



Ampliación de la distribución geográfica del género de odonatos *Protallagma* (Coenagrionidae) en el Perú

Expansion of the geographic distribution of the odonate genus *Protallagma* (Coenagrionidae) in Peru

Araseli Elme-Tumpay ^{1,2*}

Abdhiel Bustamante-Navarrete ²

¹Universidad Nacional de Avellaneda, Laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental (BioGeA). Mario Bravo 1460, CP1870 Piñeyro, Avellaneda, Buenos Aires, Argentina.

²Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas (CEUC-UNSAAC). Gabinete C-338, Pabellón C, Ciudad Universitaria de Perayoc, Av. De la Cultura 733, Cusco, Perú.

*Autor de correspondencia: araselmt@gmail.com

Recibido: 18/10/2023 Aceptado: 08/01/2024 Publicado: 25/01/2024

Resumen: Se presenta la distribución geográfica actualizada de las especies *Protallagma titicacae* (Calvert 1909), y la segunda localidad de la especie endémica *Protallagma hoffmanni* Hunger & Schiel 2012, únicos taxones del género tropical altoandino *Protallagma* Kennedy 1920. La data proviene del examen de colecciones entomológicas de Perú y Argentina. Se provee un mapa y los datos de distribución del material examinado de dichas especies.

Palabras clave: altoandino; Coenagrionidae; lagunas; tropical; Zygoptera

Abstract: The updated geographic distribution of the species *Protallagma titicacae* (Calvert 1909) and the second locality of the endemic species *Protallagma hoffmanni* Hunger & Schiel 2012, the only taxa of the tropical high Andean genus *Protallagma* Kennedy 1920, are presented. The data come from the examination of entomological collections in Peru and Argentina. A map and distribution data of the material examined are provided.

Keywords: high Andean; Coenagrionidae; gaps; tropical; Zygoptera



1. Introducción

El género *Protallagma* Kennedy 1920 fue erigido con la especie *Amphiagrion titicacae* (Calvert, 1909) como especie tipo, agrupando especies distribuidas en las alturas de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile y Perú (Bulla, 1972; Camousseight & Vera, 2007; Fraser, 1957; Garrison et al., 2010; Hoffmann, 2009; Hunger & Schiel, 2012; Jurzitza, 1989; Lozano et al., 2020), y actualmente está compuesto por dos especies válidas: *Protallagma titicacae* (Calvert 1909) y *Protallagma hoffmanni* Hunger & Schiel, 2012, ambas presentes en el Perú.

Protallagma titicacae está distribuida en las regiones altiplánicas de Bolivia, Perú, Argentina y Chile (Camousseight & Vera, 2007; Lozano, 2021; Vera, 2010). En el Perú se distribuye entre los 3 000 y 4 100 m s.n.m., en los departamentos de Cusco, Junín y Puno (Hoffmann, 2009). Las larvas se desarrollan en arroyos muy pequeños, de corriente variable y se sostienen de la vegetación semisumergida (Bulla, 1972). Los adultos de esta especie han sido vistos en lagos, charcas, pozas y rezumaderos en mesetas andinas de altura (Garrison et al., 2010; Hunger & Schiel, 2012). Bulla (1972) describió la larva de *P. titicacae* y esclareció las diferencias dentro de las especies de los grupos más cercanos estableciendo una independización del género *Protallagma* en cuanto a las características larvales.

Hunger & Schiel (2012) describieron al adulto y la larva de *Protallagma hoffmanni*, con material proveniente del departamento de Ancash (Perú), a una altitud de 3 900 m s.n.m. Esta especie es endémica de las tierras altas de la Cordillera Blanca, dentro del Parque Nacional Huascarán, en la que habita un pequeño afluente de la laguna Querococha (Bota-Sierra et al., 2016). Debido a que cuenta con un único registro, amenazas antrópicas potenciales y no se han encontrado más poblaciones de esta especie, ha sido evaluada en la Lista Roja de la IUCN, como "Casi amenazada" (Bota-Sierra et al., 2016; Hoffmann et al., 2016).

El presente trabajo presenta una revisión de la distribución geográfica del género *Protallagma*, principalmente en el Perú, incluyendo un nuevo registro de *P. hoffmanni*, con base en material depositado en colecciones científicas de Perú y Argentina.

2. Materiales y métodos

Se revisaron las colecciones entomológicas de odonatos de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (CEUC - UNSAAC), del Museo de Historia Natural (MHN) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), en Perú; y del laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental (BioGeA) de la Universidad Nacional de Avellaneda, en Argentina. La identificación de las especies se realizó con las descripciones realizadas por Calvert (1909), Kennedy (1936) y Hunger & Schiel (2012).

