

## VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE LAS ESPECIES DEL COMPLEJO *POA RESINULOSA* (POACEAE) Y SU RELACIÓN CON LAS ESPECIES DE LA SECCIÓN DIOICOPOA

M. Gabriela Fernández Pepi<sup>1</sup>, Liliana M. Giussani<sup>2</sup> & Osvaldo Morrone<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ángel Gallardo 470, C1405DJR Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; mgfernandezpepi@macn.gov.ar (autor correspondiente).

<sup>2</sup>Instituto de Botánica Darwinion, CONICET-ANCEFN, Labarden 200. Casilla de Correo 22, B1642HYD San Isidro, Buenos Aires, Argentina.

**Abstract.** Fernández Pepi, M. G.; L. M. Giussani & O. Morrone. 2008. Morphological variability of *Poa resinulosa* species complex (Poaceae) and relationships with sect. Dioicopoa species. *Darwiniana* 46(2): 279-296.

The *Poa resinulosa* complex includes a group of disjunct but morphologically similar species: *P. calchaquiensis*, *P. pedersenii*, and *P. resinulosa*. To evaluate and analyze the species of the *Poa resinulosa* complex and related species, we measured 40 morphological and anatomical characters in specimens of *Poa calchaquiensis*, *P. lanigera*, *P. pilcomayensis*, and *P. resinulosa*. This data set was analyzed together with a previous matrix of *Poa* section Dioicopoa (Giussani, 2000), also including *P. nubensis*, a new species similar to *P. calchaquiensis*. By means of the principal components analysis and statistical tests, the species of the *P. resinulosa* complex were circumscribed. *Poa resinulosa* is described as a new variety of *P. ligularis*, distinguished by its shorter ligule, shorter leaves and culms, broader blades and minor stomata. A key for the identification of *Poa ligularis* var. *resinulosa* and related taxa is presented together with a map representing the geographical distribution of both varieties of *P. ligularis*.

**Keywords.** Dioicopoa, Multivariate analysis, *Poa*, Systematics.

**Resumen.** Fernández Pepi, M. G.; L. M. Giussani & O. Morrone. 2008. Variabilidad morfológica de las especies del complejo *Poa resinulosa* (Poaceae) y su relación con las especies de la sección Dioicopoa. *Darwiniana* 46(2): 279-296.

El complejo *Poa resinulosa* incluye un grupo de especies conformado por *P. calchaquiensis*, *P. pedersenii* y *P. resinulosa*, de difícil delimitación debido a que las entidades son afines en cuanto a su morfología, aunque presentan distribución disyunta. Para evaluar y analizar a las especies del complejo *Poa resinulosa* y especies afines al mismo complejo, se midieron 40 caracteres morfológicos y anatómicos en ejemplares de *Poa calchaquiensis*, *P. lanigera*, *P. pilcomayensis* y *P. resinulosa*. Esos datos se incorporaron a la matriz del conjunto de especies de *Poa* sección Dioicopoa confeccionada por Giussani (2000), incluyendo también a *P. nubensis* una nueva especie afín a *P. calchaquiensis*. Mediante el análisis de componentes principales y pruebas estadísticas, se circunscribió a las especies del complejo *Poa resinulosa*. Se describió a *P. resinulosa* como una variedad de *P. ligularis*, de la que se diferencia por poseer lígula corta, hojas y cañas de menor longitud, menor ancho de la lámina y estomas de menor tamaño. Se presenta una clave para la identificación de *Poa ligularis* var. *resinulosa* y taxones afines, y un mapa con la distribución geográfica de ambas variedades de *P. ligularis*.

**Palabras clave.** Análisis multivariado, Dioicopoa, *Poa*, Sistemática.

### INTRODUCCIÓN

El género *Poa* L. pertenece a la familia Poaceae, subfamilia Pooideae y se ubica dentro de la tribu Poeae. Es uno de los géneros más numerosos

dentro de las gramíneas y comprende entre 500 y 575 especies (Clayton & Renvoize, 1986; Gillespie & Soreng, 2005). El género es extremadamente uniforme, con numerosos taxones infraespecíficos, y una marcada plasticidad fenotípica, amplia

tolerancia ecológica y genomas lábiles con patrones reticulados de parentesco entre los taxones de origen reciente (Murray, 1995); todo ello torna muy compleja su taxonomía.

Basado en recientes estudios filogenéticos moleculares (Gillespie et al., 2007; Gillespie et al., 2008), la clasificación subgenérica de *Poa* ha sido modificada y cinco subgéneros son aceptados en la actualidad: *Ochlopoa* (Asch. & Graebn.) Hyl., *Poa*, *Pseudopoa* (K. Koch) Stapf, *Stenopoa* (Dumort.) Soreng & L. J. Gillespie y *Sylvestres* (V.L. Marsh ex Soreng) Soreng & L. J. Gillespie. El subgénero *Andinae* Nicora, previamente reconocido para incluir las especies patagónicas y ginodioicas, fue transferido a un nuevo género *Nicoraepoa* Soreng & L. J. Gillespie, basado en resultados filogenéticos y caracteres anatómicos de las hojas (Soreng & Gillespie, 2007). Las especies de la sección Dioicopoa E. Desv. pertenecen al subgen. *Poa*, y se encuentran en América del Sur; sólo una especie, *P. arachnifera* Torr., está presente en América del Norte (Gillespie & Soreng, 2005). Una filogenia basada en marcadores del cloroplasto (Gillespie et al., 2007), relaciona estrechamente tres especies de la sección Dioicopoa con *P. acinaciphylla* E. Desv. y con especies del clado HAMBADD, reconocido como la supersección Homalopoa (Dumort.) Soreng & L. J. Gillespie, dentro del subgen. *Poa*.

Las especies de la sección Dioicopoa se caracterizan por presentar plantas dioicas con un marcado dimorfismo sexual, por el cual los pies pistilados, generalmente poseen antecios pilosos, presentan caracteres vegetativos y reproductivos de mayor tamaño que los ejemplares estaminados.

Numerosas especies de la sección Dioicopoa se utilizan como forrajeras en la región patagónica de América del Sur debido a su alta palatabilidad (Nicora, 1978; Raedeke, 1980; Bonino et al., 1986; Posse et al., 1996).

Giussani (1997, 2000), utilizando técnicas numéricas, publicó una revisión de las especies dioicas de Sudamérica (sección Dioicopoa). En ese estudio se determinaron asociaciones de especies, y se circunscribieron especies taxonómicas sobre la base de la similitud morfológica y el área de distribución. El "Complejo *Poa resinulosa*" citado por Giussani (2000), incluye a las especies *P. calchaquiensis* Hack., *P. pedersenii* Nicora y *P. resinulosa* Nees ex Steud. Estas especies no pudieron ser diferenciadas, pues son entidades afines en

cuanto a su morfología, con escasos caracteres diagnósticos para delimitarlas, aunque presentan distribución disyunta. Así, *P. resinulosa*, según la colección disponible, se distribuye desde Jujuy hasta el centro de la Patagonia argentina. *Poa pedersenii*, se conoce sólo para una localidad de Paraguay. *Poa calchaquiensis* crece en el extremo sur del Altiplano Boliviano, sur de Perú (Soreng, com. pers.) y en la Puna argentina en Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán y La Rioja. Otras tres especies son similares morfológicamente: *P. lanigera* Nees, *P. pilcomayensis* Hack. y *P. nubensis* Giussani, Fernández Pepi & Morrone.

El objetivo de este trabajo es circunscribir, mediante técnicas numéricas, a *Poa resinulosa* y diferenciarla de sus especies más afines. Para ello se amplió la muestra de individuos de estas especies y se analizaron junto con la totalidad de especies dioicas previamente estudiadas por Giussani (2000), Giussani et al. (2000; 2008).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se midieron y agregaron para este trabajo 138 individuos, correspondientes a: *Poa calchaquiensis* (26), *P. lanigera* (32), *P. pilcomayensis* (27) y *P. resinulosa* (53). Junto a los ejemplares incluidos por Giussani (2000), se utilizaron un total de: 45 individuos de *P. calchaquiensis*, 42 de *P. lanigera*, 37 de *P. pilcomayensis*, 69 individuos de *P. resinulosa*, 15 de *P. nubensis* y 2 de *P. pedersenii*. Los ejemplares incluidos en este estudio representan la variabilidad observada para las especies de acuerdo con el criterio taxonómico de especialistas en el género: Parodi, Nicora, Giussani, Soreng, Negritto, entre otros, y su identificación fue corroborada utilizando la clave de Giussani (2000).

Para el estudio multivariado se utilizaron 416 ejemplares de otras especies de *Poa* sección Dioicopoa (Giussani, 2000; Giussani et al., 2000). En total, se incluyeron 569 individuos de 25 especies de *Poa* sección Dioicopoa. La matriz básica de datos está depositada en el Instituto de Botánica Darwinion a disposición de quién la solicite. Los nombres de las especies fueron actualizados de acuerdo con las sinonimias propuestas por Soreng et al. (2003). Los ejemplares analizados están depositados en los herbarios BAA, BAB, LIL, SI, US (Holmgren et al., 1990).

## Características morfológicas estudiadas

Se registraron 40 variables morfológicas, que comprenden caracteres exomorfológicos, anatómicos e histofoliarios: 18 son caracteres cuantitativos de variación continua, 7 cuantitativos de variación discreta, 8 cualitativos doble-estado excluyentes, 7 cualitativos multiestado, según los criterios de Crisci y López Armengol (1983) (Tabla 1). Estas mediciones fueron realizadas utilizando los mismos parámetros descritos por Giussani (2000) y Giussani et al. (2000). Los caracteres vegetativos se midieron sobre la penúltima hoja de un macollo estéril. Los caracteres anatómicos se midieron sobre el corte transversal de la región media de la lámina. La longitud del estoma es el resultado del promedio de cinco mediciones tomadas en la epidermis abaxial de la lámina, siguiendo el método de Metcalfe (1960). Las mediciones de los caracteres reproductivos se realizaron sobre la caña florífera más alta.

