlands Journal of Zoology* 46: 253-262.
- Herrel, A.; Spithoven, L.; Van Damme, R. & De Vree, F. 1999. Sexual dimorphism of head size in *Gallotia galotti*: Testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Functional Ecology* 13: 289-297.
- Herrel, A.; De Grauw, E. & Lemos-Espinal, J.A. 2001a. Head shape and bite performance in xenosaurid lizards. *Journal of Experimental Zoology* 290: 101-107.
- Herrel, A.; Van Damme, R.; Vanhooydonck, B. & De Vree, F. 2001b. The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Canadian Journal of Zoology* 79: 662-670.
- Heuring, W.L. & Hughes, M. 2019. It takes two: seasonal variation in sexually dimorphic weaponry results from divergent changes in males and females. *Ecology and Evolution* 9: 5433-5439.
- Hews, D.K. 1996. Size and scaling of sexually-selected traits in the lizard, *Uta palmeri*. *Journal of Zoology* 238: 743-757.
- Ibargüengoytia, N.R. 2008. Estrategias reproductivas en reptiles. In: Vidal, M.A. & Labra, A. (eds) *Herpetología de Chile*. Science Verlag, Santiago, Chile, pp 391-425.
- Kratochvíl, L. & Frynta, D. 2002. Body size, male combat and the evolution of sexual dimorphism in eublepharid lizards (Squamata: Eublepharidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 76: 303-314.
- Kratochvíl, L.; Fokt, M.; Reháč, I. & Frynta, D. 2003. Misinterpretation of character scaling: a tale of sexual dimorphism in body shape of common lizards. *Canadian Journal of Zoology* 81: 1112-1117.
- Laspiur, A. & Acosta, J.C. 2007. Dimorfismo sexual de *Liolaemus cuyanus* Ceí & Scolaro, 1980 (Iguania: Liolaemidae) en una población de San Juan, Argentina. *Revista Peruana de Biología* 14: 47-50.
- Lemos-Espinal, J.A.; Smith, G. & Ballinger, R.E. 2001. Sexual dimorphism in *Abronia graminea* from Veracruz, México. *Herpetological Natural History* 8: 91-93.
- Ljubisavljević, K.; Urošević, A.; Aleksić, I. & Ivanović, A. 2010. Sexual dimorphism of skull shape in a lacertid lizard species (*Podarcis* spp., *Dalmatolacerta* sp., *Dinarolacerta* sp.) revealed by geometric morphometrics. *Zoology* 113: 168-174.
- López, P. & Martín, J. 2005. Chemical compounds from femoral gland secretions of male Iberian rock lizards, *Lacerta monticola cyreni*. *Zeitschrift für Naturforschung* C60: 632-636.
- López Juri, G.; M. Chiaraviglio & Cardozo, G. 2018. Macroevolution of sexual size dimorphism and reproduction-related phenotypic traits in lizards of the Chaco Domain. *BMC Evolutionary Biology* 18: 186.
- Martín, J. & López, P. 2006. Links between male quality, male chemical signals, and female mate choice in Iberian Rock Lizards. *Functional Ecology* 20: 1087-1096.
- Martín, J.; López, P. & Gabirot, M. 2007. Effects of testosterone supplementation on chemical signals of male Iberian wall lizards: consequences for female mate choice. *Behavioral, Ecology and Sociobiology* 61: 1275-1282.
- Mason, R.T. 1992. Biology of the reptilia, Vol. 18, Physiology e hormones, brain, and behavior. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- McBrayer, L. 2004. The relationship between skull morphology, biting performance and foraging mode in Kalahari lacertid lizards. *Zoological Journal of the Linnean Society* 140: 403-416.
- Molina-Borja, M. 2003. Sexual dimorphism of *Gallotia atlantica atlantica* and *Gallotia atlantica mahoratae* (Lacertidae) from the Eastern Canary Islands. *Journal of Herpetology* 37: 769-772.
- Mouton, N. & Van Wyk, J.H. 1993. Sexual dimorphism in cordylid lizards: A case study of the Drakensberg crag lizard, *Pseudocordylus melanotus*. *Canadian Journal of Zoology* 71: 1715-1723.
- Naretto, S.; Cardozo, G.; Blengini, C. & Chiaraviglio, M. 2014. Sexual selection and dynamics of jaw muscle in *Tupinambis* lizards. *Evolutionary Biology* 41: 192-200.
