

César A. Aguilar*^{1,2}

<https://orcid.org/0000-0001-6372-7926>
caguilarp@unmsm.edu.pe

Omar Rojas-Padilla³

<https://orcid.org/0000-0003-4501-8688>
projasomar@gmail.com

Ehiko J. Rios-Alva⁷

<https://orcid.org/0000-0002-7114-9561>
ehiko90@gmail.com

Marco M. Odicio-Iglesias^{3,4}

<https://orcid.org/0000-0002-9150-6140>
odicioiglesias@gmail.com

Ramón Aguilar-Manihuari^{4,5}

<https://orcid.org/0000-0002-1702-4223>
ramoonagui@gmail.com

Giussepe Gagliardi-Urrutia^{4,5,6}

<https://orcid.org/0000-0002-6559-3615>
giussepegagliardi@yahoo.com

*Corresponding author

1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Av Arenales 1256, Lima, Perú.

2. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi"-ICBAR, Lima, Perú.

3. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Laboratório de Sistemática de Vertebrados, Rio Grande do Sul, Brasil.

4. Peruvian Center for Biodiversity and Conservation (PCB&C), Iquitos, Perú.

5. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento Académico de Ecología y Fauna, Loreto, Perú.

6. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica, Loreto, Perú.

7. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos (AQUAREC), Laboratorio de Biología y Genética Molecular (LBGM), Loreto, Perú.

Citación

Aguilar CA, Rojas-Padilla O, Rios-Alva EJ, Odicio-Iglesias MM, Aguilar-Manihuari R, Gagliardi-Urrutia G. 2021. Lista actualizada de los anfibios del Departamento de Loreto. *Revista peruana de biología 28(especial): e21912* 001- 010 (Diciembre 2021). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21912>

Presentado: 09/02/2021

Aceptado: 10/08/2021

Publicado online: 30/12/2021

Editor: Leonardo Romero

Lista actualizada de los anfibios del departamento de Loreto

Updated checklist of the amphibians from Loreto Department

Resumen

En este trabajo se presenta una lista actualizada de los anfibios distribuidos en el departamento de Loreto, Perú, incluyendo información sobre el estado de conservación a nivel internacional y nacional, el endemismo y zonas con vacíos de información. Se utilizó literatura herpetológica, bases de datos y especímenes de la colección del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para la elaboración de esta lista. Se registraron un total de 232 especies, con los anuros (sapos y ranas) representando el 96% del total de anfibios en Loreto. Dieciocho especies son endémicas de Loreto mientras que la gran mayoría (208 especies) tienen una distribución altitudinal por debajo de los 500 m. Diez especies están en categorías de amenaza y cuatro son consideradas casi amenazadas según criterios internacionales, mientras que cuatro están consideradas como amenazadas y seis como casi amenazadas en el listado nacional. Se observa mayor vacío de información en áreas cercanas a las fronteras con Brasil y Colombia.

Abstract

This paper presents an updated list of the amphibians occurring in the department of Loreto, Peru, including information on conservation status, endemic species and areas with information gaps. Herpetological literature, databases and the collection of the Department of Herpetology of the Natural History Museum of the National University of San Marcos were used to update the species list. A total of 232 species were recorded, with anurans (toads and frogs) representing 96% of amphibians in Loreto. eighteen species are endemic to Loreto while the vast majority (208 species) have an altitudinal distribution below 500 m. Ten species are in threatened categories and four are near threatened according to international criteria; while four are considered as threatened and six as near threatened according the national list. Mayor information gaps are observed in areas near the borders with Brazil and Colombia.

Palabras clave:

Conservación; especies; endémicas; riqueza.

Keywords:

Conservation; species; endemics; richness.

Introducción

Perú es uno de los países con mayor riqueza de anfibios, y considerado entre los cinco primeros del mundo (Butler 2019). Hasta la fecha se ha reportado 647 especies en el territorio peruano (AmphibiaWeb 2020). Esta riqueza se concentra principalmente en la región amazónica, donde Loreto es el departamento amazónico más extenso, representando el 28% del territorio nacional y albergando grandes ríos navegables.

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

El último listado de anfibios de Loreto, basada en una extensa compilación de datos, incluyó 216 especies (Pitman et al. 2013). En este trabajo también se reportó siete especies amenazadas según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y ninguna de ellas estuvo dentro del listado nacional de especies de fauna amenazada.