Los mapas de distribución geográfica fueron desarrollados mediante el programa de Sistemas de Información Geográfica ArcGIS. Para el mapa altitudinal se utilizó un Modelo de Elevación Digital, y para el mapa de Ecorregiones se utilizó la clasificación propuesta por Olson et al. (2001) (Figura 2, 3). Se usaron las coordenadas de las etiquetas de los especímenes revisados y se georreferenciaron las localidades faltantes. Las coordenadas se colocaron en Material examinado entre "[]" junto a la transcripción de la información de las etiquetas de cada ejemplar.

3. Resultados

Se actualiza la distribución geográfica de dos especies del género *Protollagma* en el Perú, *Protallagma titicacae* y *Protallagma hoffmanni*. Se da a conocer su estatus taxonómico, los nuevos registros, el material examinado y otros aspectos ecológicos.

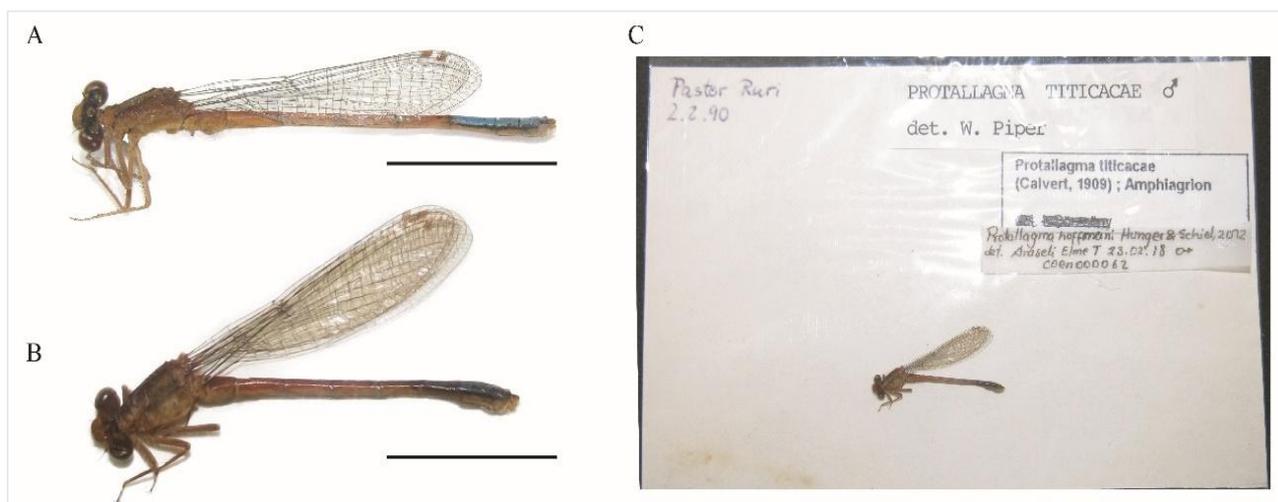


Figura 1. A. Macho de *Protallagma titicacae* (Calvert, 1909), registrado en Humedal Lucre – Huacarpay, Quispicanchi, departamento de Cusco, Perú. B). Macho de *Protallagma hoffmanni* Hunger & Schiel, 2012, registrado en Pastoruri, Recuay, departamento de Ancash, Perú. C) Etiqueta de *P. hoffmanni*, correspondiente al nuevo registro. Escala: 1 cm

3.1. *Protallagma titicacae* (Calvert, 1909)

Amphiagrion titicacae Calvert, 1909
Amphiagrion andinum Förster, 1909
Protallagma titicacae Kennedy, 1920

- Larva: descrita en Bulla (1972).

Distribución:

ARGENTINA (Jujuy, Salta y Catamarca). **BOLIVIA** (La Paz y Oruro). **CHILE** (Antofagasta y Tarapacá). **PERÚ** (Cusco, Junín y Puno) (Bulla, 1972; Camousseight & Vera, 2007; Elme-Tumpay et al., 2023; Fraser, 1957; Garrison et al., 2010; Hoffmann, 2009; Hunger & Schiel, 2012; Jurzitza, 1989; Lozano et al., 2020; Rodríguez et al., 2018); Vera, 2010).

Nuevos registros:

PERÚ: Ayacucho, Puquio [14°41'27.30"S, 74° 8'21.64"O, 3 400 m s.n.m.], col. F. Blancas, IV/1950, 1 ♂. Huancavelica [12°47'9.16"S, 74°58'36.52"O, 3 700 m s.n.m.], col. F. Blancas, II/1950, 1 ♂ (Figura 1A).

