



Jarava disticha (Poaceae, Pooideae, Stipeae), una nueva combinación nomenclatural y delimitación taxonómica con *Jarava pachypus*

Jarava disticha (Poaceae, Pooideae, Stipeae), a new nomenclatural combination and taxonomic delimitation with *Jarava pachypus*

Jhon W. Muñuico^{1,3} , Michael O. Dillon² , Víctor Quipuscoa-Silvestre¹ 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: El género *Jarava* está conformado por 30-32 especies que se distribuyen desde México hasta Sudamérica. *Stipa* y *Jarava* por muchos años no estuvieron bien delimitados; incluso *Stipa disticha* fue considerado como sinónimo de *J. pachypus* en tratamientos taxonómicos y catálogos. El objetivo de este estudio es delimitar los caracteres morfológicos, realizar la nueva combinación taxonómica y mencionar la distribución para ambas especies.

Métodos: El material recolectado en campo se recopiló en 2020-2021. Además, se examinaron colecciones de herbarios (CUZ, HSP, HUSA y USM). Para la diagnosis de las especies se utilizaron revisiones taxonómicas, protólogos y análisis de los tipos digitalizados. Para cada especie se realizaron descripciones morfológicas, imágenes y un mapa de distribución. Se elaboró una clave dicotómica con los caracteres diagnósticos de las especies de *Jarava* presentes en Perú.

Resultados clave: Se presenta *Jarava disticha* como una nueva combinación. La forma de ramificación de los culmos, ancho de las glumas inferiores y el tamaño e indumento de los antecios son los principales caracteres taxonómicos que permiten delimitar entre *J. disticha* y *J. pachypus*. Ambas especies presentan una distribución en las formaciones de lomas del sur de Perú.

Conclusiones: Con la nueva combinación realizada, en Perú se encuentran seis especies de *Jarava*. *Jarava disticha* se distribuye en los departamentos de Ica y Arequipa, y *J. pachypus* se considera endémica del sur de Arequipa.

Palabras clave: Arequipa, desierto peruano, formaciones de lomas, gramíneas, Ica, oasis de niebla.

Abstract:

Background and Aims: The genus *Jarava* consists of 30-32 species distributed from Mexico to South America. *Stipa* and *Jarava* were not well delimited for many years, even *Stipa disticha* was considered as a synonym of *J. pachypus* in taxonomic treatments and catalogs. The objective of this study is to delimit the morphological characters, make the new taxonomic combination and mention the distribution for both species.

Methods: Field collected material was gathered in 2020-2021. In addition, herbarium collections (CUZ, HSP, HUSA and USM) have been examined. To diagnose the species, taxonomic revisions, protologues and analysis of digitized types were utilized. For each species, morphological descriptions, images and a distribution map were made. Diagnostic characters of the *Jarava* species present in Peru were used to elaborate a dichotomous key.

Key results: *Jarava disticha* is presented as a new combination. The form of branching of the culms, width of the lower glumes, and size and indumentum of the anthoecia are the main taxonomic characters that allow the delimitation between *J. disticha* and *J. pachypus*. The two species are distributed in the lomas formations of southern Peru.

Conclusions: With the new combination, six species of *Jarava* are present in Peru. *Jarava disticha* is distributed in the departments of Ica and Arequipa, while *J. pachypus* is endemic to southern Arequipa.

Key words: Arequipa, fog oasis, grasses, Ica, lomas formations, Peruvian desert.

¹Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Calle San Agustín 108, 04001 Arequipa, Perú.

²Herbario Sur Peruano, Calle Los Arces 341, 04017 Arequipa, Perú.

³Autor para la correspondencia: jmunuico@unsa.edu.pe

Recibido: 2 de diciembre de 2023.

Revisado: 8 de enero de 2024.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 8 de marzo de 2024.

Publicado Primero en línea: 8 de abril de 2024.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 131 (2024).

Citar como: Muñuico, J. W., M. O. Dillon y V. Quipuscoa-Silvestre. 2024. *Jarava disticha* (Poaceae, Pooideae, Stipeae), una nueva combinación nomenclatural y delimitación taxonómica con *Jarava pachypus*. Acta Botanica Mexicana 131: e2292. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2292>



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

El género *Jarava* Ruiz & Pav. está conformado por 30-32 especies (Cialdella et al., 2014; Kellogg, 2015; Sclovich et al., 2015), distribuidas en Sudamérica, Centroamérica y el sur de Norteamérica (México). Fue descrito en memoria del médico y filósofo Juan Jarava, con base en la muestra tipo de *Jarava ichu* Ruiz & Pav. (Ruiz y Pavón, 1794). Posterior a la descripción del género, este fue tratado como una sección o subgénero de *Stipa* L. (Trinius y Ruprecht, 1842; Spegazzini, 1901; Caro y Sánchez, 1973). Sin embargo, en los últimos años *Jarava* ha sido nuevamente reconocido en la categoría de género basándose en estructuras morfológicas (Jacobs y Everett, 1997; Matthei et al., 1997; Rojas, 1997; Peñailillo, 2002, 2005). Así mismo, con el respaldo de análisis moleculares y filogenéticos se reconoce a las especies de *Jarava* como parafiléticos o polifiléticos con las de *Achnatherum* P. Beauv., *Amelichloa* Arriaga & Brakworth y *Nassella* (Trin.) E. Desv. (Kellogg, 2015; Cialdella et al., 2007, 2010, 2014; Romaschenko et al., 2008; Hamasha et al., 2011).

