

Comentarios y adiciones sobre especies recientemente descritas del grupo *Liolaemus montanus* procedentes de Perú

César Aguilar-Puntriano, Esther B. Salazar

Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Recibido: 04 Mayo 2020

Revisado: 21 Septiembre 2020

Aceptado: 09 Octubre 2020

Editor Asociado: A. S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2020.(2020-092)

ABSTRACT

In this paper, information is added and comments are made about two recently described Peruvian species of *Liolaemus* from the *montanus* group: *L. balaguerei* and *L. qalaywa*. When *L. balaguerei* was described, differences from *L. nazca* was based on a phylogenetic analysis of a single mitochondrial locus, but without including phenotypic diagnostic traits that might differentiated them. On the other hand, *L. qalaywa* description was based upon specimens from Apurímac department and intraspecific variation in meristic traits were missing. In this study, we added a molecular and morphological analyses between *L. balaguerei* and *L. nazca*, supporting more rigorously the separation between these two taxa. In addition, the geographic range of *L. qalaywa* is extended to Cusco department (southwestern Peru), intraspecific variation of morphological characteristics and geographic information up to 79 specimens are included, and the conservation issues of this species is commented.

Keywords: Andes, Conservation, Lizard, Pacific Coast, South America

RESUMEN

En este trabajo se comenta y añade información sobre dos especies recientemente descritas para Perú de *Liolaemus* del grupo *montanus*: *L. balaguerei* y *L. qalaywa*. Cuando se describió a *L. balaguerei* se diferenció de *L. nazca* solamente en base a un análisis filogenético de un locus mitocondrial, pero sin incluir características fenotípicas que los diferenciaran. Por otro lado, *Liolaemus qalaywa* se describió sólo en base a especímenes procedentes del departamento de Apurímac y no se incluyó variación intraespecífica de características merísticas. En este estudio, se extiende el análisis molecular y se lleva a cabo un análisis morfológico comparativo entre *L. balaguerei* y *L. nazca* corroborando de forma más rigurosa la separación entre estos dos taxones. Además, se extiende el rango geográfico de *L. qalaywa* al departamento de Cusco, se incluye variación intraespecífica de características morfológicas e información geográfica de hasta 79 especímenes y se comenta los problemas de conservación de esta especie.

Palabras claves: Candes, Conservación, Lagartija, Costa del Pacífico, Sudamérica

Introducción

Las lagartijas del género *Liolaemus* en Perú comprenden alrededor de 26 especies, de las cuales cinco pertenecen al clado *walkeri*, dos al grupo *alticolor* (subgénero *Liolaemus*), una al grupo *darwini* y 18 pertenecen al grupo *montanus* (subgénero *Eulaemus*) (Aguilar *et al.*, 2013; Gutierrez *et al.*, 2018; Aguilar-Puntriano *et al.*, 2019; Chaparro *et al.*, 2020; Huamaní-Valderrama *et al.*, 2020; Uetz *et al.*, 2020; Villegas-Paredes *et al.*, 2020). La diversidad de los *Liolaemus* en Perú se ha incrementado ostensiblemente en esta última década, con 10 especies descritas desde el 2013 y representado alrededor del 40% del total y el 50% de especies endémicas de

Liolaemus presentes en Perú (Aguilar *et al.*, 2013; Gutierrez *et al.*, 2018; Aguilar-Puntriano *et al.*, 2019; Chaparro *et al.*, 2020; Huamaní-Valderrama *et al.*, 2020; Uetz *et al.*, 2020; Villegas-Paredes *et al.*, 2020). Este incremento en la diversidad a su vez ha tenido consecuencias en otros estudios de *Liolaemus*. Por ejemplo, la posición filogenética del clado *walkeri* dentro del género como un grupo basal a ambos subgéneros o como parte del subgénero *Liolaemus* tiene implicancias en estudios biogeográficos y sobre evolución del viviparismo (Esquerre *et al.*, 2018; Portelli y Quinteros 2018).

Por otro lado, el conocimiento del grupo

montanus es el que más se ha incrementado en los últimos años tanto en sus relaciones filogenéticas, estudios de delimitación de especies así como la descripción de nuevas especies y revisiones taxonómicas, especialmente en el norte de su distribución (Quinteros y Abdala, 2011; Aguilar *et al.*, 2017; Ruiz de Gamboa *et al.*, 2018; Abdala *et al.*, 2019a; Abdala *et al.*, 2019b; Troncoso-Palacios *et al.*, 2019; Troncoso-Palacios *et al.*, 2020). La mayoría de las especies de este grupo habitan las partes medias y altas de los Andes desde Bolivia y Perú por el norte, hasta Argentina y Chile por el sur, en contraste, algunas pocas habitan la costa del Pacífico de Chile y Perú (Aguilar-Puntriano *et al.*, 2018; Ruiz de Gamboa *et al.*, 2018; Abdala *et al.*, 2019a; Troncoso-Palacios *et al.*, 2019; Troncoso-Palacios *et al.*, 2020). Recientemente se ha descrito a *Liolaemus balaguerei* Villegas-Paredes, Huamaní-Valderrama, Luque-Fernández, Gutiérrez, Quiróz y Abdala, 2020, *L. qalaywa* Chaparro, Quiroz, Mamaní, Gutiérrez, Condori, De la Riva, Herrera-Juárez, Cerdeña, Arapa y Abdala 2020 y *L. anqapuka* Huamaní-Valderrama, Quiroz, Gutiérrez, Aguilar-Kirigin, Huanca-Mamaní, Valladares-Faúndez, Cerdeña, Chaparro, Santa Cruz y Abdala procedentes de los departamentos de Arequipa y Apurímac al sur de Perú (Huamaní-Valderrama *et al.*, 2020; Villegas-Paredes *et al.*, 2020; Chaparro *et al.*, 2020). En el caso de *L. balaguerei*, los datos y análisis para distinguir a esta especie costeña de *L. nazca* Aguilar-Puntriano, Ramírez, Castillo, Mendoza, Vargas y Sites, 2019 se apoyó principalmente en un marcador mitocondrial (cyt-b) y no se llevó a cabo un análisis más explícito de delimitación de especies con ese marcador. Aunque también usaron evidencia morfológica, ésta no incluyó en el análisis la comparación con especímenes de *L. nazca*, el taxón con el cual tiene una remarcable similaridad fenotípica. Por otro lado, *L. qalaywa* es una especie altoandina que enfrenta serios problemas de pérdida y degradación de hábitat (Aguilar-Puntriano *et al.*, 2019; Chaparro *et al.*, 2020). Antes de ser descrita fue propuesta como especie candidata (*Liolaemus* “Apurimac”) y su posición filogenética fue señalada, por Aguilar-Puntriano *et al.* (2018). En la publicación de la descripción de la especie, Chaparro *et al.* (2020) no reportan la variación en características merísticas (conteos de escamas) dentro de la especie y toda su muestra procede de un solo departamento de Perú. Los objetivos de este estudio son 1) llevar a cabo análisis adicionales moleculares y morfológicos para evaluar el estado taxómico de *L. balaguerei* con

