

Revisión

LOS GÉNEROS NATIVOS DE LA TRIBU *STIPEAE* (*POACEAE*, *POOIDEAE*) EN CHILE

THE NATIVE GENERA OF THE TRIBE *STIPEAE* (*POACEAE*, *POOIDEAE*) IN CHILE

PATRICIO PEÑAILILLO BRITO

Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca
Casilla 747, Talca. Fono: (56-71) 200264. Fax: (56-71) 200276. e-mail: ppenaili@utalca.cl

RESUMEN

En el catálogo de la flora vascular de Chile se citan 3 géneros para la tribu *Stipeae*: *Nassella s.str.*, *Piptochaetium*, y *Stipa s.l.* (*incl. Ortachne*). Nuevos caracteres morfológicos principalmente de las espiguillas, anatómicos foliares, morfológicos del embrión maduro, patrones epidérmicos de la lema e incluso datos moleculares han llevado a una delimitación más natural de los géneros de la tribu *Stipeae* (*Pooideae*, *Poaceae*).

Actualmente, la tribu *Stipeae* en Chile está representada por 5 géneros: *Anatherostipa* (Hack. *ex* Kuntze) Peñail. (4 spp.); *Jarava* Ruiz *et* Pav. (22 spp.); *Nassella* (Trin.) E.Desv. *s.l.* (26 spp.); *Ortachne* Nees *ex* Steud. (7 spp.); y *Piptochaetium* J.Presl (7 spp.). Además, el género *Piptatherum* está representado por *P. miliaceum* (L.) Cosson, una especie introducida. Para cada uno de los géneros se realiza una reseña histórica, una descripción, y una lista de las especies con sus correspondientes basiónimos y sinónimos más frecuentes. También, se indica la bibliografía antigua o actual que permiten con fines prácticos determinar las especies. Se proporciona una clave para los géneros de la tribu.

PALABRAS CLAVES: Chile, especies, géneros, taxonomía *Stipeae*, clave de identificación.

ABSTRACT

In the catalogue of vascular plants of Chile, 3 genera in the tribe *Stipeae* are cited: *Nassella s.str.*, *Piptochaetium* y *Stipa s.l.* (*incl. Ortachne*). New morphological characters primarily these of spikelets, anatomical leaves, embryological characters, epidermis patterns of lemma and molecular data have lead to a more natural delimitation of genera of the tribe *Stipeae* (*Pooideae*, *Poaceae*).

At present, the tribe *Stipeae* in Chile is represented by 5 genera: *Anatherostipa* (Hack. *ex* Kuntze) Peñail. (4 spp.); *Jarava* Ruiz *et* Pav. (22 spp.); *Nassella* (Trin.) E.Desv. *s.l.* (26 spp.); *Ortachne* Nees *ex* Steud. (2 spp.); and *Piptochaetium* J.Presl (2 spp.). Besides, the *Piptatherum* genus is represented by *P. miliaceum* (L.) Cosson, an adventitial species. A historical consideration, description, and a list of their species (basionym and synonyms) are listed for each genus. For practical purposes, references for species identification are cited. A key for Chilean genera is presented.

KEYWORDS: Chile, species, genera, *Stipeae*.

Recepción: 02/05/05. Revisión: 30/05/05. Aprobación: 20/07/05

La tribu *Stipeae* comprende aproximadamente 450-500 especies de gramíneas estripoides, ampliamente distribuidas en las regiones templadas, templado-frías y cálidas de ambos hemisferios (Barkworth y Torres,

2001). Las áreas de distribución más importantes son, en el hemisferio norte, América del Norte, la región mediterránea y las estepas rusas; y en el hemisferio sur, América del Sur, Australia y Tasmania (Nicora y Rúgolo

de Agrasar, 1987). A nivel genérico su taxonomía es contradictoria y confusa, existiendo aún géneros no bien delimitados (Jacobs *et al.*, 2000).

Por largo tiempo la delimitación de los géneros de la tribu *Stipeae* estuvo basada en algunos escasos caracteres morfológicos, tales como la forma del antecio, la posición y caducidad de la arista y la forma del callus. Así, todas las especies de antecios grandes y cilíndricos, callus agudos y punzantes, y aristas persistentes fueron clasificadas dentro del género *Stipa* L., en cambio aquellas especies de antecios pequeños y redondeados, de callus cortos y obtusos, y aristas caducas se colocaron en el género *Nassella*. Según estos criterios, se reconocieron para Chile los géneros: *Nassella* (10 spp.), *Piptochaetium* (8 spp.), y *Stipa* (44 spp., incluido *Ortachne*) (Marticorena y Quezada, 1985). Sin embargo, los caracteres antes mencionados fueron considerados homoplásicos y por ende de escaso valor taxonómico (Barkworth y Everett, 1988). El estudio de otros caracteres morfológicos de las gramíneas estipoideas, además de los caracteres del embrión maduro “*in toto*”, anatomía de la epidermis de la lema y datos moleculares han conducido a una mejor delimitación de los géneros e incluso a la segregación de nuevos taxa. De manera que en las últimas décadas se han propuesto varios cambios en la delimitación genérica de *Stipeae* (Barkworth, 1990; Jacobs y Everett, 1996; Peñailillo 1996; Vázquez y Barkworth 2004), los cuales han encontrado un grado variable de aceptación, principalmente por la falta de una visión global de la diversidad de la tribu (Barkworth y Torres, 2001). No obstante, se está avanzado hacia una clasificación genérica más natural.

El objetivo de esta revisión es presentar el status taxonómico de los géneros pertenecientes a la tribu *Stipeae* aceptados actualmente para Chile (Barkworth, 1990; Cialdella y Arriaga, 1998; Matthei *et al.*, 1998; Peñailillo, 1996, 1999, 2002, 2003a y b). Estos géne-

ros son los siguientes: *Anatherostipa* (Hack. *et* Kuntze) Peñail., *Nassella* (Trin.) E.Desv., *Jarava* Ruiz *et* Pav., *Ortachne* Nees *ex* Steud. y *Piptochaetium* J.Presl. Además, ha sido hallada adventicia en Chile, una especie del género *Piptaherum* P.Beauv., *P. miliaceum* (L.) Cosson.

1. *Anatherostipa* (Hack. *ex* Kuntze) Peñail., Gayana, Bot. 53(2): 277. 1996. Basiónimo: *Stipa* sect. *Anatherostipa* Hack. *ex* Kuntze.

Un género segregado de *Stipa* L. en sentido amplio, formado por gramíneas xerófilas, altoandinas, las cuales fueron reconocidas como grupo *Obtusae* y luego como sección *Obtusae* dentro de dicho género, respectivamente (Parodi, 1946 y 1950). Aunque, desde el punto de vista nomenclatural, estos nombres no son válidos, constituyen un grupo natural cuyos límites concuerdan con el género *Anatherostipa* propuesto por Peñailillo (1996) al igual que *Nicoraella* (Torres, 1997c), un “*nom.superfl.*”, pues incluye el tipo de un género legítimo anterior.

En *Anatherostipa*, Peñailillo (1996) incluyó 7 especies: *A. bomanii*, *A. hans-meyeri*, *A. henrardiana*, *A. obtusa*, *A. rigidiseta*, *A. saltensis* y *A. venusta*. Este género fue aceptado por Rojas (1998), quien agregó las especies *A. coroi* y *A. orurensis* de Bolivia, y además rectificó el nombre de *Anatherostipa saltensis* (Kuntze) Peñail. por aquel de *Anatherostipa mucronata* (Griseb.) F. Rojas. Finalmente, Peñailillo (2003a) realizó dos nuevas combinaciones, *A. brevis* y *A. rosea* quedando el género constituido por 11 especies, de las cuales 4 están presentes en Chile.

Los rasgos morfológicos de diagnósticos, que permiten distinguir *Anatherostipa* de otros géneros de la tribu *Stipeae*, son la combinación de caracteres exomorfológicos con el patrón epidérmico de la lema característico: el perfilo biaristado; la pálea inervada por dos nervios que alcanzan el ápice o la zona subapical; y la epidermis de la lema formada por células fundamentales largas, de pare-

des gruesas, silificadas y muy sinuosas acompañadas o no por células síliceas. El análisis de datos morfológicos, anatómicos y moleculares (ITS) apoyan la monofilia de *Anatherostipa* (Jacobs *et al.*, 2000).

