

## **POA DURIFOLIA Y SU RELACIÓN CON EL PATRÓN FENÉTICO DE POA SECCIÓN DIOICOPOA (POACEAE)**

LILIANA M. GIUSSANI <sup>1</sup>, ELISA G. NICORA<sup>1</sup> & FIDEL A. ROIG <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Botánica Darwinion, Casilla de Correo 22, B1642HYD San Isidro, Argentina.

E-mail: lgiussani@darwin.edu.ar

<sup>2</sup> UID Botánica y Fitosociología, IADIZA, Casilla de Correo 507, 5500 Mendoza, Argentina.

ABSTRACT: Giussani, L. M., Nicora, E. G. & Roig, F. A. 2000. *Poa durifolia* and its relationship with the phenetic pattern of *Poa* section Dioicopoa (Poaceae). *Darwiniana* 38(1-2): 47-57.

*Poa ligularis* var. *stricta* Parodi ex Nicora & F.A. Roig, described from southern Mendoza through northern Chubut, is raised to the rank of species based on phenetic and nomenclatural studies, and a new name, *Poa durifolia* Giussani, Nicora & F.A. Roig, is proposed for this taxon. This species was identified as an independent taxon within the morphological range of variation of *Poa* section Dioicopoa E. Desv. of Argentina (Giussani, 1997, 2000). Multivariate analysis of specimens of *P. ligularis* var. *stricta*, unidentified specimens, and the whole data matrix with specimens of *Poa* section Dioicopoa, helped identify the taxon and clarify its taxonomy. In order to characterize *P. ligularis* Nees ex Steud. and *P. durifolia* (= *P. ligularis* var. *stricta*), numerical analyses, including statistical tests were performed. Recognition of the taxa as separate species is supported by the results of principal component analysis and significant differences in reproductive and vegetative characters. A key to identify *Poa durifolia*, and a map of its geographical distribution are given.

Key words: *Poa*, Dioecy, Multivariate analysis, New name, Taxonomy.

RESUMEN: Giussani, L. M., Nicora, E. G. & Roig, F. A. 2000. *Poa durifolia* y su relación con el patrón fenético de *Poa* sección Dioicopoa (Poaceae). *Darwiniana* 38(1-2): 47-57.

*Poa ligularis* var. *stricta* Parodi ex Nicora & F.A. Roig, descripta para el sur de Mendoza hasta el norte de Chubut, es elevada al rango de especie sobre la base de estudios fenéticos y nomenclaturales, y se propone un nuevo nombre para dicho taxon: *Poa durifolia* Giussani, Nicora & F.A. Roig. Esta especie fue identificada como una entidad independiente dentro del rango de variación morfológico de las especies de *Poa* sección Dioicopoa E. Desv. de la Argentina (Giussani, 1997, 2000). El análisis multivariado con los ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta*, otros ejemplares no identificados, y los datos provenientes de la matriz del conjunto de especies de *Poa* sección Dioicopoa, ayudó a identificar el taxón y clarificar su taxonomía. Con el objeto de diferenciar a *P. ligularis* Nees ex Steud. y *P. durifolia* (= *P. ligularis* var. *stricta*), se utilizaron análisis numéricos y pruebas estadísticas. Los resultados del análisis de componentes principales y las diferencias significativas encontradas en caracteres reproductivos y vegetativos, confirman la independencia entre ambos taxones. Se presenta una clave para la identificación de *Poa durifolia*, y un mapa representando su área de distribución geográfica.

Palabras clave: *Poa*, Dioicismo, Análisis multivariado, Nuevo nombre, Taxonomía.

### INTRODUCCIÓN

Las especies dioicas de *Poa* L. (*Poa* sección Dioicopoa E. Desv.), están ampliamente representadas en Sudamérica y es en Argentina donde alcanzan su máxima diferenciación. En los estudios previos realizados en el género *Poa* sección Dioicopoa (Parodi, 1932, 1936, 1937, 1940, 1950, 1961, 1962; Torres, 1969, 1970; Nicora, 1978; Moore, 1983;

Anton & Connor, 1995) se reconocen hasta la fecha 34 especies y 3 variedades para la Argentina. Giussani (1997, 2000), mediante un análisis fenético en dicha sección, reúne algunas especies en complejos taxonómicos para la mayoría de los cuales propuso la sinonimia de las especies que lo conforman. Nicora & Roig (1998) establecieron una nueva

variedad de *P. ligularis* Nees ex Steud. para el suroeste de Mendoza y norte de Patagonia, *P. ligularis* var. *stricta* Parodi ex Nicora & F.A. Roig, distinguiéndola de la variedad tipo por caracteres vegetativos, relacionados con el ancho y la consistencia de la lámina.

Al estudiar las especies de la sección Dioicopoa de Argentina en conjunto, se observó que los ejemplares asignados a *Poa ligularis* var. *stricta*, y otros especímenes no identificados se distinguían de las otras especies del grupo. Consecuentemente, el objetivo de este trabajo ha sido establecer las relaciones de *Poa ligularis* var. *stricta* con las restantes especies de *Poa* sección Dioicopoa, poniendo a prueba el patrón de relaciones fenéticas mediante métodos multivariados. Para ello se usó como fuente de comparación la matriz de datos de las especies de la sección (Giussani, 1997, 2000) incorporando a la misma los ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta* y los otros ejemplares que no fue posible asignar a un taxón determinado. Mediante el análisis numérico se confronta también las dos variedades de *P. ligularis* y se clarifica la identidad de ambos taxones.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos correspondientes a los 376 ejemplares de los 37 taxones de la sección Dioicopoa de Argentina analizados previamente por Giussani (1997, 2000) junto con los obtenidos de 9 ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta*, incluidos el holotipo y todos los paratipos citados en la publicación original, y 16 ejemplares (Apéndice 1) no identificados. Cada individuo fue considerado como una unidad taxonómica operativa (OTU). Los ejemplares analizados están depositados en los herbarios BAA, BAB, CTES, LP, LPB, MERL, SI y SRFA (abreviaturas según Holmgren et al., 1990); las referencias y la matriz básica de datos provenientes de los 376 ejemplares están depositados en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA (Giussani, 1997; Anexo A y B) y en SI, junto con la matriz de datos derivada de los ejemplares de *P. durifolia* y ejemplares no identificados.