## Reconocimiento de los grupos taxonómicos

Para describir la variabilidad morfológica entre los ejemplares se utilizó un método de ordenación, el análisis de componentes principales (ACP). Los datos fueron previamente estandarizados; a cada valor se le substrajo la media y dividió por el desvío estándar. El ACP se desarrolló a partir de una matriz de similitud basada en el coeficiente de correlación momento-producto de Pearson (Sneath & Sokal, 1973; James & McCulloch, 1990).

Por el método de ordenación se reconocieron los grupos de especies que mostraban afinidad morfológica. Las especies restantes, y que no fueron diferenciadas por el primer ordenamiento, fueron procesadas nuevamente con el fin de establecer un segundo ordenamiento de especies. Este procedimiento se repitió hasta que se ordenaron todos los individuos medidos, sobre la base de su similitud con especies o complejos de especies afines. En cada paso, los caracteres que no presentaron variación fueron eliminados del análisis.

Los análisis se realizaron con el programa: NTSYS-pc (Rohlf, 1998 versión 2,02h).

## Discriminación entre los grupos taxonómicos

Se utilizó el Análisis Discriminante (AD) (Sneath & Sokal, 1973; Affifi & Clark, 1984) para corroborar la consistencia de los grupos resultantes del ACP sobre la base de caracteres no correlacionados ( $r < 0.5$ ). Para la interpretación de los caracteres discriminantes entre los grupos taxonómicos se analizaron los coeficientes estandarizados asociados a los caracteres morfológicos continuos. La clasificación de los grupos taxonómicos fue estimada por el método empírico (Affifi & Clark, 1984), por el cual la función discriminante aplicada sobre los datos mide el porcentaje que es correctamente clasificado en el grupo correspondiente.

Para determinar las diferencias morfológicas entre las especies más afines se utilizó el análisis de la varianza de una vía (ANOVA) para los caracteres cuantitativos de variación continua y el análisis no paramétrico de Kruskal - Wallis de una vía por rango para los caracteres cuantitativos de variación discontinua y cualitativos doble-estado y multiestado (Sokal & Rohlf, 1969). La bondad de ajuste a la distribución normal fue medida con la prueba de Kolmogorov - Smirnov para los caracteres continuos. La homogeneidad de la varianza entre grupos fue analizada por la prueba de Bartlett. Para estos análisis se utilizó el programa STATISTICA 6.0 Edition (Stat Soft, Inc. 1995).

Como resultado del análisis numérico y estadístico, sumado a otras observaciones realizadas, se seleccionaron los caracteres diagnósticos y se confeccionó una clave para la diferenciación de las entidades taxonómicas del Complejo *Poa resinulosa* y las especies más afines al complejo.

## Comparación entre el patrón fenético y de distribución geográfica

Los ejemplares estudiados fueron georeferenciados en mapas de la República Argentina utilizando los datos de latitud y longitud de cada uno, con el programa ArcGis 9.0 (ESRI, 2004). Estos mapas fueron utilizados para comparar la distribución geográfica de los individuos analizados con las distribuciones de las especies o grupos más afines.

**Tabla 1.** Caracteres medidos en los ejemplares, sus abreviaturas y codificaciones.

Carácter morfológico	Codificación
1. Hábito de la planta	Planta cespitosa = 1 Planta con rizoma desarrollado = 2
2. Longitud de la hoja (cm)	
3. Longitud de la lámina (cm)	
4. Longitud de la vaina (cm)	
5. Terminación de la lámina	Navicular =1; Punzante / aguda = 2
6. Longitud de la lígula (mm)	
7. Forma de la lígula	Aguda = 1; Truncada u obtusa = 2; Dentada = 3
8. Longitud de la caña (cm)	
9. Longitud de la panoja (cm)	
10. Ancho de la panoja (cm)	
11. Número de nudos en la panoja	
12. Hábito de las flores de la espiguilla apical	Ninguna vivíparas = 0; Vivípara = 1
13. Número de flores en la espiguilla apical	
14. Longitud de la espiguilla apical (mm)	
15. Ancho de la espiguilla apical (mm)	
16. Longitud de la gluma I (mm)	
17. Ancho de la gluma I (mm)	
18. Número de nervios en la gluma I	
19. Relación de tamaño gluma I y gluma II	Gluma I = Gluma II = 0; Gluma I < Gluma II = 1; Gluma I > Gluma II = 2
20. Relación de tamaño gluma II y antecio	Gluma II = antecio = 0; Gluma II < antecio = 1; Gluma II > antecio = 2
21. Longitud de la lemma del antecio basal (mm)	
22. Ancho de la lemma del antecio basal (mm)	
23. Longitud de la pálea del antecio basal (mm)	
24. Ancho de la pálea del antecio basal (mm)	
25. Aguijones sobre la raquilla	Ausencia = 0; Presencia = 1

**Tabla 1.** (Continuación).

Carácter morfológico	Codificación
26. Pilosidad sobre el callo del antecio basal	Callo glabro = 0 Callo con pelos rígidos y cortos = 1 Callo con pelos rígidos y largos = 2 Callo con pelos lanosos y cortos = 3 Callo con pelos lanosos y largos = 4
27. Pilosidad sobre los nervios de la lemma	Nervios glabros = 0 Nervios con aguijones = 1 Nervios con pelos menores a 0.5 mm = 2 Nervios con pelos mayores a 0.5 mm = 3
28. Pilosidad entre los nervios de la lemma	Epidermis glabra = 0 Epidermis escabrosa = 1; Epidermis pilosa = 2
29. Plegamiento de la penúltima hoja del macollo .....estéril en corte transversal	Plana = 1; Conduplicada = 2; Convulta/Subconvulta = 3
30. Semiancho de la lámina (mm)	
31. Grosor de la lámina (mm)	
32. Diferenciación de las células buliformes	Nada o poco diferenciadas = 1; Bien desarrolladas = 2
33. Número de trabas dobles de esclerénquima en los haces vasculares	
34. Número de trabas de esclerénquima en los haces vasculares de la cara abaxial	
35. Número de trabas de esclerénquima en los haces vasculares de la cara adaxial	
36. Número de haces vasculares sin trabas de esclerénquimas	
37. Frecuencia de aguijones	Ausentes o pocas = 1; Presentes y conspicuas = 2
38. Frecuencia de células sílico suberosas	Ausentes o pocas = 1; Presentes y conspicuas = 2
39. Esclerénquima en los márgenes de las hojas	Forma triangular = 1; Forma de casco = 2
40. Longitud promedio de cinco estomas en la cara abaxial (mm)	

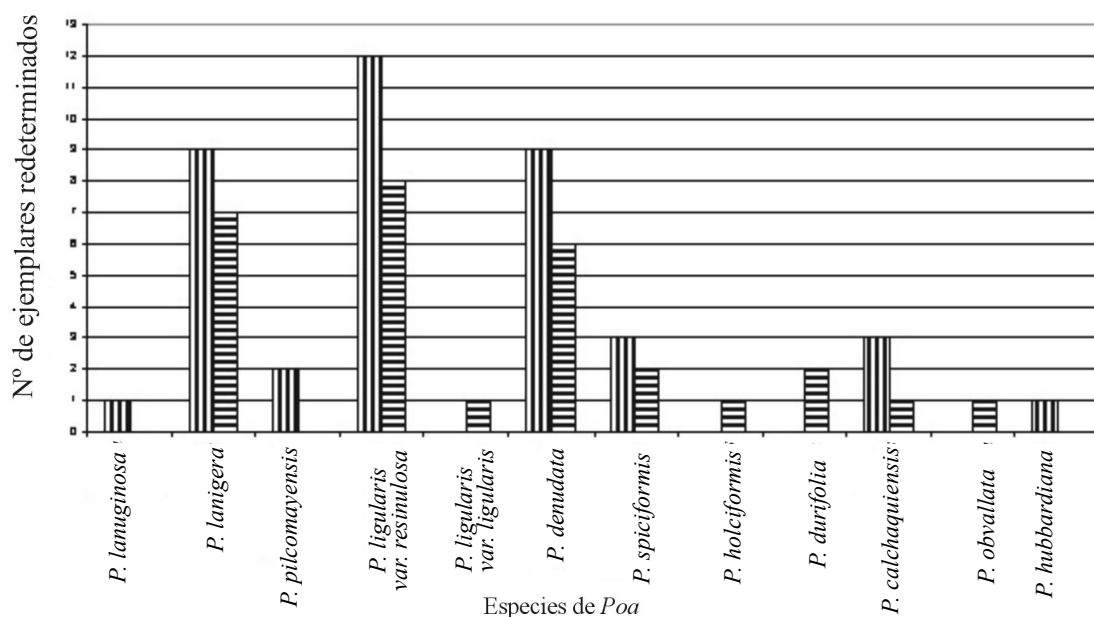
Se agregaron cinco ejemplares de *Poa ligularis* que no fueron incluidos en el análisis numérico, con el fin de ampliar la distribución de la especie y comparar la ubicación de los ejemplares afines de *P. resinulosa* (Anexo I).