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO. Incluye plantas perennes, cespitosas de ramificación basal intravaginal y profilo biaristado. Las láminas foliares setáceo-filiformes son convolutadas y erectas o curvadas. La inflorescencia es una panoja linear, pauciespiculada, contraída o subcontraída, exerta, o en ocasiones, parcialmente incluida a la madurez. Las espiguillas presentan un antecio sin extensión de la raquilla. Las glumas angostas o anchamente lanceoladas son glabras, escariosas, 1-3 nervadas, de ápice agudo o subagudo, tan largas o algo mayores que el antecio y pigmentadas con antocianinas. El callus es corto, obtuso a subagudo, pubescente o ligeramente piloso. La lema papirácea es glabra o uniformemente pubescente, en ocasiones, con pelos prominentes hacia el ápice; y los márgenes están levemente sobrepuestos dejando ver el dorso de la pálea. La arista es capilácea, glabra o escabra, persistente o caduca, ocasionalmente geniculada y más robusta, o bien, reducida a un mucrón triangular. La pálea binervada y plana o aquillada en el ápice es similar en textura y tamaño a la lema. Las lodículas son 3. Los 3 estambres portan anteras lineares. El epiblasto del embrión maduro es corto, de ápice truncado y no sobrepasa al coleóptilo. La epidermis de la lema está formada por células fundamentales mucho más largas que anchas (3 veces el largo de una célula de sílice), de paredes gruesas, fuertemente onduladas y silificadas; los cuerpos de sílice están o no aparejados a un célula suberosa; los aguijones o ganchos de sílice son muy conspicuos y abundantes, los cuales se asocian o no a tricomas (Fig. 1A).

Una revisión de las especies chilenas es necesaria, sin embargo, para determinar los

taxa específicos se pueden consultar los trabajos de Parodi (1946) y Torres (1997c). Las siguientes especies crecen en los Andes (puna) del norte de Chile:

Anatherostipa bomanii (Hauman) Peñail., Gayana, Bot. 53(2): 279. 1996. Basiónimo: *Stipa bomanii* Hauman

Anatherostipa mucronata (Griseb.) F.Rojas, Gayana, Bot. 54(2): 170. 1997. Basiónimo: *Piptochatium mucronatum* Griseb. Sinónimo.: *Stipa saltensis* Kuntze.

Anatherostipa rigidiseta (Pilg.) Peñail., Gayana, Bot. 53(2): 279. 1996. Basiónimo: *Oryzopsis rigidiseta* Pilg. Sinónimo: *Stipa rigidiseta* (Pilg.) Hitchc.

Anatherostipa venusta (Phil.) Peñail. Gayana, Bot. 53(2): 279. 1996. *Stipa venusta* Phil.

2. *Jarava* Ruiz *et* Pav., Fl. Peruv. Podr. 2. 1794. En 1794, Ruiz y Pavón publicaron el género *Jarava* basado en *Jarava ichu*. Más tarde este taxón fue tratado como una sección de *Stipa* L. (Trinius *et* Ruprecht, 1843) o, bien, como un subgénero de *Stipa* L. (Spegazzini, 1901; Caro y Sánchez, 1973). En 1997, Jacobs y Everett consideran que existen caracteres morfológicos, anatómicos y moleculares (ITS) para aceptar a *Jarava* como un género independiente de *Stipa* L. Este género agruparía a aquellas especies caracterizadas por una arista no plumosa, pero con la porción apical de la lema con pelos largos (pappus), lema menos engrosada que en la mayoría de los géneros de la tribu *Stipeae*, y pálea mucho más corta que la lema. Posteriormente, Rojas (1998) y Matthei *et al.* (1998) aceptan el género para Bolivia y Chile, respectivamente; ambos autores siguen la delimitación propuesta por Barkworth (1993) para el género *Achnatherum* P.Beauv., es decir, lo consideran como un sinónimo de *Jarava*. Según Peñailillo (2002) ambos géneros comparten similitudes en la morfología, patrón epidérmico de la lema y morfología del embrión maduro, pero difieren en el gra-

do de especialización de los caracteres relacionados con la dispersión de los antecios, novedades evolutivas encontradas en las especies de *Jarava*. El género *Achnatherum* estaría restringido a especies de Eurasia (Kuo *et al.*, 1983; Tzvelev 1977, 1983) y probablemente a algunas especies de la tribu *Stipeae* de América del Norte cuyos antecios carecen de rasgos especializados para la dispersión por viento; en cambio, *Jarava* es un género restringido casi a América del Sur y cuyos antecios tienen estructuras especializadas para la anemocoría, un carácter avanzado. También, Peñailillo (2002) incluye a otros grupos de gramíneas estipoídes con aristas plumosas (*Stipa* subgénero *Pappostipa* y *Stipa* subgénero *Ptilostipa*) y a aquellas que han evolucionado hacia una cleistogamia aérea axilar, presentando antecios pequeños, lisos y redondeados, probablemente una adaptación a una anemocoría no especializada, o bien, hacia una endozoocoría.

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO. Los perfiles son enteros, bidentados o emarginados. Las espiguillas unifloras articulan por arriba de las glumas. Generalmente, las glumas son más largas que el antecio. La lema membranácea o algo así, es bilobulada, sin corona o corónula, a veces con un rostro o pseudo rostro apical, y uniformemente pubescente o con un pappus apical, a veces casi glabra. El callus corto es obtuso o agudo y estrigoso o pubescente. La arista bien desarrollada es escabra, pilosa o pubescente en casi toda su longitud o, bien, formando un pappus en la columna o en la seta. La pálea es angostamente lanceolada, binervada, glabra o pilosa entre los nervios, tan larga o menor que la lema y de igual textura a aquella. Las lodículas se encuentran en número de 2 o 3. Los 3 estambres presentan anteras lineares y peniciladas o no. En algunas especies hay flores cleistógamas y casmógamas (*Jarava brachychaeta* y *J. caudata*). El embrión presenta un epiblasto corto o largo y la forma de su ápice es varia-

ble. La epidermis de la lema se caracteriza por la presencia de células fundamentales acortadas, de paredes delgadas, no onduladas, ni silificadas (rara vez parcial o completamente silificadas); estas células están acompañadas por abundantes cuerpos de sílice redondos o elípticos y en ocasiones elipsoidales; también se observan en algunas especies ganchos esparcidos y macropelos cortos o largos (Fig. 1B y C).

En Chile, las especies habitan preferentemente los Andes y la Patagonia y, aunque falta una revisión para su determinación, es útil emplear los estudios de Parodi (1960), Matthei (1965), Roig (1966, 1978a) Caro y Sánchez (1973), y Torres (1997b). El listado siguiente proporciona los nombres válidos de las especies presentes en Chile, su basiónimo y uno o más sinónimos:

- Jarava annua*** (Mez) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 30. 2002. Basiónimo: *Stipa annua* Mez.
- Jarava atacamensis*** (Parodi) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 30. 2002. Basiónimo: *Stipa atacamensis* Parodi.
- Jarava brachychaeta*** (Godr.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 30. 2002. Basiónimo: *Stipa brachychaeta* Godr.
- Jarava brevipes*** (E.Desv.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 30. 2002. Basiónimo: *Stipa brevipes* E.Desv.
- Jarava caudata*** (Trin.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 30-31. 2002. Basiónimo: *Stipa caudata* Trin.
- Jarava chrysophylla*** (E.Desv.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 31. 2002. Basiónimo: *Stipa chrysophylla* E.Dev.
- Jarava chrysophylla*** (E.Desv.) Peñail. *var. cordillerarum* (Parodi) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 31. 2002. Basiónimo: *Stipa chrysophylla* E.Desv. *var. cordillerarum* Parodi
- Jarava frigida*** (Phil.) F.Rojas, Gayana, Bot. 54(2): 173. 1997. [1998]. Basiónimo: *Stipa frigida* Phil.