Fueron medidas 44 variables morfológicas que comprenden caracteres exomorfológicos, anatómicos e histofoliarios (Tabla 1). Los caracteres reproductivos fueron medidos sobre la caña florífera más alta. Los caracteres vegetativos fueron medidos en

la penúltima hoja de una macolla estéril; los anatómicos se obtuvieron en transcorte foliar realizado a mano alzada de la zona media de la misma lámina. Los caracteres epidérmicos corresponden al promedio de diez mediciones y fueron obtenidos a partir de preparados epidérmicos abaxiales de la zona media de la lámina, siguiendo el método de Metcalfe (1960). Para las descripciones de la anatomía foliar se siguieron los estudios de Ellis (1976, 1979). Se realizaron observaciones de la epidermis abaxial foliar y de la lemma del antecio inferior mediante microscopía electrónica de barrido, en un equipo Zeiss DSM 940 A que funciona en el Instituto de Botánica Darwinion. Previo al metalizado con oro-paladio, se procedió a la remoción de ceras epicuticulares mediante ultrasonido (Dávila & Clark, 1990). Las fotografías fueron tomadas con película AGFAPAN APX 100 Professional 120.

#### Reconocimiento de los grupos taxonómicos

Las diferencias interespecíficas fueron analizadas por medio del método de ordenación. A partir de una matriz de datos estandarizados por caracteres se obtuvo una matriz de similitud basada en el coeficiente de correlación momento-producto de Pearson sobre la que se desarrolló el análisis de componentes principales (ACP; Sneath & Sokal, 1973).

El método de ordenación permitió reconocer los principales grupos de especies afines por su morfología. Estos grupos fueron separados del estudio y las especies restantes fueron procesadas nuevamente con el fin de establecer un nuevo agrupamiento de especies, basado en la variación de caracteres diferentes u otro patrón de variación de los mismos caracteres. Los caracteres invariantes fueron eliminados previamente del análisis multivariado.

La distorsión del ACP fue medida mediante el coeficiente de correlación cofenético. La correlación fue estimada entre la matriz de similitud derivada de los datos originales (MBD) y la matriz de distancia euclidiana derivada de la matriz de proyección del ACP. La similitud de las OTUs a partir de la MBD fue calculada mediante dos índices: distancia taxonómica y "Manhattan Distance" y los índices  $r_T$  y  $r_M$  indican la correlación cofenética derivada de las respectivas matrices. Sólo se presenta el mayor valor de correlación cofenética.

Tabla 1.- Caracteres morfológicos utilizados en el análisis numérico y su codificación.

Caracteres morfológicos	Codificación
1. Hábito de la planta	1= cespitosa o con rizoma breve; 2= con rizoma bien desarrollado; 3= con estolón
2. Longitud de la hoja (cm)	
3. Longitud de la lámina (cm)	
4. Longitud de la vaina (cm)	
5. Longitud de la lígula (mm)	
6. Forma de la lígula	1= aguda; 2= truncada/obtusa
7. Terminación de la lámina	1= navicular/obtusa; 2= punzante/aguda
8. Plegamiento de la lámina (en corte transversal)	1= plana; 2= conduplicada; 3= convoluta/subconvoluta
9. Semiancho de la lámina (C.T., mm)	
10. Grosor de la lámina en la traba más ancha (C.T., mm)	
11. Diferenciación de las células buliformes (respecto a las células epidérmicas)	1= nada o poco diferenciadas; 2= bien desarrolladas
12. Número de trabas dobles (C.T.)	
13. Número de trabas en la cara abaxial (C.T.)	
14. Número de trabas en la cara adaxial (C.T.)	
15. Número de trabas incompletas (C.T.)	
16. Longitud del estoma (mm)	
17. Ancho de las células largas (epidermis, mm)	
18. Agujijones (epidermis)	1= ausentes o pocos; 2= presentes a numerosos
19. Pares de células sílico-suberosas (epidermis)	1= ausentes o pocas; 2= presentes a numerosas
20. Esclerénquima en el margen de la lámina (C.T.)	1= triangular; 2= copete o casco
21. Altura de la planta (cm)	
22. Número de nudos de la caña	
23. Longitud de la panoja (cm)	
24. Ancho de la panoja (cm)	
25. Número de nudos de la panoja	
26. Longitud de la espiguilla apical (mm)	
27. Ancho de la espiguilla apical (mm)	
28. Número de flores de la espiguilla apical	
29. Reproducción por viviparidad	0= ausente; 1= presente
30. Longitud de la gluma I (mm)	
31. Semiancho de la gluma I (mm)	
32. Relación Gluma I/Gluma II	0= igual a 1; 1= menor a 1; 2= mayor a 1
33. Relación Gluma II/Antecio	0= igual a 1; 1= menor a 1; 2= mayor a 1
34. Número de nervios de la gluma I	
35. Longitud de la lemma (mm)	
36. Semiancho de la lemma (mm)	
37. Longitud de la pálea (mm)	
38. Semiancho de la pálea (mm)	
39. Longitud de las lodículas (mm)	
40. Ancho de las lodículas (mm)	
41. Pilosidad en el callo del antecio	0= glabro; 1= rígidos y cortos (menores a 1/2 del antecio); 2= rígidos y largos (mayores a 1/2 del antecio); 3= lanosos y cortos (menores a 1/2 del antecio); 4= lanosos y largos (mayores a 1/2 del antecio)
42. Pilosidad en los nervios de la lemma	0= glabros; 1= escabrosos; 2= menores de 0,5 mm; 3= mayores de 0,5 mm
43. Pilosidad entre los nervios de la lemma	0= glabros; 1= escabrosos; 2= menores de 0,5 mm; 3= mayores de 0,5 mm
44. Escabrosidad de la raquilla	0= ausente/poca; 1= presente/numerosa

