

EVALUACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PARTE ALTA DEL VALLE DE AMPARAES (PROVINCIA DE CALCA - CUSCO)

Jara Moscoso, Mary N^{1, 3}, Aguilar Condemayta, Olintho³, Mamani Ccasa, Luis ³, Llanos Ramos, Manuel E³, Tito Huamanhuilca Silvia³ & Condori Frank P.²

1 Área de zoología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú, njaramoscoso@gmail.com

2 Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Plaza de Armas s/n (Paraninfo Universitario), Cusco, Perú.

3 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Received 14 December July 2014; Accepted 16 September 2015; Published online 12 December 2015
Copyright statement

Abstract Valley Amparaes is a large area and is located in the province of Calca , there is not information about their biodiversity , in this study we examine the diversity of amphibians and reptiles that inhabit the valley ranging from 2500-4500 m. The work was carried out in two seasonal periods: dry (August 2013) and humid (March 2014) . In all 5 species of amphibians and 4 species of reptiles were recorded. Species richness was higher in the rainy season, the highest species richness was recorded at 4,000m. We recorded two endemic species of amphibians and 2 endemic species of reptiles and 3 potential new species for the science. This work represents a significant contribution to knowledge of the herpetofauna Amparaes Valley, and a basis for future studies on the natural history of amphibians and reptiles.

Key words: Valley of Amparaes; amphibians and reptiles; Calca; endemic.

Resumen El valle de Amparaes es un área extensa y está ubicada en la provincia de Calca, no existe información acerca de su biodiversidad, en este estudio examinamos la diversidad de anfibios y reptiles que habitan en todo el valle que va desde los 2500 a 4500 msnm. El trabajo se llevó a cabo en dos épocas estacionales seca (agosto del 2013) y húmeda (Marzo del 2014). En total se registraron 5 especies de anfibios y 4 especies de reptiles. La riqueza de especies fue ligeramente mayor en la época lluviosa, la mayor riqueza de especies se registró a los 4000msnm y fue la que exhibió mayor diversidad en especies. Registramos 2 especies endémicas de anfibios y 2 especies endémicas de reptiles y 3 potenciales especies nuevas para la ciencia. Este trabajo representa una aportación significativa al conocimiento de la herpetofauna del valle de Amparaes, y una base para estudios futuros sobre historia natural de los anfibios y reptiles.

Palabras Clave: Valle de Amparaes, anfibios y reptiles, Calca, endémicas.

INTRODUCCION

La extensa cordillera de los Andes que recorre el continente sudamericano en sus más de 6,000 km. de longitud tiene territorios en su parte más elevada que son el origen de las numerosas cuencas hidrográficas que de ellas descienden, y que forman regiones naturales (Tapia M. E. 1997), donde las interacciones ecológicas, las condiciones climáticas y la topografía dieron origen a una congregación única de especies de anfibios y reptiles a través de adaptaciones biogeográficas complejas (Young, B. 2007).

El Perú considerado como uno de los 12 países megadiversos del planeta se encuentra situado en el 4to lugar en cuanto a diversidad de anfibios, se cita alrededor de 542 especies, (Aguilar, C. 2010). En cuanto a la diversidad de reptiles el Perú ocupa el 5to habiéndose registrado 387 especies (Lehr, 2002) y hasta la fecha este número se incrementa cada año.

Los anfibios y reptiles son considerados bioindicadores de la salud y calidad de los ecosistemas estos son afectados directamente por las actividades antrópicas, como la agricultura, ganadería, comercio, pesticidas, que tiene como resultado la destrucción y fragmentación sus hábitats y por ende el aislamiento biológico, ocasionando fuertes impactos en las estructuras de las poblaciones de anfibios y reptiles (Young, et al. 2004), las amenazas a las cuales está sometida la herpetofauna alto andina son principalmente la pérdida y degradación de sus hábitats, así como las malas prácticas de ganadería y agricultura, específicamente los anfibios están siendo atacados por enfermedades micóticas como la quitridiomycosis producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, además la introducción de especies exóticas como la trucha (*Oncorhynchus sp.*) en los principales ríos y quebradas también está

diezmado las poblaciones de anfibios en el Perú (Aguilar, C. 2010).

