

REGISTROS DE SERPIENTES EN SAN BORJA (BENI-BOLIVIA) PROVENIENTES DEL CONFLICTO HUMANO-SERPIENTE

RECORDS OF SNAKES IN SAN BORJA (BENI-BOLIVIA) FROM THE HUMAN-SNAKE CONFLICT

PAOLA DE LA QUINTANA^{1,2*}, ENRIQUE SELTZER¹ & JAMES APARICIO¹

¹Red de Investigadores en Herpetología-Bolivia, La Paz, Bolivia;

²Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Jorge Amado, km 16, Ilhéus, CEP 45662-900, Brasil

*Correspondence: paola.d.c.1186@gmail.com

Received: 2021-10-31. Accepted: 2022-06-14. Published: 2022-06-30.

Editor: Alessandro Catenazzi, Perú.

Abstract.— The vulnerability of snakes to climate change, the loss of natural habitats and the conflict with humans make it imperative to know more about their diversity in the Bolivian territory. In addition, due to the fear that people have of snakes, many of them are intentionally eliminated and many others are killed by cars on the roads, so these specimens are an important source for the registration of species. This information was obtained mainly in the surroundings of the city of San Borja in Beni-Bolivia and the quantity and richness of recorded species was compared with extrapolation studies and previous records. In total, 82 individuals of 43 species belonging to five families were collected and identified. From comparisons with other studies, we can be sure that there are 54 confirmed species of snakes in this region. This study not only contributes to the knowledge of the diversity of snakes in the southwest of the department of Beni, but also highlights the importance of collections from the human-snake conflict.

Keywords.— Wildlife, roadkill, conflict, snakes, occasional records.

Resumen.— La vulnerabilidad de las serpientes al cambio climático, la pérdida de hábitats naturales y el conflicto con los humanos hacen imperiosa la necesidad de conocer más sobre su diversidad en el territorio boliviano. Además, debido al temor que las personas les tienen a las serpientes, muchas de ellas son eliminadas intencionalmente y muchas otras mueren atropelladas en las carreteras, por lo que estos ejemplares son una fuente importante para el registro de especies. Esta información fue obtenida en los alrededores de la ciudad de San Borja en Beni-Bolivia y se comparó la cantidad y la riqueza de especies registradas con estudios de extrapolación y registros previos. En total se recolectaron e identificaron 82 individuos, de 43 especies, pertenecientes a cinco familias. Por las comparaciones con otros estudios, podemos estar seguros que en esta región hay 54 especies de serpientes confirmadas. Este estudio no sólo aporta al conocimiento de la diversidad de serpientes del suroeste del departamento del Beni, sino que, además, resalta la importancia de las colectas provenientes del conflicto humano-serpiente.

Palabras clave.— Fauna silvestre, atropellamiento, conflicto, ofidios, registros ocasionales.

INTRODUCCIÓN

Históricamente, entre las principales amenazas para la biodiversidad mexicana se encuentran la destrucción del hábitat y la sobreexplotación comercial (Hudson et al., 2001). La sobreexplotación influye en el declive de las poblaciones de una gran cantidad de plantas y animales que son extraídos de

su medio natural (Garza-Almanza, 2008). El tráfico de especies nativas se considera una actividad económica altamente remunerada en mercados de diferentes países, y México no es la excepción. En México, el mercado de Sonora de la Ciudad de México, el mercado de Juchitán en Oaxaca y la localidad de Charco Cercado en San Luis Potosí (Sosa-Escalante, 2011) son ejemplo de lugares en los que se ofrecen a la venta especies

extraídas del medio silvestre. Los vendedores de estas especies muchas veces no cuentan con los permisos legales (Arroyo-Quiroz & Wyatt, 2018); esto está bien documentado en especies de felinos, aves, anfibios y reptiles (Anaya-Hong, 2010; Fitzgerald et al., 2004; Sosa-Escalante, 2011).

A nivel global, los reptiles más afectados por la extracción de especies del medio silvestre son tortugas, cocodrilos, serpientes y lagartijas (Fitzgerald et al., 2004). Frecuentemente se comercializan pieles, carne, huevos, y algunas especies son vendidas como mascotas (D'Cruze et al., 2015; Ramos-Roca & Rodríguez-Castañeda, 2019; Janssen & de Silva, 2019; Fauzi et al., 2020; Hitchens & Blakeslee, 2020). Por ejemplo, lagartijas como geckos, iguanas y camaleones, son capturadas para la venta en el mercado de mascotas (Ngo et al., 2019). Tal es el caso de las especies del género *Abronia* (Fig. 1), que son comercializadas como mascotas, ya que son llamativas por sus características morfológicas, patrones de coloración y temperamento dócil (Hudson et al., 2001). Adicionalmente, requieren de un cuidado relativamente sencillo en cautiverio y existen manuales para su reproducción (Schmidt-Ballardo, 2019), lo que incentiva su adquisición para tenerlas en terrarios como mascotas.