- Jarava humilis*** (Cav.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 31. 2002. Basiónimo: *Stipa humilis* Cav.
- Jarava ibari*** (Phil.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 31. 2002. Basiónimo: *Stipa ibari* Phil.
- Jarava ichu*** Ruiz *et* Pav. Fl. Peruv. 1: 5, t. 6, f. b. 1798. Sinónimo: *Jarava eriostachya* (Kunth) Peñail.; *Stipa eriostachya* Kunth.
- Jarava leptostachya*** (Griseb.) F. Rojas, Gayana, Bot. 54(2): 173. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa leptostachya* Griseb.
- Jarava neaei*** (Nees *ex* Steud.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 32. 2002. Basiónimo: *Stipeae neaei* Nees *ex* Steud.
- Jarava plumosa*** (Spreng.) S.W.L. Jacobs *et* J. Everett, Telopea 7(3): 301. 1997. Basiónimo: *Calamagrostis plumosa* Spreng. Sinónimo: *Stipa papposa* Nees
- Jarava plumosula*** (Nees *ex* Steud.) F. Rojas, Gayana, Bot. 54(2): 173. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa plumosula* Nees *ex* Steud. Sinónimo: *Stipa plumosa* Trin.
- Jarava pogonathera*** (E. Desv.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 32. 2002. Basiónimo: *Stipa pogonathera* E. Desv.
- Jarava psylantha*** (Speg.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 32. 2002. Basiónimo: *Stipa psylantha* Speg.
- Jarava pungens*** (Nees *et* Meyen) Matthei, Gayana, Bot. 54(2): 190-191. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa pungens* Nees *et* Meyen.
- Jarava pugionata*** (Caro *et* E.A. Sánchez) Matthei, Gayana, Bot. 54(2): 191. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa pugionata* Caro *et* E.A. Sánchez.
- Jarava speciosa*** (Trin. *et* Rupr.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 32. 2002. Basiónimo: *Stipa speciosa* Trin. *et* Rupr.
- Jarava subaristata*** (Matthei) Matthei, Gayana, Bot. 54(2): 192. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa leptostachya* var. *subaristata* Matthei.
- Jarava tortuosa*** (E. Desv.) Peñail., Gayana, Bot. 59(1): 32. 2002. Basiónimo: *Stipa tortuosa* E. Desv.
- Jarava vaginata*** (Phil.) F. Rojas, Gayana, Bot. 54(2): 173. 1997 [1998]. Basiónimo: *Stipa vaginata* Phil.
3. ***Nassella*** (Trin.) E. Desv., Fl. Chil. 6: 236. 1854. Basiónimo: *Urachne subg. Nassella* Trin. Parodi (1947) delimita a las especies del género *Nassella* por sus antecios pequeños y comprimidos lateralmente, lema de márgenes superpuestos, pálea rudimentaria, arista fácilmente caediza, cañas plurinodes generalmente ramificadas y vainas comúnmente menores que los entrenudos. Esta concepción del género fue seguida por Hitchcock (1951), Roig (1978c) y Nicora y Rúgolo de Agrasar (1987). En cambio, Vickery y Jacobs (1980) incluyen a *Stipa trichotoma*, un especie de antecios pequeños, pero con arista más persistentes, cañas paucinodes y hojas setáceas largas. En 1990, Muñoz-Schick revisa el género *Nassella* (Trin.) E. Desv. para Chile reduciendo el número de especies a 4, mantiene a *S. laevissima* y *S. trichotoma* bajo el género *Stipa*, y transfiere a *Nassella pubiflora* a *Stipa pubiflora*. En otras palabras, sigue la concepción parodiana. Por el contrario, Barkworth (1990) expande *Nassella* a un género con 79 especies. La mayoría de los taxa adicionales se habían incluido en *Stipa* L. *s.l.* Mucho antes, Thomasson (1976, 1978) sugirió tal expansión, pero no presentó los cambios nomenclaturales necesarios.
- Las características que delimitan el género son la lema fuertemente convolutada; la pálea reducida, generalmente glabra, corta y enervada; el patrón epidérmico de la lema tipo *Nassella* (Thomasson, 1976, 1978; Barkworth y Everett, 1988; Barkworth, 1990); y los datos de la secuencia ITS (Jacobs *et al.* 2000). Además, todas las especies de *Nassella* tienen una corona, la cual también es común en las especies de los géneros *Piptochaetium* J. Presl y *Hesperostipa* (Elias) Barkworth. Sin embargo, sólo en *Nassella* la corona varía de evidente sólo a la disección a muy conspicua y ornamentada (Peñailillo 1999,

Barkworth y Torres, 2001). Aunque la expansión de *Nassella* no fue aceptada en un principio por los agrostólogos (Muñoz-Schick, 1990; Torres, 1993; Zanín y Longhi-Wagner, 1990), hoy en día es ampliamente reconocida (Vázquez y Devesa 1996; Torres, 1997a; Laegaard, 1998; Rojas, 1998; Matthei *et al.*, 1998; Peñailillo, 1999; Jørgensen y León-Yáñez, 1999 y Valdés-Reyna y Barkworth, 2002).

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO. Plantas perennes, cespitosas, ocasionalmente rizomatosas con ramificación basal intra- o extravaginal; algunas especies con culmos que se ramifican sobre la base. Las hojas presentan una lámina plana o setácea. La inflorescencia es una panoja abierta o cerrada, en ocasiones parcialmente incluida a la madurez. Las espiguillas unifloras no tienen extensión de la raquilla. Las glumas de ápice agudo o largamente acuminado son más largas que el antecio y violáceas en la base antes de secarse. El callus bien desarrollado puede ser glabro o pubescente, corto y obtuso hasta largo y agudo. La lema es coriácea, de márgenes muy convolutos (Fig. 2C y D), y con una corona en el ápice que varía de inconspicua a conspicua (Fig. 3A y B). La arista escabrosa puede ser céntrica o excéntrica, caduca o persistente, corta o larga, no geniculada o sólo levemente curvada hasta bigeniculada y con una columna muy torcida. La pálea es casi siempre glabra, enervada y hasta de 1/3 de la longitud de la lema. Las lodículas presentes en número de 2 o 3. Estambres 1 o 3, cuando 3, a menudo de distinto largo. El número de lodículas y estambres por antecio depende de sí éstos son casmógamos o cleistógamos, lo cual también se correlaciona con la forma y tamaño de los antecios. El epiblasto del embrión maduro es tan largo como el coleóptilo. La epidermis de la lema es del tipo *Nassella*, es decir, células fundamentales rectangulares y acortadas, con paredes silificadas, cuerpos de

silíce escasos o ausentes, y ganchos presentes en varias especies (Fig. 1D).

La mayoría de las especies chilenas de *Nassella* habitan el valle central de Chile. Una revisión es necesaria, pero para fines de determinación se pueden consultar Matthei (1965) Muñoz-Schick (1990) y Torres (1997a). Las siguientes especies son citadas para Chile:

- Nassella arcuata* (R.E.Fr.) Torres, Comis. Invest.Ci.[Buenos Aires] 13: 13. f.2a, a 1997. Basiónimo: *Stipa arcuata* R.E.Fr.
- Nassella asplundii* Hitch. Contr. U.S. Natl.Herb. 24 (8): 394. 1927.
- Nassella chilensis* (Trin.) E.Desv., Fl.Chil. 6: 265. 1854. Basiónimo: *Urachne chilensis* Trin.
- Nassella coquimbensis* (Matthei) Peñail. Gayana, Bot. 55(2): 86. 1998 [1999]. Basiónimo: *Stipa coquimbensis* Matthei.
- Nassella duriuscula* (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa duriuscula* Phil.
- Nassella filiculmis* (Delile) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa filiculmis* Delile.
- Nassella gibba* (Phil.) Muñoz-Schick, Gayana, Bot. 47(1-2): 26. 1990. Basiónimo: *Piptochaetium gibbum* Phil.
- Nassella gigantea* (Steud.) Muñoz-Schick, Gayana, Bot. 47(1-2): 23. 1990. Basiónimo: *Urachne gigantea* Steud.
- Nassella hirtifolia* (Hitch.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa hirtifolia* Hitchc.
- Nassella juncea* Phil., Linnaea 33(3-4): 277. 1864-1856 [1865]. Sinónimo: *Nassella chilensis* var. *juncea* (Phil.) Muñoz-Schick
- Nassella lachnophylla* (Trin.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa lachnophylla* Trin.
- Nassella laevisima* (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Piptochaetium laevisimum* Phil. Sinónimo: *Stipa laevisima* (Phil.) Speg.