Pilger (1920) describe *Stipa pachypus* Pilg. respaldado en el espécimen A. *Weberbauer 1487*, colectado en las formaciones de Lomas de Mollendo, Arequipa, Perú. Posteriormente, en la sinopsis de las especies sudamericanas de *Stipa*, Hitchcock (1925) reconoce a *Stipa pachypus* como sinónimo de *Stipa nardoides* (Phil.) Hack. ex Hitchc. (= *Nassella nardoides* (Phil.) Barkworth). A la vez describe a *Stipa disticha* Hitchc. basándose en el espécimen colectado en la isla de San Gallán, Ica, Perú (*R. C. Murphy 3478*), diferenciándose principalmente por la disposición fuertemente dística de las hojas y lema con pelos apicales cortos. La sinonimia de *S. pachypus* dentro de *S. nardoides* es reconocida en tratamientos taxonómicos posteriores, mientras que la identidad de *S. disticha* es ignorada (Hitchcock, 1927; Standley, 1936). Tovar (1988; 1993) menciona nuevamente a ambos taxones; sin embargo, se incluye a *S. disticha* como sinónimo de *S. pachypus* probablemente por algunas semejanzas morfológicas y de distribución en el sur de Perú (Brako y Zarucchi, 1993; Tovar, 1993). Después de la transferencia de *S. pachypus* al género

Jarava, realizada por Peñailillo (2002), *Jarava pachypus* (Pilg.) Peñail. es aceptada hasta la actualidad incluyendo como sinónimo a *S. disticha* (Soreng et al., 2003; La Torre et al., 2006; Quipuscoa et al., 2022).

El presente estudio tiene por objetivo delimitar los caracteres taxonómicos y la distribución de *J. disticha* (Hitchc.) Muñico & Quip. comb. nov. (= *Stipa disticha*) y *J. pachypus*, reconociendo a ambas como especies diferentes.

Materiales y Métodos

Recolecta y revisión de colecciones

En los meses de octubre a diciembre de 2020 y 2021 se realizaron expediciones en las formaciones de lomas de Arequipa, Perú, para la recolección de especímenes y obtención de datos de campo. Además, se revisaron las colecciones de los herbarios peruanos: CUZ, HSP, HUSA y USM (acrónimos según Thiers, 2023), y herbarios internacionales digitalizados: F (FMNH, 2023), NY (NYBG, 2023), P (MNHN, 2023) y US (NMNH, 2023). Para la revisión de muestras y obtención de fotografías se utilizó un microscopio digital Leica DMS 1000 (Wetzlar, Alemania) y una cámara digital Samsung EX2F (China).

Tratamiento taxonómico y distribución

Para definir las especies de *Jarava disticha* y *Jarava pachypus* se utilizaron revisiones taxonómicas (Hitchcock, 1925; Tovar, 1988, 1993) y protólogos; además, se compararon los especímenes recolectados con los tipos digitalizados en el sitio web de JSTOR Global Plants (JSTOR, 2023). Para el cambio nomenclatural se consideraron los artículos 6.10., 32A.1. y 41.2. del Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (ICN; Turland et al., 2018). Se realizaron descripciones morfológicas para cada especie, las cuales se acompañan con imágenes fotográficas e ilustraciones. Así mismo, se analizó los caracteres diagnósticos de las demás especies de *Jarava* presentes en Perú (Hitchcock, 1925; Tovar, 1993; Sclovich et al., 2020), los cuales fueron utilizados para elaborar una clave dicotómica. En cuanto a la distribución, se elaboró un mapa (Fig. 1) utilizando el programa de QGIS v. 3.20.2 (QGIS, 2021).