## RESULTADOS

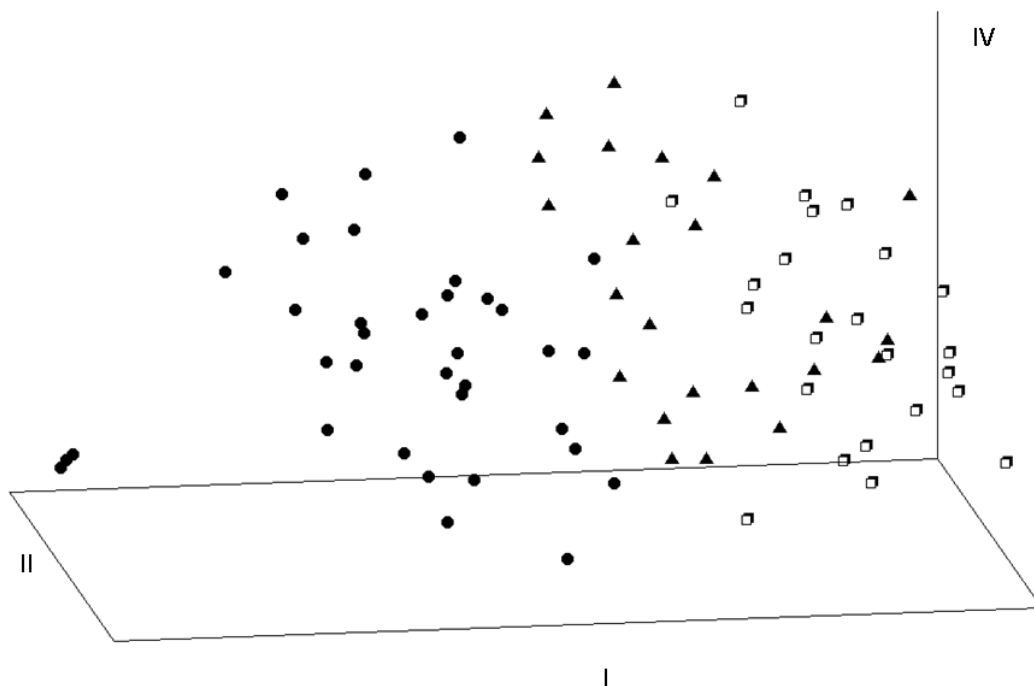
De un total de 69 ejemplares seleccionados de *Poa resinulosa*, sólo 23 ejemplares pudieron ser

identificados dentro del Complejo *Poa resinulosa* de acuerdo con la clasificación propuesta por Giussani (2000). Los restantes 48 fueron redeterminados como *P. lanigera*, *P. pilcomayensis*, *P. denudata*, *P. holciformis*, *P. gayana*, *P. calchaquiensis*, *P. obvallata*, *P. spiciformis*, *P. durifolia* y *P. hubbardiana* (Fig. 1, Tabla 2).

Cuando se analizan las 569 OTUs mediante el ACP, se observaron grupos similares a los descritos por Giussani (2000) para la sección Dioicopoa y los 69 ejemplares de *Poa resinulosa* se asociaron



**Fig. 1.** El gráfico de barras representa el número de ejemplares pistilados (trama vertical) y estaminados (trama horizontal) que previamente fueron determinados como *Poa resinulosa*, y que luego del estudio fueron redeterminados, por medio de la utilización de la clave dicotómica (Giussani, 2000) y técnicas fenéticas, como otras especies de la sección Dioicopoa.



**Fig. 2.** Resultado del ACP de los ejes I, II y IV, que absorbieron un 47,8% de la variabilidad total. Se separa *Poa ligularis* (▲), junto a *P. resinulosa* (□), de *P. durifolia* (●).

**Tabla 2.** Redeterminación de los ejemplares de *Poa resinulosa*, mediante la utilización de la clave dicotómica confeccionada por Giussani (2000) y por técnicas de taxonomía numérica (APC).

Coleccionista y n° de ejemplar	Determinado por	Distribución	Determinación por clave dicotómica (Giussani 2000)	Determinación por ACP
Agrasar 12449	Pintos	Argentina. Neuquén. San Martín de los Andes	<i>P. obvalatta</i>	<i>P. obvalatta</i>
Alonso 866	Desconocido	Argentina. Santa Fe. Calchaquí	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Batista sin N°. BAA 21464	Rua	Argentina. Bs. As. Laprida	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Boelcke 4487	Nicora	Argentina. Río Negro. Pilcaniyeu	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Boelcke 3210 ½	Nicora	Argentina. Neuquén. Depto. Los Lagos	<i>P. aff. denudata</i>	<i>P. aff. denudata</i>
Boelcke et Agrasar 791	Giussani	Argentina. Bs. As. Gral. Pueyrredón	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Burkart 10747	Desconocido	Argentina. San Luis. La Carolina	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Cabrera et al. 15405	Desconocido	Argentina. Jujuy. Cochinocha	<i>P. calchaquiensis</i>	<i>P. calchaquiensis</i>
Cabrera et al. 24625	Desconocido	Argentina. La Rioja. Chilecito	<i>P. calchaquiensis</i>	<i>P. calchaquiensis</i>
Carro 1662	Desconocido	Argentina. Bs. As. Tandil	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Colector desconocido (21409 BAA)	Rua	Argentina. Bs. As. Lamadrid	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Cortés 4684	Parodi	Argentina. La Rioja. Cuchaco	<i>P. calchaquiensis</i>	<i>P. calchaquiensis</i>
Correa et al. 4922	Desconocido	Argentina. Chubut. Depto. Florentino Ameghino	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Correa et al. 4950	Nicora	Argentina. Chubut. Depto. Florentino Ameghino	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Covas 2095	Nicora	Argentina. Mendoza. Las Heras	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Covas 2096	Desconocido	Argentina. Mendoza. Las Heras	<i>P. aff. holciformis</i>	<i>P. holciformis</i>
Covas 2097	Desconocido	Argentina. Mendoza. Las Heras	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>ligularis</i>
Dawber 193	Desconocido	Argentina. Santa Cruz. Río Coyle	<i>P. spiciformis</i>	<i>P. spiciformis</i>

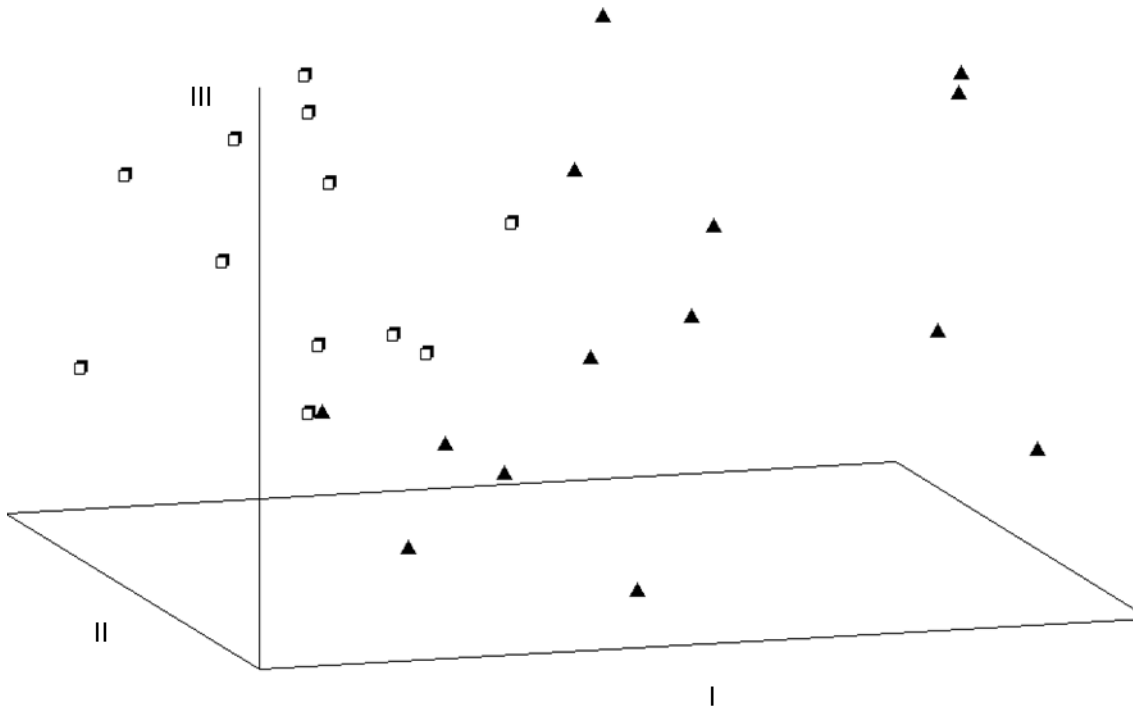
**Tabla 2.** (Continuación).

Coleccionista y n° de ejemplar	Determinado por	Distribución	Determinación por clave dicotómica (Giussani 2000)	Determinación por ACP
Dawber 171	Desconocido	Argentina. Santa Cruz. Río Coyle	<i>P. spiciformis</i>	<i>P. spiciformis</i>
Dawson 1260	Nicora	Argentina. Neuquén. San Martín de los Andes	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Del Puerto 663	Soreng	Uruguay. Montevideo	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Faggi 57	Giussani	Argentina. Río Negro. Bariloche	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Faggi 64	Giussani	Argentina. Río Negro. Ea. Fortín Chacabuco	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Faggi 336	Giussani	Argentina. Río Negro. Bariloche	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Faggi 443	Nicora. Giussani	Argentina. Río Negro. Bariloche	<i>P. aff. denudata</i>	<i>P. aff. denudata</i>
Faggi 553	Nicora	Argentina. Río Negro. Bariloche	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Felippone 4982	Desconocido	Uruguay. Carrasco	<i>P. pilcomayensis</i>	<i>P. pilcomayensis</i>
Gillies s/n (IT: BAA -535)	Desconocido	Argentina. Mendoza	<i>P. resinulosa</i>	= <i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Gómez et. Sosa 307	Desconocido	Argentina. Mendoza. Las Heras	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Hauman 2001	Giussani y Soreng	Argentina. Bs.As. Sierra de la Ventana	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Hunziker 8003	Giussani	Argentina. Córdoba. Villa María, Sierra del Norte	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Illin sin n°BAB	Desconocido	Argentina. Río Negro. El Bolsón	<i>P. aff. lanuginosa</i>	<i>P. aff. lanuginosa</i>
Kiesling 7944	Nicora	Argentina. San Juan. Depto. Iglesias	<i>P. durifolia</i>	<i>P. durifolia</i>
Koslowky 237	Giussani	Argentina. Chubut. Valle de la Laguna Blanca	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Lahitte & Roquero 192	Nicora	Argentina. Chubut. Parque Nac. Los Alerces	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Lahitte et al. 606	Nicora	Argentina. Neuquén. Parque Lanín	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Lahitte 52276	Nicora	Argentina. Chubut. Suñica	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
León et al. 2536	Pérez Camargo	Argentina. Chubut. Río Senguer	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>