- Nassella longiglumis*** (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa longiglumis* Phil.
- Nassella macrathera*** (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa macrathera* Phil.
- Nassella manicata*** (E.Desv.) Barkworth, Taxon 39(4): 610. 1990. Basiónimo: *Stipa manicata* E.Desv.
- Nassella meyeniana*** (Trin. et Rupr.) Parodi, Darwiniana 7(3): 379, f.5. 1947. Basiónimo: *Urachne meyeniana* Trin. et Rupr.
- Nassella nardoides*** (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Danthonia nardoides* Phil. Sinónimo: *Stipa nardoides* (Phil.) Hack. ex Hitchc.
- Nassella neesiana*** (Trin. et Rupr.) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Stipa neesiana* Trin. et Rupr.
- Nassella parodii*** (Matthei) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Stipa parodii* Matthei.
- Nassella pfisteri*** (Matthei) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Stipa pfisteri* Matthei.
- Nassella philippii*** (Steud.) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Stipa philippii* Steud.
- Nassella poeppigiana*** (Trin. et Rupr.) Barkworth, Taxon 39(4): 611. 1990. Basiónimo: *Stipa poeppigiana* Trin. et Rupr.
- Nassella pubiflora*** (Trin. et Rupr.) E.Desv. Fl. Chil. 6: 264. 1854. Basiónimo: *Urachne pubiflora* Trin. et Rupr. Sinónimo: *Stipa pubiflora* (Trin. et Rupr.) Muñoz-Schick.
- Nassella pungens*** E.Desv., Fl. Chil. 6: 268, t.75, f.1.1854.
- Nassella rupestris*** (Phil.) Torres. Comis. Invest. Ci. [Buenos Aires] 13: 36. 1997. Basiónimo: *Stipa rupestris* Phil.
- Nassella tenuis*** (Phil.) Barkworth, Taxon 39(4): 612. 1990. Basiónimo: *Stipa tenuis* Phil.
4. ***Ortachne*** Nees ex Steud., Syn. Pl. Glumac. 1: 121. 1854.
- Steudel (1854) sobre la base de un manuscrito de Nees describe el género *Ortachne*, el cual fue confundido por los agrostólogos con *Muehlenbergia* (Hooker f., 1847; Desvaux, 1854) y *Stipa* (Bentham 1881; Spegazzini, 1901; Mez, 1921; Matthei, 1965). Sin embargo, según Hughes (1923) se diferencia de una verdadera *Stipa* por la lema membranácea-papirácea, nunca coriácea y de igual textura que las glumas, la arista algo retorcida, no presentando una diferenciación entre columna y seta, y la presencia de 2 lodículas. De las especies de *Muehlenbergia* por el hábito enano, las hojas duras, convolutas, la panícula pauciespiculda, y la arista gruesa. Posteriormente, Parodi (1953 y 1958) considera a *Ortachne* como un género bien delimitado de *Stipa* aunque afín, del cual se diferenciaría por los siguientes rasgos morfológicos: las glumas son menores que el antecio; la lema papirácea se prolonga en una arista no articulada a ésta o con la articulación apenas perceptible; el callus es obtuso piloso; la pálea aplanada es tan larga como la lema; y las dos lodículas (en *Stipa* 3). Matthei (1965) no encontrando caracteres diferenciales para separar *Ortachne rariflora* de las especies chilenas de *Stipa*, trata a *O. rariflora* como *Stipa rariflora*. Esto llevó a Marticorena y Quezada (1985, 1986) a incluir *O. breviseta*, la otra especie del género, en *Stipa*.
- Posteriormente, el género fue aceptado por Nicora y Rúgolo de Agrasar (1987), Roig (1978b) y Clayton (1985) quien además lo expande incluyendo al género monotípico *Lorenzochloa* (*L. erectifolia*), puesto que para este autor pequeñas diferencias no justificarían la separación genérica. Ambos géneros tienen en común muchos caracteres de la espiguilla y anatomía del transcorte foliar, la morfología del embrión maduro y el patrón epidérmico de la lema, lo cual me ha llevado a aceptar el planteamiento de Clayton (1985).

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO. Los culmos no son ramificados. Las láminas son filiformes, erectas, de ápice agudo a veces punzante y de textura escabra. Las panículas exertas y laxas pueden ser pauciespiculadas o multiespiculadas. Las espiguillas son unifloras y articuladas por encima de las glumas. Las glumas son más cortas que la lema. La lema de textura membranácea o papirácea, al igual que las glumas, son pubescentes, violáceas y con sus márgenes no sobrepuestos dejando ver el dorso de la pálea. La arista es glabra o escabra, corta o larga, recta o flexuosa y bien delimitada de la lema o con una demarcación apenas perceptible. El callus de ápice obtuso o subagudo es corto y piloso. La pálea binervia es membranácea, glabra, algo aquillada y de igual o menor tamaño que la lema. Las tres lodículas son hialinas, glabras y desiguales en tamaño. Los tres estambres portan anteras lineares peniciladas o no. El embrión presenta un entrenudo mesocotilar corto al igual que el epiblasto, carece de cola escutelar y las hojas primarias tienen márgenes no sobrepuestos y tienen pocos haces vasculares, es decir, un típico embrión Festucoide (F+FF) según la clasificación de Reeder (1957). La epidermis de la lema consta de células fundamentales rectangulares, 3 veces más largas que anchas, de paredes gruesas, sinuosas y salicadas; las que se acompañan por cuerpos de sílice halteriformes asociados a células de corcho en forma de medialuna; ganchos ausentes o escasos (Fig. 2A)

Una clave para diferenciar las especies se encuentra en los trabajos de Parodi (1953) y Roig (1978b). En Chile dos especies que habitan los bosques subantárticos:

Ortachne breviseta Hitchc., J. Wash. Acad. Sci. 17: 141. 1927. Sinónimo: *Stipa breviseta* (Hitchc.) Martic. et Quezada (1985); *Stipa yatesensis* Martic et Quezada (1986).

Ortachne rariflora (Hook.f.) Hughes, Bull. Misc. Inform. Kew 1923: 301. 1923. Ba-

siónimo: *Muhlenbergia rariflora* Hook.f.
Sinónimo: *Stipa rariflora* (Hook.f.) Benth.

5. ***Piptochaetium*** J.Presl, Reliq. Haenk. 1: 222. 1830.

El género fue creado por Presl (1830) para agrupar a aquellas gramíneas estipoides con una pálea “carinata, carina caniculata”, que es la principal característica de diagnóstico del género. Trinius y Ruprecht (1843) tratan las especies de callus obtuso de *Piptochaetium* como un subgénero de *Urachne* Trin. y aquellas de callus agudo dentro de *Stipa* L., aunque reconocen afinidad entre ambos taxa. Esta misma interpretación fue utilizada por Steudel (1854) y Hitchcock (1925, 1951). Se debe a Desvaux (1854) la revalidación del género *Piptochaetium* precisando el verdadero carácter de la pálea e incluyendo a varias especies de posición genérica discutida, que autores anteriores habían referido a géneros, tales como *Stipa*, *Oryzopsis* y *Urachne*. Desvaux (*l.c.*) enseguida de la descripción castellana dice: “El principal carácter de este género, tal como yo lo limito, reside en la forma de la palleta superior. Este debe encerrar las *Stipa fimbriata*, *S. virescens*, etc.”.

Parodi (1944) en su revisión de las gramíneas australes americanas del género *Piptochaetium* sigue el criterio planteado por Desvaux (1854). El autor separa este género del resto de los taxa genéricos de la tribu *Stipeae*, por las siguientes características morfológicas: “El antecio ordinariamente obovado, fusiforme o cilíndrico, castaño-oscuro, la pálea navicular, binervada, longitudinalmente surcada, terminada en una punta aguda que sobresale al lado de la corona, y por la anatomía foliar inconfundible”. Además, Parodi (*l.c.*), transfiere a *Piptochaetium* algunas especies de Norteamérica, de antecios cilíndricos y callus agudos, que autores como Hitchcock (1925 y 1951) colocaron tanto en *Stipa* L., por ejemplo, *Piptochaetium avenaceum* (= *Stipa avenacea*), *P. fimbriatum* (= *Stipa fimbriata*), *P. virescens* (= *Stipa virescens*) como

en *Oryzopsis*, *P. pringlei* (= *Oryzopsis pringlei*). La influencia de Hitchcock sobre los agrostólogos norteamericanos trajo como consecuencia que la interpretación genérica de Parodi fuera ignorada hasta nuestros días (Barkworth, 1988; 1993). Esto no sucedió en América del Sur, pues gracias a la aportación de Parodi (1944) fue bien reconocido por autores posteriores (Valencia y Costas, 1968; Nicora y Rúgolo de Agrasar, 1987; Mujica-Sallés y Longhi-Wagner, 1990; 1993; Sánchez, 1991; Mujica-Sallés y Marchi, 1993; Cialdella y Arriaga, 1998).