Los objetivos de este trabajo son actualizar el listado de especies presentado por Pitman et al. (2013), así como la información de las especies amenazadas según la UICN y según el último listado nacional de fauna amenazada y, finalmente, identificar el número de especies endémicas para Loreto. También, se incluye información sobre la distribución altitudinal, localidad tipo y un mapa con los registros de anfibios en Loreto.

Material y métodos

Se elaboró una lista actualizada de anfibios basada en la recopilación de información de las especies de la colección del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), bases de datos (ver Anexos en Pitman et al. 2013) y publicaciones de inventarios biológicos y extensiones de rango de distribución (Böning et al. 2017, Gagliardi-Urrutia et al. 2021, Linares et al. 2013, Pérez-Peña et al. 2006, Pérez-Peña et al. 2009, Pérez-Peña et al. 2019, Pitman et al. 2003, 2004, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, Rivera et al. 2003, Rojas & Pérez-Peña 2018, Rojas-Padilla et al. 2019, von May & Venegas 2010, Vriesendorp et al. 2006a, Vriesendorp et al. 2006b, Vriesendorp et al. 2007).

Se siguió la clasificación taxonómica de Blackburn y Wake (2011) y del *AmphibiaWeb* (<https://amphibiaweb.org/>), considerando a Phyllomedusinae como un taxón dentro de la familia Hylidae, Aromobatidae como un taxón dentro de la familia Dendrobatidae y Strabomantidae como nombre válido en vez de Craugastoridae.

Con la lista actualizada, se determinó para cada especie su categoría en la lista nacional de especies amenazadas (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), así como la categoría de la UICN (<https://www.iucnredlist.org/>). Se consideraron las siguientes abreviaturas para las categorías: CR = Críticamente Amenazado, EN = Amenazado, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC = Preocupación Menor y DD = Datos insuficientes.

Las especies con distribución conocida sólo para el departamento de Loreto fueron consideradas endémicas, y también son mencionadas las especies con localidad tipo conocida en Loreto. Para esto se recurrió a las bases de datos del *AmphibiaWeb* y *Amphibian Species of the World* (Frost 2021) y la literatura herpetológica antes citada. También se dividió a las especies de acuerdo a su distribución altitudinal, tomando en cuenta si la especie se encuentra por debajo o encima de los 500 m.

Para observar los sitios con vacíos de información, se elaboró un mapa con los registros (coordenadas geográficas) de los anfibios presentes en Loreto utilizando la información recopilada.

Resultados y discusión

Se obtuvo un total 232 especies de anfibios registrados para el departamento de Loreto en tres órdenes (Apéndice 1). La gran mayoría fueron ranas y sapos (96%) y, en menor número, cecilidos (3%) y salamandras (1%). Se obtuvo un incremento de 16 especies de anfibios con respecto a lo reportado por Pitman et al. (2013).

Las 222 especies de anuros fueron clasificadas en cuatro familias, de las cuales los hylidos (35%), strabomántidos (21%), dendrobátidos (15%) y leptodactílicos (9%) son los grupos con mayor número de especies (Fig. 1). Las otras diez familias restantes sumaron el 20% de todos los sapos y ranas (Apéndice 1). Debe de anotarse que, el número de especies por familia para Hylidae y Dendrobatidae se hubiera reducido y el número de familias se hubiera incrementado utilizando otra hipótesis de clasificación. Por ejemplo, la página web del Amphibian Species of the World (versión 6.1) (Frost 2021) considera a Phyllomedusidae (67 especies) y Aromobatidae (131 especies) taxones separados de Hylidae y Dendrobatidae respectivamente. Sin embargo, nosotros adoptamos una posición más conservadora en el reconocimiento de ciertas familias, de acuerdo con lo recomendado por Hillis (2019), que indica que, si los nombres actuales causan confusión y no representan relaciones evolutivas (grupos no monofiléticos), entonces, solamente en ese caso, se debe hacer cambios en las clasificaciones taxonómicas. Precisamente, los nombres Hylidae y Dendrobatidae representan grupos monofiléticos y no originan confusión.