Material examinado:

PERÚ. AYACUCHO: Puquio [14°41'27.30"S, 74° 8'21.64"O, 3 400 m s.n.m.], col. F. Blancas, IV/1950, 1 ♂. CUSCO: Acomayo, Laguna Pomacanchi [14°1'28.2"S, 71°32'44.9"O, 3 688 m s.n.m.], col. CEUC, 17/II/2018, 8 ♂, 8 ♀; Acomayo, Laguna Acopia [14°3'42.95"S, 71°29'47.73"O, 3 714m], col. CEUC, 17/II/2018, 4 ♂, 1 ♀; Anta, Zurite (13°28'58.1"S, 72°14'18.2"O, 3 350 m s.n.m.), col. A. Elme & E. Marquina, 23/IV/2016, 2 ♂; Anta, Zurite (13°28'58.1"S, 72°14'18.2"O, 3 350 m s.n.m.), col. A. Elme & E. Marquina, 9/IV/2016, 3 ♂, 2 ♀; Anta, Zurite (13°28'58.1"S, 72°14'18.2"O, 3350 m s.n.m.), col. D. Neyra & C. Alarcón, 9/IV/2016, 2 ♀; Calca, Valle de los Reyes [13°18'36.5"S, 71°57'26.4"O, 3 100 m s.n.m.], col. L.A. Bulla, 13/I/1972, 1 ♂; Cusco, San Sebastián, Salineras (13°24'54.7"S, 71°57'6.8"O, 3 474 m s.n.m.), col. A. Bustamante, 15/XII/2001, 2 ♂; Cusco, San Sebastián, Salineras [13°31'21.8"S, 71°56'29.4"O, 3 324 m s.n.m.], col. J. Escalante, 23/I/1968, 8 ♂, 2 ♀; Cusco, San Jerónimo, K'ayra - UNSAAC (13°33'28.4"S, 72°52'31.1"O, 3 100 m s.n.m.), col. A. Bustamante, 18/XII/2001, 3 ♂; Cusco, San Jerónimo, col. A. Elme & E. Marquina, 15/X/2016, 1 ♂; Quispicanchi, Lucre, Humedal Lucre-Huacarpay [13°37'26.5"S, 71°43'21.6"O, 3 080 m s.n.m.], col. A. Laurel, 10/VIII/2009, 17 ♂; Quispicanchi, Lucre, Humedal Lucre-Huacarpay [13°36'48.3"S, 71°43'30.1"O, 3 083 m s.n.m.], col. A. Laurel, 2/X/2009, 9 ♂; Quispicanchi, Lucre, Humedal Lucre-Huacarpay [13°36'45.8"S, 71°43'36.2"O, 3 079 m s.n.m.], col. A. Laurel, 9/X/2009, 7 ♂; Quispicanchi, Lucre, Humedal Lucre-Huacarpay (13°36'49.8"S, 71°43'50.5"O, 3 184 m s.n.m.), col. A. Bustamante & D. Zúñiga, 10/II/2023, 3 ♂; Urubamba, Chinchero, Huatata (13°22'26"S, 72°5'19"O, 3 754 m s.n.m.), col. A. Bustamante, 15/II/2002, 5 ♂. HUANCVELICA: Huancavelica [12°47'9.16"S, 74°58'36.52"O, 3 700 m s.n.m.], col. F. Blancas, II/1950, 1 ♂, Det. D. Paulson 9/82. JUNÍN: Acolla [11°43'33.32"S, 75°30'54.95"O,