**Tabla 2.** (Continuación).

Coleccionista y n° de ejemplar	Determinado por	Distribución	Determinación por clave dicotómica (Giussani 2000)	Determinación por ACP
León et al. 2665	Pérez Camargo	Argentina. Chubut. Río Senguer	<i>P. spiciformis</i>	<i>P. spiciformis</i>
Lewis 572231	Desconocido	Argentina. Santa Fe	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Marchessi 17011	Pintos	Argentina. Córdoba. Río Cuarto	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Minatts Sin n°. BAB 78148	Desconocido	Argentina. Entre Ríos. Gualeguaychú	<i>P. aff. lanigera</i>	<i>P. aff. lanigera</i>
Neumeyer 31	Desconocido	Argentina. Neuquén. San Martín de los Andes	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Nicora 9612	Desconocido	Argentina. Chubut. Lago Los Niños	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Rotmán 399	Giussani	Argentina. Mendoza. Las Heras	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>ligularis</i>
Ragonese 2957	Parodi	Argentina. Santa Fe	<i>P. pilcomayensis</i>	<i>P. pilcomayensis</i>
Ragonese 9287	Parodi	Argentina. Córdoba. Tanti	<i>P. hubbardiana</i> o <i>P. lanigera</i>	<i>P. hubbardiana</i>
Rosengurt 6365	Desconocido	Uruguay. Minas. Parque UTE	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Schelcoscoi 21	Parodi	Argentina. Neuquén. Lago Tromén	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Skottsberg T.P DE 531	Nicora	Argentina. Chubut. Río Tecka; Pampa Chica	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Soriano 2162	Nicora	Argentina. Chubut. Estancia El Cherque	<i>P. denudata</i>	<i>P. denudata</i>
Soriano 3056	Nicora	Argentina. Chubut. Depto. Tehuelche	<i>P. aff. denudatta</i>	<i>P. aff. denudatta</i>
Soriano 4698	Nicora	Argentina. Chubut. Depto. Cushamen	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Soriano 5462	Nicora	Argentina. Chubut. Depto. Languiñeo	Complejo <i>P. resinulosa</i>	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>
Valla s/n BAA 17804	Rivero	Argentina. Neuquén. Sierra Auca Mahuida	<i>P. durifolia</i>	<i>P. durifolia</i>
Villamil 2110	Nicora	Argentina. Bs. As. Tornquist	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>
Villamil et Nicora. 2073	Nicora	Argentina. Bs. As. Tornquist	<i>P. lanigera</i>	<i>P. lanigera</i>



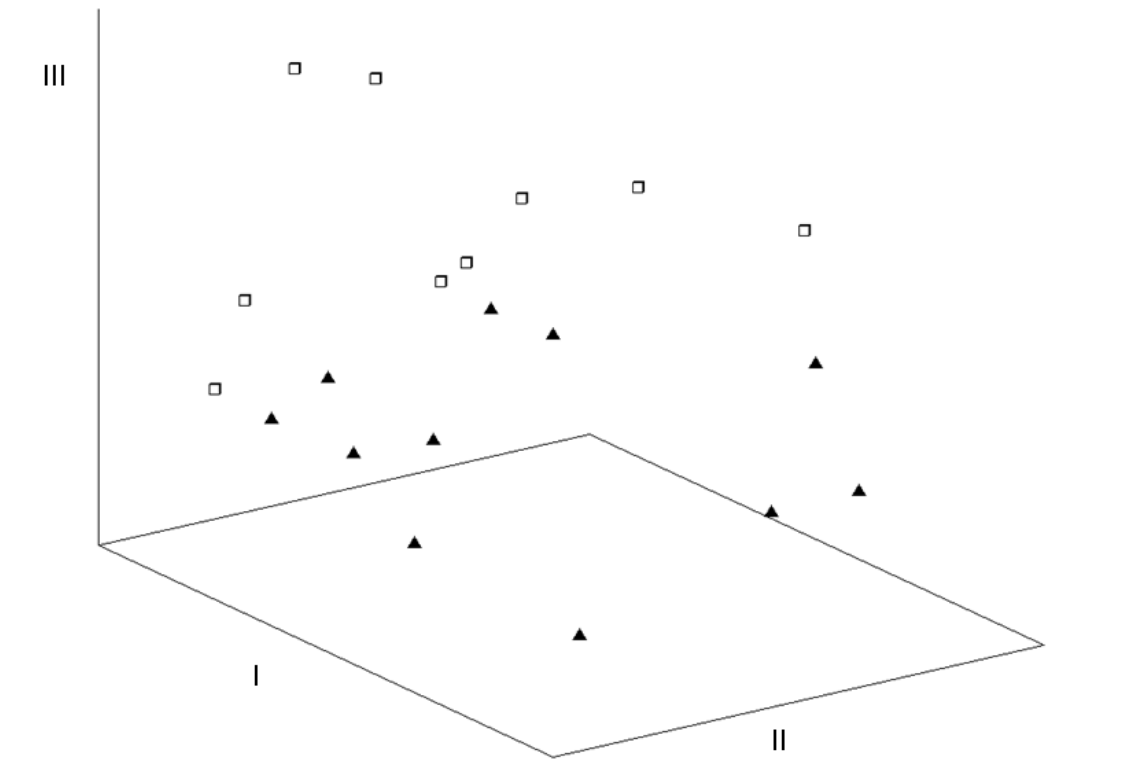
**Fig. 3.** Resultado del ordenamiento de los ejemplares pistilados de *Poa ligularis* y *P. resinulosa*, según los ejes I, II y III, que absorbieron el 42,5% de la variabilidad total. Se separa *P. ligularis* (▲), de los ejemplares de *P. resinulosa* que presentan lígula corta (□).

a distintas especies en sucesivos ordenamientos (no se muestran las figuras) corroborando en general, las determinaciones por clave (Tabla 2). El tipo de *Poa resinulosa* se asoció, junto a otros 22 ejemplares, al grupo conformado por 25 individuos de *P. ligularis* y 33 ejemplares de *P. durifolia*. En el ordenamiento de los tres primeros ejes de la ACP se observa que *P. ligularis* y *P. resinulosa* se separan de *P. durifolia*; esta última especie se diferencia por presentar mayor tamaño de los caracteres vegetativos y reproductivos, como también una mayor longitud de la lígula. Sólo dos de los ejemplares estaminados de *P. resinulosa* mostraron afinidad por *P. durifolia*, confirmando lo que ya se había determinado por clave dicotómica (Fig. 2, Tabla 2). Para el análisis discriminante se consideraron dos grupos "a priori": 1) *P. durifolia* y 2) *P. ligularis* y *P. resinulosa*, y ocho caracteres de baja correlación. Ambos grupos presentaron buen ajuste, y fueron 100% clasificados correctamente.

Luego se analizaron estos 21 ejemplares de *P. resinulosa* y 25 ejemplares de *P. ligularis* en forma

independiente y con los sexos por separado. El ordenamiento de los ejemplares pistilados, se realizó a partir de 26 OTUs y 37 variables morfológicas, pues todos los ejemplares presentaron plantas con hábito cespitoso, flores sin hábito vivíparo y el empaquetamiento del esclerénquima de las hojas en forma triangular. Por el ordenamiento de los ejes I, II y III, los ejemplares pertenecientes a *Poa ligularis* se ubicaron hacia el extremo positivo del eje I (Fig. 3). *P. ligularis* se caracteriza por presentar caracteres vegetativos (incluyendo la longitud de la lígula) y reproductivos de mayor tamaño que los ejemplares de *P. resinulosa*.

En el ordenamiento de los ejemplares estaminados, se partió de una matriz con 20 OTUs y 37 variables morfológicas. En este análisis permanecieron sin presentar variación los mismos caracteres que en el ordenamiento de los ejemplares pistilados. Los tres primeros ejes del ACP, separan a *Poa ligularis* de los ejemplares conflictivos de *P. resinulosa* (Fig. 4). *Poa ligularis* se ubica en el extremo positivo del eje I, por presentar estructuras vegetativas (incluyendo la lígula) y reproducti-



**Fig. 4.** Resultado del ordenamiento de los tres primeros ejes, que absorbieron 51,1% de la variabilidad total. Los ejemplares estaminados de *Poa ligularis* (▲), junto al ejemplar *Rotmán 399*, se separan de los ejemplares de *P. resinulosa* de lígula corta (□).

vas de mayor tamaño. Junto a *P. ligularis* se separa un ejemplar de *P. resinulosa*, *Rotmán 399*, que presenta lígula larga.

