

Ampliación de la distribución sudamericana de *Aristida friesii* Hack. ex Henrard (Poaceae)

Expansion of the south american distribution of *Aristida friesii* Hack. ex Henrard (Poaceae)

Harol Gutiérrez^{1,*}, Freddy Mejía², Manuel Charcape-Ravelo³, Alejandrina Sotelo-Mendez⁴ & Hermelinda Alvarez-Chancasanampa⁵

¹Universidad Científica del Sur, Panamericana Sur Km. 19, Villa, Lima, Perú.

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n –Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

³Departamento Académico de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.

⁴Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

⁵Departamento de Ingeniería de Alimentos y Productos Agropecuarios Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

*Corresponding author: hgutierrezp@cientifica.edu.pe

RESUMEN

Se reporta por primera vez *Aristida friesii* (Poaceae) en Perú, en llanuras rocosas de Azángaro, Puno (4000–4100 m s.n.m.), ampliando su distribución conocida desde Argentina y Bolivia. Mediante modelado de nicho ecológico con MaxNet se generó un mapa de distribución potencial, indicando altitud y temperatura anual como los principales factores ambientales. Este hallazgo eleva a 21 las especies de *Aristida* registradas en Perú y se acompaña de descripción morfológica e ilustraciones, aportando al conocimiento de la diversidad y biogeografía de las Poaceae altoandinas.

Palabras claves: biodiversidad, gramíneas, Puno, riqueza, taxonomía.

ABSTRACT

Aristida friesii (Poaceae) is reported for the first time in Peru, occurring on rocky high-Andean plains of Azángaro, Puno (4000–4100 m a.s.l.), thereby extending its previously known distribution from Argentina and Bolivia. Ecological niche modelling using MaxNet was employed to generate a potential distribution map, indicating altitude and annual temperature as the main environmental drivers of its distribution. This record raises the number of *Aristida* species documented in Peru to 21 and is accompanied by a detailed morphological description and illustrations, contributing to the understanding of high-Andean Poaceae diversity and biogeography.

Keywords: biodiversity, grasses, Puno, richness, taxonomy.

Editor: Oscar Toro-Nuñez

Received: 09.06.2025 Accepted: 24.11.2025

Open  Access

©2026 The Author(s). This open access article is distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction, as long as appropriate credit is given to the original author(s) and the source.

Aristida L. es un género ampliamente distribuido con representantes nativos en ambos hemisferios, que comprende aproximadamente 305 especies (Kellogg 2015), e incluye especies que son dominantes en pastizales semiáridos o zonas desérticas, las cuales pueden servir como buen forraje durante un corto período antes de la floración, momento en que su valor nutricional disminuye (Burkart 1969). El género abarca plantas anuales o perennes, morfológicamente reconocibles por la presencia de lemmas con tres aristas, aunque a veces las aristas laterales del lema están reducidas o ausentes (Gutiérrez et al. 2022). América del Sur es uno de los centros de diversidad de *Aristida* (Cerro-Tlatilpa et al. 2011). La mayor diversidad de especies en el hemisferio sur se encuentra en Brasil, con 37 especies (Longhi-Wagner 2016); en Perú, antes de este estudio, se reconocían 21 especies. Durante la revisión de ejemplares de *Aristida* depositados en el Herbario del Sur Peruano (HSP), encontramos un espécimen de la región Puno que no pudimos identificar utilizando las claves taxonómicas existentes para el género en Perú (Tovar 1993, Gutiérrez & La Torre 2016, Gutiérrez et al. 2019). Para confirmar nuestra hipótesis de que el material representa una novedad taxonómica, realizamos una revisión de la literatura sobre *Aristida* y, tras un estudio morfológico, concluimos que se trata de *Aristida friesii* Hack. ex Henrard. Durante el año 2024 se revisaron colecciones recientemente depositadas en el herbario HSP (desde enero de 2023 hasta inicios de agosto de 2024).