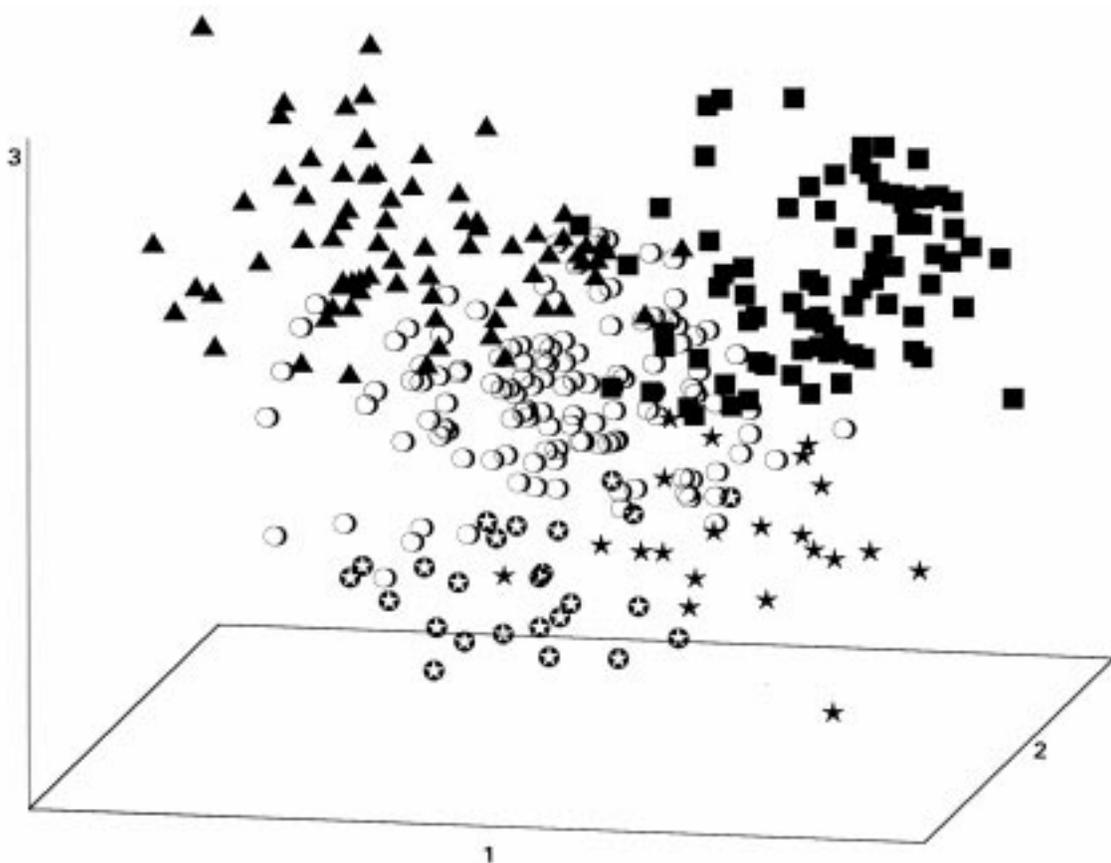


Fig. 1.- Distinción de un nuevo taxón en el espacio euclidiano formado por los tres primeros ejes del ACP. ⊗: *Poa ligularis* var. *stricta* y ejemplares afines (= *P. durifolia*); ★: *P. ligularis* (Grupo B); ■: Grupo A (ver texto); ▲: Grupo C; ○: otras especies. Los grupos A, B, y C resultaron del análisis multivariado realizado por Giussani (2000).

#### Discriminación entre los grupos taxonómicos

El Análisis discriminante (AD) (Sneath & Sokal, 1973; Affifi & Clark, 1984) fue utilizado con el objeto de corroborar la consistencia de los grupos resultantes del ACP sobre la base de un conjunto de caracteres no correlacionados ( $r < 0,5$ ). Los caracteres utilizados en el AD son, en general, multiestados cuantitativos. Para la interpretación de los caracteres discriminantes entre los grupos taxonómicos se analizaron los coeficientes estandarizados asociados a los caracteres morfológicos. La clasificación de los grupos taxonómicos fue estimada por medio del método empírico (Affifi & Clark, 1984) donde la función discriminante es aplicada sobre los datos y se mide el porcentaje que es correctamente clasificado en el grupo correspondiente.

El análisis de la varianza de una vía (ANOVA) para los caracteres continuos y el análisis no

paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía por rango para caracteres discretos, fueron utilizados para determinar de manera independiente las diferencias morfológicas entre los grupos de especies más afines (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 los grupos fue analizada con la prueba de Bartlett.

Finalmente, a partir de los resultados del análisis numérico, se seleccionaron los caracteres diagnósticos del taxón analizado y se incorporó a la clave multivariada realizada por Giussani (2000) para la identificación de los taxones dioicos de Argentina.

Para el análisis numérico fueron utilizados los siguientes programas: NTSYS-pc (Rohlf, 1998 versión 2.02h), STATGRAPHICS (Statistical Graphics System by Statistical Graphics Corporation, 1992).

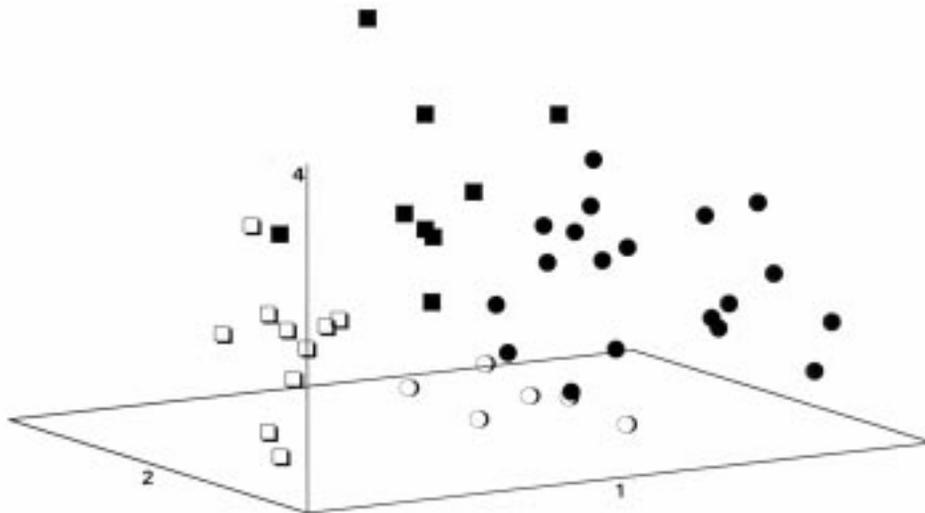


Fig. 2.- Ordenamiento de los ejemplares de *Poa ligularis* (■: ejemplares pistilados, □: ejemplares estaminados), y de *P. ligularis* var. *stricta* y ejemplares afines (= *P. durifolia*; ●: ejemplares pistilados; ○: ejemplares estaminados) en los ejes I, II y IV del ACP.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En una primera instancia, se realizó el ordenamiento de 376 ejemplares correspondientes a las especies dioicas argentinas junto con 9 individuos de *P. ligularis* var. *stricta* y los 16 individuos no identificados (401 OTUs y 44 caracteres). El ACP mostró un resultado similar al hallado previamente por Giussani (1997, 2000) donde se diferencian los complejos *Poa dolichophylla* [*P. dolichophylla* Hack., *P. iridifolia* Hauman, *P. pilcomayensis* Hack. var. *calamagrostidea* Hack. y *P. stuckertii* (Hack.) Parodi] y *Poa bergii* (*P. barrosiana* Parodi y *P. bergii* Hieron.) junto con *P. schizantha* Parodi.