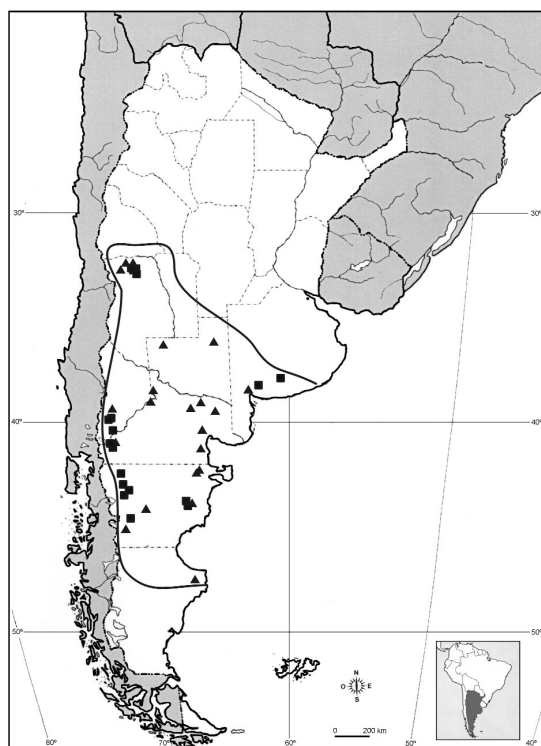
Además se realizó un análisis discriminante con la finalidad de identificar la existencia de discontinuos significativos entre *Poa ligularis* y *P. resinulosa* afines. Para esto, se consideraron dos grupos "a priori" para el AD: 1) *P. ligularis* y 2) *P. resinulosa*, y ocho caracteres continuos de baja correlación. La función discriminante obtenida permitió distinguir claramente ambos grupos. Los coeficientes estandarizados asociados con la primera variable canónica diferenciaron a *P. ligularis* por la mayor longitud de la lígula y mayor tamaño en las estructuras reproductivas. La clasificación de ambos grupos presentó un buen ajuste con la función discriminante ya que el 100% de los ejemplares de *P. ligularis* y de *P. resinulosa* fueron correctamente clasificados en los grupos establecidos.

Con el fin de identificar la existencia de dife-

rencias significativas entre *Poa ligularis* y *P. resinulosa*, se realizaron análisis de ANOVA de una vía y el test de Kruskal-Wallis por rango por cada carácter cuantitativo continuo, cuantitativo discreto y cualitativo, respectivamente. En las Tablas 3 y 4 figuran las medidas (media y desvío estándar para caracteres cuantitativos continuos; moda y rango, para caracteres cuantitativos discretos y cualitativos multiestado) de los caracteres que presentaron diferencia significativa, entre ambas entidades. Se encontraron diferencias significativas en caracteres relacionados con la longitud de la hoja y la caña, terminación de la lámina, semiancho de la lámina, longitud de la lígula, y longitud media de los estomas. En cuanto a los caracteres reproductivos, ambos sexos presentaron diferencias significativas en la longitud de la espiguilla apical, en la presencia de aguijones en el raquis de la espiguilla y en la pilosidad entre los nervios de la lemma. Sólo los ejemplares pistilados presentaron

**Tabla 3.** Variación morfológica en caracteres vegetativos de *Poa ligularis* var. *ligularis* y de *P. ligularis* var. *resinulosa*: valor medio y error (caracteres cuantitativos continuos), moda y rango (caracteres cuantitativos y cualitativos discretos) y nivel de significación entre las medias (\* p < 0,05; \*\* p < 0,001).

Caracteres vegetativos	<i>P. ligularis</i> var. <i>ligularis</i> (N=26)	<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i> (N=20)
Longitud de la hoja (cm)	22,13 ± 5,82	11,50 ± 2,56 *
Longitud de la lámina (cm)	14,18 ± 3,82	7,50 ± 1,82 *
Longitud de la vaina (cm)	7,96 ± 2,12	4,00 ± 0,82 *
Terminación de la lámina	1 (1 - 2)	1 *
Longitud de la lígula (mm)	7,81 ± 1,83	2,42 ± 0,89 **
Forma de la lígula	1	1 (1-3) *
Longitud de la caña (cm)	28,99 ± 5,21	21,01 ± 4,00 *
Número de nudos en la panoja	12 (7-20)	10 (5-15) *
Número de flores en la espiguilla apical	6 (3-8)	3 (2-6)*
Grosor de la lámina (mm)	0,23 ± 0,03	0,17 ± 0,02 *
Número de trabas de esclerénquima en los haces vasculares de la cara abaxial	4 (2-9)	3 (0-7) *
Longitud promedio de cinco estomas en la cara abaxial (mm)	0,0039 ± 0,0014	0,0036 ± 0,0021 *



**Fig. 5.** Mapa de distribución geográfica de *Poa ligularis* var. *ligularis* (▲) y *P. ligularis* var. *resinulosa* (■).

diferencias significativas en cuanto a la longitud de la gluma I y la longitud de la lemma; mientras que sólo los estaminados presentaron diferencias significativas en el ancho de la lemma.

Si bien existen diferencias significativas en caracteres cualitativos y cuantitativos, la probabilidad es sólo menor a 0.001 en la longitud de la lígula para ambos sexos, sólo tres caracteres para los ejemplares pistilados y en sólo un carácter para los ejemplares estaminados (Tablas 3 y 4).

La distribución geográfica de *Poa ligularis* coincide con la de los ejemplares de *P. resinulosa* afines (Fig. 5). Ambos taxones habitan en estepas del centro y sur de la Argentina, desde Mendoza hasta el norte de Santa Cruz. Dada la distribución simpátrida y los escasos caracteres con diferencias altamente significativas, se considera que *Poa resinulosa* debe transferirse a una variedad de *P. ligularis*.

### DISCUSIÓN

Los ejemplares que previo a este estudio fueron determinados como *Poa resinulosa* por Parodi, Nicora, Giussani, Negritto, entre otros, presen-

**Tabla 4.** Variación morfológica de los caracteres reproductivos de los ejemplares de *Poa ligularis* var. *ligularis* y de *P. ligularis* var. *resinulosa*: valor medio y error (caracteres cuantitativos continuos), moda y rango (caracteres cuantitativos y cualitativos discretos). Nivel de significación entre las medias (\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ ).

Caracteres Reproductivos	<i>P. ligularis</i> var. <i>ligularis</i>		<i>P. ligularis</i> var. <i>resinulosa</i>	
	Pistilados (N=14)	Estaminados (N=12)	Pistilados (N=12)	Estaminados (N=8)
Longitud de la espiguilla apical (mm)	6,36 ± 0,73	4,99 ± 0,49	4,68 ± 0,55 **	4,15 ± 0,66 *
Longitud de la gluma I (mm)	3,73 ± 0,40	2,74 ± 0,23	3,05 ± 0,37 *	2,50 ± 0,18
Longitud de la lemma del antecio basal (mm)	4,87 ± 0,44	3,46 ± 0,17	3,85 ± 0,28 **	3,25 ± 0,27
Ancho de la lemma del antecio basal (mm)	1,01 ± 0,11	0,96 ± 0,08	0,90 ± 0,07	0,81 ± 0,14 *
Aguijones sobre la raquilla	1 (0-1)	1 (0-1)	0 (0-1) *	0 (0-1)*
Pilosidad sobre los nervios de la lemma	3 (2-3)	0	3 (1-4)	0 (0-2) *
Pilosidad entre los nervios de la lemma	3 (0-3)	0	0 (0-2) **	0 (0-2) *

tan alta variabilidad en características morfológicas y una amplia distribución en el territorio argentino. Por medio de la utilización de la clave dicotómica diseñada por Giussani (2000) y técnicas fenéticas de ordenamiento, se pudo establecer que un 66.7% de los ejemplares estaban incorrectamente clasificados. Muchos de los ejemplares conflictivos, como en el caso de los que fueron determinados como *Poa spiciformis*, *P. denudata* o *P. lanigera*, corresponden a un extremo de la variación de los caracteres diagnósticos de estas especies.

Siguiendo el criterio de Soreng (1991) se considera variedad de una especie a un conjunto de individuos que poseen características de variación gradual, indicando una incompleta segregación de especies incipientes, pudiendo convivir en el mismo área de distribución. El ejemplar tipo de *Poa resinulosa*, junto a otros 20 ejemplares mostraron similitudes morfológicas con los de *P. ligularis*. Estos ejemplares tienen distribución simpátrida y poseen escasos caracteres con diferencias altamente significativas. Sólo la longitud

de las lígulas en ambos sexos, longitud de la espiguilla apical, longitud de la lemma del antecio basal y pilosidad en los nervios de la lemma, en los ejemplares pistilados y el grosor de la lámina en los ejemplares estaminados, diferencian a ambas entidades. Dada la escases de caracteres diagnósticos se considera que *P. resinulosa* no debe ser reconocida como una especie y la diferenciación encontrada con *P. ligularis* podría estar asociada a variaciones ecotípicas. Así, *P. resinulosa* es transferida a *P. ligularis* var. *resinulosa*.

*Poa ligularis* habita en estepas del centro y sur de la Argentina, desde Mendoza hasta el norte de Santa Cruz; la presencia de esta especie en Chile es dudosa. *Poa ligularis* var. *ligularis* predomina al este de la Provincia fitogeográfica Patagónica, parte de las Provincias del Monte y del Espinal (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1973), mientras que *P. ligularis* var. *resinulosa* predomina en la zona de transición de las Provincias Subantártica y Patagónica (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1973) (Fig. 5).

**TRATAMIENTO TAXONÓMICO DE POA  
LIGULARIS VAR. RESINULOSA**

**Poa ligularis var. resinulosa** (Nees ex Steud.)

Fernández Pepi & Giussani, comb. nov. *Poa resinulosa* Nees ex Steud., Syn. Pl. Glumac. 1: 259. 1854. TIPO: Argentina, Mendoza, sine locus, sine data, *J. Gillies s/n.* (holotipo B; isotipos BAA -535!, fragm. ex K; BAA-536!, fragm. ex B; GH; US-88736!, fragm. ex K, US-1763041!).

*Poa decolorata* Pilg., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 12: 307. 1913. TIPO: Argentina, Chubut, Río Tecka, Pampa Chica, 8-XI-1912-13, *C. J. F. Skottsberg s/n.* (holotipo B; isotipos BAA -529!; BAA-531!, fragm. ex B; US 89674!, fragm. ex B).