Las especies pertenecientes a este género son inconfundibles, si se observa la pálea navicular, binervada y surcada, visible entre los bordes de la lema y sobresaliendo de la misma, aunque una observación ligera podría llevarnos a pensar que se trata de una *Stipa s.str.*, *Nassella* u *Oryzopsis*. Una especie australiana *Austrostipa setacea*, posee una pálea algo surcada, pero pienso distinta a aquella de las especies de *Piptochaetium*. Este género es el mejor definido de la tribu tanto por los caracteres morfológicos mencionados, como por aquellos de la morfología del embrión maduro, anatomía foliar y patrón epidérmico de la lema. Un estudio cladístico sobre la base de caracteres morfológicos apoya la monofilia del género mediante tres caracteres sinapomórficos: la pálea surcada, los márgenes de la lema que se ajustan al surco longitudinal de la pálea y la proyección de la pálea sobre la lema (Cialdella y Giussani, 2002), lo mismo sucede con los datos moleculares (ITS) que apoyan la inclusión de *Stipa* subgénero *Podopogon* en *Piptochaetium* sugerida ya por (Parodi, 1944; Thomasson, 1976; Barkworth y Everett, 1988).

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO. Gramíneas cespitosas de culmos no ramificados. Las hojas presentan láminas planas o setáceas. Las panojas comúnmente pauciespiculadas a pluriespiculadas pueden ser laxas o contraídas. La espiguilla uniflora carece de una prolon-

gación de la raquilla y se desarticula por encima de las glumas. Las glumas anchamente lanceoladas y acuminadas son de textura membranácea, ordinariamente violáceas a castaño-rojizas, 3-5 (7) nervadas, generalmente iguales o mayores que la lema. La lema puede ser cilíndrica, obovoide, subglobosa o lenticular, de color castaño ocráceo a negruzco a la madurez, 5 nervada, fuertemente coriácea o endurecida; los márgenes de la lema están replegados sobre la pálea a la cual se ciñen perfectamente, es decir, son involutados (Fig. 3C). La lema presenta en su ápice una corona ancha o estrecha. La arista es unigeniculada a bigeniculada, a veces, no geniculada, decidua o persistente y céntrica o excéntrica. Excepcionalmente, la arista es cónica y reducida. El callus obtuso o agudo es corto o largo, piloso o pubescente, de pelos blanquecinos o castaño-rojizos, los cuales sobrepasan en ocasiones a la corona. La pálea coriácea es navicular y biaquillada, es decir, con un surco longitudinal estrecho entre dos quillas endurecidas, las cuales no están encerradas por la lema; la pálea tan larga o más larga que la lema y entonces asomando por la comisura de la misma (Fig. 3D). Las flores pueden ser casmógamas y cleistógamas, las casmógamas llevan 3 lodículas y 3 estambres de anteras lineares, en cambio, las cleistógamas tienen 2 lodículas y 2-3 anteras globosas. El embrión presenta un epiblasto tan largo como el coleóptilo, siendo su ápice escotado en "V", un rasgo propio del género (Barkworth, 1982). Otra peculiaridad anatómica es la presencia de fibras intraliberianas en los haces vasculares de la lámina foliar (Parodi, 1944). La epidermis de la lema puede o no presentar surcos y costillas, y se caracteriza por la presencia de células fundamentales rectangulares, mucho más largas que anchas, de paredes laterales engrosadas, dentadas y silificadas (Thomasson, 1976; Barkworth y Everett, 1988); ganchos simples o envainados son frecuentes; y a veces macropelos presentes (Fig. 2B).

En Chile las especies son más frecuentes en la Zona Mediterránea. Una revisión reciente de las especies del género *Piptochaetium* es aquella de Cialdella y Arriaga (1998), donde se citan para Chile, las siguientes especies:

- Piptochaetium angolense*** Phil., Anales Univ. Chile 93 : 734. 1896.
Piptochaetium bicolor (Vahl) E.Desv., Fl. Chil. 6: 273. 1854. Basiónimo : *Stipa bicolor* Vahl.
Piptochaetium hirtum Phil., Anales Univ. Chile 43: 559. 1873
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi, Revista Fac. Agron. Veterin. (Buenos Aires) 7(1): 163. 1930. Basiónimo : *Caryochloa montevidensis* Spreng.

- Piptochaetium panicoides*** (Lam.) E.Desv., Fl. Chil. 6: 270. t.75 f.2. 1854. Basiónimo : *Stipa panicoides* Lam.
Piptochaetium setosum (Trin.) Arechav., Anales Mus. Nac. Montevideo 1(4): 330. 1896. Basiónimo: *Urachne setosa* Trin.
Piptochaetium stipoides (Trin. et Rupr.) Hack. ex Arechav., Anales Mus Nac. Montevideo 1(4): 328. f.18. 1896. Basiónimo: *Urachne stipoides* Trin. et Rupr. Sinónimo: *Piptochaetium ovatum* (Trin.) E.Desv.
Piptochaetium stipoides* var. *echinulatum Par., Revista Mus. La Plata, Secc. Bot. 6(25): 271. 306, f.21F, 24. 1944.
Piptochaetium stipoides (Trin. et Rupr.) Hack. ex Arechav. var. ***stipoides*** Sinónimo: *Piptochaetium stipoides* var. *chaetophorum* (Griseb.) Parodi.

CLAVE PARA DETERMINAR LOS GÉNEROS PRESENTES EN CHILE DE LA TRIBU *STIPEAE*:

- A. Antecios no comprimidos dorsalmente B
 Antecios comprimidos dorsalmente ***Pipthatherum***
 B. Lema coriácea o endurecida. Corona o corónula presente C
 Lema membránacea o papirácea, nunca endurecida. Corona o corónula ausente D
 C. Márgenes de la lema involutados. Pálea bisurcada longitudinalmente, a menudo mayor que la lema. Corona presente ***Piptochaetium***
 Márgenes de la lema convolutados. Pálea enervia, menor que la mitad de la lema o algo mayor. Corona o corónula presente ***Nassella***
 D. Glumas menores que la lema. Arista corta y curvada, o bien, larga, caniculada y subcircinada ***Ortachne***
 Glumas iguales o más largas que el antecio, excepcionalmente menores (*Jarava plumosa*) E
 E. Profilos biaristados. Aristas capiláceas, arqueadas o geniculadas, cortas o largas, ocasionalmente reducidas a un mucrón ***Anatherostipa***
 Profilos bidentados, pero nunca biaristados. Aristas nunca capiláceas, rectas o torcidas, generalmente 1-bigeniculada, escabras o plumosas ***Jarava***