En 2016, México autorizó la crianza de 10 especies de *Abronia* (*Abronia chiszari*, *A. deppii*, *A. graminea*, *A. lythrochila*, *A. reidi*, *A. oaxacae*, *A. smithi*, *A. mixteca*, *A. martinidelcampoi*, y *A. taeniata*; Fig. 2) de las 19 que ocurren en el país; esto con la finalidad de reproducirlas en unidades de manejo ambiental (UMAs) y, con esto, cesar la colecta en el medio silvestre (Pérez-Sato et al., 2017). Sin embargo, las especies del género aún son afectadas por la colecta ilegal (CITES, 2014, 2015; Campbell et al., 2016; Sánchez-Herrera et al., 2017; SEMARNAT, 2018).

En el presente estudio, se realizó una investigación sobre la venta de ejemplares de abronias, partiendo de las preguntas: ¿Qué especies del género tienen la mayor demanda en el mercado? ¿En qué países se realiza la venta de *Abronia*? ¿El precio de la venta de los organismos legales influye en la colecta ilegal de ejemplares? ¿Existen especies que se venden de manera ilegal? Los datos recabados aportan información relevante sobre el comercio legal e ilegal existente dentro y fuera del país. La extracción de abronias del medio silvestre se encuentra como una amenaza importante y la identificación de su comercio podría fortalecer la toma de decisiones gubernamentales para mitigar el declive de las poblaciones (SEMARNAT, 2018).

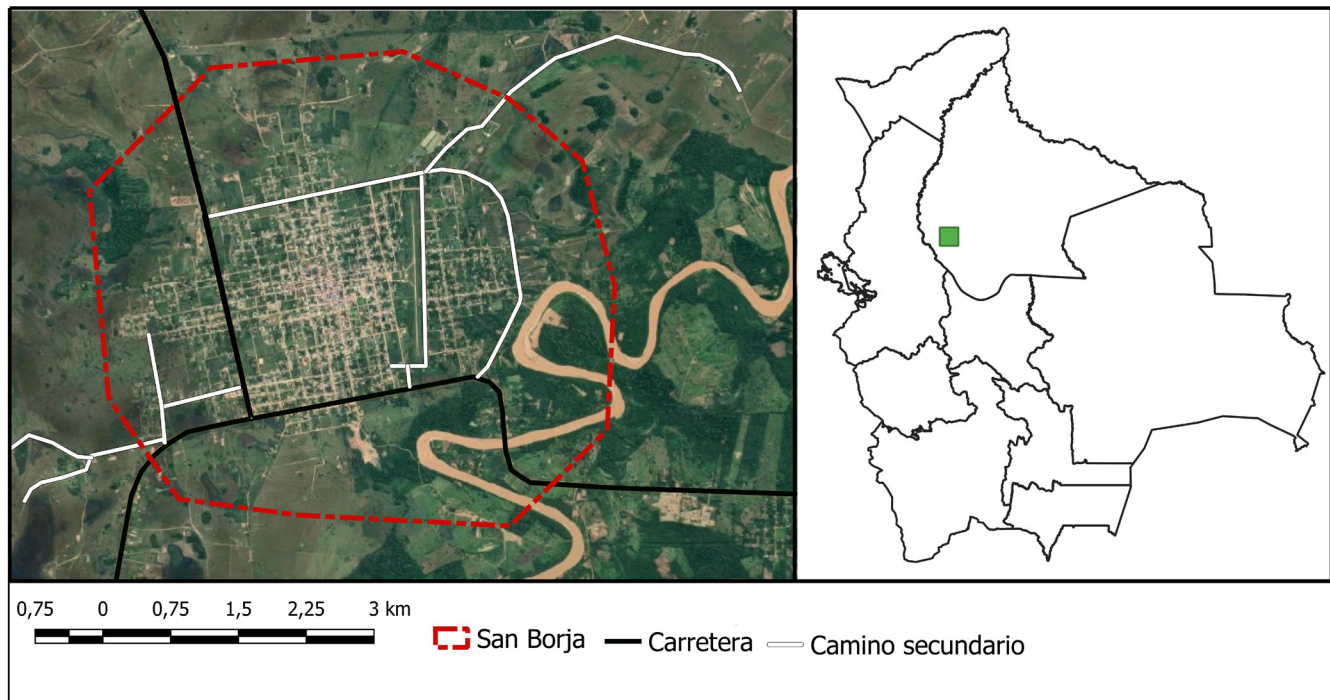


Figure 1. Collect area for snakes from the human-snake conflict. Delimitation of San Borja in Red, Main road in black and secondary roads in white. The streets of the city were not highlighted.