Planta perenne, dioica, de base cespitosa; cañas floríferas de 14-30 cm de alto. Láminas de 4-11 cm long., conduplicadas o subconvultas, con ápices punzantes. Vainas de 2,5-5,5 cm long. Lígula de 0,6-4 mm long., aguda. Panojas de 3-8 cm long. por 0,5-2 cm lat., contraídas. Espiguillas pistiladas 2-6 floras; glumas menores que los antecios; la inferior 2,7-3. 4 mm long. por 0,6-0.8 mm lat., 3-nervia; antecio inferior de 3,5-4 mm long. por 0,8-1 mm lat.; callo con pelos lanosos; lemma con pilosidad sobre sus nervios; pálea inferior de 2,5-3.5 mm long. por 0,6-0,7 mm lat. Espiguillas estaminadas 2-5 floras; glumas menores que los antecios, la inferior de 2-2 mm long. por 0,5-0,7 mm lat., 1-nervia; antecio inferior de 3-3,5 mm long.

**Clave Dicotómica**

Esta clave es una actualización de la publicada por Giussani (2000) para incluir a *P. ligularis* var. *resinulosa*. Los caracteres diagnósticos seleccionados son aquellos que en los ordenamientos permitieron su separación, y presentaron diferencias significativas entre las especies. Se presenta el rango de variación más frecuente seguido, entre corchetes, por la media (para los caracteres cuantitativos continuos) o la moda (para los caracteres cuantitativos discretos y los caracteres cualitativos) y, entre paréntesis, el valor máximo y mínimo observados. (Abreviaturas: Pi, pistilado; Est, estaminado).

- 1. Plantas con largos rizomas ..... 2
- 1. Plantas cespitosas ..... 3
- 2(1). Callo, quilla y nervios marginales de las flores pistiladas glabros. Plantas de 12-26 cm de alto [19 (7-30)]; panojas de 3-7 cm long. [5.1 (2,5-8)]; panoja con 10 (7-14) nudos. Hojas filiformes, involutas, de 9-22 cm long. [15,5 (7-29,2)]; láminas de 5-13 cm long. [9.5 (4-19,5)]; vainas de 3-9 cm long. [5,9 (2-12)]; lígula de 2-4 mm long. [2,9 (1,5-6)]. Habita en regiones andinas de Jujuy, Salta y Tucumán, a más de 3900 m s.m. .... *P. nubensis*
- 2. Callo de las flores pistiladas con pelos largos y lanosos. Quilla y nervios marginales de la lemma pilosos. Plantas de 29-65 cm de alto [47 (17-90)]; panojas de 7-15 cm long. [11,3 (4,5-20)]; panojas con 12 (9-17) nudos. Hojas de

por 0,5-1 mm lat.; callo glabro o con pelos lanosos escasos; epidermis de la lemma similar a la pistilada pero glabra en toda su superficie; pálea inferior de 2-3 mm long. por 0,5-0,7 mm lat.

**Distribución geográfica y hábitat.** Habita en la región Patagónica incluyendo las Sierras Pampeanas, siendo más frecuente en las zonas de transición entre las Provincias Patagónica y Subantártica (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1973) (Fig. 5).

**Material examinado**

ARGENTINA. **Buenos Aires.** Sierra de la Ventana, 25-XII-1905, *Hauman 2001\** (SI). Partido Tandil, Tandil, Sierras de las Ánimas, 14-X-1962, *Carro 1662\** (BAB). **Chubut.** Depto. Languiño, Estancia Pampa Chica, 21-I-1960, *Soriano 5462\** (BAA). Depto. Florentino Ameghino, sine locus, 14-XI-1972, *Correa et. al. 4950\** (BAA). Depto. Río Senguer, Ruta 40, 15km al N de paso Río Mayo, sine data, *León et al. 2536\** (BAA). Depto. Cushamen: camino entre Anódromo y Esquel, 30-XI-1954, *Soriano 46987* (BAA). **Mendoza.** Depto. Las Heras, Las Heras, 19-I-1989, *Gómez et. al. 307\** (SI); entre Villavicencio y los Hornillos, 07-XI-1943, *Covas 2095\**(SI). **Neuquén.** Depto. Lacar, San Martín de los Andes, 31-XII-1958, *Neumeyer 31\** (BAA); 10-XII-1946, *Dawson 1260\** (BAB). **Río Negro.** Depto. Bariloche, Ea. Fortín Chacabuco, 01-XII-1988, *Faggi 64\**, *336\** (SI).

- 14-39 cm long. [26,6 (8,5-65)]; láminas de 9-27 cm long. [18 (5-48,5)]; vainas de 4-13 cm long. [8,5 (2-21)]; lígula de 0.5-2 mm long. [1,3 (0,4-4)]. Habita en el Altiplano boliviano y en la Puna argentina en Jujuy, Salta, Tucumán, y La Rioja, entre los 2000-3000 m s.m. .... *P. calchaquiensis*
- 3 (1). Lígula de las innovaciones de 7-11 mm long. [8,8 (4,2-15,1)]. Grosor de la lámina 0,2-0,3 mm long. [0,25 (0,1-0,4)]. Antecios de la espiguilla pistilada pubescentes en la zona intercostal. .... *P. ligularis* var. *ligularis*
3. Lígula de 0,6-4 mm long. [1,3 (0,4-7,9)]. Grosor de la lámina 0,1-0,2 mm long. [0,2 (0,1-0,4)]. Antecios de la espiguilla pistilada glabros en la zona intercostal ..... 4
- 4 (3). Plantas de 14-23 cm long. [20,4 (10,5-54)]. Hojas conduplicadas a subconvultas, de 6-16 cm long. [11 (4-26)]. Láminas de 3,9-10,7 cm long. [7,1 (2,4-18,5)], vainas de 2,5-5,5 cm long. [3,7 (1,6-10,5)]. Panojas de 3-8 cm long. [5,5 (2,8-16)] y 0,5-1,5 cm lat. [1,15 (0,6-2,5)]. Habita desde el norte de Mendoza y sur de Buenos Aires hasta Chubut, en estepa próxima a bosque subantártico o zonas costeras ..... *P. ligularis* var. *resinulosa*
4. Plantas de 27-44 cm long. [36 (10,2-77)]. Hojas planas, de 17-28 cm long. [22,3 (5,2-50)]. Láminas de 12-19 cm long. [15,4 (3,1-39,2)], vainas de 5-9 cm long. [6,9 (1,2-17,3)]. Panojas de 7-12 cm long. [9,2 (3,5-23)] y 1,5-3 cm lat. [2,1 (0,8-5)]. Plantas del centro y noreste de Argentina, Uruguay, Brasil y Paraguay ..... 5
- 5 (4). Espiguilla apical, Pi: 3-5 mm [3,9 (1,8-7,5)], Est: 3-4 mm lat. [3,5 (2,2-5,8)]. Gluma inferior, Pi: 3-4 mm [3,5 (1,8-4,7)]; Pi y Est: 0,6-0,7 mm lat. [0,6 (0,4-1)]. Lemmas del antecio inferior, Pi: 4-5 mm [4,4 (2,6-6)]; Pi y Est: 0,8-1 mm lat. [0,9 (0,6-1,2)]. Páleas, Pi y Est: 0,6-0,7 mm lat. [0,6 (0,4-1)]. .... *P. lanigera*
5. Espiguilla apical, Pi: 3-4 mm [3,1 (1,7-6,2)], Est: 2-3 mm lat. [3,1 (1,6-5,5)]. Gluma inferior, Pi: 2-3 mm [2,9 (1,8-4,2)]; Pi y Est: 0,5-0,6 mm lat. [0,5 (0,8-0,7)]. Lemmas del antecio inferior, Pi: 3-4 mm [4 (2,8-5,7)]; Pi y Est: 0,7-0,9 mm lat. [0,8 (0,6-1,2)]. Páleas, Pi y Est: 0,5-0,6 mm lat. [0,5 (0,3-0,8)] ..... 6
- 6 (5). Estaminodios de las flores pistiladas basales 0,25-0,3 mm long [0,28 (0,2-0,35)] ..... *P. pilcomayensis*
6. Estaminodios de las flores pistiladas basales 0,5-1,2 mm long. .... *P. pedersenii*

## AGRADECIMIENTOS

A Robert J. Soreng por sus aportes y valiosos comentarios en la elaboración de este manuscrito. A los curadores de los herbarios (SI, BAA, BAB, LIL y US) por facilitarnos el material examinado. A la Lic. M. Natalia Paso Viola y a la Sra. M. Dolores Montero por su ayuda en la confección del mapa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Affifi, A. A. & V. Clark. 1984. *Computer-Aided Multivariate Analysis*. California: Wadsworth.
- Anton, A. M. & H. E. Connor. 1995. Floral Biology and Reproduction in *Poa* (Poaceae: Gramineae). *Austr. J. Bot.* 43: 557-599.
- Bonino, N.; G. Bonvissuto, A. Pelliza Sbriller & R. Somlo. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. *Rev. Arg. Prod. Animal* 6: 275-287.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14 (1-2): 1-42, Láminas I - VIII.
- Cabrera, A. L. & A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Departamento de Asuntos Científicos. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington.
- Clayton, W. D. & S. A. Renvoize. 1986. Genera Graminum. Grasses of the World. *Kew Bull. Addit. Ser.* 13: 1-389.
- Crisci, J. V. & M. F. López Armengol. 1983. *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. OEA, Washington, D.C. Monografía, Serie Biología 26.
- Environmental System Research Institute. 2004. *Computer Software, ArcGis 9.0*. 380 New York Street, Redlys, CA 92373-8100, USA.
- Gilliespi, L. J.; A. Archambault & R. J. Soreng. 2007. Phylogeny of *Poa* (Poaceae) based on *trnT-trnF* sequence data: major clades and basal relationships, en J. T. Columbus, E. A. Friar, J. M. Porter, L. M. Prince & M. G. Simpson (eds.), *Monocots: comparative biology and evolution - Poales. Aliso*. 23: 420-434.
- Gilliespi, L. J. & R. J. Soreng. 2005. A phylogenetic analysis of the bluegrass genus *Poa* based on cpDNA restriction site dData. *Syst. Bot.* 30: 84-105.
- Gilliespi, L. J., R. J. Soreng, R. D. Bull, S. W. L. Jacobs & N. F. Refulio Rodríguez. 2008. Phylogenetic relationships in subtribe Poinae (Poaceae, Poaceae) based on nuclear ITS and plastid *trnT-trnL-trnF* sequences. *Botany* 86: 938-967.
- Giussani, L. M. 1997. *Variabilidad morfológica y biogeografía de las especies argentinas del subgénero Diocopoa*