3460 m s.n.m.], col. F. Blancas, V/1954, 9 ♂, Det. D.Paulson 1982; Acolla [11°43'33.32"S, 75°30'54.95"O, 3460 m s.n.m.], col. F. Blancas, 9/I/1954, 1 ♂; Acolla [11°43'33.32"S, 75°30'54.95"O, 3460 m s.n.m.], col. F. Blancas, 13/VIII/1954, 3 ♂, Det. D.Paulson 9/1982. PUNO: Puno, 3 900 m s.n.m., col. F. Blancas, XI/1948 1 ♂; Lago Titicaca, Hda. Umayo, col. F. Blancas, 2/XI/1952 1 ♂; San Román, Hda. Lagunillas, 4 250 m s.n.m., col. F. Blancas, 22/X/1952, 1 ♂; Hda. Lagunillas, 4 250 m s.n.m., 2/II/1990, 3900 m s.n.m., col. F. Blancas; Lago Titicaca, Desaguadero, 3 919 m s.n.m., col. F. Blancas, 22/XI/1952 3 ♂, 1 ♂. **ARGENTINA.** JUJUY: Abra Pampa [22°43'36"S, 65°42'28.8"O, 3 400 m s.n.m.], col. Torres-Ferreira, 7-9/II/1958, 2 ♂; Abra Pampa [22°43'34.6"S, 65°42'33.4"O, 3 478 m s.n.m.], col. B. Willink, 2/XII/1964, 1 ♂ 1 ♀. SALTA, 4 ♂; Depto. Los Andes, Acay Chico, Inca Huasi [24°21'36.4"S, 66°4'23.5"O, 3 625 m s.n.m.], col. N. von Ellenrieder, 21/I/1998, 2 ♀. **BOLIVIA.** La Paz: Copacabana: Pequeño Arroyo desembocando en Lago Titicaca [16°9'48.7"S, 69°5'33.5"O, 3 800 m s.n.m.], col. L.A. Bulla, 7/I/1972, 1 ♂ 2 ♀; La Paz: Omasuyos, Achacachi [16° 2'21.14"S, 68°40'57.62"O, 3 800 m s.n.m.], 1/11/1982, 1 ♂.

2. *Protallagma hoffmanni* Hunger & Schiel, 2012

Protallagma hoffmanni Hunger & Schiel, 2012

- Larva: descrita en Hunger & Schiel (2012).

Distribución:

Perú (Ancash, Laguna Querococha) (localidad tipo) (Hunger & Schiel, 2012).

Nuevo registro:

PERÚ. Ancash: Recuay, Pastoruri [19°56'36.9"S, 77°11'44.3"O, 4 500 m s.n.m.], W. Piper, 2/II/1990, 3 ♂. (Figura 1B).

Se contabilizaron 282 registros de *Protallagma* ubicados en 38 localidades de Perú, Chile, Bolivia y Argentina. Los registros conocidos de *P. hoffmanni* corresponden a la localidad tipo, la laguna Querococha, en el departamento de Ancash (Perú), y el nuevo registro presentado en este estudio corresponde al nevado Pastoruri, 30 km al sur, en el mismo departamento. Ambas localidades se encuentran en altitudes cercanas a los 4 000 m s.n.m. (Figura 2) y corresponden a la Ecorregión (ER) de la Puna Húmeda de los Andes centrales (Figura 3). Ambos registros, por otro lado, son los más septentrionales del género.

En el caso de *P. titicacae*, la mayoría de los registros altitudinales se encuentran entre los 2 800 y 4 000 m s.n.m., con algunas ocurrencias aisladas entre los 4 000 y 5 000 m s.n.m. (Figura 2). De acuerdo con Hoffmann (2009), *P. titicacae* se encontraba registrada en Perú en los departamentos de Cusco, Junín y Puno, sin embargo, tras la revisión del material examinado, ampliamos su distribución a los departamentos de Ayacucho y Huancavelica. En cuanto a la distribución por Ecorregiones (ER), los registros más frecuentes se encontraron en la Puna Húmeda de los Andes Centrales (ubicación compartida con *P. hoffmanni*), la Puna de los Andes Centrales y la Puna seca de los Andes Centrales. En menor medida, también se registraron en la ER Desierto de Sechura, y Chaco Seco (Figura 3).

Las tres Ecorregiones de la Puna de los Andes Centrales comparten características geográficas y climáticas que definen sus paisajes y biodiversidad. La Puna Húmeda de los Andes centrales (3 700 - 5 000 m s.n.m.), presenta un clima oligotérmico, con grandes oscilaciones térmicas: veranos cálidos durante el día e inviernos fríos por la noche, la precipitación es baja (500 - 700 mm anuales), mayormente en forma de nieve y granizo, y los pastizales húmedos de montaña, ubicados en valles glaciares, son más húmedos que otras áreas de la puna. La Puna Central Andina, en el suroeste de Perú y noroeste de Bolivia (3 200 - 6 600 m s.n.m.) presenta un clima seco, con temperaturas entre 0°C y 15°C, y precipitaciones que oscilan entre 250 y 500 mm anuales; esta Ecorregión es clave para la conservación de especies endémicas, con vegetación más árida que en otras zonas de la puna, que incluye pastizales, bofedales y arbustos xerófilos, así como relictos de bosques montanos de especies nativas como la queñua (*Polylepis* sp.). Por último, la Puna Seca Andina Central, ubicada en el sur de la Cordillera Occidental, abarca partes de Argentina, Bolivia y Chile (3 500 - 5 000 m s.n.m.) presenta un clima que es más árido, con precipitaciones muy bajas (51 - 406 mm anuales), y su vegetación varía desde estepas herbáceas con gramíneas hasta estepas arbustivas xerófilas adaptadas a la escasez de agua.