Figura 1. Área de colecta de serpientes provenientes del conflicto humano-serpiente. Delimitación de San Borja en Rojo, Carretera principal en negro y caminos secundarios en blanco. Las calles de la ciudad no fueron resaltadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se concentró en los alrededores de la ciudad de San Borja (Fig. 1), municipio de San Borja, suroeste de la Provincia José Ballivián, departamento del Beni, a una altitud de 197 m s.n.m. Es un área de transición de los valles interandinos y la sabana amazónica (PDM, 2006). La ecorregión se clasifica como Sabanas Inundables de los Llanos de Moxos (Ibisch et al., 2004), el paisaje se caracteriza por planicies de mosaico de alturas, semialturas y bajíos de suelos aluviales recientes, relativamente fértiles, neutros hasta básicos; inundaciones sobre todo por desborde del río Maniquí. Esta área presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 26.1 °C, y extremos de 38 °C y 6 °C, y precipitación media anual de 183 mm³. De agosto a marzo es la época más cálida, mientras que mayo y junio es la época con temperaturas más bajas (PDM, 2006).

Toma de datos

La recolección de datos no se realizó de manera sistemática, ya que los registros consistieron en recuperar las serpientes atropelladas en las diferentes carreteras y caminos vecinales de San Borja, y los ejemplares sacrificados por los pobladores locales. Debido a esta forma de colecta, la condición de los ejemplares fue muy variable, lo que dificultó la identificación en algunos casos. Los ejemplares encontrados se clasificaron según el grado de daño que tuvo cada individuo en las siguientes categorías: aplastado (corresponde a ejemplares atropellados), cabeza (ejemplares sacrificados por pobladores y de los que solo se encontró la cabeza), completo (ejemplares sacrificados, pero que no presentaban casi ningún daño) y cortado (ejemplares sacrificados y cortados en pedazos). Se contabilizó tanto el número de especies obtenidas, como el número de ejemplares de cada especie. Todos los especímenes fueron depositados en la Colección Boliviana de Fauna (CBF) en la ciudad de La Paz e identificados empleando claves taxonómicas, descripciones de especies y comparados con ejemplares de la colección científica previamente identificados. Los ejemplares que debido al grado de descomposición o que no pudieron ser identificados a nivel de especie se los clasificó sólo hasta género.

Análisis estadísticos

Se comparó la cantidad y la riqueza de especies registradas en este estudio con las reportadas por Eversole et al. (2021) en la Estación Biológica del Beni (EBB) ubicada a menos de 10 km de la ciudad de San Borja, por lo que comparten hábitats y probablemente las mismas especies, así mismo se comparó con los datos de extrapolación de distribución de especies de serpientes para toda Bolivia (Embert, 2008).

RESULTADOS

Se recolectaron e identificaron 82 individuos de 43 especies (38 identificadas hasta especie y 5 sólo hasta género; Fig. 2A), pertenecientes a cinco familias, los cual representa un 24% de las serpientes registradas para el país. Para el caso de los registros provenientes de ejemplares sacrificados por pobladores, la mayoría de registros (59) corresponden a la categoría de completo con 34 especies, le sigue la categoría de aplastado con 15 registros de 10 especies, cortado con seis registros y seis especies, de los cuales dos no tenían cabeza y finalmente la categoría de aplastada con solo dos registros, pertenecientes a dos especies (Fig. 2B).

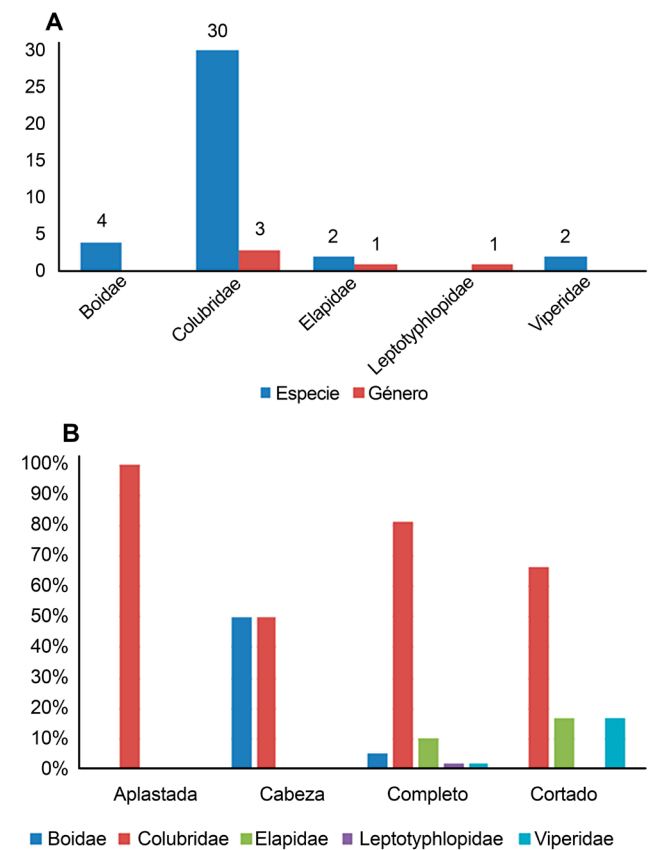


Figure 2. The total of the identified individuals, A) total number of species identified by family, in blue those identified up to species, and in red those that were only identified up to genus, B) the classification of the state of the samples and the percentage that each family represented for each one.