- (Poaceae). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- Giussani, L. M. 2000. Phenetic similar patterns of dioecious species of *Poa* from Argentina y neighboring countries. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 87: 203-233.
- Giussani, L. M.; E. G. Nicora & F. A. Roig. 2000. *Poa durifolia* y su relación con el patrón fenético de *Poa* sección Dioicopoa (Poaceae). *Darwiniana* 38: 47-57.
- Giussani, L. M.; M. G. Fernández Pepi & O. Morrone. 2008. Phenetic patterns in *Poa* section Dioicopoa: a new species from the Puna and Altoandina phytogeographical provinces of Argentina. *Bot. J. Linn. Soc.* 157: 239-248.
- Hartley, W. 1961. Studies on the origin, evolution, y distribution of the Gramineae IV: the genus *Poa*. *Austral. J. Bot.* 9: 152-161.
- Holmgren, P. K.; N. H. Holmberg & L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part I: The herbaria of World. Eighth Edition. New York. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- James, F. C. & C. E. McCulloch. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematic: panacea or Pandora's box? *Ann. Rev. Ecol. & Syst.* 21: 129-166.
- Metcalfe, C. R. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Clarendon, Press, Oxford.
- Nicora, E. G. 1978. *Poa*, en M. N. Correa (ed), Flora Patagónica. *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 7(3): 138-207.
- Posse, G.; J. Anchorena & M. B. Collantes. 1996. Seasonal diets of sheep in the steppe region of Tierra del Fuego. *J. Range Manag.* 49: 24-30.
- Raedeke, K. J. 1980. Food habits of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Tierra del Fuego. Chile. *Turrialba* 30: 177-181.
- Rolfh, F. J. 1998. *NTSYS-pc Numerical Taxonomy y Multivariate Analysis System*. New York: Applied Biostatistic Inc.
- Sneath, P. H. A. & R. R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy. The principles and Practice of Numerical Classification*. San Francisco: H. Freeman.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1969. *Biometry. The principles y practice of statistics in biological research*. San Francisco: H. Freeman.
- Soreng, R. J. 1991. Systematics of the "Epiles" Group of *Poa* (Poaceae). *Syst. Bot.* 16: 507-528.
- Soreng, R. J.; L.M. Giussani, & M. A. Negritto. 2003. *Poa*. Pp. 505-580 in Catalogue of New World grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae, eds. R. J. Soreng, P. M. Peterson, G. Davidse, E. J. Judziewicz, F. O. Zuloaga, T. S. Filgueiras, & O. Morrone (Chief Editor, R. J. Soreng). *Contr. U.S. Natl. Herb.*: 48.
- Soreng, R. J. & L. J. Gillespie. 2007. *Nicoraepoa* (Poaceae, Poaeae), a new South American genus based on *Poa* subgenus Andinae, and emendation of *Poa* section Parodiochloa of the sub - Antarctic islands. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 94:821-849.
- Statsoft, INC. 1995. *Statistica for Windows [Computer program manual]*. Tulsa, OK.
- Suttill, T. A. & G. A. Allen. 1992. Morphological and chromosomal variation in *Dodecatheon pulchellum* (Primulaceae). *Can. J. Bot.* 70: 2476-2483.

## ANEXO I

### Lista de ejemplares examinados

Los ejemplares conflictivos de *Poa resinulosa* que

fueron redeterminados después del estudio están señalados con un llamado (\*) en el número correspondiente.

Los ejemplares de *Poa ligularis* que sólo fueron considerados para la confección del mapa de la figura 5 están señalados con un doble llamado (\*\*) en el número correspondiente.

### *Poa calchaquiensis*

ARGENTINA. **La Rioja**. Depto. Capital: Entre el dique Los Sauces y el observatorio del Cerro de la Cruz, 23/08/1977, *Biurrum 961* (SI). Depto. Chamental: Sierra de los Llanos, subiendo a la cima del cerro "El Morado", 16/10/1977, *Biurrum 1151* (SI); Sierra de los Quinteros, "El Tesoro", Chacra de Roberto Luján, 02/12/1984, *Biurrum 2035*, 19986 (SI). Dpto Chilecito: Guanchin, 26/01/1974, *Cabrera et al. 24625\** (SI). Depto. Castro Barros: Cuchaco, 02/09/1922, *Cortés 4684\** (US); Sierra de Fátima, camino a la mejicana, 5/02/1927, *Parodi 7912* (SI). Mendoza. Dpto Luján del Cuyo: sin dato, 17/11/1909, *Spanzzini 33749* (US). **Jujuy**. Dpto Capital: Quebrada de Yala, 11/11/1978, *Cabrera et al. 29786* (SI). Dpto Cochino: Abra Pampa, Cerro Huancar, 22/02/1963, *Cabrera et al. 15405\** (BAB). Dpto Dr. Manuel Belgrano: Quebrada de Lozano, Río Lozano camino al Cerro Azul, 12/12/1998, *Morrone et al. 3278* (SI). Depto. Humauaca: Mina Aguilar, cerca del Molino. Cia Minera Aguilar, 01/03/1983, *Hunziker 10479* (SI). Dpto Valle Grande: camino a Alto Calilegua, Tolditos, 30/12/1977, *Kiesling 1557* (SI); Santa Ana, 01/03/1940, *Burkart et al. 11764* (SI); Caspala, 01/03/1940, *Burkart et al. 11899* (SI). Dpto Tumbaya: sin dato, 19/02/1987, *Nicora et al. 8872* (SI). **Salta**. Depto. Anta: Arroyo de los Puestos, 25/10/1985, *Malmierca 1985* (SI). Depto. La Candelaria: Sierra del Castillejo, 07/11/1931, *Peirano 6671* (LIL). Dpto Rosario de Lerma: desvío de Ruta 51, entre Sta. Rosa de Tastil y Alfarcito, 21/02/1987, *Nicora et al. 8999* (SI). **Tucumán**. Depto. Tafí: Mesada de los Yutes, 16/03/1962, *Krapovickas et al. 10680* (LIL); Tafí del Valle, 19/11/1949, Areque 19ar178 (LIL); Ruta 307, camino desde Las Carreras hacia el Mollar, 16 km antes del Mollar, 26° 87'S 65°46'O, 2370 m s.m., 09/02/2002, *Cialdella 80* (SI); Ruta 307, camino del Tafí del Valle a Amaicha del Valle, El Infiernillo. 26°45'S 65°45'W 2970 msm, 10/02/2002, *Cialdella 150* (SI); Ruta 307, camino de El Infiernillo a Amaicha del Valle, . 26° 40'S 65°48'W 2840 msm, 11/02/2002, *Cialdella 185* (SI). Sin dato: 01/ 1901, *Lillo 45419* (LIL).

### *Poa denudata*

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Chushamen: Valle de la Laguna Blanca, 15/12/1901, *Koslowsky 237* (SI).



Depto. Tehuelches: Lago "Los Niños", 20/01/1992, *Nicora* 9612\* (SI); Estancia El Cherque, 40 km al E de Río Pico, 26/09/1946, *Soriano* 2162\* (SI), 15/01/1948, *Soriano* 3056 (BAA). **Neuquén**. Depto. Chos Malal: Lago Tromen, 19/11/1962, *Scheloscoi* 21\*(BAA). **Río Negro**. Depto. Bariloche: Bariloche, 01/12/1988, *Faggi* 443\*, 553\* (SI); Ea. Fortín Chacabuco, 01/12/1988, *Faggi* 57\* (SI). Depto. Pilcaniyeu: Pilcaniyeu. Ea Rayhuau, 27/01/1951, *Boelcke* 4487\* (BAB).

#### ***Poa durifolia***

ARGENTINA. **Neuquén**. Depto. Añelo: Sierra Auca Mahuida, 12/11/1981, *Valla s. n.* \* (17804 BAA). **San Juan**. Depto. Iglesia: Quebrada del Agua Negra, 22/02/1992, *Kiesling* 7944\* (SI).

#### ***Poa aff. lanuginosa***

ARGENTINA. **Río Negro**. Depto. Bariloche: El Bolsón, I-1900, *Illin s. n.* \* (BAB).

#### ***Poa holciformis***

ARGENTINA. **Mendoza**. Depto. Las Heras: entre Villavicencio y los Homillos, 07/11/1943, *Covas* 2096\* (BAA).

#### ***Poa hubbardiana***

ARGENTINA. **Córdoba**. Depto. Punilla: Entre Tanti y Tanninga, 05/12/1958, *Ragonese* 9287\* (BAB).

#### ***Poa lanigera***

ARGENTINA. **Buenos Aires**. Tornquist, Ruta 76, 16/11/1980, *Villamil* 1855 (SI); Pehujó, 14/10/1950, *Burkart* 18444 (SI); Laprida. Estancia La Espuela, 12/12/1988, *Batista s. n.* \*(21464 BAA). Gral. Lamadrid, Camino de los Chilanos, cerca de A° Salado, 09/12/1988, *coleccionista desconocido* 21409 \* (BAA). **Catamarca**. Depto. Capaján: Sierra de Ambato, Falda E, 07/08/1975, *Hunzinker* 22827 (SI). **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**. Liniers, 14/09/2003, *Fernández Pepi* 1 (SI). Retiro, 15/10/1927, *Burkart* 1991 (SI). **Córdoba**. Depto. Colón: Monte Ascochinga, 22/11/1936, *Troncoso* 19504 (SI). Depto. Marcos Juárez: Leones, 18/10/1946, *Perroni* 6, 7, 8, 9 (SI). Depto. Río Cuarto: Río Cuarto, 04/11/1979, *Marchessi* 17011\* (BAA). Depto. Tercero Arriba: Colonia Almada, 28/10/1949, *Krapovickas* 325290 (LIL).