Adicionalmente, se examinó material digitalizado de *Aristida* y los especímenes tipo de la entidad morfológicamente más cercana (*Aristida friesii*). Los ejemplares digitalizados fueron revisados mediante catálogos en línea de herbarios (<http://tropicos.org> y <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>).

Todos los caracteres morfológicos fueron estudiados bajo un estereomicroscopio MOD SB-1903-P EUROMEX 0.7X–4.5X. Para la selección de caracteres diagnósticos (longitud del lema, presencia de columna, pálea, aristas, cariopsis) se consultó a Sulekic (2003).

Para estimar su distribución potencial, empleamos modelado de nicho ecológico utilizando MaxNet en R, un algoritmo basado en el enfoque de máxima entropía que permite generar predicciones de idoneidad ambiental

a partir de registros de presencia y variables climáticas (Phillips et al. 2006). Se incluyeron capas climáticas de WorldClim y altitud, seleccionando las variables más relevantes para la región andina, y se generaron puntos de fondo aleatorios para calibrar el modelo.

TAXONOMÍA

Aristida friesii Hack. ex Henrard (1926: 186)

Tipo: —BOLIVIA. Junaca prope, Tarija, lugar gramíneo en la región subalpina, 28-II-1902, Fries 1301a (holotipo W 22175!) Fig. 1.

Descripción: — Planta perenne, densamente cespitosa, de 40–60 cm de altura. Culmos simples. Vainas estriadas, glabras o escasamente pilosas, con pelos hialinos de menos de 2 mm de largo. Collares de la vaina pilosos, con pelos desiguales de 2,5–3,5 mm de largo. Lóbulos de la vaina con pelos de 0,2–0,3 mm de largo y una fila de pelos rígidos de hasta 2–3 mm de largo. Lígulas ciliadas, de 0,35–0,5 mm de largo. Láminas de 5–15 cm de largo × 1–3 mm de ancho, convolutas o planas en la porción basal, escábridas en la superficie adaxial y ligeramente escábridas en la abaxial. Panícula de 12–18 cm de largo × 1,5–2,5 cm de ancho, contraída, con ramas ascendentes y adpresas, levemente divergentes; ramas basales de 3–7 cm de largo, bien separadas de las superiores más cortas. Ramas y pedicelos escábridos. Glumas de 7–9,5 mm de largo, subiguales o la inferior ligeramente más corta, ápice entero o 2-denticulado, aristulado, con una arista corta de 0,5–1 mm de largo; gluma inferior con 3 nervaduras, escábrida en la quilla y el dorso; gluma superior con una sola nervadura, glabra. Lema de 8–10 mm de largo, convoluta, atenuada y retorcida hacia el ápice, ligeramente escábrida en el ápice. Callo de 0,25–0,3 mm de largo, barbudo, obtuso. Aristas subiguales, rectas, escábridas; la arista central de 9–11 mm de largo × 0,1 mm de ancho y las laterales de 7–9 mm de largo. Estambres 3, anteras de 1,8–2 mm de largo. Lóculas 2, de aproximadamente 1,5 mm de largo, membranosas, hialinas. Pálea de 1,7–2 mm de largo, con 2 nervaduras, membranosa, hialina, ápice entero o 2-denticulado. Cariopsis de 5–6 mm de largo, fusiforme, sin surco ventral, con hilo ventral recto.



FIGURA 1. *Aristida friesii*. A. Hábito; B. Espiguilla; C. Lema; D. Lema y aristas; E. Glumas; F. Callo [de J. Huallpa 910 (HSP!)]. / *Aristida friesii*. A. Habit; B. Spikelet; C. Lemma; D. Lemma and awns; E. Glumes; F. Callus [from J. Huallpa 910 (HSP!)].