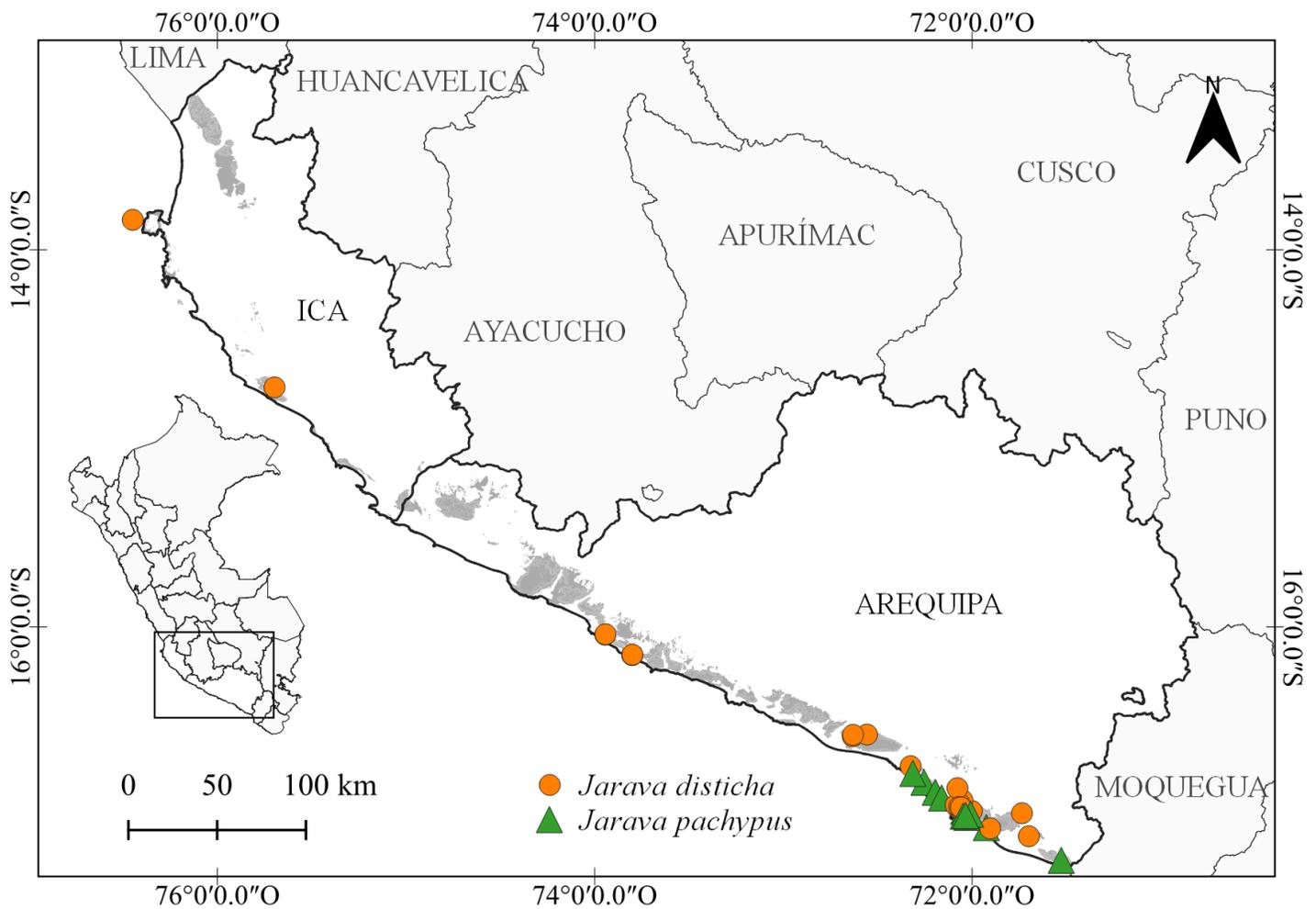


Figura 1: Distribución de *Jarava disticha* (Hitc.) Muñico & Quip. y *Jarava pachypus* (Pilg.) Peñail en Perú. Los polígonos grises representan el ecosistema de formaciones de lomas (Moat et al., 2021).

Resultados

Taxonomía

Jarava disticha (Hitc.) Muñico & Quip., comb. nov.

Figs. 2A-D, 3A-C.

TIPO: PERÚ. "San Gallan Island, in cloud zone, 1000-1320 ft", 27.XI.1919, R. C. Murphy 3478 (holotipo: US1060373!, isotipos: BKL0000497!, K000433435!).

≡ *Stipa disticha* Hitc., Contr. U.S. Natl. Herb. 24(7): 288. 1925.

Perenne, 0.2-1.5 m de alto; culmos rígidos, erguidos o decumbentes; ramas adpresas a lo largo del culmo; nu-

dos y entrenudos glabros; vainas glabras, puberulentas o pubescentes, pilosas en el margen superior; lígulas 0.2-1 mm de largo, membranáceas, truncadas, enteras o erosas; láminas 1-20 × 0.1-0.4 cm, dísticas, rígidas, planas a involutas; superficie abaxial glabra, puberulenta o pubescente; superficie adaxial puberulenta o escabroso-pubescente; panículas 7-28 × 1-3 cm, exertas, laxas, flexuosas, verdosas; ramas primarias hasta 7.5 cm de largo, adpreso-ascendentes; raquis escabroso; nudos inferiores membrano-vilosos; pedicelos 3-10 mm de largo, escabrosos; espiguillas con un antecio; glumas 3-nervias, estrechamente lanceoladas, acuminadas, hialinas o con tonalidades verdes, glabras, rara vez con el nervio central escabroso, la inferior 9-12.2 × 2-2.5 mm, la superior 8.5-11 × 1.2-1.6 mm; antecio 4.5-5.7 mm de largo, cilíndrico-fusiforme; callo 0.5-0.6 mm de