Al separar los grupos definidos por el ordenamiento previo y al analizar independientemente el resto de las entidades (327 OTUs y 44 caracteres), se observó una nueva distribución de OTUs donde se destaca la aparición de un nuevo grupo de individuos que reúne a los ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta* y los individuos afines con esta variedad (Fig. 1). Otros grupos que se distinguen en la figura, corresponden a los encontrados previamente por Giussani (2000): Grupos A [*P. bonariensis* (Lam.) Kunth, *P. buchtienii* Hack., *P. calchaquiensis* Hack., *P. lanigera* Nees, *P. patagonica* Phil. var. *neuquina* Nicora, *P. pedersenii* Nicora, *P. pilcomayensis* Hack. var. *pilcomayensis*, *P. montevicensis* Arechav. y *P. resinulosa* Nees ex Steud.], Grupo B (*P. ligularis* var. *ligularis*) y Grupo C [*P. alopecurus* (Gaudich.) Kunth, *P. boelckeii* Nicora, *P. pogonantha* (Franch.) Parodi, *P.*

*prichardii* Rendle, *P. shuka* (Speg.) Parodi, *P. superbians* (Steud.) Hauman & Parodi y *P. tristigmatica* E. Desv. ex Gay]. En la figura 1 también se observa que los ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta* y ejemplares afines presentan mayor similitud con *P. ligularis* var. *ligularis*. Ambos grupos se orientan hacia el extremo negativo del eje III y se distinguen por presentar lígula larga, láminas punzantes, mayor número de trabas esclerenquimáticas en la cara abaxial y pocas trabas dobles alrededor de los haces vasculares.

Los tres primeros ejes del ACP absorbieron el 39,6% de la variación total, sin embargo la distorsión del ordenamiento sobre la base de estos tres ejes fue baja:  $r_M = 0,831$ .

En una segunda instancia se analizó el grado de diferenciación entre los individuos de *P. ligularis* var. *ligularis* y de *P. ligularis* var. *stricta* y ejemplares afines. A tal fin se confeccionó una matriz de datos sólo con los ejemplares mencionados los que fueron analizados, de manera independiente, en un nuevo ordenamiento. El ACP realizado a partir de una matriz de 44 ejemplares y 39 caracteres morfológicos, permitió distinguir claramente ambos taxones (Fig. 2). Los caracteres invariantes fueron eliminados previamente del análisis y corresponden al hábito de la planta (cespitosa), la forma de la lígula (alargada), la ausencia de antecios vivíparos, el número de trabas en la cara adaxial (0) y la forma del paquete de esclerénquima en el margen de la lámina (triangular).

Tabla 2.- Variación morfológica de dos taxones: valores medios y desvío estándar (caracteres cuantitativos), moda (caracteres discretos) y significancia entre las medias.

Caracteres morfológicos	<i>Poa ligularis</i> var. <i>ligularis</i>	<i>Poa durifolia</i> (= <i>P. ligularis</i> var. <i>stricta</i> )
Longitud de la lígula (mm) ***	7,6 (±2,9)	13,5 (±4,2)
Longitud de la panoja (cm)**	7,3 (±3,1)	9,7 (±2,5)
Terminación de la lámina ***	1 (navicular)	2 (punzante, aguda)
Grosor de la lámina (mm) ***	0,22 (±0,07)	0,32 (±0,07)
Longitud de la espiguilla (mm) a ***	5,4 (±1,1)	6,9 (±1,2)
Longitud de la gluma inferior (mm) a ***	3,1 (±0,7)	4,6 (±0,8)
Ancho de la gluma inferior (mm) a ***	0,61 (±0,13)	0,92 (±0,20)
Longitud de la lemma inferior (mm) a ***	4 (±0,8)	5,6 (±0,9)
Ancho de la lemma inferior (mm) a ***	0,9 (±0,13)	1,3 (±0,22)
Longitud de la pálea (mm) a ***	2,8 (±0,5)	4 (±0,6)
Longitud promedio de las lodículas (mm) a ***	0,49 (±0,13)	0,77 (±0,14)
Ancho promedio de las lodículas (mm) a ***	0,21 (±0,07)	0,40 (±0,08)

\*\* = p > 0,001

\*\*\* = p > 0,00001

"a" indica caracteres altamente correlacionados (r > 0,5)

La figura 2 muestra la distribución de las OTUs en los ejes I, II y IV del ordenamiento. El conjunto de individuos de *Poa ligularis* var. *stricta* se agrupó con los 16 ejemplares afines y todos ellos se diferenciaron claramente de *P. ligularis* var. *ligularis*. Los individuos de *P. ligularis* var. *stricta* y ejemplares afines se caracterizan por presentar los mayores valores en la longitud de la lígula, longitud de la inflorescencia, tamaño del antecio, ancho y grosor de la lámina y mayor tamaño del estoma, y en adelante serán considerados como un mismo taxon. Adicionalmente, los ejemplares pistilados y estaminados de ambas variedades, se distinguen a lo largo del eje I y IV. El dimorfismo de los sexos está relacionado con el tamaño de las estructuras reproductivas y la pilosidad del antecio pistilado.

Los cuatro primeros ejes del ACP absorbieron el 54,3% de la variación total y la distorsión del análisis fue baja:  $r_M = 0,934$ .

*Discontinuos morfológicos: evaluación de la categoría taxonómica de P. ligularis var. stricta*

El objetivo de este análisis fue identificar si existen discontinuos significativos entre las dos variedades de *Poa ligularis* y evaluar la validez del rango varietal. De esta manera, se consideraron dos grupos "a priori" para el AD: 1) *P. ligularis* var. *stricta* y 2) *P. ligularis* var. *ligularis*, y 9 caracteres 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* var. *ligularis* por la mayor pilosidad en el callo del antecio y mayor número de flores. Mientras que *P. ligularis* var. *stricta* presenta los mayores valores para la longitud de la lígula, la longitud de la lemma, el grosor de la lámina, longitud de la panoja y el tamaño del estoma.

La clasificación de ambos grupos presentó un buen ajuste con la función discriminante ya que el 100% de los ejemplares de *P. ligularis* var. *ligularis* y el 100% de los ejemplares de *P. ligularis* var. *stricta* fueron correctamente clasificados en los grupos establecidos.

El análisis de la varianza de una vía permitió confirmar la independencia de ambos taxones ya que se observaron diferencias significativas en caracteres relacionados con estructuras reproductivas y vegetativas. En la Tabla 2 se presentan los valores medios y el desvío estándar para los caracteres cuantitativos, la moda para los caracteres discretos y el valor de significancia de la diferencia entre los valores medios de ambos taxones.