Ecología y distribución: — Esta especie fue recolectada en zonas utilizadas para el pastoreo de camélidos sudamericanos, creciendo en áreas rocosas de la planicie en la provincia de Azángaro entre los 4000 y 4100 m s.n.m. Estas zonas son frecuentemente afectadas por incendios forestales. Constituye uno de los registros altitudinales más elevados para la especie, según los reportes de Sulekic (2003) y Renvoize (1998) – Fig. 2. Con base en registros históricos y recientes, *Aristida friesii* se distribuye naturalmente en ambientes semiáridos del altiplano de Bolivia (Tarija) y del noroeste de Argentina (Jujuy y Salta), habitando pastizales altoandinos, sabanas xerofíticas y laderas pedregosas entre 2400 y 3700 m s.n.m. Con el propósito de contextualizar su rango potencial de distribución, se elaboró un modelo de nicho ecológico (ENM) utilizando el paquete MaxNet en R, a partir de las 19 variables bioclimáticas de WorldClim v2.1 y se utilizaron 11 registros de ocurrencia verificados provenientes de

GBIF, Tropicos, SGO, USM, LPB y capas de resolución de 30 segundos. El modelo mostró un desempeño predictivo sobresaliente para un modelo exploratorio (AUC = 0,93), evidenciando una alta capacidad para discriminar entre condiciones ambientales favorables y desfavorables dentro del dominio andino (> 3000 m s.n.m.). El umbral óptimo, determinado mediante el índice de Youden (0,47), delimitó las áreas con mayor idoneidad ambiental, concentradas en la región andina meridional, particularmente en el sur del Perú (Puno y Moquegua), el altiplano boliviano y el noroeste argentino. El análisis de contribución de variables (Tabla 1), reveló que la temperatura media anual (BIO1) fue el principal determinante del modelo, aportando 94,4% de la importancia relativa total, seguida por la estacionalidad de la precipitación (BIO15; 3,9%), la temperatura mínima del mes más frío (BIO6²; 1,2%), la altitud (0,6%) y la precipitación anual (BIO12²; <0,01%). Este patrón

evidencia que la idoneidad climática de *A. friesii* está fuertemente controlada por factores térmicos, lo que refleja su marcada especialización hacia ambientes fríos y semiáridos de alta montaña. La idoneidad ambiental disminuye abruptamente por debajo de los 3000 m, lo que sugiere una adaptación fisiológica estrecha a condiciones de baja temperatura y radiación elevada propias de los ecosistemas altoandinos. Los mapas de probabilidad continua y de idoneidad binaria (según el umbral de Youden) muestran una estrecha correspondencia entre los registros confirmados y las zonas ambientalmente favorables (Fig. 2). Este patrón espacial respalda la hipótesis de que la presencia de *A. friesii* en el sur del Perú constituye una extensión natural de su distribución histórica, antes que un evento reciente de dispersión, aportando evidencia relevante sobre la

dinámica biogeográfica y las adaptaciones ecológicas de las Poaceae altoandinas.

Notas taxonómicas: — Estas plantas varían entre 30 y 60 cm de altura. Se caracterizan por presentar collares de la vaina pilosos, lígulas de aproximadamente 0,5 mm de largo y un callo del lema de 0,25–0,3 mm de largo. La panícula es contraída, con ramas ascendentes, ligeramente divergentes y erectas. La gluma inferior presenta (2–)3 nervaduras, y las anteras miden entre 1,5 y 2 mm de largo.

Ejemplares examinados: — PERÚ. Puno: Azángaro, Azángaro, Comité Multicomunal de Manejo de Vicuñas de Visallani, 14°41'16.95" S, 71°20'17.61" O, 4030 m s.n.m., 1-IV- 2024, J. Huallpa 910 (HSP!).