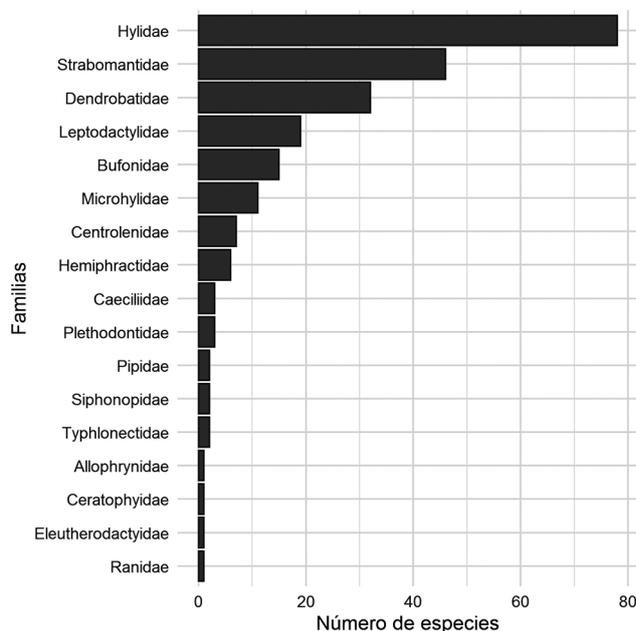


Figura 1. Número de especies de anfibios presentes en Loreto por Familia.

Solamente diez especies de anfibios reportados no pertenecen al Orden Anura, tres de las cuales pertenecen a las salamandras con una única familia (Plethodontidae) y las siete restantes a tres familias de cecilias (Caeciliidae, Siphonopidae y Typhlonectidae). Sin embargo, estos grupos pueden estar subestimados. Las cecilias

poseen hábitos fosoriales que dificulta su registro; por otro lado, un reciente estudio enfocado en *Bolitoglossa* (Plethodontidae) mostró la existencia de linajes aún no descritos (Jaramillo et al. 2020).

La mayoría de anfibios (208 especies) presentes en Loreto tienen una distribución altitudinal menor a 500 m (Apéndice 1). Solamente 23 especies se encuentran por encima de los 500 m y una especie (*Phyllomedusa chaparroi*) está presente por debajo y arriba de los 500 m. Cuarenta y cuatro especies tienen su localidad tipo en Loreto y solamente 18 especies son endémicas de este departamento. Que la gran mayoría de especies estén por debajo de los 500 m y existan pocas especies endémicas en Loreto refleja el hecho de que muchas especies también están distribuidas en otros países amazónicos; sin embargo, la presencia de barreras geográficas como algunos ríos de gran caudal (Napo, Amazonas, Ucayali, Marañón, entre otros), harían posible la existencia de especies aún no descritas en estas zonas como ya ha sido reportado (e.g. *Dendropsophus parviceps* Rivadeneira et al. 2018, *Amazophrynella amazonicola* y *A. matses* Rojas et al. 2018).

Diecisiete especies son endémicas del departamento de Loreto. La mayoría de ellas pertenecen a los dendrobátidos (*Allobates melanolaemus*, *A. trilineatus*, *A. sieggenae*, *Ameerega ignipedis*, *A. yoshina*, *Dendrobates labialis*, *Ranitomeya cyanovittata*, *R. fantastica*, *R. flavovittata* y *R. yavaricola*), dos especies de bufónidos (*Amazophrynella amazonicola*, *A. matses*), dos de hylidos (*Agalychnis hulli* y *Scinax iquitorum*), dos estrabomántidos (*Pristimantis academicus*, y *P. padiali*) y un microhílido (*Chiasmocleis devriesi*). Por otro lado, 44 de las especies de anfibios reportados poseen su localidad tipo dentro del departamento; la mayoría de estas son dendrobátidos (15 especies), seguidos de estrabomántidos (11 especies), hylidos (seis especies), microhílidos (cuatro especies), bufónidos (tres especies), leptodactílidos (dos especies) y allopfrinidos, plethodontidos y caecílidos con una especie cada uno.

De las 232 especies de anfibios, 213 han sido evaluadas por la IUCN. De éstas, dos especies de *Atelopus* (*A. andinus* y *A. pulcher*) están categorizadas como CR, dos especies de dendrobátidos (*Ameerega yoshina* e *Hyloxalus azureiventris*) están como EN, seis especies están como VU (*Ameerega bassleri*, *A. cainarachi*, *Atelopus spumarius*, *Boana tetete*, *Chimerella mariaelenae* y *Ranitomeya benedicta*) y cuatro especies categorizadas como NT (*Hemiphractus bubalus*, *Pristimantis nephophilus*, *Ranitomeya fantastica* y *Rhinella festae*). La gran mayoría de especies (183) están categorizadas como LC y 16 como DD (Fig. 2).