Figura 2. El total de las muestras identificadas, A) total de especies identificadas por familia, en azul las identificadas hasta especie, y en rojo los que sólo se identificaron hasta género, B) la clasificación del estado de las muestras y el porcentaje que representó cada familia para cada una.

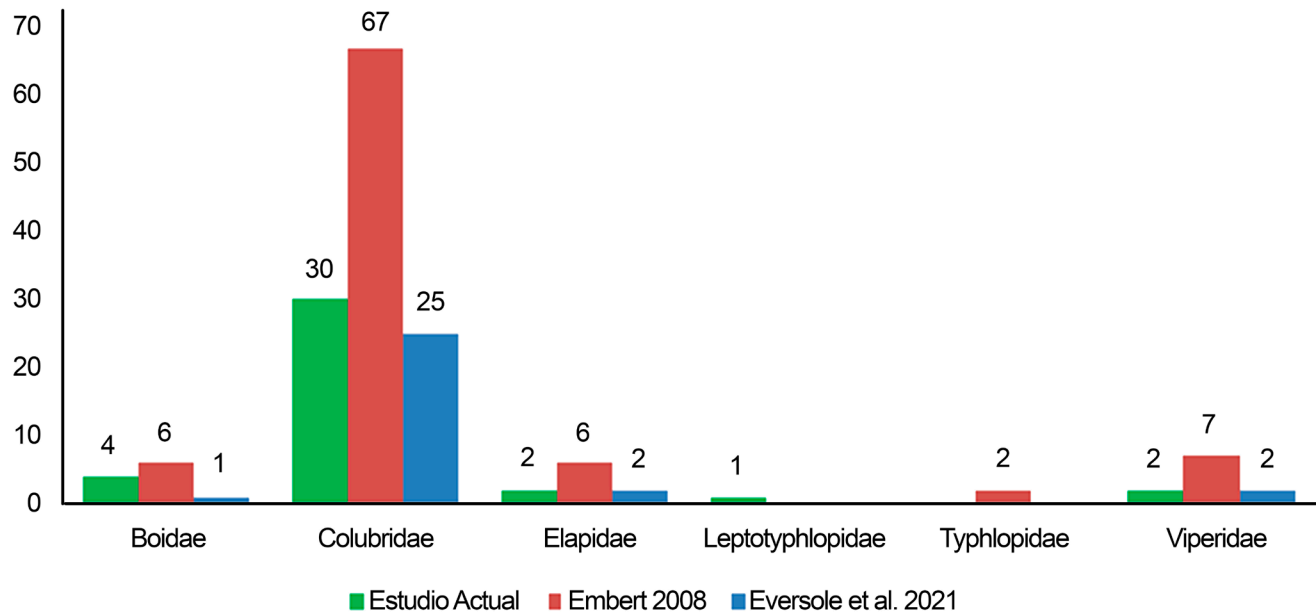


Figure 3. Comparison of the species number, by family, registered in the study area. The data of the current study are shown in green the number of species that would be expected to be found according to the extrapolations of Embert (2008) are shown in red, and in blue, that data from Eversole et al. (2021).

Figura 3. Comparación del número de especies por familia registrados en la zona de estudio. En verde se muestran los datos del estudio actual, en rojo la cantidad de especies que se esperarían encontrar según las extrapolaciones de Embert (2008) y en azul los datos de Eversole et al. (2021).

Con base en los resultados obtenidos, la familia que más especies presentó fue Colubridae con 33 especies, seguida de Boidae con cuatro especies, Elapidae con tres, Viperidae con dos y Leptotyphlopidae con una especie (Fig. 2A). Las serpientes más abundantes fueron, *Helicops leopardinus* con 12 individuos, le sigue *Erythrolamprus thyplus* con seis individuos, luego *Pseudoeryx plicatilis* y *Micrurus lemniscatus*, ambas con cinco individuos.

Otros resultados interesantes obtenidos de los ejemplares sacrificados de la categoría completos, fue el registro de *Helicops polyplepis*, que fue en el contenido estomacal de *Clelia clelia*. Para el caso de la categoría de aplastados, también se obtuvieron registros sobresalientes acerca de historia natural y dos hembras fueron encontradas en estado reproductivo, una *Helicops leopardinus* (especie vivípara) con cuatro crías casi finalizando el desarrollo en su interior y una *Imantodes cenchoa* con cuatro huevos formados, estos datos no sólo son registros de especie, también aportan datos de historia de vida de las especies.

La comparación de la diversidad de especies encontradas en este estudio con relación a los trabajos de Embert (2008) y Eversole et al. (2021), aportó resultados interesantes, ya que nosotros encontramos un total de 39 especies, incluyendo una

a nivel de género (*Epictia* sp), que representa el primer registro de esta familia para la región. Estos resultados corresponden al 38.2 % de lo que se esperaba encontrar en la región, si conjuntamos los datos de los trabajos antes mencionados (Tabla 1; Fig. 3), en los cuales únicamente comparten 15 especies entre ellos. Al comparar los resultados obtenidos con cada estudio por separado, encontramos tan solo el 44.3% de lo esperado de acuerdo a las extrapolaciones realizadas por Embert (2008), y registramos un 17.9 % más de especies con relación al trabajo de Eversole et al. (2021), quienes mencionan 30 especies para la zona, 16 de ellas compartidas con en el presente estudio. Por lo tanto, al sumar nuestros registros con los de Eversole et al. (2021), podemos estar seguros que en esta región hay 54 especies de serpientes confirmadas (Tabla 1).