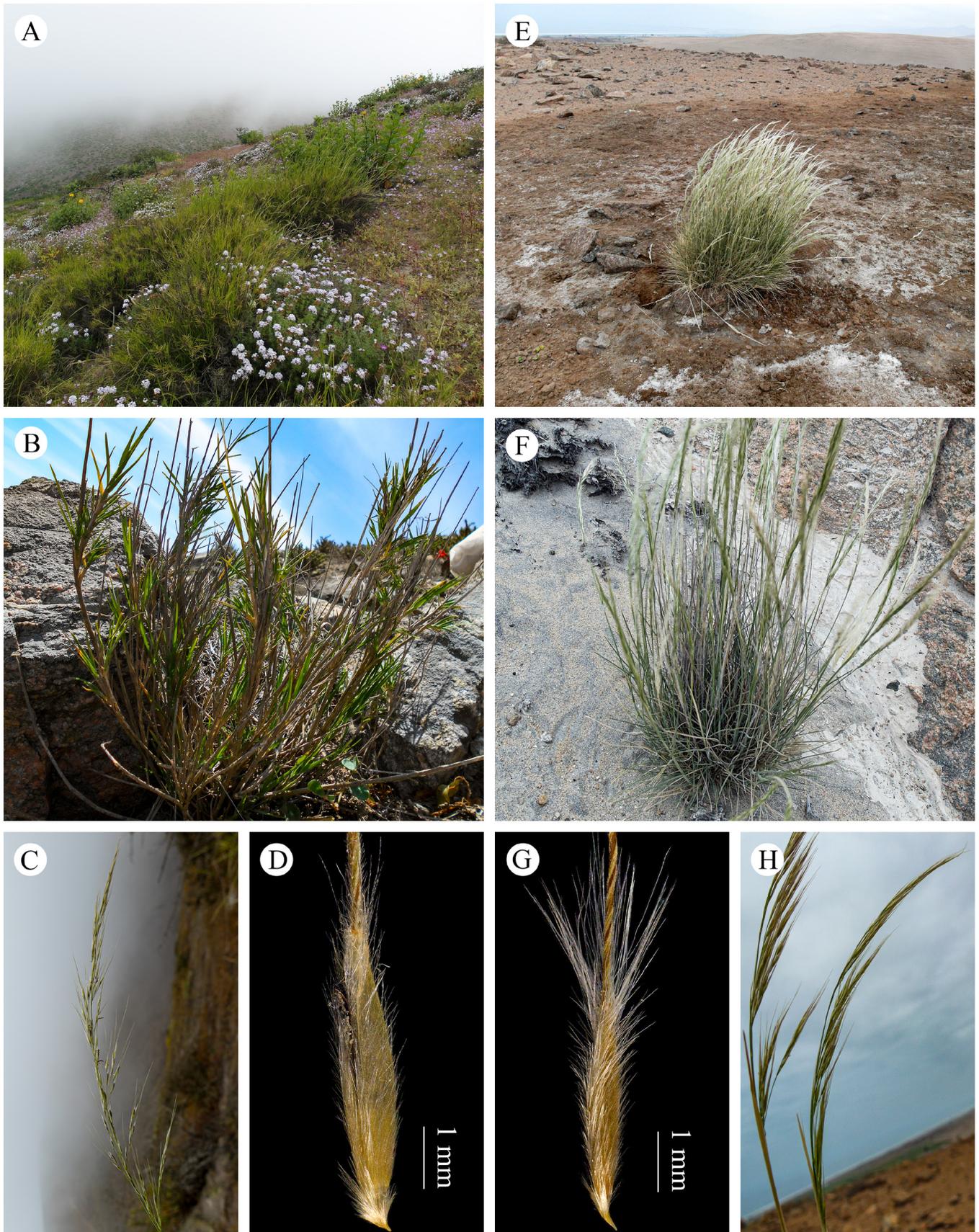


Figura 2: *Jarava disticha* (Hitc.) Muñuico & Quip., A. hábitat; B. hábito; C. panícula; D. antecio. *Jarava pachypus* (Pilg.) Peñail., E. hábitat; F. hábito; G. antecio; H. panícula. Fotografías de Jhon W. Muñuico.



Figura 3: *Jarava disticha* (Hitc.) Muñico & Quip. A. hábito; B. espiguilla; C. antecio. Basado en J. Muñico y M. Bedoya 874 (HSP). Ilustrado por Maricruz Bedoya.

largo, agudo, base curvada, glabro en la base y piloso hacia el margen medio superior; lema 4-5.2 mm de largo, blanquecina a marrón en la madurez, adpreso-piloso hacia el ápice (pelos 1-1.5 mm de largo o aproximadamente 1/3 de la lema); arista 1.8-2.3 cm de largo, escabrosa, geniculada, columna retorcida; pálea 3-4 mm de largo, oblongo-lanceolada, ápice agudo u obtuso, hialina, piloso-pubescente; anteras 2-2.5 mm de largo; cariósida 2.5-2.7 × 0.4-0.5 mm, elipsoide, marrón, glabra.

Distribución y hábitat: endémica de las formaciones de lomas del sur del Perú; habita principalmente en la zona de neblina, asociada a matorrales y laderas rocosas, desde la Isla San Gallán en Ica hasta el sur de Arequipa, 200-1000 m s.n.m. (Fig. 1).

Etimología: el epíteto específico proviene del latín *distichus* que significa “pareada” o “en dos filas” en referencia a la disposición dística de las hojas.