Muy pocas especies de anfibios presentes en Loreto están listadas dentro de la categorización nacional de especies amenazadas. *Atelopus andinus* está como CR, *A. pulcher* y *Hyloxalus azureiventris* dentro de EN; y *Rhinella festae*, *Ranitomeya benedicta*, *Hyloscirtus phyllognathus*, *Pristimantis bromeliaceus* y *Pristimantis nephophilus* como VU. Seis especies se encuentran como NT, de las cuales una es del género *Atelopus* (*A. spumarius*) y tres son de *Ameerega* (*A. bassleri*, *A. cainarachi* y *A. yoshina*), una *Ranitomeya* (*R. fantastica*) y un *Hemiphractus* (*H. bubalus*).

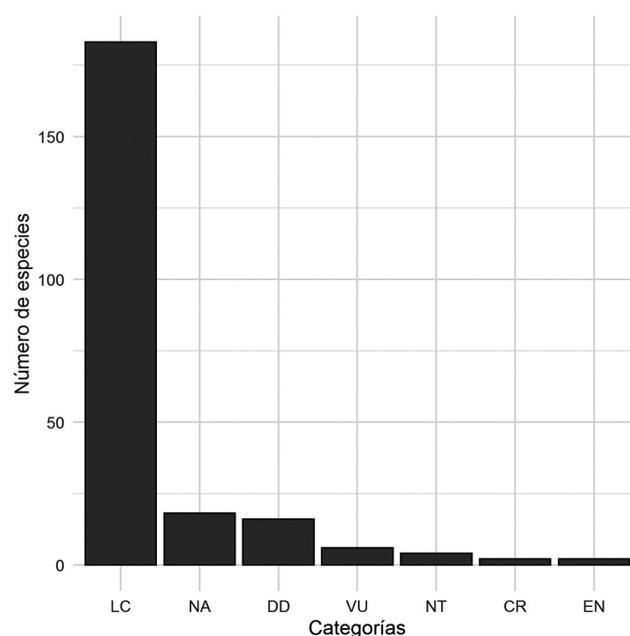


Figura 2. Número de anfibios presentes en Loreto por categoría de la IUCN. CR = En Peligro Crítico, EN = En Peligro, NT = Casi Amenazado, VU = Vulnerable, DD = Datos Deficientes, LC = Preocupación Menor.

En la Figura 3 se muestra la distribución de los registros de los anfibios en Loreto. Aunque todas las provincias de Loreto tienen reportes de anfibios, se observa que el área cerca de Iquitos, en la provincia de Maynas y un área central en la provincia de Loreto muestran mayor densidad de registros, relacionado a una mayor intensidad de muestreos. Por el contrario, en las provincias de Putumayo, Mariscal Ramón Castilla y Requena, las áreas cercanas a las fronteras con Colombia y Brasil presentan pocos registros.

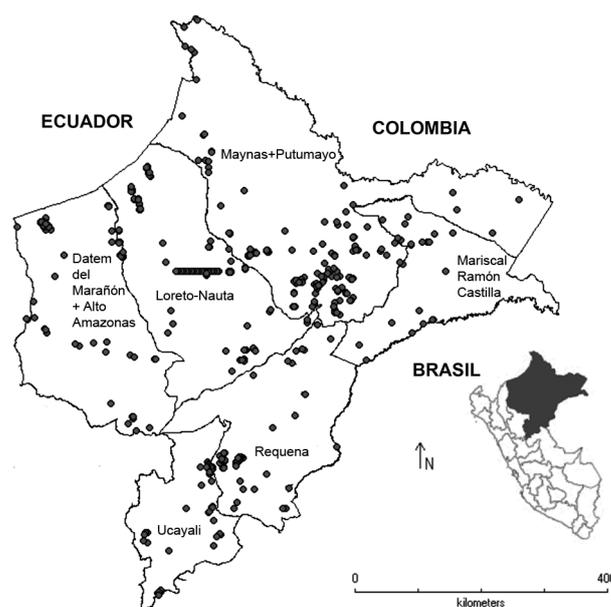


Figura 3. Registros (círculos grises) de anfibios en el departamento de Loreto. Se muestran juntas las provincias Datem del Marañón y Alto Amazonas, y Maynas y Putumayo.