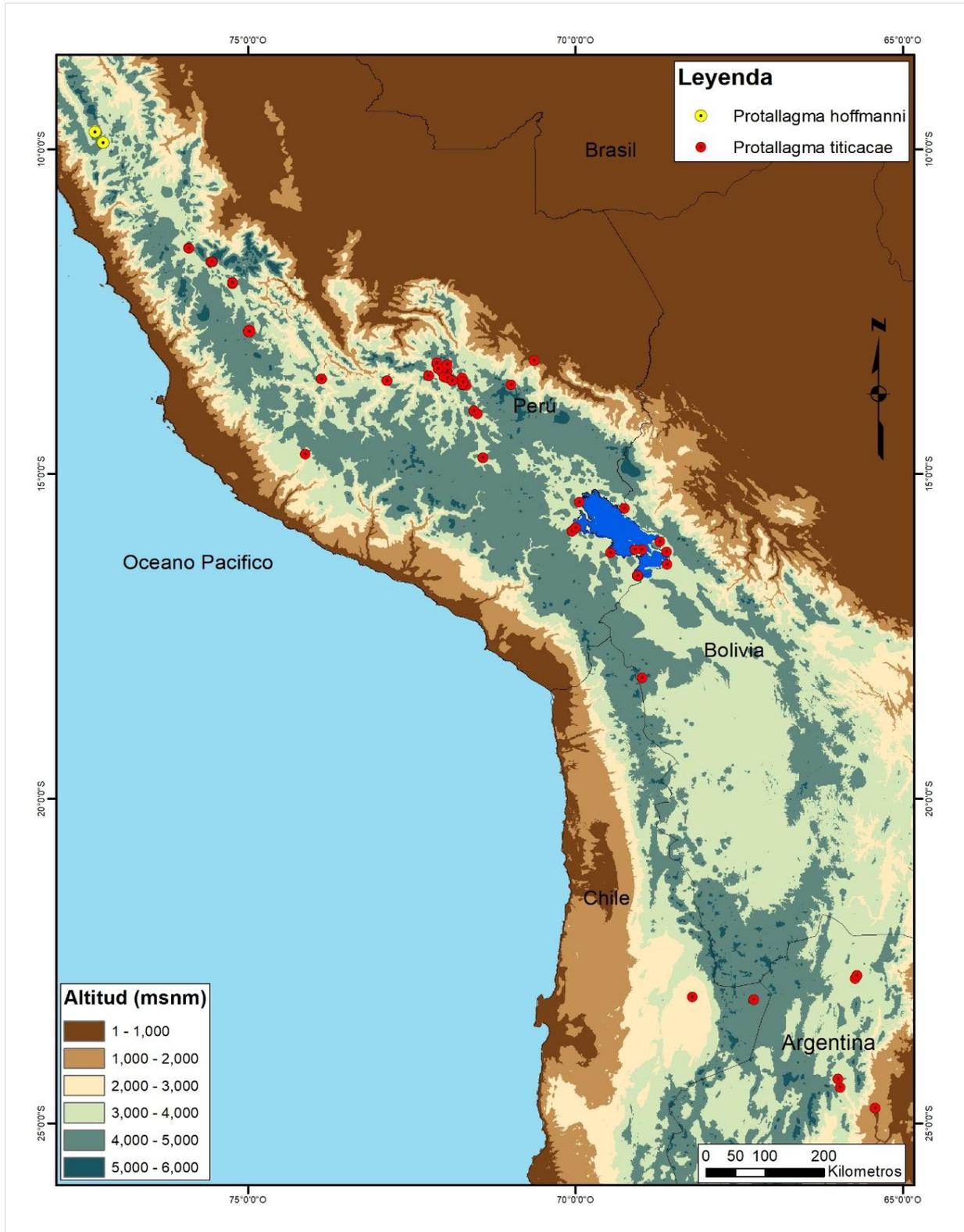


Figura 2. Distribución de las especies del género *Protallagma* en Perú y áreas adyacentes, según gradiente altitudinal