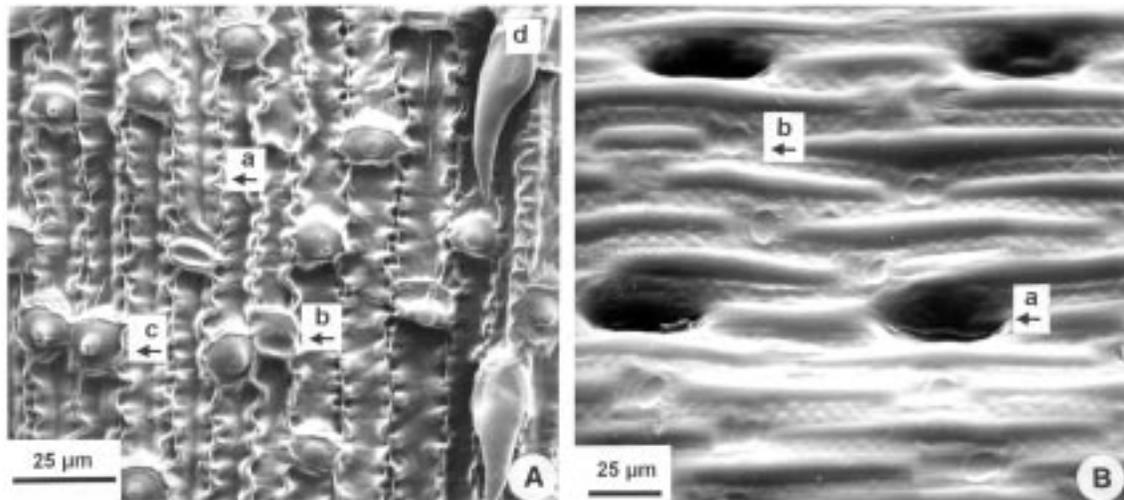


Fig. 3.- Detalles epidérmicos vistos con microscopio electrónico de barrido. A: epidermis de la lemma inferior de la espiguilla pistilada de *Poa durifolia*; a, células largas con paredes sinuosas; b, pares de células sílico-suberosas; c, cuerpos de sílice tipo pileolita; d, agujijones. B: epidermis abaxial de la lámina de *P. durifolia*; a, aparato estomático hundido; b, pares de células sílico-suberosas.

#### TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Por medio del análisis multivariado se diferenciaron un nuevo grupo de ejemplares dentro del patrón de variación morfológica de las especies dioicas y se observaron grupos similares a los descritos por Giussani (2000) en el estudio de la variación fenética de la sección. Esto demuestra que los complejos y especies establecidos por Giussani (2000) se mantienen constantes y son estables ante la incorporación de un nuevo taxón, siendo relevante la utilización de los métodos multivariados para la detección de entidades taxonómicas en *Poa* sección Dioicopoa.

Un estudio fenético de la variación de dos especies pertenecientes al complejo *P. rigidifolia*, en ambientes topográfica y edafológicamente distintos (Giussani & Collantes, 1997), mostró que los caracteres menos variables son aquellos relacionados con el tamaño de glumas y glumelas y que los caracteres vegetativos son altamente variables y se relacionan con diferencias en el ambiente, por lo que fue necesaria la sinonimización de ambos taxones. Contrariamente a lo observado en *P. rigidifolia*, las variedades de *P. ligularis* presentan discontinuos significativos en caracteres reproductivos, siendo indicadores de la diferenciación entre especies más que entre variedades. A estas divergencias se agregan también diferencias significativas en caracteres relacionados con la terminación de la lámina, el grosor de la hoja, y la longitud de la lígula (Tabla 2). Por

lo antepuesto, se considera que *Poa ligularis* var. *stricta* debe ser elevada al rango de especie ya que posee un conjunto de caracteres diagnósticos que la diferencia del resto de las especies dioicas. Dado que el nombre *P. stricta* sería un nombre invalidado por existir un homónimo anterior, se establece un nuevo nombre para este taxón:

***Poa durifolia*** Giussani, Nicora & F.A. Roig, nom. et stat. nov.

*Poa ligularis* var. *stricta* Parodi ex Nicora & F. A. Roig, Hickenia 2(58): 275, fig. 1 (g-j). 1998, non *P. stricta* Roth., Syst. Veg. 2: 565. 1817, nec *P. stricta* Lindeb., Bot. Not. 1855: 10. 1856. TIPO: Argentina. Mendoza. Dpto. San Rafael: Ruta 40, lugar denominado El Portezuelo, entre Ayo. La Faja y El Sosneado, 21-XI-1961, F. A. Roig 4164 (holotipo, MERL; isotipo, BAA). (Fig. 3A).

Planta perenne, dioica, de base subbulbosa con innovaciones intravaginales; cañas floríferas de 20-40 cm alto. Vainas de 5-12(-16) cm long., rígidas, lisas, lustrosas, con los márgenes dilatados. Lígulas de 9-17(-20) mm long., agudas, cuando jóvenes envolviendo a la innovación, a la madurez laceradas. Láminas de 8-20(-30) cm long. por 1,5-2,5 mm lat., conduplicadas, cilíndricas, con ápice punzante. Panojas de 7-12 cm long., contraídas, elipsoides, densas, semisumergidas o sumergidas en el césped. Espiguillas pistiladas 3-5 floras; glumas menores que los antecios, la inferior de 4,3-5,5 mm long. por

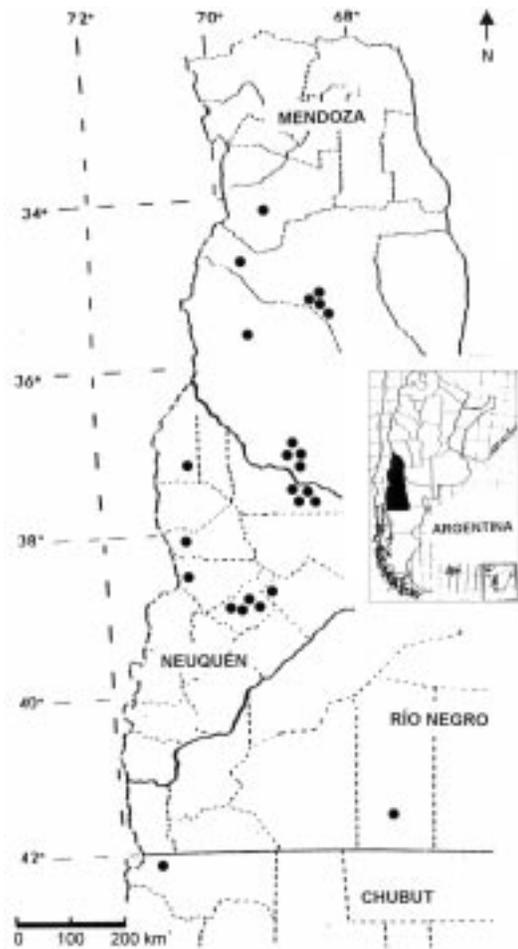


Fig. 4.- Distribución de *Poa durifolia* en las provincias de Chubut, Mendoza, Neuquén y Río Negro, Argentina.