En los valles nubosos del departamento del Cusco, en los últimos años se describieron muchas especies de anfibios (Chaparro, JC. Etal., 2007; De la Riva, I. etal. 2008; Lehr y Catenazzi, 2008; Lehr y Catenazzi, 2009, Lehr y Catenazzi, 2010; Catenazzi et al., 2012) y reptiles (Goicochea N., et al., 2012; Goicochea N., 2013; Aguilar et al., 2013) todas ellas endémicas para el departamento del Cusco.

El presente estudio tuvo como finalidad conocer los anfibios y reptiles presentes en el valle de Amparaes.

OBJETIVO

Evaluar las poblaciones de anfibios y reptiles en la parte alta del valle de Amparaes.

AREA DE ESTUDIO

El valle de Amparaes esta ubicada en la parte oriental de los andes, políticamente se ubica en el distrito de Amparaes, provincia de Calca, departamento de Cusco.

Lugar de Muestreo	Época seca			Época Húmeda		
	Este	Norte	Altitud	Este	Norte	Altitud
EM01	184472	8542106	4500	184472	8542106	4523
EM02	184242	8544961	4000	823884	8567182	4000
EM03	180119	8553603	3500	821567	8567508	3500
EM04	821637	8563334	3000	821637	8563334	3000
EM05	818467	8563388	2500	818467	8563388	2500

La topografía es accidentada, resalta la sucesión de montañas, el rango altitudinal para el presente estudio fluctúan desde los 2500 a 4500 msnm y pendientes que varían entre 45 – 80%, quebradas y planicies altas, con vegetación de bosque montano, matorrales y pajonales.

MÉTODOS

La evaluación se realizó en dos épocas estacionales seca (agosto del 2013) y húmeda (Marzo del 2014).

Las evaluaciones de anfibios y reptiles fueron realizados mediante la técnica de búsqueda sin restricciones por transectos lineales (VES) propuesta por Crump & Scott (1994).

El esfuerzo de muestreo para esta fue medido por tiempo (horas-esfuerzo/hombre). Por estación de muestreo (piso altitudinal) se evaluaron 12 VES para el registro de anfibios y reptiles.

En los pajonales y matorrales, la evaluaciones fueron diurnas, se muestreo todos los hábitats disponibles (Roquedales, pajonales, charcas, quebradas), se iniciaron entre las 9:00 ó 10:00 horas de la mañana y su conclusión 04 horas después y por las tardes desde las 14:00 y conclusión 03 horas después.

En los Bosques montanos, las aperturas de trochas de evaluación fueron diurnas, se iniciaron entre las 9:00 ó 10:00 horas de la mañana y su conclusión 03 horas después, el muestreo nocturno fue entre las 19:00 y su conclusión cuatro horas después.

El material colectado fue procesado siguiendo Pisani y Villa (1974), posteriormente fue depositado en la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y la colección de fauna de la facultad de Ciencias Biológicas, posteriormente Los especímenes se identificaron haciendo uso de literatura especializada (Duellman y Fritts 1972; Kohler y Lehr 2004; Lehr et al., 2002; Goicoechea et al. 2013; Aguilar et al., 2013).

Para identificar especies endémicas se siguió a Carrillo e Icochea (1995) y Frost (2014) para las especies amenazadas se siguió el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI Lista de especies amenazadas en Perú y las listas internacionales propuestas por IUCN y CITES.

RESULTADOS

Composición

La herpetofauna está compuesta por 5 especies de anfibios (*Bryophryne hanssahueri*, *Bryophryne sp.*, *Gastrotheca marsupiata*, *Gastrotheca sp.*, *Pleurodema marmoratum*) y 04 especies de reptiles (*Liolaemus pachacutec*, *Proctoporus sucullucu*, *Erythrolamprus taeniurus*), en los cinco pisos altitudinales, durante la ambas estaciones (época seca y húmeda).

Estación seca

- **Riqueza**

Durante esta época de evaluación se registraron un total de 03 especies de anfibios con 30 individuos, pertenecientes a 02 familias (Hemiphractidae y Leptodactylidae) y 04 especies de reptiles con 32 individuos, pertenecientes a 03 familias (Dipsadidae, Gymnophthalmidae y Liolaemidae).