Se recomienda inventarios en las áreas con vacíos de información que incluya el muestreo en diferentes tipos de hábitats (e.g. varillales) y microhábitats (e.g. dosel y fitotelmata para algunos hylidos y dendrobátidos respectivamente) y monitoreos de las especies con categorías de amenaza de la IUCN, así como las presentes en la lista nacional de especies amenazadas. Ambas, nuevos inventarios y monitoreos, en conjunto permitirán conocer la diversidad de anfibios y sus amenazas, y serán la base para tomar acciones de conservación de estos grupos en el departamento de Loreto (Pitman et al. 2021).

Literatura citada

- AmphibiaWeb. 2020. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. (acceso Nov-Dic 2020).
- Blackburn DC & Wake DB. 2011. Class Amphibia Gray, 182. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa* 3148(1), pp.39-55. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3148.1.8>
- Butler RA. 2019. Total number of amphibian species, by country. Mongabay. <https://rainforests.mongabay.com/03amphibian.htm#content> (acceso 4 de noviembre).
- Böning P, Wolf S, Upton K, Menin M, Venegas PJ & Lötters S. 2017. Amphibian diversity and its turnover in floating meadows along the Amazon River. *Salamandra* 53: 379-388.
- D.S. Nº 004-2014-MINAGRI. 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. 520497– 520504
- Frost DR. 2021. Amphibian Species of the World: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. (acceso Oct 2021)
- Hillis DM. 2019. Species delimitation in herpetology. *Journal of Herpetology*, 53: 3-12.
- Gagliardi-Urrutia G, Castroviejo-Fisher S, Rojas-Runjaic FJM, Jaramillo AF, Solís S, Simões PI. 2021. A new species of nurse-frog (Aromobatidae, Allobrates) from the Amazonian forest of Loreto, Peru. *Zootaxa*, 5026(3), 375–404. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5026.3.3>
- Jaramillo AF, De La Riva I, Guayasamin JM, Chaparro JC, Gagliardi-Urrutia G, Gutiérrez RC, Brcko I, Vilà C, Castroviejo-Fisher S (2020) Vastly underestimated species richness of Amazonian salamanders (Plethodontidae: Bolitoglossa) and implications about plethodontid diversification. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 149: 106841. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106841>
- Linares-Palomino R, Chávez G, Pérez E, Takano F, Zamora H, Deichmann JL. & Alonso A. 2013. Patrones de diversidad y composición en comunidades de pteridophyta, aves, anfibios, reptiles y murciélagos en la cuenca del río Tapiche, Loreto. *Biodiversidad y uso de recursos naturales en la cuenca baja del río Tapiche*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, pp.14-55.
- Pitman N, Vriesendorp C & Moskovits D. 2003. Perú: Yavarí. Rapid Biological Inventories Report 11. Chicago, IL: The Field Museum.
- Pitman N, Smith RC, Vriesendorp C, Moskovits D, Piana R, Knell G & Wachter T. 2004. Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. Rapid Biological Inventories Report 12. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- Pitman N, Vriesendorp C, Moskovits DK, von May R, Alvira D, Wachter T, Stotz DF & del Campo A. 2011. Perú: Yaguas-Cotuhé. Rapid Biological and Social Inventories Report 23. The Field Museum, Chicago.
- Pitman N, Ruelas E, Alvira D, Vriesendorp C, Moskovits DK, del Campo A, Wachter T, Stotz DF, Noningo S, Tuesta E & Smith RC. 2012. Perú: Cerros de Kampankis. Rapid Biological and Social Inventories Report 24. The Field Museum, Chicago.
- Pitman N, Gagliardi-Urrutia G & Jenkins C. 2013. La Biodiversidad de Loreto, Perú El conocimiento actual de la diversidad de plantas y vertebrados terrestres. Informe técnico preparado para el Gobierno Regional de Loreto en el marco del proyecto Loreto Sostenible. Center for International Environmental Law (CIEL). 40 pp.
- Pitman N, Vriesendorp C, Alvira D, Markel JA, Johnston M, Ruelas E, Lancha A, Sarmiento G, Álvarez-Loayza P, J. Homan, T. Wachter, Á. del Campo, D.F. Stotz y S. Heilpern, eds. 2014. Peru: Cordillera Escalera-Loreto. Rapid Biological and Social Inventories Report 26. The Field Museum, Chicago.
- Pitman N, Vriesendorp C, Rivera Chávez L, Wachter T, Alvira Reyes D, del Campo Á, Gagliardi-Urrutia G, Rivera D, Trevejo L, Rivera González D & Heilpern S. 2015. Perú: Tapiche-Blanco. Rapid Biological and Social Inventories Report 27. The Field Museum, Chicago.
- Pitman N, Bravo A, Claramunt S, Vriesendorp C, Alvira Reyes D, Ravikumar A, del Campo A, Stotz DF, Wachter T, Heilpern S, Rodríguez B, Sáenz AR & Smith RC. 2016. Perú: Medio Putumayo-Algodón. Rapid Biological and Social Inventories Report 28. The Field Museum, Chicago.
- Pitman N, Vriesendorp C, Alvira Reyes D, Moskovits D, Kotlinski N, Smith R, Thompson M, Wali A, Benavides Matarazzo M, del Campo Á, Rivera González D, Rivera Chávez L, et al. 2021. Applied science facilitates the large-scale expansion of protected areas in an Amazonian hot spot. *Science Advances*. 7: eabe2998. <https://DOI:10.1126/sciadv.abe2998>
- Pérez PE, Bodmer R. & Puertas P. 2006. Anuros y Saurios del Interfluvio Yavarí-Tahuayo y su comparación con las Áreas Naturales Protegidas en la Región Loreto, Perú. *Memorias: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. 1-15 .
- Pérez-Peña PE, Ramos MC, Díaz J, Zárate R, Mejía K, Núñez C, Bardales C, Gallardo D, Guerra D, Acho GW & Cohello G (Ed). 2019. Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico: Iquitos. 203 pp.
- Pérez-Peña PE, Ramos-Rodríguez MC, Díaz-Alván J, Zárate-Gómez R. & Mejía K. 2019. Biodiversidad en la cuenca alta del Putumayo, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Peru. 155 pp.
- Rivadeneira C, Venegas PJ, Ron S. 2018. Species limits within the widespread Amazonian treefrog *Dendropsophus parviceps* with description of two new species (Anura, Hylidae). *Zookeys* 726: 25–77. <https://doi.org/10.3897/zookeys.726.13864>
- Rivera-González C, von May R, Aguilar C, Arista I, Curo A & Schulte R. 2003. Una evaluación preliminar de la herpetofauna en la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. *Folia Amazónica* 14(1): 139-148.
- Rojas RR, Perez-Peña P. 2018. Evidencia Preliminar del Efecto Borde en Anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al Norte de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica* 27(1): 55-67.