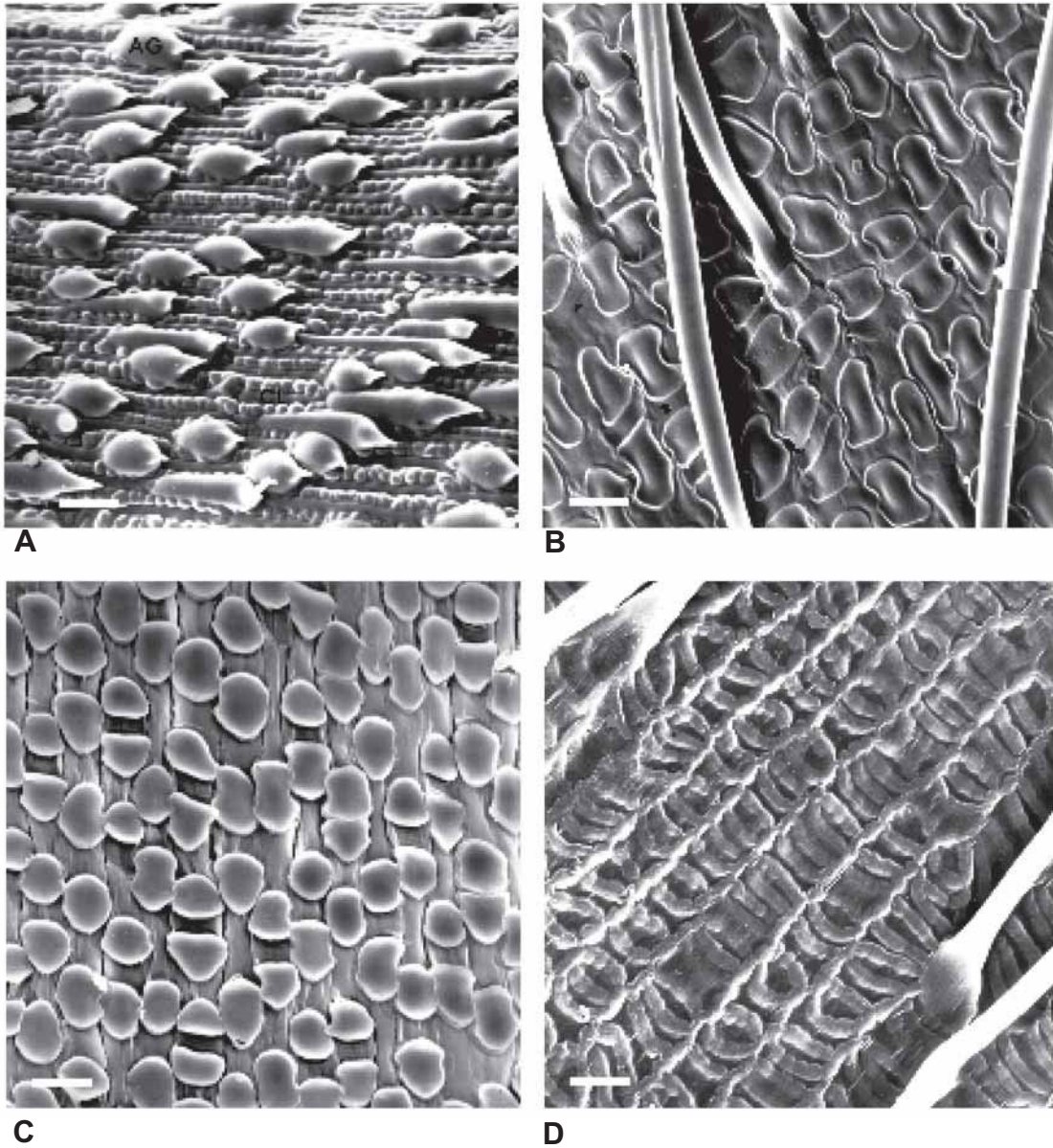


Figura 1. Patrones epidérmicos de la lema. A: *Anatherostipa venusta*, B: *Jarava pogonathera*, C: *Jarava ibari*, y D: *Nassella pungens*. Barra=17 μ m

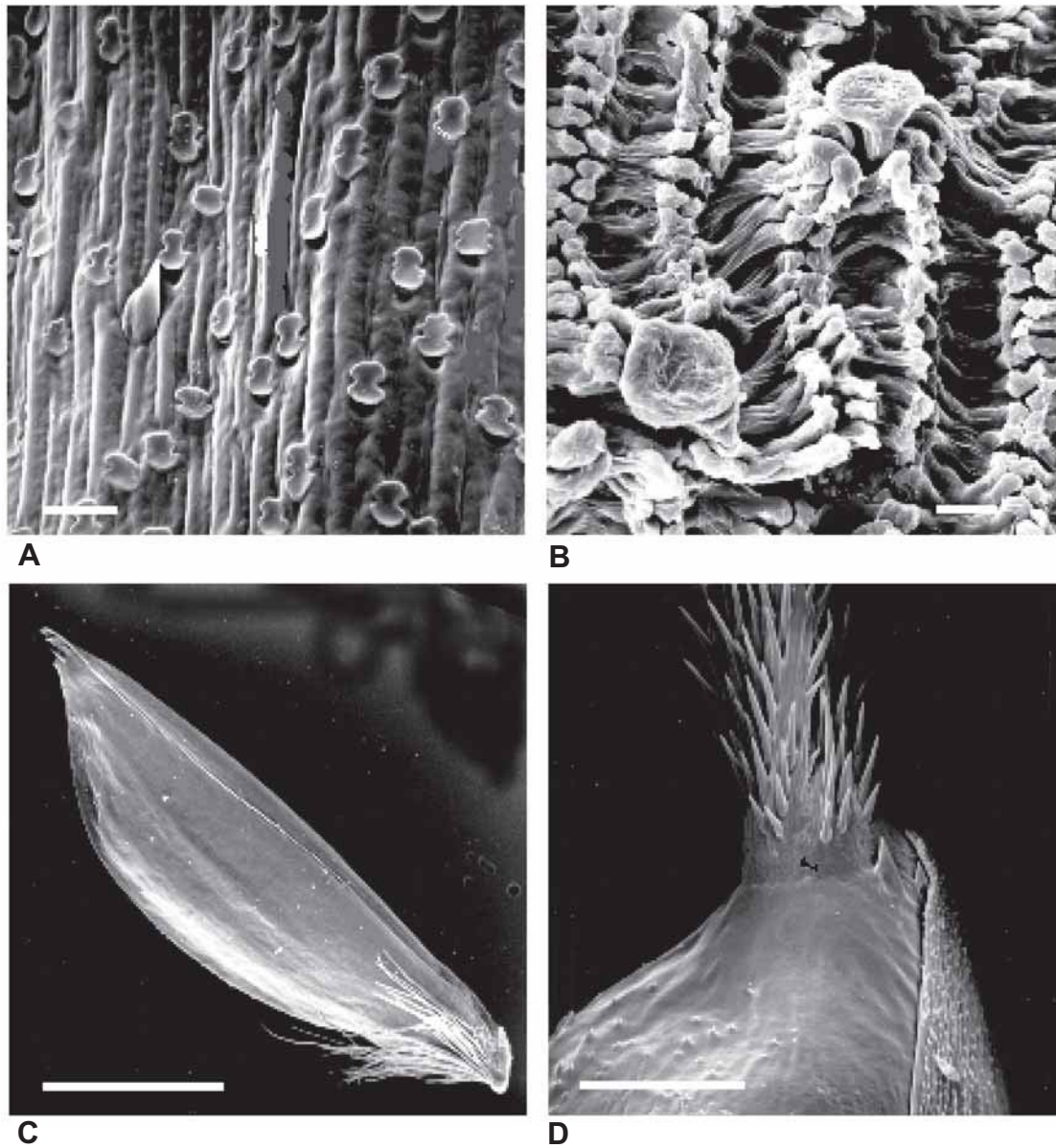


Figura 2. Patrones epidérmicos de la lema. A: *Ortachne rariflora*. Barra=8,5 μ m, y B: *Piptochaetium montevidense*. Barra= 17 μ m; Lema convolutada. C: *Nassella gigantea*. Barra=1.000 μ m; y D. *N. laevissima*. Barra=250 μ m, respectivamente.