respecto a *L. nazca* y 2) reportar un nuevo registro geográfico, complementar la variación morfológica y comentar sobre los problemas de conservación de *L. qalaywa*.

Materiales y métodos

Se examinaron 79 especímenes de *L. qalaywa* (Apéndice 1) y tres de *L. balaguerei* que se encuentran depositados en el Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM). Adicionalmente se examinaron 213 especímenes representando cuatro especies del grupo *montanus* presentes en Perú (Apéndice 2). Se sigue a Smith (1946) y a Frost (1992) para la definición de las características evaluadas y la terminología de los pliegues del cuello respectivamente. La comparación del patrón de coloración se basó en fotografías de las lagartijas tomadas en vida y las publicaciones donde se describieron a *L. balaguerei* y *L. qalaywa*. Los conteos de escamas y mediciones bilaterales fueron tomadas por un caliper digital del lado derecho de los especímenes a menos se indique lo contrario. Para el conteo de escamas se usó un estereoscopio (10x-40x). Con el fin de describir la variación de *L. qalaywa* se tomaron las siguientes mediciones y conteos: 1) (LHC) longitud hocico-cloaca; 2) (DAI) distancia de la axila a la ingle (entre la inserción posterior del miembro anterior y la inserción anterior del miembro posterior); 3) (LC) longitud de la cabeza (entre la punta de la cabeza al borde anterior del oído); 4) (AC) ancho de la cabeza (en su ancho máximo); 5) (LB) longitud del brazo (distancia desde la inserción del miembro anterior al cuerpo hasta el término del cuarto dígito); 6) (LP) longitud de la pierna (distancia desde la inserción del miembro posterior al cuerpo hasta el término del cuarto dígito); 7) (LH) longitud del hocico (desde la comisura de la boca hasta el extremo de la cabeza); 8) (EMC) escamas alrededor del medio cuerpo (contadas transversalmente en la mitad del cuerpo); 9) (ED) escamas dorsales (desde el nivel del borde anterior del oído hasta el nivel del borde anterior de los miembros posteriores); 10) (EC) escamas de la cabeza (desde la escama rostral hasta el nivel del borde interno del oído); 11) (EIP) escamas alrededor de la interparietal; 12) (EV) escamas ventrales (desde la escama mental hasta la cloaca); 13) (PP) poros precloacales en machos y hembras; 14) (ESL) escamas supralabiales; 15) (EG) escamas gulares (entre los oídos). Para la comparación morfológica

con *L. balaguerei* también se utilizaron los datos de la publicación original (Villegas–Paredes *et al.*, 2020).

Con el propósito de evaluar la hipótesis de que existe un límite de especies entre *L. balaguerei* y *L. nazca* se obtuvieron secuencias de *cyt-b* de ambas especies depositadas en GenBank y también de especies que están estrechamente relacionadas a *L. nazca* (Tabla 1) siguiendo la filogenia de Aguilar-Puntriano *et al.* (2018): *L. poconchilensis* Valladares 2004, *L. insolitus* Cei y Péfaur 1982 y *L. chiribaya* Aguilar-Puntriano, Ramírez, Castillo, Mendoza, Vargas y Sites, 2019. Las secuencias fueron alineadas con el programa MUSCLE (Edgar, 2004) y después se tradujeron a aminoácidos para revisar la presencia de codones artificiales, ambos pasos se realizaron en GENEIOUS®PRIME v2020.0.3 (<http://www.geneious.com>; Kearse *et al.*, 2012). El alineamiento fue luego analizado en el portal de ABGD (automated barcode gap discovery; <https://bioinfo.mnhn.fr/abi/public/abgd/abgdweb.html>). ABGD es un método para delimitar especies con secuencias cortas de un solo locus y busca encontrar espacios (gaps) de forma automática de tal forma que los grupos (especies) tienen distancias genéticas mayores que la distancia del gap, pero dentro de un grupo las distancias son menores que el gap (Pulliandre *et al.* 2012). El gap y número de grupos se estimaron a partir de las distancias Jukes–Cantor (JC69) y de Kimura (K80) con valores de *P* (límite previo de diversidad intraespecífica) desde *P*_{min}= 0.001 hasta

*P*_{max}= 0.1 con 10 pasos y *X* (un sustituto del ancho mínimo del gap)= 1.5.

Resultados

Estado taxonómico de *Liolaemus balaguerei*

Análisis molecular.- Los resultados del programa ABGD, y para diferentes valores de *P*, muestran seis grupos (Tabla 1). Las distancias genéticas de Kimura (K80) se muestran en el Apéndice 3. Tanto *L. balaguerei* como *L. nazca* se recuperan como especies separadas entre sí y diferentes de *L. poconchilensis*. Asimismo, *L. insolitus* y *L. chiribaya* se separan como especies. La mayoría de individuos de *L. poconchilensis* forman un grupo con excepción de uno que forma un grupo separado sugiriendo la presencia de un taxón nuevo o una especie costeña de *Liolaemus* no reportada para Perú. Por lo tanto, estos resultados apoyan la hipótesis de que existe un límite de especie entre *L. balaguerei* y *L. nazca*.