- **Abundancia**

En los anfibios la especie más abundante fue *Pleurodema marmoratum* con 36% (17 individuos), *Gastrotheca sp.* con 19% (09 individuos), *Gastrotheca marsupiata* con 6% (03 individuos) y para los reptiles *Liolaemus pachacutec* fue la especie más abundante con 23% (11 individuos), *Proctoporus sucullucu* con 13% (6 individuos), *Erythrolamprus taeniurus* con 2% (01 individuos).

- **Distribución de especies de acuerdo al gradiente altitudinal**

La distribución de especies en época húmeda se aprecia en la tabla N° 02, los ecosistemas de los 2000, 2500 y 3000 msnm. presentaron solo una especie. Los ecosistemas de 3500msnm presentaron 3 especies, los ecosistemas de 4000msnm se observó 3 especies y en los ecosistemas de 4500msnm se observó 2 especies.

Tabla N° 02 Riqueza de anfibios y reptiles

PISO ALTITUDINAL	FAMILIA	ESPECIES REGISTRADAS
4500	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus pachacutec</i>
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>
4000	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>
	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus pachacutec</i>
	HEMIPHRACTIDAE	<i>Gastrotheca marsupiata</i>
3500	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Proctoporus sucullucu</i>
	HEMIPHRACTIDAE	<i>Gastrotheca sp.</i>
3000	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Proctoporus sucullucu</i>
2500	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Proctoporus sucullucu</i>
2000	COLUBRIDAE	<i>Erythrolamprus taeniurus</i>

Estación húmeda

• **Riqueza**

Durante esta época de evaluación se registraron un total de 06 especies de anfibios con 29 individuos, pertenecientes a 03 familias (Craugastoridae, Hemiphractidae y Leptodactylidae) y 03 especies de reptiles con 43 individuos, pertenecientes a 02 familias (Gymnophthalmidae y Liolaemidae).

• **Abundancia**

Se observó en los anfibios que *Gastrotheca sp.* fue la especie más abundante con 15% (11 individuos), *Pleurodema marmoratum* con 13% (09 individuos), *Bryophryne hanssaueri* con 8% (06 individuos), *Bryophryne sp.* con 3% (02 individuos) y *Psychrophrynella usurpator* con 1% (01 individuos) y para los reptiles que *Proctoporus sucullucu* fue la especie más abundante con 38% (27 individuos), *Liolaemus pachacutec* con 15% (11 individuos), *Proctoporus sp.* con 7% (05 individuos).

• **Distribución de especies de acuerdo al gradiente altitudinal**

La distribución de especies de acuerdo al gradiente altitudinal en la época húmeda se aprecia en la tabla N°

03, el ecosistema de los 3000 msnm no registró especies, en los 2500 msnm. solo se registró 02 especies, los ecosistemas de los 3500 (05 especies) a 4000 (03 especies) presentaron el mayor número de especies y finalmente el ecosistema de los 4500 presento 2 especies.

Tabla N° 03 Riqueza de anfibios y reptiles

ALTURA	FAMILIA	ESPECIE
4500	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus pachacutec</i>
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>
4000	CRAUGASTORIDAE	<i>Bryophryne sp.</i>
	HEMIPHRACTIDAE	<i>Bryophryne hanssaueri</i>
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Gastrotheca sp.</i>
		<i>Proctoporus sucullucu</i>
		<i>Proctoporus sp.</i>
3500	CRAUGASTORIDAE	<i>Bryophryne sp.</i>
	HEMIPHRACTIDAE	<i>Gastrotheca sp.</i>
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Proctoporus sucullucu</i>
3000	-	-
2500	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Proctoporus sucullucu</i>
	CRAUGASTORIDAE	<i>Psychrophrynella usurpator</i>

Especies importantes, endémicas, y/o registradas en algún tipo de categoría de conservación a nivel nacional e internacional.