- Rojas RR, Fouquet A, Ron SR, Hernández-Ruiz EJ, Melo-Sampaio PR, Chaparro JC, Vogt RC, Carvalho VT, Pinheiro LC, Avila RW, Farias IP, Gordo M, Hrbek T. 2018. A Pan-Amazonian species delimitation: high species diversity within the genus *Amazophrynella* (Anura: Bufonidae) PeerJ 6:e4941 <https://doi.org/10.7717/peerj.4941>
- Rojas-Padilla O, Rios-Alva E, Gagliardi-Urrutia G. 2019. First records of *Gastrotheca longipes* (Boulenger, 1882), *Cochranella resplendens* (Lynch and Duellman, 1973) and *Teratohyla midas* (Lynch and Duellman, 1973) for the Allpahuayo-Mishana National Reserve, Peru, with comments on their distribution in the Amazon basin. *Herpetology Notes* 12: 461–472.
- Vriesendorp C, Pitman N, Rojas JI, Pawlak BA, Rivera L, Calixto L, Vela M, Fasabi P. 2006. Perú: Matsés. Rapid Biological Inventories Report 16. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- Vriesendorp C, Schulenberg TS, Alverson WS, Moskovits DK & Rojas JI. 2006. Perú: Sierra del Divisor. Rapid Biological Inventories Report 17. The Field Museum, Chicago.
- Vriesendorp C, Álvarez JA, Barbagelata N, Alverson WS & Moskovits DK. 2007. Perú: Nanay, Mazán, Arabela. Rapid Biological Inventories Report 18. The Field Museum, Chicago.

Agradecimientos / Acknowledgments:

Agradecemos a Daniel Cossios y la WCS por el soporte en el presente estudio. El primer autor agradece al vicerectorado de investigación y postgrado de la UNMSM por las facilidades para llevar a cabo esta publicación. A Esther Salazar por su colaboración en la elaboración de la base de datos. EJRA y GGU, agradecen a CONCYTEC por el financiamiento a través del proyecto Caracterización molecular de vertebrados acuáticos como base para la implementación de ADN ambiental en la Amazonía peruana (Número de contrato: 017-2018-FONDECYT). ORP agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (proceso #88887.343060/2019-00) por la beca doctoral. Los autores agradecen al revisor y editor general por los comentarios y sugerencias a la primera versión del manuscrito.