Análisis morfológico.- Las diferencias morfométricas y merísticas entre ambas especies son sutiles (Tabla 2). Las características merísticas con las que Villegas–Paredes *et al.* (2020) compararon a *L. balaguerei* con otras especies del grupo *montanus* de la costa del Pacífico se traslapan con las de *L. nazca*, excepto por la presencia de uno a tres poros preclocales rudimentarios en hembras de *L. nazca* (ausente en hembras de *L. balaguerei*). De la misma forma todas las características morfométricas se tras-

Tabla 1. Números de acceso de GenBank para secuencias de *cyt-b*, sus respectivos números de museo, las especies asignadas y los grupos obtenidos usando el Automatic Barcoding Gap Discovery (ABGD).

Número de GenBank	Número de Museo	Especie	Grupo obtenido en ABGD
KX826673.1	BYU 50472	<i>L. nazca</i>	
KX826676.1	MUSM 31523	<i>L. nazca</i>	
KX826675.1	BYU 50508	<i>L. nazca</i>	<i>L. nazca</i>
KX826677.1	MUSM 31524	<i>L. nazca</i>	
KX826674.1	BYU 50507	<i>L. nazca</i>	
MK568538.1	MUSA 5575	<i>L. balaguerei</i>	
MK568539.1	MUSA 5578	<i>L. balaguerei</i>	<i>L. balaguerei</i>
KX826635.1	MUSM 31543	<i>L. poconchilensis</i>	
KX826636.1	MUSM 31544	<i>L. poconchilensis</i>	
MH184798.1	MZUC 43498	<i>L. poconchilensis</i>	<i>L. poconchilensis</i>
MH184799.1	MZUC 43497	<i>L. poconchilensis</i>	
MH981365.1	BYU 51568	<i>L. chiribaya</i>	<i>L. chiribaya</i>
KX826637.1	MUSM 31545	<i>L. poconchilensis</i>	<i>Liolaemus</i> sp.
KX826626.1	BYU 50462	<i>L. insolitus</i>	
KX826627.1	MUSM 31490	<i>L. insolitus</i>	<i>L. insolitus</i>

Tabla 2. Características seleccionadas entre *Liolaemus balaguerei* y *L. nazca*. * Sólo se compararon machos y hembras adultos.

Caraterísticas	<i>L. balaguerei</i> (n= 3)	<i>L. nazca</i> (n= 11)
Escamas al medio cuerpo	52–56	54–59
Escamas dorsales	50–68	50–57
Escamas ventrales	65–79	61–75
Escamas supralabiales	5–7	6–9
Escamas infralabiales	5–7	5–7
Escamas lorilabiales	5–8	7–10
Poros precloacales en machos	3–7	3–6
Poros precloacales en hembras	0	1–3
Longitud hocico cloaca en adultos	50.9–66.5	54.4–64.5
Largo de la cabeza*	12.4–17.1	13.4–17.4
Ancho de la cabeza*	9.8–13.6	10.5–14.3
Longitud de la extremidad anterior*	21.0–25.1	17.9–20.3
Longitud de la extremidad posterior*	29.1–35.9	27.4–31.2

lapan, excepto la longitud de la extremidad anterior que es más desarrollada en *L. balaguerei*.

Las principales diferencias se dan en la coloración de la cabeza, cuerpo y extremidades en los machos adultos. La cabeza en *L. nazca* es amarilla o naranja ventralmente (crema en *L. balaguerei*), y en el vientre presentan manchas oscuras pequeñas que llegan hasta la parte media (las manchas no llegan hasta la parte media en *L. balaguerei*). En vista lateral, la cabeza de *L. nazca* presenta barras oscuras bien notorias que van hacia la nasal, región labial y comisura de la boca, y entre las barras están presentes escamas amarillas, verde claro o naranjas (en *L. balaguerei* las barras son poco notorias y sin escamas de color contrastante entre las barras). Las manchas de escamas verdes que se observan en vista lateral en *L. nazca* empiezan en algunos individuos desde la región temporal, están rodeados de, o se alternan con, parches de escamas marrón oscuras, y presentan escamas amarillas por encima de la línea ventrolateral (en *L. balaguerei* las manchas o escamas verdes empiezan a la altura del hombro, están rodeadas, no alternadas, por escamas marrón oscuras, y las escamas amarillas están ausentes o son escasas por encima de la línea ventrolateral). Por último, los miembros anteriores y posteriores presentan en vista dorsal barras oscuras notorias en *L. nazca* (escasas y poco notorias en *L. balaguerei*). En resumen, la evi-

dencia fenotípica disponible sugiere que *Liolaemus balaguerei* es distinto de *L. nazca*.

Extensión del rango geográfico, variación morfológica y otros aspectos de la historia natural de *Liolaemus qalaywa*

Se extiende la distribución de *Liolaemus qalaywa* hacia el sureste en la provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco. Los especímenes, sus coordenadas geográficas y elevaciones se detallan a continuación. MUSM 29558 y 29567 (Fig. 1): dos hembras adultas, -14.568S, -71.803W, 4366 m; MUSM 29566: hembra subadulto, -14.568S, -71.801W, 4374 m; MUSM 29554–55: dos juveniles, -14.563S, -71.800W, 4259 m; y MUSM 29556–57: dos juveniles, -14.560S, -71.800W, 4234 m. Todos los especímenes fueron colectados el 22 de enero del 2010 por César Aguilar, Karen Siu Ting y Daniel Robles.

En la Tabla 3, se muestra la variación de características seleccionadas entre diferentes estadios etarios de *L. qalaywa*. Entre los resultados resaltantes está la longitud hocico–cloaca de una hembra que llega hasta los 97.2 mm; el rango de escamas alrededor del cuerpo incluyendo todos los especímenes es de 41–63; y el rango de escamas ventrales es de 64–89.

En la Tabla 4 se muestra una comparación con otras especies presentes al sur de Perú y estrechamente emparentadas. *L. qalaywa* se diferencia de *L. etheridgei* por su mayor tamaño; la presencia de escamas amarillas o naranjas alrededor del ojo en *L. qalaywa* la diferencia también de *L. etheridgei* y *L. annectens*, aunque escamas amarillas en el ojo están presentes en algunos individuos de *L. signifer*; sin embargo, las escamas dorsales son más quilladas en *L. qalaywa* y se presentan en menor número que *L. signifer*.