- Naretto, S. & Chiaraviglio, M. 2020. Factors driving sexual dimorphism and colour variability in the Achala Copper Lizard (*Pristidactylus achalensis*), an endemic species to the highland mountains in central Argentina. *Canadian Journal of Zoology* 98: 377-389.
- Naretto, S.; Cabezas-Cartes, F.; López Juri, G. & Chiaraviglio, M. 2022. Intraspecific variability of bite force in Achala copper lizards in a sexual selection context: who bites harder and when and why?. *Biological Journal of the Linnean Society* 136: 282-292. 10.1093/biolinnean/blac034.
- Olsson, M.; Shine, R.; Wapstra, E.; Ujvari, B. & Madsen, T. 2002. Sexual dimorphism in lizard body shape: The roles of sexual selection and fecundity selection. *Evolution* 56: 1538-1542.
- Olsson, M.; Madsen, T.; Nordby, J.; Wapstra, E.; Ujvari, B. & Wittzell, H. 2003. Major histocompatibility complex and mate choice in sand lizards. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 270 (Suppl. 2): 254-256.
- Pérez Mellado, V. & De La Riva, I. 1993. Sexual size dimorphism and ecology: the case of a tropical lizard, *Tropidurus melanopleurus* (Sauria: Tropiduridae). *Copeia* 1993: 969-976.
- Reaney, L.T. & Whiting, M.J. 2002. Life on a limb: ecology of the tree agama (*Acanthocercusa atricollis*) in southern Africa. *Journal of Zoology*, London 257: 439-448.
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 369-404.
- Schoener, T.W. 1977. Competition and the niche: 35-136. En: Gans, C. & Tinkle, D.W. (eds). *Biology of the Reptilia*, Vol. 7: Ecology and behaviour A. New York: Academic Press.
- Schuck, L.; Neely, W.; Farina, R.; Morales Oliveira, J. & Tozetti, A. 2021. Morphological trait variation between two populations of *Cercosaura schreibersii* in southern Brazil: insights on habitat-driven adaptation. *Herpetological Conservation and Biology* 16: 337-344.
- Schwarzkopf, L. 2005. Sexual dimorphism in body shape without sexual dimorphism in body size in water skinks (*Eulamprus quoyii*). *Herpetologica* 61: 116-123.
- Shine, R. 1989. Ecological causes for the evolution of sexual size dimorphism. *The Quarterly Review of Biology* 64: 419-443.
- Shine, R. 1991. Intersexual dietary divergence and the evolution of sexual dimorphism in snakes. *The American Naturalist* 138: 103-122.
- Slatkin, M. 1984. Ecological causes of sexual dimorphism. *Evolution* 38: 622-630.
- Tedesco, M.E.; Zaracho, V.H.; Regnet, M.A.; Acosta, J.L.; Aguiar, L.D.; Etchepare, E.G.; Ruiz Garcia, J.A.; Aguirre, R.H.; Lencina, D.A. & Espínola Ocampo, D. 2023. Primeros registros de *Cercosaura parkeri* (Ruibal, 1952) (Sauria,

- Gymnophthalmidae) en la ecorregión Chaco Seco de Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 37 (2).
- Uller, T. & Olsson, M. 2003. Prenatal sex ratios influence sexual dimorphism in a reptile. *Journal of Experimental Zoology* 295 A: 183-187.
- Valdecantos, M.S. & Lobo, F. 2007. Dimorfismo sexual en *Liolaemus multicolor* y *L. irregularis* (Iguania: Liolaemidae). *Revista Española de Herpetología* 21: 55-69.
- Van Sluys, M. 1993. Food habitats of the Lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 27: 347-351.
- Verrastro, L. 2004. Sexual dimorphism in *Liolaemus occipitalis* (Iguania, Tropiduridae). *Iheringia, Série Zoológica* 1: 45-48.
- Vitt, L.J. 1982. Reproductive tactics of *Ameiva ameiva* (Lacertilia: Teiidae) in a seasonally fluctuating tropical habitat. *Canadian Journal of Zoology* 60: 3113-3120.
- Winchell, K.; Carlen, E.J.; Puente-Rolón, A.R. & Revell, L.J. 2018. Divergent habitat use of two urban lizard species. *Ecology and Evolution* 8: 25-35.
- Zamudio, K.R. 1998. The evolution of female-biased sexual size dimorphism: a population-level comparative study in horned lizards (*Phrynosoma*). *Evolution* 52: 1821-1833.

© 2026 por los autores, licencia otorgada a la Asociación Herpetológica Argentina. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>