Según la IUCN, las especie *Bryophryne hanssaueri*, *Psychrophrynella usurpator*, *Pleurodema marmoratum* y *Gastrotheca marsupiata* esta enlistada en la categoría de Preocupación Menor (LC), las especies *Gastrotheca sp.*, *Bryophryne sp.* y *Proctoporus sp.* no están catalogadas en ninguna lista, los reptiles no se encuentran categorizados en ninguna de las listas, no se encuentran especies catalogadas en la lista de la CITES y legislación nacional.

De las especies registradas 04 (*Bryophryne hanssaueri*, *Psychrophrynella usurpator*, *Liolaemus pachacutec* y *Proctoporus sucullucu*) son endémicas para el departamento del Cusco, *Gastrotheca sp.*, *Bryophryne*

sp., y *Proctoporus* sp. probablemente este solo restringida para el departamento del Cusco.

Amenazas a la herpetofauna

Las actividades humanas ejercieron presión sobre los ecosistemas, a causa de esto se redujeron sus hábitats, las amenazas observadas sobre los anfibios y reptiles son:

- La destrucción de hábitat por actividades antrópicas (cultivos, ganadería, extracción de especies maderables), muchas de las serpientes son muertas por pobladores locales, esto debido a sus creencias de infortunio.
- Kosch et al. (2012) reportan la presencia de Bd (*Batrachochytrium dendrobatidis*) en el Norte, Centro y Sur del Perú, en bosques ubicados entre un rango altitudinal similar al de Valle de Amparaes, Bd causa la enfermedad conocida como Quitridiomicos, que es considerada uno de los principales factores para la extinción de especies de anfibios en muchos lugares.
- Muchos son los factores que afectan negativamente las poblaciones de anfibios y reptiles endémicos, estos grupo serán los más afectados con el alza de la temperatura por causa del cambio climático porque son organismo ectotérmicos, este cambio en las condiciones climáticas causará migraciones hacia las zonas más altas para poder compensar el cambio de temperatura y en otras puede causar estrés y prevalencia de enfermedades que pudieran afectar las poblaciones (Lovejoy y Hannah 2005).
- Se observó la presencia de truchas, estos vertebrados son voraces depredadores de larvas de anfibios, y son una importante causa en la desaparición de muchas especies en muchos lugares del mundo (Young et al. 2004).

CONCLUSIONES

- La riqueza de anfibios y reptiles en las dos épocas estacionales presenta diferencia en el número de especies e individuos, se registró mayor riqueza en la época húmeda.
- Se registraron 06 especies de anfibios y 04 especies de reptiles en el área de estudio. Todos los anfibios son anuros (*Bryophryne hanssaueri*, *Bryophryne* sp., *Gastrotheca marsupiata*, *Gastrotheca* sp., *Pleurodema marmoratum* y *Psychrophrynella usurpator*); en el caso de los reptiles registrados 03 son Saurios (*Liolaemus pachacutec*, *Proctoporus sucullucu* y *Proctoporus* sp.), y 01 serpientes (*Erythrolamprus taeniurus*).
- *Pleurodema marmoratum* fue la especie más abundante con 36% (17 individuos), en la época seca y *Proctoporus sucullucu* fue la más abundante con 38% (27 individuos), en la época húmeda.
- Se registró tres probables especies nueva para la ciencia (*Bryophryne* sp., *Gastrotheca* sp. y *Proctoporus* sp.).
- No se registró especies categorizadas en la lista roja de la CITES y D.S. 004-2014.AG
- De las especies registradas 04 (*Bryophryne hanssaueri*, *Psychrophrynella usurpator*, *Liolaemus pachacutec* y *Proctoporus sucullucu*) son endémicas para el departamento del Cusco.
- Los pisos altitudinales con mayor número de especies en ambas épocas fueron los 3500 a 4000msnm.

REFERENCIAS

Aguilar, C., Ramírez, C., Rivera, D., Siu-Ting, K., Suarez, J. & Torres, C.. 2010. Anfibios andinos del Perú fuera de Áreas Naturales Protegidas: amenazas y estado de conservación. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Rev. peru. biol. 17(1).

Aguilar, Cesar; Perry Wood, Juan Carlos Cusi, Alfredo Guzman, Frank Huari, Mikael Lundberg, Emma Mor 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 (2013): 47-91.