Las lagartijas fueron activas entre las 11:00am–16:30pm (Agosto, 2006), entre las 11:00am–13:00pm (Marzo, 2007), alrededor de las 11:30am (Noviembre, 2007), y entre las 9:30am–16:30pm (Abril, 2008). Dos hembras (MUSM 27106 y MUSM 31596) tuvieron tres embriones en cada lado, MUSM 27106 con embriones en un avanzado estado de desarrollo.

Discusión y conclusiones

Nuestro estudio incluye un análisis molecular adicional y compara morfológicamente *Liolaemus balaguerei* con *L. nazca*. Ambos análisis apoyan la presencia



Figura 1. Hembra de *Liolaemus qalaywa* (MUSM 29567) procedente de la provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco.

de un límite entre ambas especies, al menos hasta que nueva evidencia molecular, morfológica y un mayor muestreo geográfico entre las localidades conocidas de ambas especies permita reevaluar esta hipótesis. En cambio, las relaciones filogenéticas mostradas en Villegas-Paredes *et al.*, (2020) son diferentes a las encontradas por Aguilar-Puntriano *et al.* (2018) y Huamaní-Valderrama *et al.* (2020). Los autores mencionan no encontrar relaciones de parentesco cercanas entre *L. balaguerei*, *L. poconchilensis* y *L. insolitus*. Las diferencias entre los diferentes estudios pueden deberse a que Villegas-Paredes *et al.* (2020) no incluyeron más secuencias del mismo marcador (cyt-b) que representen a otros taxones del grupo *montanus*. Esto se observa en el árbol filogenético molecular de Huamaní-Valderrama *et al.* (2020) que usando el mismo marcador mitocondrial e incluyendo más terminales del grupo *montanus*, obtienen una relación más estrecha entre *L. balaguerei*, *L. nazca*, *L. poconchilensis*, *L. chiribaya*, *L. anqapuka* e individuos fenotípicamente similares a *L. insolitus* (*Lioalemus* aff. *insolitus* 2, 4 y 8). Como mencionan

Chaparro *et al.* (2020) y Huamaní-Valderrama *et al.* (2020) el objetivo de llevar a cabo sus análisis filogenéticos con marcadores mitocondriales es tener una aproximación de la posición filogenética de los nuevos taxones y no resolver las relaciones de parentesco dentro del grupo *montanus*. Idealmente un análisis filogenético molecular debería incluir también marcadores nucleares, y la mayor cantidad de taxones disponibles del grupo *montanus*. Por otro lado, en ambos estudios la delimitación de los nuevos taxones (*L. qalaywa* y *L. anqapuka*) pudo haberse beneficiado de un análisis molecular adicional como el efectuado en este trabajo, y evitar la decisión subjetiva de equiparar un grupo monofilético con una especie nueva, cuando el clado también puede ser interpretado como una población aislada de una especie ya descrita.

Nuestro estudio también complementa la variación morfológica (merística, Tabla 3) para *Liolaemus qalaywa* y amplía su distribución geográfica hasta el departamento de Cusco, en el sudeste de Perú. La diagnosis de *L. qalaywa* es adecuada y los

Tabla 3. Variación de características seleccionadas entre individuos de *Liolaemus qalaywa*. Ver Materiales y métodos para abreviaciones.

Características	Machos adultos (n=21)	Hembras adultas (n=22)	Machos sub adultos (n=5)	Hembras sub adultas (n=10)	Machos juveniles (n=9)	Hembras juveniles (n=11)
LHC	75.9–90.4	79.6–97.2	66.8–71.8	68.2–78.4	47.8–61.1	47.1–65.2
DAI	29.5–35.7	30.6–49.3	23.1–32.1	28.6–39.9	19.3–27.2	18.6–29.2
LC	18.1–22.6	16.5–21.1	16.5–17.3	15.7–19.6	12.7–17.4	11.5–16.3
AC	14.7–19.3	14.7–18.1	14–15.3	13.7–14.7	10.6–16	9–13.8
LB	21.6–27.9	17.1–26.3	18.8–24.3	16.9–24.3	16.2–23.5	15.2–19.3
LP	32.8–46.4	32.5–44.9	33–41.8	30.1–43.1	26.8–35.2	26.1–32.9
LH	12.0–19.8	11–18.8	11.3–17	9.5–16.5	8.7–14.4	7.9–13.3
EMC	47–61	48–63	51–57	41–56	45–58	48–55
ED	45–57	49–63	51–55	48–60	50–59	50–59
EV	64–85	71–89	64–79	70–81	71–79	73–87
EC	14–20	13–20	12–18	13–20	13–19	13–17
ESL	7–11	7–10	8–10	6–9	8–10	6–10
EIP	5–9	6–9	6–7	6–8	5–8	6–8
PP	2–8	0–5	4–7	0–5	4–6	0–5
EG	29–37	26–35	25–35	27–34	25–36	25–34

especímenes utilizados en este estudio muestran pocas variaciones morfológicas y de patrón de coloración a la descrita por Chaparro *et al.* (2020). Con respecto a su análisis filogenético, Chaparro *et al.* (2020) omiten incluir secuencias de los marcadores *cyt-b* y *12S* de *L. qalaywa* (como *Liolaemus* “Apurímac”) y otros taxones del grupo *montanus* que ya estaban disponibles en GenBank. Sin embargo, las relaciones de parentesco son consistentes con la filogenia de Aguilar-Puntriano *et al.* (2018). El terminal *Liolaemus signifer*_MUSM 29110 con el cual está más emparentado *L. qalaywa* en el árbol filogenético de Chaparro *et al.* (2020) es *Liolaemus* sp. 3 en Aguilar-Puntriano *et al.* (2018) presente en Bolivia y Perú. El estado nomenclatural y taxonómico de *Liolaemus* sp. 3, de la población representada por el terminal *L. annectens* Lampa_MUSM_31433 (resaltado por Chaparro *et al.* (2020), y de *L. tropidonotus* Boulenger 1902 necesita mayor revisión y están más allá de los objetivos de este estudio.