DISCUSIÓN

La riqueza de especies que registramos en este sector del país equivale a un 26.7% de las especies que se conocen para Bolivia (Ibisch et al., 2004), este porcentaje de especies es alto tomando en cuenta que el área de estudio se concentró en los alrededores de San Borja que es una ciudad pequeña. Sin embargo, esta cantidad de especies registrada, podría responder a la diversidad

Table 1. Comparison of species found in the current study, with the expected species to be found according to the extrapolations of Embert (2008) and those found by Eversole et al. (2021).

Tabla 1. Comparación de especies encontradas en el estudio actual, con las especies que se esperaban encontrar según las extrapolaciones de Embert (2008) y las registradas por Eversole et al. (2021).

Espece	Registro actual	Extrapolación Embert 2008	Registro Eversole et al. 2021	Espece	Registro actual	Extrapolación Embert 2008	Registro Eversole et al. 2021
Boidae				<i>Drymarchon corais</i>		X	
<i>Boa constrictor</i>	X	X		<i>Drymobius rhombifer</i>		X	
<i>Corallus caninus</i>		X		<i>Drymoluber dichrous</i>	X	X	
<i>Corallus hortulana</i>	X	X	X	<i>Echinanthera occipitalis</i>		X	
<i>Epicrates cenchria</i>	X	X		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	X	X	X
<i>Eunectes beniensis</i>	X	X		<i>Erythrolamprus almadensis</i>	X	X	X
<i>Eunectes murinus</i>		X		<i>Erythrolamprus anomalus</i>		X	
Colubridae				<i>Erythrolamprus cobellus</i>		X	
<i>Apostolepis nigroterminata</i>		X		<i>Erythrolamprus dorsocorallinus</i>			X
<i>Apostolepis tenuis</i>		X		<i>Erythrolamprus jaegeri</i>		X	
<i>Atractus boettgeri</i>	X	X		<i>Erythrolamprus meridionalis</i>		X	
<i>Atractus emmeli</i>			X	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	X	X	
<i>Atractus major</i>		X		<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	X	X	X
<i>Atractus snethlageae</i>		X		<i>Erythrolamprus reginae</i>		X	X
<i>Atractus torquatus</i>			X	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	X	X	
<i>Chironius exoletus</i>	X	X	X	<i>Helicops angulatus</i>	X	X	
<i>Chironius flavolineatus</i>	X	X	X	<i>Helicops leopardinus</i>	X	X	X
<i>Chironius fuscus</i>		X	X	<i>Helicops polylepis</i>	X	X	
<i>Chironius laurenti</i>		X	X	<i>Hydrodynastes gigas</i>	X	X	
<i>Chironius multiventris</i>	X			<i>Hydrops triangularis</i>	X	X	
<i>Chironius quadricarinatus</i>		X		<i>Imantodes cenchoa</i>	X	X	X
<i>Chironius scurrulus</i>		X		<i>Imantodes lentiferus</i>		X	
<i>Clelia clelia</i>	X	X	X	<i>Leptodeira annulata</i>	X	X	X
<i>Dendrophidion dendrophis</i>		X		<i>Leptophis ahaetulla</i>	X	X	X
<i>Dipsas bucephala</i>			X	<i>Lygophis lineatus</i>			X
<i>Dipsas catesbyi</i>	X	X		<i>Lygophis meridionalis</i>	X		
<i>Dipsas pavonina</i>		X		<i>Mastigodryas bifossatus</i>		X	
<i>Drepanoides anomalus</i>		X		<i>Mastigodryas boddaerti</i>		X	

Table 1 (cont.). Comparison of species found in the current study, with the expected species to be found according to the extrapolations of Embert (2008) and those found by Eversole et al. (2021).

Tabla 1 (cont.). Comparación de especies encontradas en el estudio actual, con las especies que se esperaban encontrar según las extrapolaciones de Embert (2008) y las registradas por Eversole et al. (2021).