Carrillo de Espinoza N, Icochea J. 1995. Lista Taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Public. del Museo de Hist. Natural (UNMSM) Serie A, Zoología, 49: 1-27 (1995).

Catenazzi, A., R. Von May, E. Lehr, G. Gagliardi-Urrutia, and J. M. Guayasamin .2012. *A new, high-elevation glassfrog (Anura: Centrolenidae) from Manu National Park, southern Peru*. *Zootaxa* 3388: 56-68.

Chaparro, J. C., I. De la Riva, J. M. Padial, J. A. Ochoa, and E. Lehr .2007. *A new species of Phrynopus from Departamento Cusco, southern Peru (Anura: Brachycephalidae)*. *Zootaxa* 1618: 61-68.

Crump, M.L. & Scott Jr., N.J.. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring. Visual Encounter Surveys: 84-92. En: Heyer, W. R.; M. A. Donnelly; M. W. Mc Diarmid;

De la Riva, I., Chaparro, J. C. & Padial, J. M. 2008. A new, long-standing misidentified species of *Psychrophrynella* Hedges, Duellman & Heinicke from Departamento Cusco, Peru (Anura: Strabomantidae). *Zootaxa* 1823: 42-50.

Duellman, W. E., and T. H. Fritts. 1972. A taxonomic review of the southern Andean marsupial frogs (Hylidae: Gastrotheca). *Occasional Papers Museum Natural History University of Kansas* 9:1-37.

El Peruano, 2014. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre.

Frost, Darrel R. 2014. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at

<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.htm>
l. American Museum of Natural History, New York, USA.

Goicoechea, Noemí; José M. Padial, Juan Carlos Chaparro, Santiago Castroviejo-Fisher, and Ignacio De 2013. A Taxonomic Revision of *Proctoporus bolivianus* Werner (Squamata: Gymnophthalmidae) With the Description of Three New Species and Resurrection of *Proctoporus lacertus* Stejneger. *American Museum Novitates* (3786): 1-32

Goicoechea, Noemí; José M. Padial, Juan C. Chaparro, Santiago Castroviejo-Fisher, Ignacio De la Riva 2013. Molecular phylogenetics, species diversity, and biogeography of the Andean lizards of the genus *Proctoporus* (Squamata: Gymnophthalmidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Volume 65, Issue 3, December 2012, Pages 953–964

IUCN 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 24 July 2014.

Kohler, G. & Lehr, E. 2004. Comments on *Euspondylus* and *Proctoporus* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Perú, with the description of three new species and a key to the peruvian species. *Herpetologica*, 60(4), 2004, 501–518.

Kosch, Tiffany A., Victor Morales and Kyle Summers. 2012. *Batrachochytrium dendrobatidis* in Peru, *Herpetological Review*, 2012, 43(2), 150–159.

Lehr, E. 2002. *Amphibien und Reptilien in Peru*. Natur und Tier Verlag, Münster. 208 pp.

Lehr, E., and A. Catenazzi .2008. *A new species of Bryophryne (Anura: Strabomantidae) from southern Peru*. *Zootaxa* 1784: 1-10.

Lehr, E., and A. Catenazzi . 2009. *Three new species of Bryophryne (Anura: Strabomantidae) from the region of Cusco, Peru*. *South American Journal of Herpetology* 4: 125-138.

Lehr, E., C. Aguilar, and G. Köhler . 2002. Two sympatric new species of Phrynopus (Anura: Leptodactylidae) from a cloud forest in the Peruvian Andes. *Journal of Herpetology* 36: 208-216.

Lovejoy, T.E. y L. Hannah. 2005. *Climate change and biodiversity*. New Haven: Yale University Press.

Pisani G.& J. Villa 1974. *Guía de Técnicas de preservación de Anfibios y Reptiles*. Soc. for. Study Amph. & Rept. USA. 25 pp.

Tapia E. Mario. 1997. Conferencia Electronica “Estrategias para la Conservación y Desarrollo Sostenible de Paramos y Punas en la Ecorregion Andina: Experiencias y Perspectivas” (CDCPP), del 15 de Agosto al 3 de Octubre de 1997.