Material examinado: PERÚ. Arequipa, Provincia Camaná, Lomas de Camaná, 500-600 m, 10.XI.1952, *R. Ferrerya 8821* (US, USM); Samuel Pastor, Lomas de Camaná, 507 m, 16.580489°S, 72.631447°O, 12.XI.2021, *J. Muñuico 949* (HSP). Provincia Caravelí, Chaparra, Lomas de Lobos, 707 m, 16.04185°S, 73.94348°O, 30.X.2020, *J. Muñuico y D. Quispe 463* (HSP); Atico, Lomas de Atico, a la altura del km 684 de la Panamericana Sur, 545 m, 16.147615°S, 73.799749°O, 8.XI.2021, *J. Muñuico y M. Bedoya 874* (HSP). Provincia Islay, Islay, Lomas de Yuta, 474 m, 16.95951°S, 72.07455°O, 28.XI.2021, *J. Muñuico y D. Quispe 570* (HSP); Mejía, Lomas de Mejía o “De palma” o “De Linares”, en el cerro Churin, 215 m, 17.06953°S, 71.90245°O, 30.XI.2020, *J. Muñuico y D. Quispe 604* (HSP); Tambo, Lomas de Chuca-rapi, 500-600 m, 12-13.XI.1949, *C. Vargas 8606* (CUZ); Quebrada El Fiscal, 700-750 m, 05.II.1998, *F. L. S. P. 1034* (CUZ, USM). Ica, provincia Ica, Santiago, Lomas de Amara, 780 m, 14°43'47.04''S, 75°41'48.4''O, 18.XI.2007, *V. Quipuscoa et al. 3502* (HSP).

Jarava pachypus (Pilg.) Peñail., *Gayana Bot.* 59(1): 32. 2002. Figs. 2E-H, 4A-C.

TIPO: PERÚ. Mollendo, “auf steinigem, dürrftig bewachsenem Sandboden am unteren Rande der Loma-Formation”, 20-100 m, XII.1902, *A. Weberbauer 1487* (holotipo: B, isotipo: US1108629!).

≡ *Stipa pachypus* Pilg., *Bot. Jahrb. Syst.* 56(2, Beibl. 123): 25. 1920.

Anual o perenne, 20-60 cm de alto; culmos delgados, erguidos, base sub-bulbosa; ramificación basal; nudos y entrenudos glabros; vainas puberulentas o pubescentes, pilosas en el margen superior; lígulas 0.5-1(2) mm de largo, membranáceas, truncadas, erosas, pilosas en los márgenes; láminas 1.5-13 × 0.1-0.25 cm, rígidas, planas a involutas, algo pungentes, puberulentas o pubescentes (superficie abaxial a veces glabra); panículas 6-18 × 0.8-2 cm, exertas, laxas, flexuosas, verdosas; ramas primarias hasta 4 cm de largo, adpreso-ascendentes; raquis escabroso; nudos inferiores membrano-vellosos; pedicelos 2.5-7.5 mm de largo, escabrosos; espiguillas con un antecio; glumas 3-nervias, estrechamente lanceoladas, acuminadas, hialinas o con tonalidades verdes, glabras, rara vez con el nervio central dispersamente escabroso, la inferior 10-13 × 1-1.5 mm, la superior 8.5-10 × 1-1.2 mm; antecio 3.8-4.2 mm de largo, cilíndrico-fusifor-me; callo 0.6-0.7 mm de largo, agudo, base curvada, glabro en la base y piloso hacia el margen del tercio superior; lema 3.2-3.6 mm de largo, blanquecina a marrón en la madurez, adpreso-piloso hacia el ápice (pelos (2.5)3-4 mm de largo o aproximadamente del tamaño de la lema); arista 1.5-1.9 cm de largo, escabrosa, geniculada, columna retorcida; pálea 2-2.7 mm de largo, oblongo-lanceolada, ápice obtuso o truncado-eroso, hialina, piloso-pubescente; anteras 2 mm de largo; cariósida 2.7-2.9 × 0.5 mm, elipsoide, marrón, glabra.

Distribución y hábitat: endémica de las zonas bajas de las formaciones de lomas del sur de Arequipa, Perú (Fig. 1); se encuentra desde Lomas de Hornillos (provincia Camaná) hasta Lomas de Jesús (provincia Islay). Crece en suelos pedregosos y arenosos, 20-450 m s.n.m.

Etimología: el epíteto específico deriva de las palabras griegas: *pachy* = “grueso” y *pus* = “pie”, probablemente en





Figura 4: *Jarava pachypus* (Pilg.) Peñail. A. hábito; B. espiguilla; C. antecio. Basado en J. Muñico & D. Quispe 594 (HSP). Ilustrado por Maricruz Bedoya.

referencia al engrosamiento sub-bulboso de la base de los culmos.

Material examinado: PERÚ. Arequipa, provincia Camaná, Quilca, Lomas de Hornillos, 400 m, 16.824581°S, 72.253814°O, 12.XI.2021, *J. Muñico* 970 (HSP). Provincia Islay, Matarani-Mollendo, 400 m, 22.XII.1974, *E. López* 52 (HUSA); Islay, ca. km 74 en la vía Camaná - Matarani, 407 m, 16.907658°S, 72.159934°O, 18.XI.2021, *J. Muñico* y *M. Bedoya* 1028 (HSP); Mejía, Lomas de Mejía o “De palma”, subiendo para el cerro Churin, 143 m, 17.064516°S, 71.922909°O, 30.XI.2020, *J. Muñico* y *D. Quispe* 594 (HSP); Punta de Bombón, Lomas de Jesús, 430 m, 17.23829°S, 71.52612°O, 3.XII.2020, *J. Muñico* y *D. Quispe* 643 (HSP).