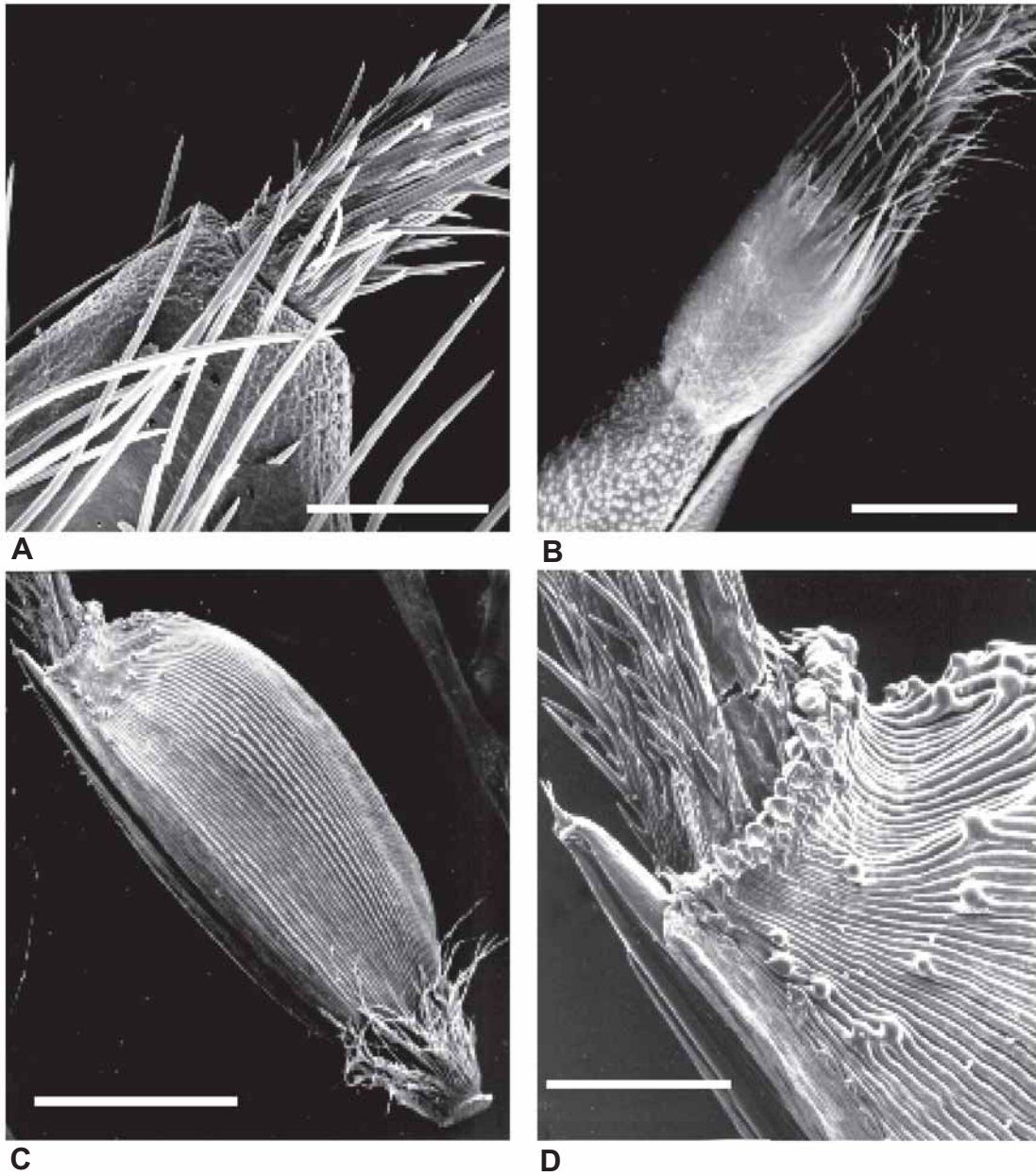


Figura 3. A: Corónula de *Nassella pungens*. Barra=100 μ m; B: Corona de *Nassella neesiana*. Barra=1.000 μ m; C y D: Lema involutada de *Piptochaetium setosum*. Barra=1.154 μ m y 333 μ m, respectivamente.

REFERENCIAS

- BARKWORTH ME (1982) Embryological characters and the taxonomy of the *Stipeae* (*Gramineae*). *Taxon* 31(2):233-243.
- BARKWORTH ME (1988) New taxa in *Piptochaetium* (*Stipeae*, *Gramineae*) from Mexico. *Systematic Botany* 13(2):196-202.
- BARKWORTH ME (1990) *Nassella* (*Gramineae*, *Stipeae*): revised interpretation and nomenclatural changes. *Taxon* 39: 597-614.
- BARKWORTH ME (1993) North American *Stipeae* (*Gramineae*): taxonomic changes and others comments. *Phytologia* 74(1):1-25.
- BARKWORTH ME, EVERETT J (1988) Evolution in the *Stipeae*: identification and relationships of its monophyletic taxa. In SODERSTROM TR, HILU KW, CAMPBELL CS, BARKWORTH ME (eds.) *Grasses systematics and evolution*. Washington D.C. pp 1274-1276.
- BARKWORTH ME, TORRES MA (2001) Distribution and diagnostic characters of *Nassella* (*Poaceae*: *Stipeae*). *Taxon* 50:439-468.
- BENTHAM G (1881) Notes on *Gramineae*. *Journal of the Linnean Society, Botany, London* 19: 14-134.
- CARO JA, SÁNCHEZ E (1973) Las especies de *Stipa* (*Gramineae*) del subgénero *Jarava*. *Kurtziana* 7:61-116.
- CIALDELLA AM, ARRIAGA M (1998) Revisión de las especies sudamericanas del género *Piptochaetium* (*Poaceae*, *Pooideae*, *Stipeae*). *Darwiniana* 36:107-157.
- CIALDELLA AM, GIUSSANI LM (2002) Phylogenetic relationships of the genus *Piptochaetium* (*Poaceae*, *Pooideae*, *Stipeae*): evidence from morphological data. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89 (3):305-336.
- CLAYTON (1985) Miscellaneous notes on Poid grasses. *Kew Bulletin* 40(4):727-729
- DESVAUX E (1854) Gramíneas. In GAY C, *Flora de Chile* 6:233-469, lám. 74-83 en atlas.
- HITCHCOCK AS (1925) The North American species of *Stipa*. *Contributions from the United States National Herbarium* 24(7):215-262. pl.50-52.
- HITCHCOCK AS (1951) *Manual of the grasses of the United States*, Second Edition, revised Chase A. U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 200, Washington, D.C. 1051 pp.
- HOOKER JD. (1847) *Flora Antarctica* 2:371, t.131.
- HUGHES DK (1923) *Ortachne* and *Streptachne*. *Bulletin Miscellaneous Inform* 301-303.
- JACOBS SWL, EVERETT J (1996) *Austrostipa*, a new genus, and new names for Australasian species formerly included in *Stipa* (*Gramineae*). *Telopea* 6:579-595.
- JACOBS SWL, EVERETT J (1997) *Jarava plumosa* (*Gramineae*), a new combination for the species formerly know as *Stipa papposa*. *Telopea* 7(3):301-302.
- JACOBS SWL, EVERETT J, BARKWORTH ME, HSIAO C (2000) Relationships within the stipoid grasses (*Gramineae*). In: JACOBS SWL, EVERETT J (eds.) *Grasses Systematics and Evolution*. CSIRO Publishing, Australia, pp. 75-82.
- JØRGENSEN PM, LEÓN-YAÑEZ S (eds.) (1999) *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 75:1-1181.
- KUO P-C, WANG S, LU S (1983) Researches evolution of spikelet morphology and generic relationships of the tribe *Stipeae* in China. *Acta Bot. Boreali Occidentali Sinica*. 3:18-27.
- LAEGAARD S (1998) New species and names in Ecuadorian Grasses (*Poaceae*). *Novon* 8(1):23-30.
- MARTICORENA C, QUEZADA M (1985) *Catálogo de la flora vascular de Chile*. Gayana, *Botánica* 42(1-2):1-157.
- MARTICORENA C, QUEZADA M (1986) Nombre nuevo para *Stipa breviseta* (Hitchc.) Martic. *et* Quez., non Caro *et* Sánchez. *Gayana, Botánica* 43(1-4):149.
- MATTHEI, OR (1965) Estudio crítico de las graminéas del género *Stipa* en Chile. *Gayana, Botánica* 13:3-137.
- MATTHEI O, MARTICORENA C, RODRÍGUEZ R, KALIN ARROYO M, MUÑOZ M, SQUEO FA, ARANCIO G (1998) Nuevas citas y nuevas combinaciones en *Poaceae* para la flora de Chile. *Gayana, Botánica* 54(2):189-192.
- MEZ C (1921) *Gramineae novae vel minus cognitae*. IV. *Stipeae*. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 17:204-214.
- MUJICA-SALLÉS J, LONGHI-WAGNER HM (1990) Chave ilustrada para as espécies de *Piptochaetium* Presl (*Gramineae-Stipeae*) do Brasil. *Acta Botánica Brasilica* 4(2):183-195.
- MUJICA-SALLÉS J, LONGHI-WAGNER HM (1993) *Piptochaetium palustre* Mujica-Sallés & Longhi-Wagner, una nueva especie del género *Piptochaetium* Presl (*Poaceae-Stipeae*). *Candollea* 48:15-18.
- MUJICA-SALLÉS J, MARCHI M (1993) Caracteres de valor taxonómico en el género *Piptochaetium* Presl (*Poaceae-Stipeae*) y su relación con la distribución de las especies brasileras. *Candollea* 48:1-13.