La publicación de Chaparro *et al.* (2020) es rico en detalles sobre la historia natural de *qalaywa*, sobre pérdida de hábitat y la disminución poblacional en zonas con influencia antrópica por lo cual solo se complementará brevemente otros aspectos aquí. Los especímenes de *L. qalaywa* observados en el departamento de Apurímac fueron parte de una línea base durante los años 2006–2010 y como parte de un estudio de impacto ambiental (Aguilar

et al., 2012). Aunque posteriormente a esta línea base se han registrado individuos de esta especie (ver Apéndice 1), todos estos fueron encontrados cerca o dentro de concesiones mineras. Varias de estas concesiones mineras ya están en la fase de extracción de minerales, la etapa con mayor potencial para la destrucción y contaminación de sus hábitats. Hasta el momento no se conoce si poblaciones de *L. qalaywa* se encuentran en alguna área protegida por el Estado peruano (ANP), que de corroborarse su ausencia en una ANP haría más difícil la conservación de esta especie. A pesar de la presencia de actividades extractivas que han destruido y alterado sus hábitats, *L. qalaywa* todavía persiste fuera de estas concesiones en zonas rurales altoandinas y en las pocas áreas naturales que todavía quedan en las partes más altas. Esto puede deberse a su convivencia con los pobladores locales que no la han explotado con fines medicinales o comerciales como sucede con otros *Liolaemus* del grupo *montanus*, especialmente en Bolivia y Perú (Murillo y Pacheco, 2009; C. Aguilar observación personal). En los estudios de línea base en el departamento de Apurímac y mucho antes de que empezara la fase minera extractiva, esta especie fue muy abundante llegándose a registrar hasta un total de 250 individuos en cuatro evaluaciones diferentes (2006–2008) y en distintas estaciones (C. Aguilar observación personal). Para contrarrestar las amenazas y por lo

Tabla 4. Características diagnósticas entre *Liolaemus qalaywa* y especies afines del grupo *montanus* presentes en el sur de Perú.

Características	<i>L. qalaywa</i> (n = 79)	<i>L. annectens</i> (n = 18)	<i>L. etheridgei</i> (n = 13)	<i>L. signifer</i> (n = 171)
Escamas al medio cuerpo	41–63	44–72	41–62	57–79
Escamas dorsales	45–63	45–72	41–56	59–85
Escamas ventrales	64–89	65–86	60–85	69–93
Longitud hocico cloaca en adultos	75.9–97.2	77.6–88	57.2–69.6	65.4–83.5
Quillas en el dorso	Evidente	Leve	Evidente	Leve
Escamas amarillas o naranjas alrededor del ojo	Presente	Ausente	Ausente	Presente/ausente
Bandas transversales amarillas en el dorso	Presente	Ausente	Ausente	Presente/ausente
Poros precloacales en machos	4–8	4–7	6–8	5–8
Poros precloacales en hembras	Presente/ausente	Presente/ausente	Presentes	Presente/ausente

tanto el declive de esta especie se está ejecutando un proyecto de translocación liderado por una empresa minera y con un protocolo aprobado el año 2017 por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, entidad perteneciente al Ministerio de Agricultura) (CooperAcción, 2020). En esta translocación se reubicaron más de 100 individuos a un área dentro de la concesión de la compañía minera donde aparentemente habría poca o ninguna modificación o polución del habitat (CooperAcción, 2020). Se desconoce si esta translocación (la primera que se conoce para una especie de *Liolaemus* en todo el rango de su distribución) ha tenido éxito, desde que los reportes de los monitoreos no se hacen públicos (incluyendo el protocolo aprobado por SERFOR). *Liolaemus qalaywa* es una especie con distribución restringida que antes de su descripción ya tenía serios problemas de conservación como la pérdida y degradación de sus hábitats, aparentemente no se encuentra en ninguna ANP y la única medida de conservación ha sido la translocación cuyos resultados no se conocen. Al menos, con la descripción de esta especie por Chaparro *et al.* (2020), *L. qalaywa* tendrá protección legal en un futuro próximo.

Agradecimientos

Margarita Medina, Karen Siu Ting, Claudia Torres, Floro Ortiz, Dani Rivera, Daniel Robles y comuneros de la provincia de Cotabambas y Chumbivilcas ayudaron en el trabajo de campo. Los comentarios taxonómicos de César Ramírez sobre *L. balaguerei* y Robert Langstroth sobre las poblaciones y especies

andinas de *Liolaemus* del sur de Perú ayudaron significativamente en la elaboración de este manuscrito. Asimismo, los comentarios valiosos de dos revisores anónimos mejoraron notablemente la primera versión del manuscrito. Los permisos de colecta fueron otorgados por el Ministerio de Agricultura (Autorizaciones N°090–2006–INRENA-IFFS-DCB y N°0039–2008–INRENA-IFFS-DCB). Este estudio es parte del proyecto B19100022 del Vicerrectorado de Investigación y Postgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Literatura citada

- Abdala, C.S.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Bulacios Arroyo, A.L.; Schulte, J.; Paz, M.M.; Ruiz-Monachesi, M.R.; Laspiur, A.; Aguilar-Kirigin, A.J.; Gutiérrez R.C. & Valladares Faundez, P. 2019a. Unravelling interspecific relationships among highland lizards: first phylogenetic hypothesis using total evidence of the *Liolaemus montanus* group (Iguania: Liolaemidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* zlz114. <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlz114>.
- Abdala, C.S.; Aguilar-Kirigin, A.J.; Semhan, R.V.; Arroyo, A.L.B.; Valdes, J.; Paz, M.M.; Gutiérrez R.C.; Valladares, P.; Langstroth, R. & Aparicio, J. 2019b. Description and phylogeny of a new species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) endemic to the south of the Plurinational State of Bolivia. *PLoS one* 14: e0225815.
- Aguilar, C.; Gamarra, R.; Ramirez, C.; Suarez, J.; Torres, C. & Siu-Ting, K. 2012. Andean amphibians and the studies of environmental impact in mining concessions of Peru. *Alytes* 2012: 88–102.
- Aguilar, C.; Wood Jr P.L.; Cusi J.C.; Guzman, A.; Huari, F.; Lundberg, M.; Mortensen, E.; Ramirez, C.; Robles, D.; Suárez, J.; Ticona, A.; Vargas, V.J.; Venegas, P.J. & Sites Jr, J.W. (2013). Integrative taxonomy and preliminary assessment of species limits in the *Liolaemus walkeri* complex (Squamata,