A continuación, presentamos una clave de identificación para el género *Jarava* en Perú.

Clave para las especies del género *Jarava* de Perú

- 1a. Antecio con arista parcial o totalmente pilosa (plumosa) 2
- 1b. Antecio con arista glabra o escabrosa (en *J. ichu* y *J. pachypus* el indumento del ápice de la lema podría dar la apariencia de una arista de base pilosa) 3
- 2a. Anual, 0.1-0.5 m de alto; arista 2.2-4 cm de largo, columna pilosa y súbula escabrosa *J. annua* (Mez) Peñail.
- 2b. Perenne, (0.5)0.8-2 m de alto; arista 3-5.5 cm de largo, columna y súbula densamente pilosas *J. plumosula* (Nees ex Steud.) F. Rojas
- 3a. Lema de ápice ligeramente pubescente (pelos menores a 1 mm de largo); arista 3-4 cm de largo *J. macbridei* (Hitc.) Peñail.
- 3b. Lema de ápice piloso (pelos mayores a 1 mm de largo); arista 1-2.5 cm de largo 4
- 4a. Hojas convolutas; panícula densa, sedosa; antecio 2.5-4 mm de largo *J. ichu* Ruiz & Pav.
- 4b. Hojas planas o involutas; panícula laxa, vercosa; antecio 3.8-5.7 mm de largo 5
- 5a. Gluma inferior 2-2.5 mm de ancho; antecio 4.5-5.7 mm de largo; lema con pelos apicales de 1-1.5 mm de largo, o aproximadamente de un tercio del tamaño de la

- lema *J. disticha* (Hitc.) Muñico & Quip.
 5b. Gluma inferior 1-1.5 mm de ancho; antecio 3.8-4.2 mm de largo; lema con pelos apicales de (2.5)3-4 mm de largo, o aproximadamente del tamaño de la lema *J. pachypus* (Pilg.) Peñail

Discusión

Las especies *Jarava pachypus* y *J. disticha* por muchos años han presentado complicaciones en la definición de su identidad. La primera cuando era tratada dentro del género *Stipa* fue sinonimizada por Hitchcock (1925) y Standley (1936) con *S. nardoides*; ambas actualmente se ubican en distintos géneros (Soreng et al., 2003). Por otro lado, *J. disticha* permaneció sinonimizada con *J. pachypus* (Tovar, 1988, 1993; Brako y Zarucchi, 1993; Soreng et al., 2003). Sin embargo, ambos taxones son morfológicamente diferentes (Fig. 2). *Jarava disticha* se caracteriza por presentar ramificaciones fuertemente adpresas a lo largo de los culmos robustos, gluma inferior de 2-2.5 mm de ancho, callo piloso en el medio superior y antecio de 4.5-5.7 mm de largo con pelos apicales de 1-1.5 mm de largo. Así mismo, *J. pachypus* posee culmos con la base sub-bulbosa y ramificaciones principalmente basales, gluma inferior de 1-1.5 mm de ancho, callo piloso en el tercio superior y antecio de 3.8-4.2 mm de largo con pelos apicales de (2.5-)3-4 mm de largo.

Ulloa et al. (2023) mencionan cinco especies de *Jarava* para el Perú. Estas habitan en la costa, vertientes occidentales, valles interandinos y puna de los Andes, desde cerca al mar hasta 4500 m s.n.m. (Tovar, 1988, 1993; Brako y Zarucchi, 1993). De las cinco especies, dos son consideradas endémicas: *J. macbridei* (Hitc.) Peñail. y *J. pachypus*; la primera restringida a los Andes del norte de Perú y la segunda a las formaciones de lomas del sur de Perú (Tovar, 1993; La Torre et al., 2006; Quipuscoa et al., 2022). Con la nueva combinación presentada en el presente estudio, la cantidad de especies para Perú se incrementaría a seis; tres de estas endémicas.

Las especies de plantas endémicas en el ecosistema costero de las formaciones de lomas son alrededor de 52% (30% en Perú y 67% en Chile), con más de la cuarta parte de estas en peligro de extinción (Moat et al., 2021). Tanto *J. disticha* como *J. pachypus* son endémicas y exclusivas



de este ecosistema, el cual, según La Torre et al. (2006) y Quipuscoa et al. (2022) presentan amenazas debido a la modificación de hábitat por expansión urbana y potencialmente por actividades mineras y pastoreo. Sin embargo, de acuerdo a nuestras observaciones de campo respecto al hábitat y área de distribución de *J. pachypus*, restringida en zonas más áridas y partes más bajas de las lomas del sur de Arequipa, las amenazas hacia sus poblaciones podrían ser más graves y probablemente ya que fueron ampliamente afectadas por la construcción de carreteras interprovinciales asfaltadas, progreso de la avicultura, cambio de uso de suelo para la agricultura y la expansión urbana de ciudades como Matarani, Mollendo, Mejía y aquellos alrededores al valle de Tambo, Perú.