- MUÑOZ-SCHICK M (1990) Revisión del género *Nassella* (Trin.) E.Desv. (*Gramineae*) en Chile. Gayana, Botánica 17(1-2):9-35.
- NICORA EG, RÚGOLO DE AGRASAR ZE (1987) Los géneros de gramíneas de América austral. Argentina, Chile, Uruguay y áreas limítrofes de Bolivia, Paraguay y Brasil. Buenos Aires viii, 611 pp.
- PARODI LR (1944) Revisión de las gramíneas australes americanas del género *Piptochaetium*. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección Botánica 6: 213-310.
- PARODI LR (1946) The Andean species of the genus *Stipa* allied to *Stipa obtusa*. Blumea suppl. 3:63-70.
- PARODI LR (1947) Las especies de gramíneas del género *Nassella* de la Argentina y Chile. Darwiniana 7(3):369-395.
- PARODI LR (1950) Las gramíneas tóxicas para el Ganado en la República Argentina. Revista Argentina de Agronomía 17(3):163-229.
- PARODI LR (1953) Gramíneas Argentinas. Revista Argentina de Agronomía 29(1):15-17.
- PARODI (1958) Gramíneas bonariensis. Clave para la determinación de los géneros y enumeración de las especies. Quinta Edición. Buenos Aires 143 pp.
- PARODI LR (1960) Las especies del subgénero *Pappostipa* de la República Argentina. Revista Argentina de Agronomía 17:193-208.
- PEÑAILILLO P (1996) *Anatherostipa*, un nuevo género de *Poaceae* (*Stipeae*). Gayana, Botánica 53(2):277-284.
- PEÑAILILLO P (1999) Nuevas combinaciones en el género *Nassella* E.Desv. *emend.* Barkworth (1990) (*Poaceae*, *Stipeae*). Gayana, Botánica 55 (2):85-88.
- PEÑAILILLO P (2002) El género *Jarava* Ruiz *et* Pav. (*Stipeae-Poaceae*): delimitación y nuevas combinaciones. Gayana, Botánica 59 (1):27-34.
- PEÑAILILLO P (2003a) *Anatherostipa*. In SORENG RJ, PETERSON PM, DAVIDSE G, JUDZIEWICZ EJ, ZULOAGA FO, FILGUEIRAS TS, MORRONE O (eds.) Catalogue of new world grasses (*Poaceae*): IV. Subfamily *Pooideae*. Contributions from the United States National Herbarium 48: 109-110.
- PEÑAILILLO P (2003b) *Jarava*. In: SORENG RJ, PETERSON PM, DAVIDSE G, JUDZIEWICZ EJ, ZULOAGA FO, FILGUEIRAS TS, MORRONE O (eds.) Catalogue of new world grasses (*Poaceae*): IV. Subfamily *Pooideae*. Contributions from the United States National Herbarium 48: 402-409.
- PRESL J (1830) *Gramineae*. En PRESL KB (ed.) Reliquiae Haenkeanae 1:xv, 355 pp.
- REEDER JR (1957) The embryo in grass systematics. American Journal Botany 44(9):756-768.
- ROIG FA (1966) Las gramíneas mendocinas del género *Stipa*. I. Taxonomía. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias 11(1-2):3-110.
- ROIG FA (1978a) *Stipa*. In CORREA MN (ed.) Flora Patagónica. Colección Científica INTA (Buenos Aires) 8(3):288-327.
- ROIG FA (1978b) *Ortachne*. In CORREA MN (ed.) Flora Patagónica Colección Científica INTA (Buenos Aires) 8(3):327-330.
- ROIG FA (1978c) *Nassella*. In CORREA MN (ed.) Flora Patagónica Colección Científica INTA (Buenos Aires) 8(3):330-333.
- ROJAS F (1998) Nuevas especies y nuevas combinaciones para la tribu *Stipeae* (*Poaceae*) en Bolivia. Gayana, Botánica 54(2):163-182.
- RUIZ H, PAVÓN JA (1794) Florae peruviana, et chilensis prodromus, sive novorum generum plantarum peruvianorum, et chilensium descriptiones, et icons. Descripciones y láminas de los nuevos géneros de plantas de la flora del Perú y Chile. Imprenta de Sancha, Madrid, xxii+154 pp, 37 lám.
- SANCHEZ I (1991) Revisión de las especies peruanas del género *Piptochaetium* J.S.Presl (*Gramineae*). Arnoldoa 1(1):11-34.
- SPEGAZZINI C (1901) *Stipeae* platenses. Anales del Museo Nacional de Montevideo 4(2): i-xviii + 1-173.
- STEUDEL EG (1854) Synopsis plantarum glumacearum. Pars I. *Gramineae*. Synopsis plantarum graminearum 474 pp.
- THOMASSON JR (1976) Tertiary grasses and other angiosperms from Kansas, Nebraska, and Colorado. Ph.D.thesis, Iowa State University, Ames. pp. 412.
- THOMASSON JR (1978) Epidermal patterns of the lemma in some fossil and living grasses and their phylogenetic significance. Science 199:975-977.
- TORRES MA (1993) Revisión del género *Stipa* (*Poaceae*) en la provincia de Buenos Aires. Monografía Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires 12:3-62, f 1-4.
- TORRES MA (1997a) *Nassella* (*Gramineae*) del noroeste de la Argentina. Monografía Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires 13:3-45.
- TORRES MA (1997b) *Stipa* (*Gramineae*) del noroeste de la Argentina. Monografía Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires 13:47-67.
- TORRES MA (1997c) *Nicoraella* (*Gramineae*) un

- nuevo género para América del Sur. Monografía Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires 13:69-77.
- TRINIUS CB, RUPRECHT FJ (1843) Species graminum stipaceorum. Auctoribus CB TRINIUS et FJ RUPRECHT. PETROPOLI, ii, 189 pp. Preimpresión de Gramina Agrostidea. III. Callus obconicus (*Stipaceae*). Mém. Acad.Imp.Sci.Saint-Pétersbourg, Sér.6, Sci.Math., Seconde Pt.Sci.Nat. 7(2):1-189.
- TZVELEV NN (1977) O proiskhozdenii y evoliutsii kovylev (*Stipa* L.). In Problema Ekologii, Geobotaniki, Botanicheskoi. Geografii y Floristiki, pp. 139-150. Nauka. Leningrad.
- TZVELEV NN (1983). *Stipeae*. In KOTHEKAR VS (ed.) Grasses of the Soviet Union. (transl. Sharma VR), New Delhi, Oxonian Press. 2:848-914.
- VALDÉS-REYNA J, BARKWORTH ME (2002) *Poaceae* II, *Pooideae*. tribu *Stipeae*. Flora de Veracruz 127:1-28.
- VALENCIA JL, COSTAS M (1968) Estudios citotaxonómicos sobre *Piptochaetium* (*Gramineae*). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 12:167-179.
- VÁZQUEZ FM, BARKWORTH ME (2004) Resurrection and emendation of *Macrochloa* (*Gramineae: Stipeae*). Botanical Journal of the Linnean Society 144 (4): 483-495.
- VÁZQUEZ FM, DEVESA JA (1996) Revisión del género *Stipa* L. y *Nassella* E.Desv. (*Poaceae*) en la península ibérica e islas baleares. Acta Botanica Malacitana 21:125-189.
- VICKERY JW, JACOBS SWL (1980) *Nassella* y *Oryzopsis* (*Poaceae*) in the New South Wales. Telopea 2:17-23.
- ZANÍN A, LONGHI-WAGNER HM (1990) Espécies novas de *Stipa* L. (*Gramineae*) do Sul do Brasil. Bradea 5(33):342-351.