Espece	Registro actual	Extrapolación Embert 2008	Registro Eversole et al. 2021	Espece	Registro actual	Extrapolación Embert 2008	Registro Eversole et al. 2021
<i>Oxybelis aeneus</i>		X	X	<i>Xenodon severus</i>		X	
<i>Oxybelis fulgidus</i>		X		<i>Xenopholis scalaris</i>		X	
<i>Oxyrhopus formosus</i>		X		<i>Xenopholis werdingorum</i>			X
<i>Oxyrhopus guibei</i>		X		<i>Xenoxybelis argenteus</i>		X	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	X			Elapidae			
<i>Oxyrhopus petola</i>		X		<i>Micrurus annellatus</i>	X	X	
<i>Oxyrhopus petolaris</i>	X		X	<i>Micrurus lemniscatus</i>	X	X	X
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>		X		<i>Micrurus narduccii</i>		X	
<i>Philodryas olfersii</i>		X		<i>Micrurus obscurus</i>		X	
<i>Philodryas patagoniensis</i>		X		<i>Micrurus spixii</i>		X	
<i>Philodryas viridissima</i>	X	X		<i>Micrurus surinamensis</i>			X
<i>Pseudoboa coronata</i>	X	X	X	Leptotyphlopidae			
<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	X	X		<i>Epictia sp.</i>	X		
<i>Pseustes poecilonotus</i>		X		Typhlopidae			
<i>Pseustes sulphureus</i>		X		<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>		X	
<i>Psommophis obtusus</i>		X		<i>Amerotyphlops reticulatus</i>		X	
<i>Psomophis genimaculatus</i>		X		Viperidae			
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>		X		<i>Bothrocophias hyoprora</i>		X	
<i>Siphlophis compressus</i>		X	X	<i>Bothrocophias microphthalmus</i>		X	
<i>Spilotes pullatus</i>		X		<i>Bothrops atrox</i>		X	
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	X			<i>Bothrops bilineata</i>		X	
<i>Tantilla melanocephala</i>		X		<i>Bothrops matagrossensis</i>	X	X	X
<i>Thamnodynastes lanei</i>			X	<i>Bothrops taeniata</i>		X	
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	X	X	X	<i>Crotalus durissus</i>			X
<i>Xenodon merremii</i>	X	X		<i>Lachesis muta</i>	X	X	
<i>Xenodon neuwiedi</i>		X					
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	X	X		Total general	39	88	30

de hábitats que se generan al ser un área de transición entre los valles secos interandinos y la sabana amazónica (PDM, 2006), lo que aumenta el potencial de diversidad de la región y termina siendo un área representativa de la ofidiofauna de Bolivia.

La mayoría de los registros obtenidos provienen de ejemplares sacrificados intencionalmente por pobladores locales, esto se debe principalmente al miedo que experimentan las personas al pensar que todas son venenosas (Martínez-Vaca León & López Medellín, 2019; Pandey et al., 2016). Esta actitud hacia las serpientes es común en muchos países, y por ejemplo en Colombia, Lynch (2012) estimó que, los pobladores llegan a sacrificar hasta 109 Millones serpientes cada año por aversión y miedo, que como dice el autor, la cifra parece grande, pero está de acuerdo con la densidad de serpientes en la naturaleza. Este tipo de conducta se denomina miedo activo y conlleva una acción directa en contra de estos animales con el fin de exterminarlos en cuanto los encuentran (Aguilar López, 2016). Para el presente estudio, nosotros consideramos que las muestras recuperadas de ejemplares sacrificados por los pobladores, no son, ni de cerca, un número representativo de las serpientes que en total mueren bajo estas condiciones; por ejemplo, muchas de las muestras catalogadas como completas presentaban cortes o heridas que seguramente fueron la causa de su muerte, por lo que puede que ser que nosotros solo registramos las serpientes menos maltratadas y se esté perdiendo una cantidad importante de información. Además, en muchas partes de Bolivia, se tiene la creencia de que, cuando matas a una serpiente la cabeza puede seguir atacando, lo cual es cierto según reportes de mordidas espontáneas de cabezas laceradas después de 15 minutos (Gussow, 2018), sin embargo, la cabeza podría mantener el reflejo de mordida hasta una hora después de muertas (Van den Enden, 2003). Por lo que en las áreas rurales es común que les corten la cabeza y la arrojen lejos, lo cual explicaría las muestras de individuos sin cabeza y las cabezas sueltas que se registraron.

De las cuatro especies de serpientes registradas con mayor abundancia, solo *Micrurus lemniscatus* es una serpiente venenosa, y las demás son serpientes de la familia Colubridae que no representan un riesgo para los humanos. Por lo tanto, aunque inicialmente a causa del conflicto humano- serpiente, las serpientes pierden en esta batalla, a largo plazo también los humanos, ya que las serpientes cumplen roles ecológicos importantes; no solo como controladoras de plagas, sino que las serpientes no venenosas de una zona determinada, son las competidoras naturales de serpientes venenosas y pueden resultar excelentes aliadas en el control de las mismas, tal es el caso de las especies de los géneros *Clelia* y *Drymarchon* que son ofiófagas (Fernández-Badillo et al., 2021).