Conclusiones

Con la nueva combinación presentada, el género *Jarava* está representado por seis especies en el Perú. *Jarava disticha* y *J. pachypus* presentan una distribución endémica y exclusiva de las formaciones de lomas del sur de Perú. La primera se encuentra en los departamentos Ica y Arequipa, y la segunda solo en el sur de Arequipa.

Contribución de autores

JMM revisó los especímenes. JMM, VQS y MOD contribuyeron en la redacción, revisión y aprobación del manuscrito final.

Financiamiento

Este estudio es resultado del financiamiento de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA) mediante el contrato TP IB-32-2020-UNSA.

Agradecimientos

Al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), por los permisos legales mediante la Resolución de Dirección General N° D000131-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGS-PFFS. A los curadores y encargados de los herbarios CUZ, HSP, HUSA y USM, por las diligencias y coordinaciones para la consulta de las colecciones botánicas. A los investigadores del Instituto Científico Michael Owen Dillon (IMOD), por el apoyo científico y logístico. A Maricruz Bedoya Cuno, por la elaboración de las ilustraciones y por el apoyo en la

recolección de muestras. A David Quispe Suca, por el apoyo y colaboración en las expediciones a las formaciones de lomas. A Yeison Calizaya Melo, por su apoyo en las fotografías microscópicas.

Literatura citada

- Brako, L. y J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 45: 926-977.
- Caro, J. A. y E. Sánchez. 1973. Las especies de *Stipa* (Gramineae) del subgénero *Jarava*. Kurtziana 7: 61-116.
- Cialdella, A. M., L. M. Giussani, L. Aagesen, F. O. Zuloaga y O. Morrone. 2007. A phylogeny of *Piptochaetium* (Poaceae: Pooideae: Stipeae) and related genera based on a combined analysis including *trnL-F*, *rpl16*, and morphology. Systematic Botany 32(3): 545-559. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364407782250607>
- Cialdella, A. M., D. L. Salariato, L. Aagesen, L. M. Giussani, F. O. Zuloaga y O. Morrone. 2010. Phylogeny of New World Stipeae (Poaceae): an evaluation of the monophyly of *Aciachne* and *Amelichloa*. Cladistics 26(6): 563-578. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2010.00310.x>
- Cialdella, A. M., S. M. Sede, K. Romaschenko, P. M. Peterson, R. J. Soreng, F. O. Zuloaga y O. Morrone. 2014. Phylogeny of *Nassella* (Stipeae, Pooideae, Poaceae) based on analyses of chloroplast and nuclear ribosomal DNA and morphology. Systematic Botany 39(3): 814-828. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364414X681419>
- FMNH. 2023. The Field Museum of Natural History - Botanical Collections. <https://collections-botany.fieldmuseum.org/> (consultado septiembre de 2023).
- Hamasha, H. R., K. B. von Hagen y M. Röser. 2011. *Stipa* (Poaceae) and allies in the Old World: molecular phylogenetics realigns genus circumscription and gives evidence on the origin of American and Australian lineages. Plant Systematics and Evolution 298: 351-367. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-011-0549-5>
- Hitchcock, A. S. 1925. Synopsis of the South American species of *Stipa*. Contributions from the United States National Herbarium 24(7): 263-289.
- Hitchcock, A. S. 1927. The grasses of Ecuador, Peru, and Bolivia. Contributions from the United States National Herbarium 24(8): 291-556.