0,7-1,1 mm lat., 1-3 nervia; antecio inferior de 5-6,5 mm long. por 0,9-1,5 mm lat.; callo con pelos lanosos o menos frecuente glabro; epidermis de la lemma con células largas marcadamente sinuosas, con células síliceas del “tipo pileolita” frecuentes en toda la superficie, excepto en su extremo superior, con pares de células sílico-suberosas, agujones, y macropelos de 0,5 mm long. o mayores, distribuidos en la zona internerval y/o sobre los nervios, o ausentes; pálea inferior de 3,5-4,7 mm long. por 0,7-1 mm lat.; lodículas 2, de 0,6-0,85 mm long. por 0,35-0,50 mm lat.; estaminodios 3, de 0,13-0,20 mm long. Espiguillas estaminadas 3-7 floras; glumas menores que los antecios, la inferior de 3-4 mm long. por 0,7-1 mm lat., 1-3 nervia; antecio inferior de 4-5,2 mm long., por 1-1,3 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 3-4,2 mm long. por 0,7-1 mm lat.; lodículas 2, de 0,6-0,85 mm long. por 0,35-0,50 mm lat.; anteras 3, de 2,5-3 mm long.

*Distribución geográfica y ecología:* vive en estepas desde el sur de Mendoza hasta el norte de Chubut. Es una planta característica de mesetas extremadamente áridas entre los 1200-2800 m s.m. (Fig. 4).

#### Descripción histofoliar

##### Caracteres histofoliar en corte transversal

(Fig. 5). *Lámina foliar:* generalmente cerrada, en forma de U, con las dos semiláminas curvadas hacia arriba a cada lado del haz medio. *Semilámina* de 0,75-1,3 mm long., 0,25-0,4 mm de espesor. *Nervio medio* con un haz vascular primario indistinguible de los haces vasculares de la semilámina, semitrabado hacia la cara abaxial o libre. *Haces vasculares de primer y segundo orden* de contorno elíptico, trabados; *haces vasculares de tercer orden* subcirculares libres. *Vaina asociada a los haces vasculares 2*, la interna típicamente mestomática, la externa parenquimática, interrumpida por células esclerenquimáticas hacia la cara abaxial y/o adaxial. *Esclerenquima hipodérmico* discontinuo, asociados a los haces vasculares de primer y segundo orden, formando trabas adaxiales de 1-3 células de ancho, y abaxiales por 10-15 células de ancho o generalmente formando grupos de 5-7 células hacia la cara abaxial en correspondencia con los haces de tercer orden. *Células buliformes* dispuestas a cada lado del nervio medio sobre la cara adaxial, en grupos de 3 células poco distinguibles del resto de las células epidérmicas. *Aguijones* conspicuos sobre la cara adaxial.



Fig. 5.- Esquema de la sección media de la lámina de *Poa durifolia*.

**Epidermis abaxial** (Fig. 3B). *Células largas intercostales* rectangulares, alargadas longitudinalmente, más de cinco veces más largas que anchas, 0,12-0,15 mm long. por 0,02-0,023 mm lat., de paredes anticlinales longitudinales sinuosas, gruesas. *Aparatos estomáticos* distribuidos en 1-2 hileras en la zona intercostal, de 0,04-0,055(-0,06) mm long., hundidos en relación al resto de las células epidérmicas. *Aguijones* presentes o ausentes. Células cortas formando pares sílico-suberosas distribuidos en las zonas costales e intercostales.

*Clave para la identificación de las especies afines a Poa durifolia*

La presente clave es una modificación de la publicada por Giussani (2000) más *Poa durifolia*. Dado que la mayoría de los caracteres diagnósticos son caracteres cuantitativos, y los rangos de variación generalmente se superponen entre las entidades, esta clave se basa en un conjunto de caracteres de alta correlación, lo que facilita la identificación de los taxones. En esta clave se presentan varias medidas que describen la variación de los caracteres. En primer término se presenta el rango más frecuente de variación (en negrita) seguido, entre corchetes, por la media o moda (para caracteres cuantitativos y discretos respectivamente) y el valor mínimo y máximo observados (entre paréntesis). La identificación debe orientarse principalmente hacia el uso del rango más frecuente, la media o moda indica el valor más representativo para la especie, los valores mínimos y máximos señalan el máximo rango de variación observado entre los ejemplares estudiados.

1. Gluma inferior de la espiguilla pistilada de **2,7-4 mm** long. [3,5 (2,4-4,4)], lemma inferior de la espiguilla pistilada de **4-5,5 mm** long. [4,48 (2,9-6)]. Gluma inferior de la espiguilla estaminada de **2,2-3 mm** long. [2,75 (2-3,5)], lemma inferior de la espiguilla estaminada de **3,2-3,6 mm** long. [3,9 (3-4,9)]; pálea de la espiguilla pistilada o estaminada de **2,5-4 mm** long. [3,3 (1,8-4,2)]. Plantas cespitosas. .... 2
1. Gluma inferior de la espiguilla pistilada de **4-6,5 mm** long. [5,1 (3,3-7,5)], lemma inferior de la espiguilla pistilada de **5-6,5 mm** long. [5,8 (4,2-8,3)]. Gluma inferior de la espiguilla estaminada de **3-5 mm** long. [4,1 (2,6-5,6)], lemma inferior de la espiguilla estaminada de **4-6 mm** long. [4,9 (3,7-7,3)]; pálea de la espiguilla pistilada o estaminada de **3,5-4,5 mm** long. [3,8 (2,9-5,4)]. Plantas cespitosas o con rizomas largos y delgados. .... 3
- 2(1). Lígula de la innovación de **3-6 mm** long. [5 (3-9,3)]. Antecios de las espiguillas pistiladas y estaminadas glabros. Estepas en llanuras y montañas desde San Juan a Neuquén, entre los 1000-3000 m s.m. .... *P. huecu*
2. Lígula de la innovación de **5-10 mm** long. [7 (2-15)]. Antecios de la espiguilla pistilada marcadamente pubescentes, pelos de 0,5 mm long. o menores en la zona costal e intercostal, callo con pelos largos y lanosos. Antecio de la espiguilla estaminada glabro o con escasos pelos en el callo. En llanuras del centro y sur de la Argentina, desde Santa Fe hasta el norte de Santa Cruz. .... *P. ligularis*
- 3(1). Láminas de **2-3 mm** lat. [2,6 (1,8-4)]. Antecios de las espiguillas pistiladas y estaminadas glabros. Estepas en la cordillera andina desde San Juan hasta el norte de Neuquén, desde 1900-2000 hasta los 3800-3900 m s.m. .... *P. holciformis*
3. Láminas de **1,2-2 mm** lat. [1,6 (0,8-3)]. Antecios de la espiguilla pistilada generalmente pubescente, callo con pelos largos y lanosos, epidermis de la lemma con pelos de 0,5 mm long. o mayores en la zona costal e intercostal, o ausentes. Antecio de la espiguilla estaminada glabro o con escasos pelos en el callo. .... 4
- 4(3). Plantas con rizomas largos, macollas poco densas y aisladas. En comunidades psamófilas de las llanuras de la Patagonia y centro de Argentina, en montañas hasta los 2000-2300 m s. m., y en llanuras costeras de Brasil y Uruguay. .... *P. lanuginosa*
4. Plantas cespitosas, formando matas densas. En estepas patagónicas. .... 5