Clave para las especies de *Aristida* en el departamento de Puno (adaptado de Gutiérrez et al. 2019)

- 1. Columna de la lemma presente 2
- 1. Columna de la lemma ausente 3
- 2(1). Ramas de la panícula rígidas, exertas o abrazadas en la base por la hoja subyacente, de 7–8 cm; pedicelos rígidos..... *Aristida asplundii*
- 2. Ramas de la panícula flexuosas, abiertas; culmos sin nudos; láminas foliares flexuosas..... *Aristida antoniana*
- 3(1). Plantas anuales; anteras (0,6–)0,9–1,5(–1,8) mm; lemmas dorsalmente comprimidas..... *Aristida adscensionis*
- 3. Plantas perennes; anteras aprox. de 1.5 - 2 mm; lemmas teretes..... *Aristida friesii*

Tabla 1. Contribución relativa de las variables ambientales / Relative contribution of environmental variables.

Variable	Descripción	Importancia relativa (%)
BIO1	Temperatura media anual	94,4
BIO15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)	3,9
BIO6 ²	Temperatura mínima del mes más frío (término cuadrático)	1,2
ALT	Altitud (m)	0,6
BIO12 ²	Precipitación anual (término cuadrático)	0,0004

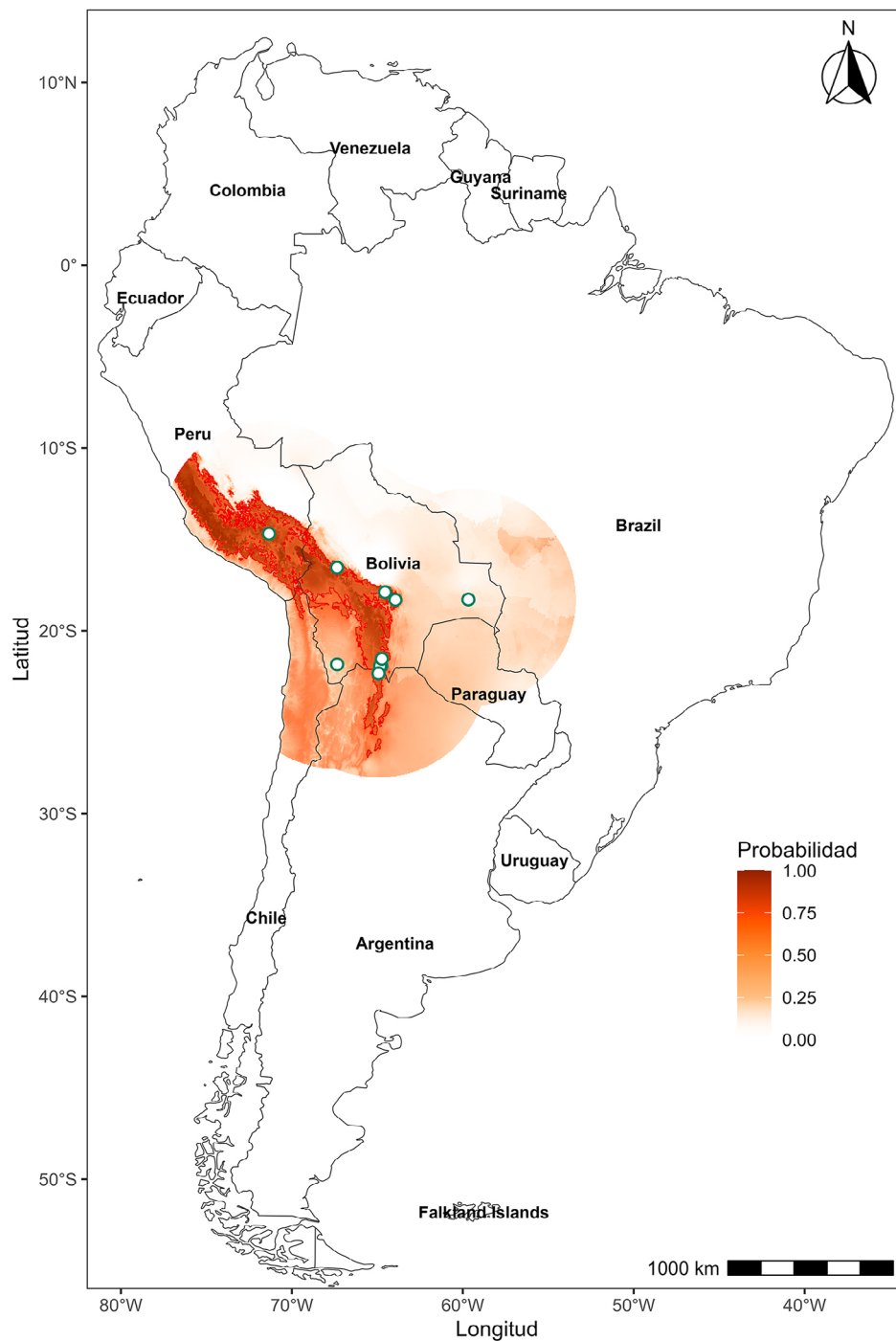


FIGURA 2. Mapa de distribución probable de *Aristida friesii*. círculo verde: registros en Perú, Argentina y Bolivia. Polígono rojo: área binarizada. / Probable distribution map of *Aristida friesii*. Green circles: records in Peru, Argentina, and Bolivia. Red polygon: binarized area.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Henry Castañeda (Lima, Perú) por la edición de la ilustración, y a Víctor Quipuscoa (Arequipa, Perú) por la revisión de las colecciones con permiso en el herbario HSP. Aspectos éticos/legales: Este trabajo no presentó ningún problema ético.

REFERENCIAS