Particularmente las serpientes son uno de los grupos más vulnerables a los efectos directos e indirectos de las carreteras (Andrews & Gibbons, 2005). Según Rincón-Aranguri et al. (2019) las serpientes son altamente vulnerables a los atropellos en las carreteras, porque suelen utilizarlas para regular su temperatura corporal, además, ocupan los microhábitats en los márgenes de estas (Caletrio et al., 1996). Las serpientes por lo general son animales de movimientos relativamente lentos (Rosen & Lowe, 1994), lo que aumenta su riesgo a ser atropellados intencionalmente (Andrews & Gibbons, 2005). Tomando en cuenta que la carretera y los caminos secundarios tienen flujo de autos y motocicletas, es probable que las serpientes sean víctimas intencionales de atropellos, tal como se vio en Brasil, donde los automóviles mostraron una mayor cantidad de atropellos intencionales a señuelos que el resto de los motorizados (Secco et al., 2014). Por lo tanto, es urgente implementar programas de educación ambiental para concientizar a la población hacia el respeto de la vida de las serpientes en el país.

De acuerdo con las estimaciones de Embert (2008), se esperaría tener 102 especies de serpientes en el área de estudio, pero según los datos encontrados en el presente estudio y el de Eversole et al. (2021), sólo podemos confirmar la presencia de 54 especies para la región y muchas no coinciden con las esperadas por Embert (2008), lo que nos hace pensar que las cifras presentadas por este autor, podrían estar sobre y/o sub estimando los rangos de distribución para algunas de las especies. Por otro lado, las 30 especies registradas por Eversole et al. (2021), se obtuvieron a partir de un esfuerzo de cuatro años de colectas entre junio y agosto (época seca), con búsqueda intensiva por senderos y con guías locales, en tanto en el presente estudio, en tan solo un año, a partir de colectas ocasionales de diferentes fuentes logramos registrar 39 especies, de las cuales siete son nuevos registros para la zona y 24 no fueron registradas en el trabajo de Eversole et al. (2021).

Lo anterior demuestra la importancia de aprovechar los registros de ejemplares sacrificados por pobladores, así como de organismos atropellados (ambos son producto del conflicto humano- serpiente), para conocer la biodiversidad de ofidios presentes en diferentes regiones.

El único inconveniente que tuvimos al utilizar este tipo de registros, fue la imposibilidad de identificar a algunos organismos a nivel de especie, debido a que se encontraban muy maltratados y/o por que los caracteres útiles para su identificación, ya no estaban presentes como en el caso de ejemplares decapitados. Pero aun así son una fuente de información muy importante que debemos aprovechar no solo para conocer sobre la biodiversidad

presente en la región, sino también para estudios ecológicos, ya que los individuos nos muestran aspectos de historia de vida, como ser alimentación y estados reproductivos entre otros.

CONCLUSIÓN

Se registraron 43 especies de serpientes para la localidad de estudio, de las cuales siete son nuevos registros para el área de San Borja.

La familia Colubridae es la que presenta la mayor cantidad de especies de serpientes en la zona, mientras que Leptotyphlopidae solo presentó una especie *Epictia* sp., que es un nuevo reporte para el sur este del departamento del Beni.

Los registros a partir de animales atropellados y sacrificados por pobladores, provenientes del conflicto humano-serpiente, son de gran importancia para conocer la diversidad de serpientes presentes en una localidad

Agradecimientos.- Agradecemos a la colección boliviana de fauna (CBF) por brindar el espacio para la identificación, a Luis Pacheco por ayudarnos en la primera parte de la preparación del documento y a los pobladores de San Borja por facilitarnos las muestras de serpientes.

LITERATURA CITADA

- Aguilar López, J.L. 2016. Las serpientes no son como las pintan. *Ciencia* 67:6-13.
- Andrews, K.M. & J.W. Gibbons. 2005. How do highways influence snake movement? Behavioral responses to roads and vehicles. *Copeia* 2005:772-782.
- Aparicio, J.E. & M. Ocampo. 2010. *Liolaemus* grupo montanus Etheridge, 1995 (Iguania - Liolaemidae). Cuadernos de *Herpetología* 24:133-135.
- Attademo, A.M., P.M. Peltzer, R.C. Lajmanovich, G. Elberg, C. Junges, L.C. Sanchez & A. Bassó. 2011. Wildlife vertebrate mortality in roads from Santa Fe Province, Argentina. *Revista Mexicana De Biodiversidad* 82:915-925.
- Caletrio, J., J.M. Fernández, J. López & F. Roviralta. 1996. Spanish national inventory on road mortality of vertebrates. *Global Biodiversity* 5:15-18.
- Conover, M.R., E. Butikofer & D.J. Decker. 2018. Wildlife damage to crops: perceptions of agricultural and wildlife leaders in 1957, 1987, and 2017. *Wildlife Society Bulletin* 42:551-558.
- Dornas, R.A.P., A. Kindel, A. Bager & S.R. Freitas. 2012. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. *Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas* 139-152.
- Embert, D. 2008. Distribution , diversity and conservation status of Bolivian Reptiles. *Forschungsarbeit zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. nat.) der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrichs-Wilhelms-Universität Bonn*. 103 pp.
- Van den Enden, E. 2003. Bites by venomous snakes. *Acta Clinica Belgica* 58:350-355.
- Eversole, C.B., R.L. Powell, D. Lizarro, A. V. Crocker, G.C. Vaca & P. De La Quintana. 2021. Herpetofauna of the Reserva de la Biósfera Estación Biológica del Beni and the Chimane Reserve Indigenous Territory, Bolivia. *Neotropical Biodiversity* 7:146-154.
- Fernández-Badillo, L., I. Zuria, J. Sigala-Rodríguez, G. Sánchez-Rojas & G. Castañeda-Gaytán. 2021. Revisión del conflicto entre los humanos y las serpientes en México: origen, mitigación y perspectivas. *Animal Biodiversity and Conservation* 2:153-174.
- Freitas, S.R., C.O.M. Sousa & C. Bueno. 2013. Effects of landscape characteristics on roadkill of mammals, birds and reptiles in a highway crossing the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET)* 11 pp.
- Fugler, C., J. Cabot & I. de la Riva. 1995. *Herpetologica Boliviana: Una lista comentada de las serpientes de Bolivia con datos sobre su distribución*. *Ecología en Bolivia* 24:41-87.
- Fugler, C. & I. de la Riva. 1990. *Herpetología boliviana: Lista provisional de las serpientes conocidas en el país*. *Museo Nacional de Historia Natural (Bolivia) Comunicación* 9:22-53.
- Gibbons, J.W., D.E. Scott, T.J. Ryan, K.A. Buhlmann, T.D. Tuberville, B.S. Metts & C.T. Winne. 2000. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change. *BioScience* 50:653-666.