- Liolaemidae) with descriptions of three new species from Peru. *ZooKeys* 364: 47–91.
- Aguilar, C.; Wood Jr, P.L.; Belk, M.C.; Duff, M.H. & Sites Jr, J.W. 2017. Different roads lead to Rome: Integrative taxonomic approaches lead to the discovery of two new lizard lineages in the *Liolaemus montanus* group (Squamata: Liolaemidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 120: 448–467.
- Aguilar-Puntriano, C.; Avila, L.J., de la Riva, I.; Johnson, L.; Morando, M.; Troncoso-Palacios, J.; Wood Jr, P.L. & Sites Jr, J.W. 2018. The shadow of the past: Convergence of young and old South American desert lizards as measured by head shape traits. *Ecology and Evolution* 8: 11399–11409.
- Aguilar-Puntriano, C.; Ramírez, C.; Castillo, E.; Mendoza, A.; Vargas, V. J. & Sites, J. W. (2019). Three New Lizard Species of the *Liolaemus montanus* Group from Perú. *Diversity* 11 (161): 1–19.
- Chaparro, J.C.; Quiroz, A.J.; Mamani, L.; Gutiérrez, R.C.; Condori, P.; De la Riva, I.; Herrera-Juárez, G.; Cerdeña, J.; Arapa, L.P. & Abdala, C.S. 2020. An endemic new species of Andean lizard of the genus *Liolaemus* from southern Peru (Iguania: Liolaemidae) and its phylogenetic position. *Amphibian y Reptile Conservation* 14: 47–63 (e238).
- Edgar, R. 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research* 32: 1792–1797.
- Frost, D.R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). *American Museum Novitates* 3033: 1–68.
- Esquerre, D., Brennan, I.G., Catullo, R.A., Torres-Pérez, F. & Keogh, J.S. 2019. How mountains shape biodiversity: The role of the Andes in biogeography, diversification, and reproductive biology in South America's most species-rich lizard radiation (Squamata: Liolaemidae). *Evolution* 73: 214–230.
- Gutiérrez, R.C.; Chaparro, J.C.; Vásquez, M.Y.; Quiroz, A.J.; Aguilar-Kiriguin, A. & Abdala, C.S. 2018. Descripción y relaciones filogenéticas de una nueva especie de *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) y notas sobre el grupo de *montanus* de Perú. *Cuadernos de Herpetología* 32: 81–99
- Huamaní-Valderrama, L., Quiroz, A.J., Gutiérrez, R.C., Aguilar-Kiriguin, A., Huanca-Mamani, W., Valladares-Faúndez, P., Cerdeña, J., Chaparro J.C., Santa Cruz, R. & Abdala, C.S. 2020. Some color in the desert: description of a new species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) from southern Peru, and its conservation status. *Amphibian y Reptile Conservation* 14: 1–30.
- Kearse, M.; Moir, R., Wilson, A.; Stones-Havas, S.; Cheung, M.; Sturrock, S.; Buxton, S.; Cooper, A.; Markowitz, S.; Duran, C.; Thierer, T.; Ashton, B.; Mentjies, P. & Drummond, A. 2012. Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 28: 1647–1649.
- Murillo, E.D. & Pacheco, L.F. 2009. Abundancia y estructura poblacional de la lagartija jararank'o (*Liolaemus signifer*; Liolaemidae-Lacertilia-Reptilia) en zonas con y sin extracción comercial en el Altiplano de Bolivia. *Tropical Conservation Science* 2: 106–115.
- Puillandre, N.; Lambert, A.; Brouillet, S. & Achaz, G. 2012. ABGD, Automatic Barcode Gap Discovery for primary species delimitation. *Molecular ecology* 21: 1864–1877.
- Quinteros, A.S. & Abdala, C.S. 2011. A new species of *Liolaemus* of the *Liolaemus montanus* section (Iguania: Liolaemidae) from Northwestern Argentina. *Zootaxa* 2789: 35–48.
- Portelli, S.N. & Quinteros, A.S. 2018. Phylogeny, time divergence, and historical biogeography of the South American *Liolaemus alticolor-bibronii* group (Iguania: Liolaemidae). *PeerJ* 6: e4404.
- Ruiz de Gamboa, M., Correa, C., Marambio-Alfaro, Y., Riveros-Riffo, E. & Ortiz, J.C. 2018. Molecular evidence for conspecificity of two desert *Liolaemus* lizards (Iguania: Liolaemidae). *Zootaxa* 4438: 283–298.
- Smith, H. 1946. Handbook of lizards: lizards of the United States and of Canada. Cornell University Press. New York.
- Troncoso-Palacios, J.; Ruiz de Gamboa, M. & Campbell, P.D. 2019. *Liolaemus jamesi* (Boulenger, 1891): restriction of the type locality and holotype characterization (Squamata: Liolaemidae).
- Troncoso-Palacios, J. & Escobar-Gimpel, V. 2020. On the taxonomy of the desert lizard *Liolaemus stolzmanni* (Steindachner, 1891): A third point of view (Squamata: Liolaemidae). *Zootaxa* 4763: 138–144.
- Uetz, P.; Freed, P. & Hošek, J. 2020. The Reptile Database. Disponible en: <http://reptile-database.reptarium.cz/>. Último acceso: 02 mayo 2020.
- Villegas Paredes, L.; Huamaní-Valderrama, L.; Luque-Fernández, C.; Gutiérrez, R.C.; Quiróz, A.J. & Abdala, C.S. 2020. Una nueva especie de *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) perteneciente al grupo *L. montanus* de las lomas costeras del sur del Perú. *Revista de Biología Tropical* 68: 69–86.

Apéndice 1.