- Jacobs, S. W. L. y J. Everett. 1997. *Jarava plumosa* (Gramineae), a new combination for the species formerly known as *Stipa papposa*. *Telopea* 7(3): 301-302.
- JSTOR. 2023. Global Plants database. <https://plants.jstor.org/> (consultado septiembre de 2023).
- Kellogg, E. A. 2015. Poaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of vascular plants - Flowering plants - Monocots*, vol. 13. Springer. Cham, Switzerland. 416pp. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15332-2>
- La Torre, M. I., J. Alegría, N. Refulio e I. Sánchez. 2006. Poaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, número especial 13(2): 879s-891s. DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1954>
- Matthei, O., C. Marticorena, R. Rodríguez, M. Kalin, M. Muñoz, F. A. Squeo y G. Arancio. 1997. Nuevas citas y nuevas combinaciones en Poaceae para la flora de Chile. *Gayana Botanica* 54(2): 189-192.
- MNHN. 2023. Muséum National d'Histoire Naturelle - Vascular Plants Collection. <https://www.mnhn.fr/en/vascular-plants-collection/> (consultado septiembre de 2023).
- Moat, J., A. Orellana-Garcia, C. Tovar, M. Arakaki, C. Arana, A. Cano, L. Faundez, M. Gardner, P. Hechenleitner, J. Hepp, G. Lewis, J.-M. Mamani, M. Miyasiro y O. Q. Whaley. 2021. Seeing through the clouds - Mapping desert fog oasis ecosystems using 20 years of MODIS imagery over Peru and Chile. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 103(1): 102468. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102468>
- NMNH. 2023. Smithsonian National Museum of Natural History - Search Museum Collection Records. <https://collections.nmnh.si.edu/> (consultado septiembre de 2023).
- NYBG. 2023. The New York Botanical Garden - Virtual Herbarium. <https://sweetgum.nybg.org/science/vh/> (consultado septiembre de 2023).
- Peñailillo, P. 2002. El género *Jarava* Ruiz et Pav. (Stipeae-Poaceae): delimitación y nuevas combinaciones. *Gayana Botanica* 59(1): 27-32. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0717-66432002000100005>
- Peñailillo, P. 2005. Los géneros nativos de la tribu Stipeae (Poaceae, Pooideae) en Chile. *Theoria* 14(1): 125-140.
- Pilger, R. 1920. Gramineae austro-americanae imprimis Weberbauerianae V. *Botanische Jahrbücher für Systematik. Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 56: 23-30.
- QGIS. 2021. QGIS Geographic Information System ver. 3.20.2. QGIS Association. <http://www.qgis.org> (consultado septiembre de 2023).
- Quipuscoa, V., M. Balvin, I. Treviño, F. Sinca, M. Bedoya, G. Rosado y S. Huamani. 2022. *Plantas vasculares endémicas de Arequipa - Perú*. Editorial UNSA. Arequipa, Perú. 536 pp.
- Rojas, F. 1997. Nuevas especies y nuevas combinaciones para la tribu Stipeae (Poaceae) en Bolivia. *Gayana Botanica* 54(2): 163-182.
- Romaschenko, K., P. M. Peterson, R. J. Soreng, N. Garcia-Jacas, O. Futorna y A. Susanna. 2008. Molecular phylogenetic analysis of the American Stipeae (Poaceae) resolves *Jarava* sensu lato polyphyletic: evidence for a new genus, *Pappostipa*. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 2(1): 165-192.
- Ruiz, H. y J. Pavón. 1794. *Florae peruviana et chilensis prodromus, sive, novorum generum plantarum peruvianorum, et chilensium descriptiones, et icones*. Imprenta de Sancha. Madrid, España. 153 pp. <https://bibdigital.rjb.csic.es/idurl/1/9556> (consultado septiembre de 2023).
- Sclovich, S. E., L. M. Giussani, A. M. Cialdella y S. M. Sede. 2015. Phylogenetic analysis of *Jarava* (Poaceae, Pooideae, Stipeae) and related genera: testing the value of the awn indumentum in the circumscription of *Jarava*. *Plant Systematics and Evolution* 301: 1625-1641. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-014-1175-9>
- Sclovich, S. E., A. B. Sassone, S. M. Sede y L. M. Giussani. 2020. A morphometric approach in South American Stipoids with plumose and pappus-like awns. *Systematic Botany* 45(2): 233-241. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364420X15862837791159>
- Soreng, R. J., P. M. Peterson, G. Davidse, E. J. Judziewicz, F. O. Zuloaga, T. S. Filgueiras y O. Morrone. 2003. *Catalogue of New World Grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae. Contributions from the United States National Herbarium* 48: 1-730.
- Spegazzini, C. 1901. Stipeae Platenses. *Anales del Museo Nacional de Montevideo* 4(2): 1-173.
- Standley, P. C. 1936. Gramineae. In: Macbride, J. F. (ed.). *Flora of Peru*. Field Museum of Natural History, Chicago: 8(1): 98-262.
- Thiers, B. 2023. *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's



- Virtual Herbarium. New York, USA. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (consultado octubre de 2023).
- Tovar, O. 1988. Revisión de las especies peruanas del género *Stipa* L. (Gramineae). *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 4: 75-106.
- Tovar, O. 1993. Las gramíneas (Poaceae) del Perú. *Ruizia* 13: 1-480.
- Trinius, C. B. y F. J. Ruprecht. 1842. *Species graminum stipaceorum. Gramina agrostidea, III. Callus obconicus* (Stipacea). *Memoires de l'Académie des Science de Saint-Petersbourg, Sér 6. Seconde partie. Sciences Naturelles* 7(2): 1-189. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.15631>
- Turland, N. J., J. H. Wiersema, F. R. Barrie, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, W.-H. Kusber, D.-Z. Li, K. Marhold, T. W. May, J. McNeill, A. M. Monro, J. Prado, M. J. Price y G. F. Smith. 2018. International Code of Nomenclature for Algae, Fungi, and Plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Koeltz Botanical Books. Glashütten, Germany. 254 pp. DOI: <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Ulloa, C., P. Acevedo-Rodríguez, S. Beck, M. J. Belgrano, R. Bernal, P. E. Berry, L. Brako, Ma. Celis, G. Davidse, R. C. Forzza, S. R. Gradstein, O. Hokche, B. León, S. León-Yáñez, R. E. Magill, D. A. Neill, M. Nee, P. H. Raven, H. Stimmel, M. T. Strong, J. L. Villaseñor, J. L. Zarucchi, F. O. Zuloaga y P. M. Jørgensen. 2023. Vascular Plants of the Americas (VPA) Website. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, USA. <http://www.tropicos.org/Project/VPA> (consultado octubre de 2023).