- 5(4). Lígulas de **3-7 mm** long. [4,7 (1,1-10,3)]. Plantas de **8-25 cm** long. [17,6 (6-42)]. Inflorescencias de **3-7 cm** long. [4,4 (1,7-9)], panojas con **7-11 nudos** [8 (6-14)]. Hojas de **5-18 cm** long. [10,2 (3,5-36,5)]; láminas de **3-8 cm** long. [5,6 (1,3-24)], de **0,15-0,23 mm** de espesor [0,19 (0,11-0,28)], terminación navicular; vainas de **2-7 cm** long. [4,6 (1,7-14,8)]. Aparato estomático en la epidermis abaxial de la lámina de **0,033-0,044 mm** long. [0,038 (0,03-0,054)]. Lemma de la espiguilla pistilada con pelos de 0,5 mm long. o menores en los nervios y en la zona intercostal, o ausentes. En estepas semiáridas del centro y sur de Santa Cruz hasta Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur. .... *P. rigidifolia*
5. Lígulas de **9-18 mm** long. [13,5 (5,8-20)]. Plantas de **20-40 cm** long. [31,4 (16-62)]. Inflorescencias de **7-12 cm** long. [9,7 (5-13,5)], panojas con **10-14 nudos** [12 (9-16)]. Hojas de **13-32 cm** long. [23 (11,2-46)]; láminas de **8-20 cm** long. [14,7 (6,5-30)], de **0,26-0,38 mm** de espesor [0,32 (0,17-0,42)], terminación punzante; vainas de **5-12 cm** long. [8,6 (4-15,5)]. Aparato estomático en la epidermis abaxial de la lámina de **0,04-0,055 mm** long [0,048 (0,035-0,06)]. Lemma de la espiguilla pistilada con pelos de 0,5 mm long. o mayores en los nervios y en la zona intercostal, o ausentes. En estepas áridas desde el sur de Mendoza hasta el norte de Chubut. .... *P. durifolia*

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de O. Morrone por las sugerencias realizadas en el tratamiento taxonómico y anatómico y a F. Zuloaga por sus aportes taxonómicos y sus comentarios en la confección del manuscrito. Agradecemos a los curadores de los herbarios citados en el texto por el préstamo de los ejemplares y en particular a P. Steibel y H. Troiani por facilitarnos parte de los ejemplares que permitieron la realización de este estudio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Affifi, A. A. & Clark, V. 1984. *Computer-Aided Multivariate Analysis*. Wadsworth, Inc., California.
- Anton, A. M. & Connor, H. E. 1995. Floral biology and reproduction in *Poa* (Poaceae: Gramineae). *Austral. J. Bot.* 43: 577-599.
- Dávila, P. & Clark, L. 1990. Scanning electron microscopy survey of leaf epidermis of *Sorghastrum* (Poaceae: Andropogoneae). *Amer. J. Bot.* 77: 499-511.
- Ellis, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as view in transverse section. *Bothalia* 12: 65-109.
- 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12: 641-671.
- Giussani, L. M. 1997. Variabilidad morfológica y biogeográfica de las especies argentinas del subgénero *Dioicopoa* (Poaceae). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- 2000. Phenetic similarity patterns of dioecious species of *Poa* from Argentina and neighboring countries. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 87: 203-233.
- & Collantes, M. B. 1997. Variación fenotípica en el complejo *Poa rigidifolia* asociada al efecto del pastoreo ovino y al ambiente. *Revista Chilena Hist. Nat.* 70: 421-434.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index Herbariorum. Part I: The herbaria of the World. 8ª edition. New York. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- Metcalf, C. R. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Clarendon, Press, Oxford.
- Moore, D. M. 1983. *Flora de Tierra del Fuego*. A. Nelson, England-Missouri Bot. Garden, U.S.A.
- Nicora, E. G. 1978. *Poa*, en M. N. Correa (ed.), Fl. Patagónica (Gramineae). *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 8: 138-207.
- & Roig, F. A. 1998. Novedades en *Poa* (Gramineae) para la provincia de Mendoza (Argentina). *Hickenia* 2: 273-275.
- Parodi L. R. 1932. Algunas gramíneas argentinas nuevas o críticas. *Physis (Buenos Aires)* 11: 129-138.
- 1936. Contribución al conocimiento de las especies del género *Poa* de la flora uruguaya. *Revista Argent. Agron.* 3: 133-152.
- 1937. Gramíneas argentinas nuevas o críticas. *Notas Mus. La Plata, Bot.* 2: 13-16.
- 1940. Una nueva especie de *Poa* para la Flora Argentina. *Notas Mus. La Plata, Bot.* 5: 325-330.
- 1950. Las gramíneas tóxicas para el ganado en la República Argentina. *Revista Argent. Agron.* 17: 163-229.
- 1961. Gramíneas argentinas nuevas o críticas. *Revista Argent. Agron.* 28: 100-105.
- 1962. Gramíneas argentinas nuevas o críticas IV. *Revista Argent. Agron.* 29: 12-22.
- Rohlf, F. J. 1998. *NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*. Applied Biostatistics Inc. (version 2.02h), New York.
- Sneath, P. H. A. & Sokal, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy. The principles and practice of numerical classification*. Freeman, San Francisco.
- Sokal R. R. & Rohlf, F. J. 1969. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research*. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Statgraphics. 1992. *Statistical Graphics System* por Statistical Graphics Corporation.
- Torres, M. A. 1969. *Poa*, en A. Burkart (ed.), Fl. Ilustrada Entre Ríos, *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 6: 82-90.
- 1970. *Poa*, en A. L. Cabrera (ed.), Fl. Prov. Buenos Aires, *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 4: 102-125.