Conflicto de intereses / Competing interests:

CAA es editor de la RPB, no participó en el proceso de edición. Los autores declaran que no incurrir en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

CA: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Software, Supervisión, Escritura- Preparación del borrador original. OR: Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Software, Supervisión, Redacción: revisión y edición. ER, MO, RA: Investigación, Supervisión, Validación, Redacción: revisión y edición. GG: Conceptualización, Curación de datos, Supervisión, Validación, Redacción: revisión y edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Los autores declaran que esta investigación no recibió ninguna subvención específica de ninguna agencia de financiación, ni del sector comercial o sin fines de lucro.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido normas legales en la investigación o elaboración de este trabajo.

Apéndice 1. Lista de especies de anfibios presentes, sus categorías de amenaza nacional y de la UICN, su distribución por encima y debajo de los 500 m, con localidad tipo y endémicas de Loreto. 1 = presente.

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Allophrynidae	<i>Allophryne resplendens</i>	-	-	1		1	
Anura	Bufonidae	<i>Amazophrynella amazonicola</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Bufonidae	<i>Amazophrynella matses</i>	-	-	1		1	1
Anura	Bufonidae	<i>Amazophrynella siona</i>	-	-	1			
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus andinus</i>	CR	CR		1		
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus pulcher</i>	EN	CR		1		
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus spumarius</i>	NT	VU	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	-	LC	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhaebo ecuadorensis</i>	-	-	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella ceratophrys</i>	-	LC	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella dapsilis</i>	-	LC	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella festae</i>	VU	NT		1		

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	-	LC	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	-	LC	1			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella poeppigi</i>	-	LC		1		
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella roqueana</i>	-	LC		1		
Anura	Centrolenidae	<i>Chimerella mariaelenae</i>	-	VU		1		
Anura	Centrolenidae	<i>Cochranella resplendens</i>	-	LC	1			
Anura	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i>	-	DD	1			
Anura	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium munozorum</i>	-	LC	1			
Anura	Centrolenidae	<i>Teratohyla midas</i>	-	LC	1			
Anura	Centrolenidae	<i>Rulyrana flavopunctata</i>	-	LC		1		
Anura	Centrolenidae	<i>Vitreorana ritae</i>	-	LC	1			
Anura	Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates conspicuus</i>	-	DD	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates fratisenescus</i>	-	DD	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	-	DD	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates melanolaemus</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates sieggreenae</i>	-	-	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates trilineatus</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Allobates zaparo</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Dendrobates labialis</i>	-	DD	1			1
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega altamazonica</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega bassleri</i>	NT	VU	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega cainarachi</i>	NT	VU	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega ignipedis</i>	-	DD	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega parvula</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega trivittata</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega yoshina</i>	NT	EN	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus italo</i>	-	LC		1		
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus nexipus</i>	-	LC		1		
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus argyrogaster</i>	-	LC		1		
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus azureiventris</i>	EN	EN		1		
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya amazonica</i>	-	DD	1		1	
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya benedicta</i>	VU	VU	1		1	
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya cyanovittata</i>	-	DD	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya fantastica</i>	NT	NT	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya flavovittata</i>	-	DD	1		1	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya imitator</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya reticulata</i>	-	LC	1		1	
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya sirensis</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya uakarii</i>	-	LC	1		1	
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya variabilis</i>	-	DD	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	-	LC	1			
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya yavaricola</i>	-	DD	1		1	1
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Adelophryne adiantola</i>	-	LC	1			
Anura	Hemiphraactidae	<i>Gastrotheca longipes</i>	-	LC	1			

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca testudinea</i>	-	LC		1		
Anura	Hemiphractidae	<i>Hemiphractus helioi</i>	-	LC	1			
Anura	Hemiphractidae	<i>Hemiphractus bubalus</i>	NT	NT	1			
Anura	Hemiphractidae	<i>Hemiphractus proboscideus</i>	-	LC	1			
Anura	Hemiphractidae	<i>Hemiphractus scutatus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis hulli</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Hylidae	<i>Boana alfaroi</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana boans</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana calcarata</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana fasciata</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana geographica</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana lanciformis</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana maculateralis</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana microderma</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana nympa</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana punctata</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Boana tetete</i>	-	VU	1			
Anura	Hylidae	<i>Cruziohyla craspedopus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus aperomeus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus frosti</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus haraldschultzi</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus koechlini</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus kubricki</i>	-	LC	1		1	
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus leali</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus miyatai</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus reticulatus</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus riveroi</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rossalleni</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus timbeba</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus triangulum</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus shiwarum</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus albopunctulatus</i>	-	LC		1		
Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus phyllonathus</i>	VU	LC		1		
Anura	Hylidae	<i>Nyctimantis rugiceps</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus cannatellai</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus deridens</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	-	LC	1			