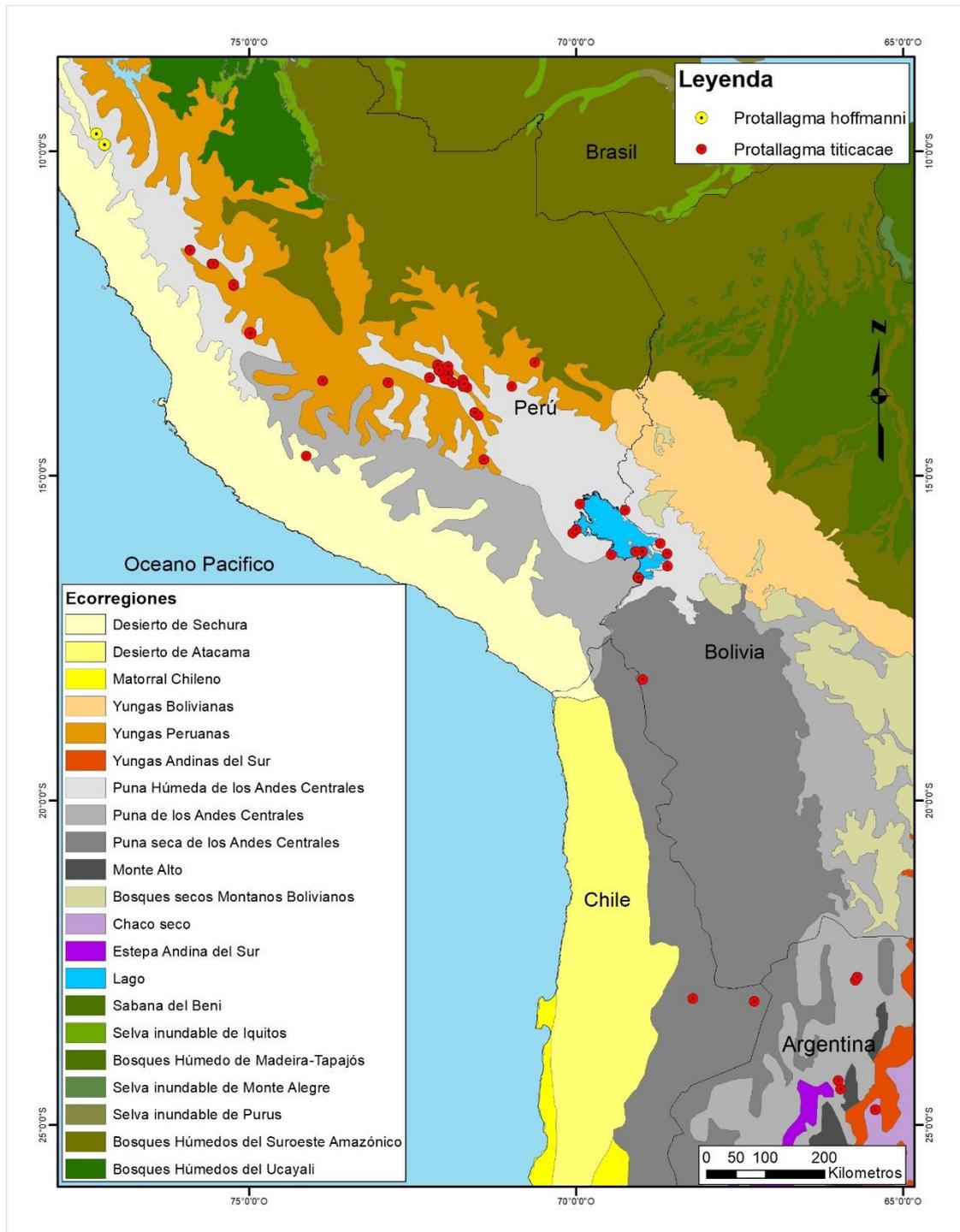


Figura 3. Distribución de las especies del género *Protallagma* en Perú y áreas adyacentes, según Ecorregiones

4. Discusiones

Un registro atípico de *Protallagma titicacae* en las cercanías de la localidad de Chongoyape, en el departamento de Lambayeque (Hartung, 2024), a una altitud de 200 m s.n.m., no es considerado en esta contribución. El mismo trabajo menciona también un registro en la localidad altiplánica de Chucuito, departamento de Puno, piso ecológico más afín a la distribución conocida de la especie. El citado registro (Chongoyape), al carecer de imágenes del ejemplar, podría corresponder a *Oxyallagma dissidens* (Selys, 1876), especie conocida del Ecuador, Colombia y Perú (Bota-Sierra, 2014), aunque también habitual habitante de lagos, lagunas, pozas y rezumaderos en mesetas andinas con elevaciones comprendidas entre los 2 600-2 700 m s.n.m. (Garrison et al., 2010). De hecho, *Protallagma* y *Oxyallagma* presentan similitudes a primera vista; por otro lado, la distribución cercana entre las especies de ambos géneros puede generar algunas dudas sobre su identidad. Previamente, Kennedy (1936) describió a *Protallagma runtuni*, del Ecuador, caracterizada por los mismos patrones de