**Entre Ríos**. Depto. Colón: Parque Nac. El Palmar de Colón, 18/11/1995, *Giussani* 203a (SI). Depto. Concordia: Colonia Yerúa, 04/11/1956, *Galli* 249 (SI); Palmar grande de Colón, 20/09/1951, *Correa* 19055 (SI). Depto. Federación: Chajari, 25/09/1952, *Nicora* 20864 (SI); Federación, 23/09/1961, *Burkart* 22451 (SI). Depto. Paraná: sin dato, 15/10/1980, *Muñoz* 1378 (SI). Depto. Gualeguaychú: Gualeguaychú, 05/10/1960, *Minatta* 78148\* (BAB). Depto. Villaguay: Villaguay, 18/09/1977, *Troncoso et al.* 1964 (SI). Formosa. Sin datos, *Joergensen* 1359 (SI). **Jujuy**. Depto. Valle Grande: Alto Calilegua, camino a Cerro Amarillo, 02/01/1978, *Kiesling* 1539 (SI). **Mendoza**. Depto. Las Heras: Villavicencio, sin fecha, *Cáceres* 137 (SI). **Misiones**. Depto. Concepción: Ruta Provincial 2, cerca de Italcánaré, 18/09/2000, *Múlgura* 2056 (SI). **Santa Fe**. Depto. Castellanos: Rafaela, 01/11/1973, *Ricardi* 187 (SI). Depto. Rosario: Ea La Invernada, 03/11/1983, *Pire* 1399 (SI). Sin datos, 16/11/1978, *Lewis* 572231\*(LIL). **San Luis**. Depto. Coronel Pringles: La Carolina, 08/11/1940, *Burkart* 10747b\* (BAA).

BRASIL. **Porto Alegre**. 12/09/1945, *Rambo* 29198 (SI).

URUGUAY. **San José**. 30/09/1962, *Kiyú* 2193 (SI). **Montevideo**: Montevideo, 16/11/1961, *Del Puerto* 663\* (SI). **Lavalleja**: Minas, Parque UTE, 06/11/1955, *Rosengurt b-6365\** (BAA).

#### ***Poa lanuginosa***

ARGENTINA. **Río Negro**. Depto. Bariloche. El Bolsón, I-1900, *Illin s. n.* (BAB).

#### ***Poa ligularis var. ligularis***

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Paso de los Indios: Ruta 24, a 50 km S Paso de Indios, desvío a 23 km SO ruta, Ea. Laguna Blanca, 44° 28' S, 69° 33' O, 30/11/1976, *Arroyo et al.* 158 (BAB). **Mendoza**. Depto. Las Heras: Paramillo de Uspallata a Villavicencio, próximo a la Quebrada del Toro, 14/01/1963, *Boelcke* 9959 (SI); Camino de Villavicencio a Uspallata, El Balcón, 2710m, 24/04/1980, *Rotmán* 399 (SI). **Neuquén**. Depto. Catán Lil: 27 km al norte de Catan Lil, La Bomba (tumba), cerca de La Negra, 39° 31' 60" S, 70° 19' 60" O, 1150 m s.m., 14/01/1995, *Giussani* 167\*\* (SI). Depto. Confluencia: Alrededores de la ciudad de Neuquén, 38° 58' S 68° 03' O, 1/1978, *León* 2232\*\* (BAA). **Río Negro**. Depto. Avellaneda: Chelforo, por Ruta 22 a 70 km después de Choele Choele hacia Neuquén, 15/01/2004, *Giussani* 337\*\* (SI). Depto. Pilcaniyeu: Ea. Rayhuan, en mallines, 26/1/1951, *Boelcke* 4471\*\* (BAB).

***Poa ligularis* var. *resinulosa***

ARGENTINA. **Buenos Aires.** Sierra de la Ventana, 25/12/1905, *Hauman 2001\** (SI). Partido Tandil, Tandil, Sierras de las Ánimas, 14/10/1962, *Carro 1662\** (BAB). **Chubut.** Depto. Cushamen: Camino entre Anódromo y Esquel, 30/11/1954, *Soriano 4698* (BAA). Depto. Florentino Ameghino: 15 km de Camarones a Garayalde, 13/11/1972, *Correa et al. 4922\** (BAA). Depto. Languineo: Estancia Pampa Chica, 21/01/1960, *Soriano 5462\** (BAA). Depto. Florentino Ameghino: sin dato, 14/11/1972, *Correa et al. 4950\** (BAA). Depto. Río Senguer: Ruta 40, 15 km al N de paso Río Mayo, sin fecha, *León et al. 2536\** (BAA). **Mendoza.** Depto. Las Heras: Las Heras, 19/01/1989, *Gómez et al. 307\** (SI); entre Villavicencio y los Homillos, 07/11/1943, *Covas 2095\**(SI). **Neuquén.** Depto. Lacar: San Martín de los Andes, 31/12/1958, *Neumeyer 31\** (BAA); 10/12/1946, *Dawson 1260\** (BAB). **Río Negro.** Depto. Bariloche: Ea. Fortín Chacabuco, 01/12/1988, *Faggi 64\**, *336\** (SI).

***Poa nubensis***

ARGENTINA. **Jujuy.** Depto. Cochinoca: Cerro Incahuasi, 4000 m, 1/03/1930, *Venturi 10132* (US); Cerro Incahuasi, 4500 m, 04/03/1930, *Venturi 10216* (US); Cerro Incahuasi, 4000 m, 05/03/1930, *Venturi 10217* (US); Cerro Incahuasi, 4500 m, 03/03/1930, *Venturi 10218* (US). Depto. Susques: Abra Chorrillos, 4500 m, 16/02/1980, *Cabrera et al. 31765* (SI). Depto. Tumbaya: El Moreno, 15/02/1985, *Kiesling 5251* (SI); Cerro Chañi, 4000 m, 31/01/1929, *Venturi 8240* (US). **Salta.** Depto. Los Andes: Ruta 51, de San Antonio de Los Cobres a Viaducto La polvorilla. 24°12'S 66°24'W, 4170m, 18/02/2002, *Cialdella et al. 429* (SI); Ruta 51, 8 km después del desvío a Santa Rosa de los Pastos Grandes, 24°13'S 66°27'W, 4410 m, 18/02/2002, *Cialdella et al. 434* (SI). **Tucumán.** Depto. Tafi: Cerro Muñoz, 3900 m, 1-1907, *Lillo 5927* (LIL); Cerro Muñoz, 02 /01/1914, *Castillón 3248* (LIL).

***Poa obvallata***

ARGENTINA. **Neuquén.** Depto. Lacar: Cerro Cha-

pelco, San Martín de los Andes, 19/01/1973, *Agrasar 12449\** (BAA).

***Poa pilcomayensis***

ARGENTINA. **Buenos Aires.** Dock Sur, 20/10/1907, *colector desconocido 16492* (SI). San Nicolás, Islas del Paraná, 15/09/1945, *Burkart 18426* (SI). **Chaco.** Depto. Primero de Mayo: Ruta 11, 22/09/1967, *Krapovickas et al. 13113, 13231* (SI). Depto. San Fernando: Chaco Central, 01/08/1930, *Meyer 25* (SI); Fontana, 01/08/1930, *Meyer 344* (SI). **Córdoba.** Depto. Punilla: Cumbre C° Pelado Chiquito, 18/11/1985, *Malmierca 2008* (SI). **Corrientes.** Depto. Capital: A. Riachuelo y Ruta 12, 12/10/1967, *Cristóbal et al. 13611* (SI). **Entre Ríos.** Depto. Gualeguay: Gualeguay, 21/09/1949, *Burkart 18063* (SI). Depto. Gualeguaychú: Gualeguaychú, camino al balneario El Ñandubaisal, 25/09/1977, *Troncoso et al. 2136* (SI). Depto. Victoria: Isla Rosario del Paraná, 08/11/1953, *Gautier 2558* (SI). **Formosa.** Depto. Formosa: sin dato, IX-1918, *Joergensen 3104* (SI). Depto. Pilcomayo: Riacho Inglés y Ruta 11, 19/08/1967, *Krapovickas 13095* (SI). Depto. Laishi: Río Bermejo y Ruta 11, 11/09/1967, *Fabris et al. 7192* (SI). **Salta.** Depto. Capital: Ciudad de Salta, 25/10/1989, *Novara 9062* (SI). **Santa Fe.** Depto. Gral. Obligado: 03/10/1984, *Pensiero 1615* (SI). Depto. San Justo: San Justo, 14/12/1937, *Ragonese 2957\** (BAA). **Santiago del Estero.** Depto. Guasayan: C° Mogote, 02/12/1940, *Alberti 3, 11 y 16* (SI)

PARAGUAY. **Encarnación.** 01/09/1915, *Hassler 1404, 12043* (SI).

URUGUAY. **Montevideo.** Carrasco, 03/08/1926, *Felippone 4982* (BAA). **Tacuarembó.** Tacuarembó, 17/10/1952, *Rosengurt 6233* (SI).

***Poa spiciformis***

ARGENTINA. **Santa Cruz.** Depto. Río Coyle: Establecimiento Las Vegas, 05/11/1916, *Dawber 171\**, *193\** (BAA). **Chubut.** Depto. Río Senguer: Zona El Coyte, pastizal al S de 3° Laguna, 16/12/1979, *León et al. 2665\** (BAA).