- Especímenes examinados e información geográfica de *Liolaemus qalaywa*. La información de los ejemplares colectados en el departamento de Cusco se muestran en los Resultados.
- MUSM 27684: macho adulto colectado en Cejrapeña, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.063S, 72.299W, 4165m, 13 marzo de 2007 por César Aguilar. MUSM 27106: hembra adulta colectada en Huasijasa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.057S, 72.392W, 4452m, 22 agosto de 2006 por Margarita Medina. MUSM 27108: macho subadulto colectado en Huasijasa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.048S, 72.402W, 4248m, 22 agosto de 2006 por Dani Rivera. MUSM 27109: macho subadulto colectado en Pumamarca, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.034S, 72.275W, 3980m, 17 agosto de 2006 por Margarita Medina. MUSM 27110: macho subadulto con los mismos datos que MUSM 27109. MUSM 27675: macho juvenil colectado en Cejrapeña, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.100S, 72.315W, 4055m, 14 marzo de 2007 por Dani Rivera. MUSM 27676: hembra adulta colectada en Cejrapeña, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.103S, 72.312W, 4052m, 14 marzo de 2007 por César Aguilar. MUSM 27685: macho juvenil colectado en Cejrapeña, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.097S, 72.314W, 4066m, 14 marzo de 2007 por Dani Rivera. MUSM 27686: hembra adulta colectada en Chalcobamba, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.054S, 72.337W, 4330m, 14 marzo de 2007 por Claudia Torres. MUSM 27687: hembra adulta colectada en Huasijasa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.064S, 72.393W, 4502m, 16 marzo de 2007 por Claudia Torres. MUSM 27691: macho adulto colectado en el distrito de Progreso; provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.078S, 72.466W, 3937m, 18 marzo de 2007 por César Aguilar. MUSM 27692: macho adulto colectado en el distrito de Progreso, provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.078S, 72.462W, 3950m, 18 marzo de 2007

por Dani Rivera. MUSM 27694: macho adulto colectado en el distrito de Progreso, provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.080S, 72.465W, 3947m, 18 marzo de 2007 por Claudia Torres. MUSM 27695: hembra adulta con los mismos datos que MUSM 27694. MUSM 27699: hembra adulta colectada en Ferrobamba, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.087S, 72.284W, 4045m, 12 marzo de 2007 por Claudia Torres. MUSM 27702: macho adulto colectado en Ferrobamba, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.088S, 72.284W, 4061m, 12 marzo de 2007 por César Aguilar. MUSM 27788: macho colectado en Pamputa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 13.980S, 72.380W, 4150m, 12 abril de 2008 por Claudia Torres. MUSM 27795: macho subadulto colectado en el distrito de Chalhuhuacho cerca al río Ccarampa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.108S, 72.229W, 3739m, 10 abril de 2008 por Claudia Torres. MUSM 31593: hembra juvenil colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.094S, 72.311W, 4037m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 31594: macho adulto colectado en Huincho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.075S, 72.144W, 4266m, 22 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 31595: macho adulto colectado en Coyurqui, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 13.846S, 72.359W, 4299m, 19 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 31596: macho adulto colectado en Huincho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.094S, 72.143W, 4042m, 22 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 34389: hembra subadulto colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.120S, 72.334W, 4098m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34390: macho adulto colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.123S, 72.406W, 4336m, 26 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34391: macho juvenil colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.158S, 72.342W, 3997m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34393: hembra subadulto colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.115S, 72.336W, 4046m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34394: hembra subadulto colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.157S, 72.343W, 4048m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34396: macho adulto colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.158S, 72.343W, 4026m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34397: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.156S, 72.340W, 4042m, 25 febrero de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34398: macho adulto con los mismos datos que MUSM 34397. MUSM 34399: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.229S, 72.383W, 4243m, 08 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34400: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.266S, 72.358W, 4338m, 07 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34412: macho adulto colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.177S, 72.403W, 4149m, 13 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34413: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.191S, 72.360W, 4095m, 12 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34415: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.096S, 72.332W, 3929m, 11 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34418: hembra juvenil colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 12 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 34419: macho adulto colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 12 marzo de 2015 por Juan Carlos Cusi. MUSM 38358: macho adulto colectado en Progreso, provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.087S, 72.458W, 4175m, 18 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38360: hembra subadulto colectada en la Comunidad Campesina Lahuaní,

provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.184S, 72.371W, 4370m, 27 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 38361: macho adulto colectado en Kuchuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.221S, 72.402W, 4138m, 20 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38362: hembra juvenil colectada en Kuchuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.221S, 72.403W, 4144m, 20 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38363: macho adulto colectado en Ñahuinlla, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 13.956S, 72.400W, 3971m, 19 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38364: macho adulto colectado en Huincho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.095S, 72.144W, 4020m, 22 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38365: hembra subadulto colectada en Progreso, provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.090S, 72.465W, 4173m, 18 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38366: macho adulto colectado en Progreso, provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.090S, 72.465W, 4140m, 18 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38367: en Ñahuinlla, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 13.956S, 72.400W, 4016m, 19 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 38747: hembra adulta colectada en Haqura, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.404S, 72.277W, 4459m, 27 marzo de 2018 por Alfredo Guzmán. MUSM 38748-38749: dos macho adultos con los mismos datos que MUSM 38747. MUSM 39180: macho subadulto colectado en el Centro Poblado Lahuaní, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.183S, 72.366W, 4286m, 26 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 39181: macho adulto con los mismos datos que MUSM 38360. MUSM 39255: hembra subadulto colectada en la provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.089S, 72.465W, 4140m, 18 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39256: macho adulto colectado en la Comunidad Campesina Ccahuancuire, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.179S, 72.384W, 4026m, 27 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 39257: hembra adulta colectada en Ñahuinlla, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 13.956S, 72.400W, 4020m, 19 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39258: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.061S, 72.348W, 4507m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39259: hembra juvenil colectada en la Comunidad Campesina Lahuaní, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.187S, 72.367W, 4286m, 26 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 39260: macho juvenil colectado en la Comunidad Campesina Cconchacota, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.182S, 72.384W, 3976m, 27 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 39261: hembra juvenil, colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.062S, 72.361W, 4336m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39262: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.075S, 72.311W, 4266m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39263: macho juvenil colectado en la provincia de Grau, departamento de Apurímac, Perú, 14.088S, 72.462W, 4156m, 18 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39264: hembra adulta colectada en la Comunidad Campesina Ccasa, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.142S, 72.318W, 3849m, 28 setiembre de 2012 por Alfredo Guzmán. MUSM 39265: hembra juvenil colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.062S, 72.364W, 4320m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39266: hembra juvenil colectada en Cuchuhuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.220S, 72.400W, 4120m, 20 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39267: macho juvenil colectado en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.061S, 72.364W, 4300m, 17 abril de 2016 por Claudia Torres. MUSM 39317: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.076S, 72.363W, 4535m, 15 diciembre de 2017 por César Ramirez. MUSM 39318:

Aguilar & Salazar — *Liolaemus* grupo *montanus* de Perú

macho juvenil con los mismos datos que MUSM 39317. MUSM 39319: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.077S, 72.363W, 4533m, 15 diciembre de 2017 por César Ramirez. MUSM 39320: hembra adulta con los mismos datos que MUSM 39317. MUSM 39321: hembra adulta colectada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, Perú, 14.076S, 72.364W, 4530m, 15 diciembre de 2017 por César Ramirez. MUSM 39322: hembra adulta con los mismos datos que MUSM 39321. MUSM 39324: hembra adulta con los mismos datos que MUSM 39317.

Apéndice 2

Otras especies de *Liolaemus* procedentes de Perú usados en este estudio.

BYU = Brigham Young University; BMNH = British Museum Natural History; FMNH = Field Museum of Natural History; KU = Kansas University.

Liolaemus annectens (18): Arequipa: Sumbay: BMNH 1946-8.12.4 (Sintipo); Arequipa: Sumbay: MUSM 31498, 31501-31502, BYU 50488-50489; Arequipa: Caylloma: BMNH 1946.8.12.1, 1946.8.12.2, 1946.8.12.3 (Sintipos); Arequipa: Caylloma: MUSM 31499-500, 31503; BYU 50486-50487, 50490-50492.

Liolaemus balagueroi (3): Arequipa: Camaná: Quilca: MUSM 39192, 39194-39195

Liolaemus etheridgei (13): Arequipa: Jesús, 9 Km E de Arequipa: KU 133801, 133802 (Paratipos); Arequipa: Arequipa: 3Km NE de Yura: KU 163564, 163566 (Paratipos); Arequipa: Arequipa: Pocs: MUSM 31491-93, 31496-97, BYU 50494-95; Arequipa: Arequipa: Chiguata: MUSM 31494-95.

Liolaemus nazca (11): Ica: Nazca: Marcona: MUSM 31523 (Holotipo); Ica: Nazca: Marcona: MUSM 16100-16101, 31520-31522, 31524-31527, 31541 (Paratipos).

Liolaemus signifer (171): Moquegua: Sanchez Cerro: MUSM 30681-30793; Moquegua: Mariscal Nieto: MUSM 31529, BYU 50504-50505; Puno: Isla Amantani: MUSM 31432-31434, 31444, 31448, BYU 50353, 50356, 50361; Puno: Chucuito: BYU 50352; Puno: Puno: Mirador Condorwasi: MUSM 31441-31442, 31457, BYU 50349-50350, 50357; Puno: Yunguyo: Huancarani: MUSM 31437, BYU 503498; Puno: Yunguyo: Santa Barbara: MUSM 31447, BYU 50437; Puno: Yunguyo: Pilarpampa: MUSM 31430; Puno: Juli: San Bartolomé: BYU 50355, 50445; Puno: Yunguyo: FMNH 40173-43-40173-44, 40173-46-40173-50, 40173-63-40173-64, 40173-66-40173-68, 40173-70-40173-77; Puno: Juliaca: Capachica: MUSM 31431, 31436, 31440, 31453, BYU 50436-50437, 50351, 50354, 50358; Puno: Lampa: Lampa: Muruhuanca: MUSM 31433, 31445, BYU 50360.

Apéndice 3. Distancias genéticas de Kimura (K80) obtenidas durante la estimación del barcode gap entre *Liolaemus balagueroi*, *L. nazca* y especies estrechamente relacionadas. L.n = *L. nazca*, L.b = *L. balagueroi*, L.p = *L. poconchilensis*, L.ch = *L. chiribaya*, L. sp. = *Liolaemus* sp., L.i = *Liolaemus insulitus*.

	L.n_KX 826673.1	L.n_KX 826676.1	L.n_KX 826675.1	L.n_KX 826677.1	L.n_KX 826674.1	L.b_MK 568538.1	L.b_MK 568539.1	L.p_KX 826635.1	L.p_KX 826636.1	L.p_MH 184798.1	L.p_MH 184799.1	L.ch_MH 981365.1	L.sp_KX 826637.1	L.i_KX 826626.1
L.n_KX 826676.1	0.002													
L.n_KX 826675.1	0.005	0.006												
L.n_KX 826677.1	0.005	0.006	0.003											
L.n_KX 826674.1	0.003	0.005	0.002	0.002										
L.b_MK 568538.1	0.103	0.103	0.103	0.103	0.101									
L.b_MK 568539.1	0.105	0.105	0.105	0.105	0.103	0.005								
L.p_KX 826635.1	0.128	0.129	0.126	0.126	0.124	0.121	0.123							
L.p_KX 826636.1	0.124	0.126	0.126	0.126	0.124	0.123	0.125	0.006						
L.p_MH 184798.1	0.126	0.128	0.128	0.128	0.126	0.125	0.127	0.011	0.005					
L.p_MH 184799.1	0.126	0.128	0.128	0.128	0.126	0.125	0.127	0.011	0.005	0.000				
L.ch_MH 981365.1	0.120	0.122	0.119	0.119	0.117	0.124	0.125	0.115	0.115	0.117	0.117			
L.sp_KX 826637.1	0.119	0.121	0.120	0.120	0.119	0.136	0.138	0.119	0.119	0.121	0.121	0.117		
L.i_KX 826626.1	0.131	0.133	0.133	0.133	0.131	0.128	0.126	0.122	0.115	0.117	0.117	0.112	0.110	
L.i_KX 826627.1	0.135	0.137	0.136	0.136	0.135	0.132	0.130	0.126	0.119	0.117	0.117	0.116	0.113	0.003

© 2021 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/>