coloración abdominal que *P. titicacae*, sin embargo, la especie descrita correspondió a *Oxyallagma dissidens* (Kennedy, 1946). Posteriormente, Hunger & Schiel (2012) establecieron una diferenciación entre ambos géneros, pese a las complejidades en su separación morfológica, pero indicaron que era necesario un estudio filogenético que permita entender las relaciones evolutivas y/o genéticas de cercanía que han podido presentar estos Cenagriónidos de altura.

Perú es considerado como uno de los países con mayor diversidad de Odonata en el Neotrópico, albergando además a la mayor cantidad de especies endémicas, 57 (Bota-Sierra et al., 2016), siendo Coenagrionidae, la familia que contiene al género *Protallagma*, la que agrupa al mayor número de endemismos. La relativamente restringida distribución de especies endémicas, como *P. titicacae* y *P. hoffmanni*, implica la dependencia de hábitats específicos (humedales o ecosistemas montañosos) especialmente susceptibles a la degradación, la deforestación y la fragmentación del hábitat que puede hacer que la especie quede sin espacio adecuado. Tal es el caso de *Protallagma hoffmanni*, especie endémica de las tierras altas de la Cordillera Blanca, cuya única población conocida habita un pequeño afluente de la laguna Querococha (4 000 m s.n.m.) y no se han encontrado otras poblaciones a pesar de los muestreos en áreas similares. Aunque esta zona se encuentra dentro del Parque Nacional Huascarán, la presión ejercida por la ganadería podría representar una amenaza para la especie que de no ser controladas podrían aumentar su riesgo de extinción (Bota-Sierra et al., 2016).

Es necesario el estudio de estas especies de distribución restringida de una manera integral que incluya un mapeo preciso de su distribución geográfica y modelado de nichos ecológicos, así como un monitoreo detallado de sus hábitats clave. También es fundamental investigar su biología, ecología y evaluar las amenazas que enfrentan, tanto naturales como antropogénicas. El monitoreo a largo plazo de las poblaciones y sus hábitats permitirá detectar cambios y ajustar las estrategias de conservación, que deben centrarse en la protección y restauración de hábitats críticos, la creación de áreas protegidas y la sensibilización de la comunidad local.

Agradecimientos

Al Dr. Erick Yabar Landa, director de la Colección Entomológica de la Universidad del Cusco (CEUC) de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), por las facilidades brindadas para la revisión del material entomológico. A la Dra. Diana Silva, directora de la colección del Museo de Historia Natural (MHN) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), por las facilidades otorgadas para la revisión de la colección de Odonata en febrero de 2018. Al Dr. Javier Muzón y al Dr. Federico Lozano, del Laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental (BioGeA) de la Universidad Nacional de Avellaneda, Argentina, por la disposición en la revisión del material depositado en su colección, durante las actividades correspondientes a una pasantía de investigación entre marzo - mayo del 2019. Al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) - Perú, en el marco del proyecto de pasantía financiado en la convocatoria E009-2018-03, Contrato N°165-2018-FONDECYT - Convocatoria E009-2018-03, Movilización en Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Pasantías. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) - Perú.

Financiamiento

El presente trabajo no tuvo financiamiento alguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de ninguna índole durante el desarrollo del estudio y su publicación.

Contribución de autores

Elme-Tumpay, A. y Bustamante-Navarrete, A.: conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, curación de datos, escritura (preparación del borrador final), redacción (revisión y edición).

Referencias bibliográficas

Bota-Sierra, C. A. (2014). A brief look at the Odonata from the Páramo ecosystems in Colombia, with the descriptions of *Oxyallagma colombianum* sp. nov. and *Rhionaeschna caligo* sp. nov. (Odonata:

- Coenagrionidae, Aeshnidae, Libellulidae). *Zootaxa*, 3856(2). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3856.2.2>
- Bota-Sierra, C. A., Maufray, B., Palacino-Rodríguez, F., Hofmann, J., Tennessen, K., Rache, L., & Tognelli, M. F. (2016). Estado de conservación de las libélulas de los Andes Tropicales. En M. F. Tognelli, C. A. Lasso, C. A. Bota-Sierra, L. F. Jiménez-Segura, & N. A. Cox (Eds.), *Estado de Conservación y Distribución de la Biodiversidad de Agua Dulce en los Andes Tropicales* (p. 199). UICN, Gland, Suiza, Cambridge, UK y Arlington, USA. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2016-003.pdf>
- Bulla, I. A. (1972). La ninfa de *Protallagma titicacae* (Calvert) (Odonata, Coenagrionidae). *Neotrópica*, 18(57), 129–133.
- Calvert, P. P. (1909). Contributions to a knowledge of the Odonata of the Neotropical Region, exclusive of Mexico and Central America. *Annals of the Carnegie Museum*, 6(3), 73–290. <https://doi.org/10.5962/p.202300>
- Camousseight, A., & Vera, A. (2007). Estado del conocimiento de los Odonata (Insecta) de Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 56, 119–132. <https://doi.org/10.54830/bmnhn.v56.2007.265>
- Elme-Tumpay, A., Bustamante-Navarrete, A., Zuñiga-Rivas, D. B., & Yabar-Landa, E. (2023). Catalogación de las libélulas (Insecta: Odonata) de un humedal andino en el departamento de Cusco, Perú. *Revista Chilena de Entomología*, 49(2), 325–330. <https://www.biotaxa.org/rce/article/view/82130>
- Fraser, F. C. (1957). A revision of the Odonata of Chile. *Revista Universitaria (Universidad Católica de Chile)*, 4(20), 153–166.
- Garrison, R. W., von Ellenrieder, N. & Louton, J. A. (2010). *Damselfly Genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Zygoptera*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, U.S.A.
- Hartung, M. (2024). Some new odonata from Peru. *International Journal of Current Research*, 16(8), 29408–29418. <https://doi.org/10.24941/ijcr.47523.08.2024>
- Hoffmann, J. (2009). Summary catalogue of the Odonata of Peru : kommentiertes Faksimile des Manuskripts von J. Cowley, Cambridge, 20.05.1933 und aktuelle Liste der Odonaten Perus mit Fundortangaben sowie Historie zu Sammlern und Odonatologen in Peru. *International Dragonfly Fund Report*, 16, 1–117. <https://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/year/2014/docId/34528>
- Hoffmann, J., Paulson, D., & Tennessen, K. (2016). *Protallagma hoffmanni*. En IUCN Red List of Threatened Species. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T49254681A49255425.en>. Consultado el 5 de noviembre del 2024
- Hunger, H., & Schiel, F. (2012). Description of *Protallagma hoffmanni* sp. nov. from the Peruvian Andes (Odonata: Coenagrionidae), including description of its larva. *Zootaxa*, 3202(1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3202.1.2>
- Jurzitza, G. (1989). A tentative summary of the information on Odonata fauna of Chile. *Societas Internationalis Odonatologica Rapid Communications (Supplements)*, 9, 1–32.
- Kennedy, C. H. (1920). Forty-two hitherto unrecognized genera and subgenera of Zygoptera. *The Ohio journal of science.*, 21, 83–88. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.14540>
- Kennedy, C. H. (1936). *Protallagma runtuni* n. sp. of Dragonfly from Ecuador with notes on the genus (Coenagrionidae: Odonata). *Annals of the Entomological Society of America*, 32(1), 177–188. <https://doi.org/10.1093/aesa/32.1.177>
- Kennedy, C. H. (1946). *Protallagma runtuni* Kennedy, 1939, a synonym of *Oxyallagma dissidens* (Selys), 1876: notes on *Oxyagrion* and related genera. *Annals of the Entomological Society of America*, 39(3), 381–382. <https://doi.org/10.1093/aesa/39.3.381>
- Lozano, F., del Palacio, A., Ramos, L., & Muzón, J. (2020). The Odonata of Argentina: state of knowledge and updated checklist. *International Journal of Odonatology*, 23(2), 113–153. <https://doi.org/10.1080/13887890.2020.1737585>
- Lozano, F. (2021). *Protallagma titicacae*. En IUCN Red List of Threatened Species. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T49254709A49255429.en>. Consultado el 5 de noviembre del 2024
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., D'Amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks, C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P., & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 5(11), 933–938. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2)
- Rodríguez, J. S., Gómez, D., & Molineri, C. (2018). New records of Odonata from Argentina. *Odonatologica*,

47(3-4), 193–212. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1481092>

Vera, A. (2010). Arthropodos del Altiplano. En Jara-Arancio (Ed.), *Guía de campo de la Zona Altoandina de Chile* (p. 204). Instituto de Ecología y Biodiversidad. Proyecto Domeyko - Universidad de Chile.