- Gussow, L. 2018. Beware the Snake (Head) in the Grass. *Emergency Medicine News* 18.
- Hammerschlag, N. & A. Gallagher. 2017. Extinction risk and conservation of the earth's national animal symbols. *Bioscience* 67:744-749.
- Harvey, M.B., J.E. Aparicio & L.A. Gonzales. 2003. Revision of the venomous snakes of Bolivia: Part I the coral snakes (Elapidae: *Micrurus*). *Annals of Carnegie Museum* 72:1-52.
- Harvey, M.B., J.E. Aparicio & L.A. Gonzales. 2005. Revision of the venomous snakes of Bolivia. Part II: The pitvipers (Serpentes: Viperidae). *Annals of Carnegie Museum* 74:1-37.
- Ibisch, P.L., S. Beck, B. Gerkmann & A. Carrerero. 2004. Ecoregiones y ecosistemas. Pp. 47-110 in *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación* (P.L. Ibisch and G. Mérida, eds.). Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz de la Sierra.
- Lynch, J.D. 2012. El contexto de las serpientes de Colombia con análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 36:435-449.
- Martínez-Vaca León, O.I. & X. López Medellín. 2019. Serpientes, un legado ancestral en riesgo. *CIENCIA ergo sum* 26:1-10.
- Monge-Nájera, J. 2018. Road kills in tropical ecosystems: a review with recommendations for mitigation and for new research. *Revista de Biología Tropical* 66:722-738.
- Navarro, G. 2011. Clasificación de la vegetación en Bolivia. Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño
- Pandey, D.P., G.S. Pandey, K. Devkota & M. Goode. 2016. Public perceptions of snakes and snakebite management: implications for conservation and human health in southern Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12:22.
- PDM. 2006. Plan de Manejo Estación Biológica del Beni. Fundación Amigos de la Naturaleza. 1-153 pp.
- Pinowski, J. 2005. Roadkills of vertebrates in Venezuela. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:191-196.
- Rincón-Aranguri, M., N. Urbina-Cardona, S.P. Galeano, B.C. Bock & V.P. Páez. 2019. Road kill of snakes on a highway in an Orinoco ecosystem: landscape factors and species traits related to their mortality. *Tropical Conservation Science* 12:1-18.
- Rivas, L.R., P. Mendoza-Miranda & A. Muñoz-Saravia. 2018. Lista preliminar de la herpetofauna del Parque Nacional Torotoro, Potosí, Bolivia. *Cuadernos de Herpetología* 32:41-46.
- Rosen, P.C. & C.H. Lowe. 1994. Highway mortality of snakes in the Sonoran desert of Southern Arizona. *Biological Conservation* 68:143-148.
- Saint-Andrieux, C., C. Calenge & C. Bonenfant. 2020. Comparison of environmental, biological and anthropogenic causes of wildlife-vehicle collisions among three large herbivore species. *Population Ecology* 62:64-79.
- Santos-barrera, G., J. Pacheco, F. Mendoza-quijano, F. Bolaños, G. Chaves, G.C. Daily, P.R. Ehrlich & G. Ceballos. 2008. Diversity, natural history and conservation of amphibians and reptiles from the San Vito Region, southwestern Costa Rica. *Revista Tropical de Biología* 56:755-778.
- Secco, H., P. Ratton, E. Castro, P. da Silva Lucas & A. Bager. 2014. Intentional snake road-kill: A case study using fake snakes on a Brazilian road. *Tropical Conservation Science* 7:561-571.
- Stuart, S.N., J.S. Chanson, N.A. Cox, B.E. Young, A. Rodrigues, D.L. Fischman & R.W. Waller. 2004. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science* 306:1783-1786.