Apéndice I.- Lista de materiales examinados

*Poa durifolia*

ARGENTINA. **Chubut.** *Dpto. Cushamen:* Ruta 40 en las proximidades del límite interprovincial con Río Negro, 24-II-1993, *Roig 14680* (MERL). **Mendoza.** *Dpto. San Carlos:* entre Ayo. Hondo y Ruta 40 nueva, 1800 m s. m., 15-XI-1978, *Roig 9592* (paratipo, MERL). *Dpto. Malargüe:* La Salinilla a 22 km al N sobre Ruta 186, 23-XI-1996, *Troiani et al. 12396, 12398* (SRFA); Sa. de Chachahuén, en faldeos, 15-XII-1994, *Troiani et al. 11120, 11123* (SRFA); 27-X-1994, *Troiani et al. 10595* (SRFA); Sa. de Chachahuén, en la ladera de los cerros, 18/19-XII-1993, *Troiani et al. 10363* (SRFA); Sa. de Chachahuén, Puesto Agua de Osorio, 18-XII-1993, *Troiani et al. 10436* (SRFA); La Salinilla, a 10 km al NW, en estepa, 11-XII-1995, *Troiani et al. 11572* (SRFA). *Dpto. San Rafael:* Co. Nevado, ladera alrededor de la Cienaguita, 68° 26' O, 35° 37' S, 2300-2350 m s.m., 8-XII-1973, *Boelcke et al. 15690* (paratipo, SI); Sa. del Nevado, entre la Cienaguita y el cruce del Zanjón del Plateado, frente a los Co. Morados, 68° 24' O, 35° 40' S, 2200 m s.m., 8-XII-1973, *Boelcke et al. 15699* (SI), *Boelcke et al. 15701* (paratipo, SI); Sa. del Nevado, Ayo. Chacay-Có, puesto Barroso, 68° 16' O, 35° 45' S, 1300 m s.m., 3-XII-1973, *Boelcke et al. 15500* (SI); Sa. del Nevado, puesto Los Zainos, ladera al este del puesto, 68° 17' O, 35° 41' S, 4-XII-1973, *Boelcke et al. 15601* (SI); Ruta 40, El Portezuelo, entre Arroyo La Faja y El Sosneado, 21-XI-1961, *Roig 4165* (paratipo, MERL). **Neuquén.** *Dpto. Confluencia:* Plaza Huinul, 5-XI-1972, *Steibel 1902* (SRFA). *Dpto. Loncopué:* Riscos Bayos, 15 km al NO de Loncopué, 17-I-1965, *Rúgolo & Agrasar 197* (BAA). *Dpto. Minas:* Volcán Tromen, en base del volcán, 1600 m s.m., 10-XII-1993, *Roig 15847* (MERL). *Dpto. Pehuenches:* Auca Mahuida, camino a Yacimiento Co. Bayo, repetidora de TV, 16-XII-1994, *Troiani et Steibel 11257* (SRFA); Auca Mahuida, 1-XII-1995, *Troiani et al. 11753* (SRFA); Auca Mahuida, camino a Yacimiento Co. Bayo, repetidora de TV, 16-XII-1994, *Troiani et al. 11242* (SRFA); Auca Mahuida, 14-XII-1995, *Troiani et al. 11754* (SRFA). *Dpto. Picunches:* Paso de Pino

Hachado, Primeros Pinos, 1500 m s.m., 8-XII-1990, *Roig 12978* (MERL). *Dpto. Zapala:* Cutral-Có a Ramón Castro, 11-XII-1996, *Troiani et al. 12505* (SRFA), *Troiani et al. 13045* (SRFA); Bosque Petrificado, 5-XI-1972, *Boelcke et al. 11493* (BAA). **Río Negro:** *Dpto. 9 de Julio:* Meseta de Somuncurá, Laguna Raimunda, 1350 m s.m., 8-IV-1968, *Roig 5959* (MERL).

*Poa ligularis*

ARGENTINA. **Buenos Aires.** *Pdo. Bahía Blanca:* Bahía Blanca, 62° 16' O, 38° 44' S, *Hanslow 552* (fragmento de tipo, BAA), *Claraz 34* (fragmento de tipo de *P. denudata* var *minor*, BAA). **Chubut.** *Dpto. Biedma:* Puerto Madryn, Laguna Blanca, 65° 02' O, 42° 47' S, 18-X-1990, *Bertiller et Beeskow 1132* (SI); Ea. Sarasa a 40 km de Pto. Madryn, 65° 22' O, 42° 37' S, 11-X-1995, *Bertiller 3395* (SI), 8-XI-1995, *Bertiller 3411* (SI). *Dpto. Rawson:* Trelew, 65° 19' O, 43° 15' S, 16-X-1946, *Soriano 1867* (SI). **La Pampa.** *Dpto. Chical-Có:* Co. Los Guanacos, X-1960, *Cano 1119* (BAB). *Dpto. Utracán:* entre Atreucó y Quehué, cerca de Doblás, 64° 11' O, 37° 05' S, 10-I-1951, *Ragonese et Piccinini 18205* (BAB). **Neuquén.** *Dpto. Confluencia:* alrededores de la ciudad de Neuquén, 68° 03' O, 38° 58' S, *León 2257* (BAA). **Río Negro.** *Dpto. Avellaneda:* Ruta 22, 50 km antes de Choele Choel, 65° 05' O, 39° 10' S, 6-XI-1972, *Bacigalupo & Nicora s.n.* (SI 11646). *Dpto. Conesa:* Ruta 251, a 13 km al N de Gral Conesa, camino a Río Colorado, 64° 27' O, 40° 01' S, *Bacigalupo & Nicora s.n.* (BAA 12503). *Dpto. San Antonio:* Sierra Grande, 65° 23' O, 41° 38' S, 200-240 m s.m., *Piccinini & Leguizamón 1610* (BAA); Ruta 3, a 8 km sur de San Antonio, 64° 56' O, 40° 45' S, *Correa & Nicora 3193* (BAA). **Santa Cruz.** *Dpto. Deseado:* camino a Cabo Blanco, Tellier, entre Ea. El Chara y Tellier, 66° 02' O, 47° 26' S, 13-XI-65, *Correa et al. 3362* (BAB).

Original recibido el 13 de mayo de 1999; aceptado el 22 de febrero de 2000.