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus heyeri</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus leoniae</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus leprieurii</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus mimeticus</i>	-	-		1		
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus mutabor</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	-	LC	1		1	
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus subtilis</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus verruciger</i>	-	LC		1		
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus yasuni</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa atelopoides</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa bicolor</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa camba</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa chaparroi</i>	-	-	1	1		
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa coelestis</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa palliata</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>	-	LC	1		1	
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scarthyla goinorum</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax cruentomma</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax funereus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax garbei</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax iquitorum</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Hylidae	<i>Scinax onca</i>	-	-	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax pedromedinae</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Sphaenorhynchus carneus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Sphaenorhynchus dorisae</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Tepuihyla tuberculosa</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Tepuihyla shushupe</i>	-	LC	1		1	
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus coriaceus</i>	-	LC	1			
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	-	-	1	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Edalorhina perezii</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Engystomops petersi</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare schmidtii</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus diedrus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	-	LC	1		1	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus knudseni</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus petersii</i>	-	LC	1			

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	-	LC	1		1	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus stenodema</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	-	LC	1			
Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola ceratophyes</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis anatis</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis antenori</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis carvalhoi</i>	-	LC	1		1	
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis devriesi</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis magnova</i>	-	LC	1		1	
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis tridactyla</i>	-	LC	1		1	
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis ventrimaculata</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Ctenophryne geayi</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>	-	LC	1			
Anura	Microhylidae	<i>Synapturanus rabus</i>	-	LC	1			
Anura	Pipidae	<i>Pipa pipa</i>	-	LC	1			
Anura	Pipidae	<i>Pipa snethlageae</i>	-	LC	1			
Anura	Ranidae	<i>Rana palmipes</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Niceforonia nigrovittata</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Noblella myrmecoides</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Oreobates saxatilis</i>	-	LC		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis aaptus</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis academicus</i>	-	-	1		1	1
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis acuminatus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis altamnis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis aureolineatus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis avicuporum</i>	-	LC		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bearsei</i>	-	DD		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis brevicus</i>	-	-	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bromeliaceus</i>	VU	LC		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis buccinator</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis carvalhoi</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis croceinguinis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis delius</i>	-	DD	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis diadematus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis eurydactylus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis lacrimosus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis lanthanites</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis lirellus</i>	-	LC		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis luscombei</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis lythrodes</i>	-	LC	1		1	

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría Amenaza Nacional	Categoría Amenaza IUCN	Selva baja < 500 m.	Selva alta > 500 m.	Localidad tipo	Endémico de Loreto
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis malkini</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis martiae</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis mendax</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis miktos</i>	-	-	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis nephophilus</i>	VU	NT		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis ockendeni</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis omeviridis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis orcus</i>	-	LC	1		1	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis padiali</i>	-	LC	1		1	1
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis peruvianus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis pecki</i>	-	DD		1		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis pseudoacuminatus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis quaquaversus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis skydmainos</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis trachylepharis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis variabilis</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis ventrimarmoratus</i>	-	LC	1			
Anura	Strabomantidae	<i>Strabomantis sulcatus</i>	-	LC	1		1	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonica</i>	-	LC	1		1	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa equatoriana</i>	-	LC	1			
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	-	DD	1			
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia tentaculata</i>	-	LC	1			
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Oscacilia bassleri</i>	-	LC	1			
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Oscacilia koepckeorum</i>	DD	DD	1		1	
Gymnophiona	Siphonopidae	<i>Siphonops annulatus</i>	-	LC	1			
Gymnophiona	Siphonopidae	<i>Microcaecilia</i> sp.	-	-	1			
Gymnophiona	Typhlonectidae	<i>Potamotyphlus kaupii</i>	-	LC	1			
Gymnophiona	Typhlonectidae	<i>Typhlonectes compressicauda</i>	-	LC	1			