- Burkart, A. 1969. Gramineae. En: Burkart, A. (Ed.) Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina), Parte II, pp. 1-551. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- Cerros-Tlatilpa, R., Travis, J., Barker, N.P. 2011. Phylogenetic relationships of *Aristida* and relatives (Poaceae, Aristidoideae) based on noncoding chloroplast (trnL-F, rpl16) and nuclear (ITS) DNA sequences. *American Journal of Botany* 98(11): 1868-1886. <https://doi.org/10.3732/ajb.1100103>
- Gutiérrez, H., Castañeda, R., Gonzales, T., Millán, B. 2022. *Aristida diego-santiagooides*, a new species of *Aristida* (Poaceae) for Perú. *Darwiniana*, nueva serie 10(2): 480-485. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2022.102.1071>
- Gutiérrez, H., Castañeda, R., Quipuscoa, V., Peterson, P.M. 2019. *Aristida surperuanensis* (Poaceae, Aristidoideae), a new species from a desert valley in southern Peru. *Phytotaxa* 419: 182-188. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.419.2.4>
- Gutiérrez, H., La Torre, M.I. 2016. *Aristida asplundii* (Poaceae: Aristidoideae), un nuevo registro para la flora peruana. *Revista Peruana de Biología* 23(3): 343-346. <https://doi.org/10.15381/rpb.v23i3.12874>
- Kellogg, E.A. 2015. Poaceae. In: Kubitzki, K. (Ed.) *The Families and Genera of Vascular Plants XIII*, pp. 1-416. Springer, New York. <https://doi.org/10.1111/boj.12458>
- Longhi-Wagner, H.M. 2016. *Aristida*, en Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do> Accedido: Agosto 2, 2024.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling* 190(3-4): 231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Renvoize, S.A. 1998. *Gramíneas de Bolivia*. The Royal Botanic Gardens, Kew. 644 pp.
- Sulekic, A.A. 2003. Revisión de las especies del género *Aristida* (Poaceae, Aristideae) del Noroeste de la Argentina. *Darwiniana* 41(1-4): 155-188. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.411-4.213>
- Tovar, O. 1993. Las Gramíneas (Poaceae) del Perú. *Ruizia: Monografías del Real Jardín Botánico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid*. 482 pp.