



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE

“CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE
FORRAJE EN DISTINTOS ECOTIPOS DE *TRICHLORIS CRINITA* (POACEAE)”.

GIL BÁEZ, CAROLINA

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2013

PREFACIO

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar el grado Académico de Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra institución Académica. Se llevó a cabo en la EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”, La Pampa (Argentina), durante el período comprendido entre Septiembre de 2010 y Septiembre de 2013, bajo la dirección de la Dra. Ruiz, María de los Ángeles; bajo la codirección del Lic. Ernst, Ricardo Daniel.

Agradezco a María de los Ángeles Ruíz y a Ricardo Ernst por haberme brindado la oportunidad de trabajar junto a ellos, por sus correcciones, su conducción, presencia y ayuda continuas. Al Ing. Agr. Oscar Martínez y al Dr. Walter Muíño por sus correcciones y sugerencias y su buena predisposición. A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, por la financiación otorgada y a la Estación Experimental INTA Anguil por permitirme utilizar las instalaciones donde llevé a cabo los ensayos para mi tesina.

También quiero agradecer a la Ing. RRNN Rocío Ordinola, al Ing. Agr. Gabriel Blain, al Sr. Osvaldo Tuya y al personal del INTA por el apoyo brindado durante los trabajos de campo y laboratorio.

Finalmente, a mi familia y amigos por apoyarme durante la realización de este proyecto.

Gil Báez, Carolina Alejandra.

11 de Septiembre de 2013

Departamento de Recursos Naturales
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa

RESUMEN

Gran parte de la superficie del territorio de la provincia de La Pampa se encuentra cubierta por pastizales naturales, siendo éstos aptos para el uso agropecuario. Sin embargo, dichos ecosistemas han perdido biodiversidad y productividad a causa del uso antrópico, fundamentalmente debido al desplazamiento por parte de las actividades ganaderas hacia áreas marginales presentando importantes restricciones productivas, lo cual acentúa la fragilidad de estos ambientes. *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi es una especie clave de manejo en los pastizales naturales de las regiones del Caldenal y del Monte; por lo tanto, es considerada apta para ser utilizada en procesos de rehabilitación, debido a que además ha ido evolucionando en este tipo de ambientes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar y evaluar a campo el comportamiento agronómico de 13 poblaciones de *Trichloris crinita*. Además, en invernáculo se evaluó el poder germinativo de los cariopsis vestidos, altura y número de hojas de las plántulas. El trasplante se realizó cuando las plantas alcanzaron el estado de 4-5 hojas.

Los resultados indican que las poblaciones que presentaron mayor producción de biomasa fueron las de Catamarca (C5 y C3) y La Rioja (LR-CH), lo cual también coincidió con macollamiento y diámetro de mata. Si bien en este trabajo no se midió la producción de cariopsis vestidos, se pudo observar una mayor cantidad de inflorescencias, principalmente en las poblaciones de La Pampa. Por lo tanto se puede afirmar que existe variabilidad entre las poblaciones de *Trichloris crinita* estudiadas, lo que permitirá clasificarlas de acuerdo a su importancia agronómica, teniendo en cuenta fundamentalmente la producción de biomasa, de cariopsis y su persistencia bajo corte.

Palabras clave: Choridoideae, tierras áridas y semiáridas, biomasa.

ABSTRACT

A great part of the land area of La Pampa Province is covered by natural grasslands; suitable for livestock use. However, those ecosystems have lost biodiversity and productivity due to anthropogenic use, mainly due to displacement of livestock activities into marginal areas, showing major production constraints, and emphasizing the weakness of these environments. *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi is a key species for rangeland management in Caldenal and Monte Regions. Therefore, is it considered suitable to be used in rehabilitation processes, and because it has also evolved in these environments. The objective of this work was to characterize and evaluate the agronomic performance of 13 populations of *Trichloris crinita* in the field. Also, we evaluated the germination of spikelets, height and number of leaves of the seedlings in the greenhouse. Transplanting was performed when the plants reached the 4-5 leaf state.

The results show that populations with higher biomass production were those of Catamarca (C5 and C3) and La Rioja (LR-CH), which also agree with tillering and plant diameter. In this work was not measured spikelets production, but a greater number of inflorescences was observed, mainly in the populations of La Pampa. Therefore we can state that there is variability among the *Trichloris crinita* populations studied, allowing classifying them according to their agronomic importance, mainly taking into account biomass production, seed and persistence under cutting.

Keywords: Choridoideae, Arid and semiarid lands, Biomass.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
HIPÓTESIS	10
OBJETIVOS	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos.....	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
Descripción de la especie y hábitat	11
Morfología de la hoja	13
Morfología del tallo.....	13
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
Experiencias en invernáculo.....	15
Experiencias a campo.....	17
Datos climáticos	19
Cortes	20
Análisis estadístico de los datos	20
RESULTADOS	21
Experiencias en invernáculo.....	21
Experiencias a campo.....	23
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	37
FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO	37
ANEXO	38
BIBLIOGRAFÍA	39

INTRODUCCIÓN

En Argentina, los pastizales ocupan el área húmeda, subhúmeda, semiárida y árida no cultivada, lo que comprende el 88,8 % de la superficie del país (Nazar Anchorena, 1988). La región pampeana y la región de los campos de Uruguay y Brasil, designados en su conjunto como pastizales del Río de La Plata, constituyen el ecosistema más extenso de pastizal de América del Sur. El ecosistema pampeano ocupa una superficie de 460.000 km² (De María *et al.*, 2008).

Según Stoddart (1975), pastizal natural son aquellas zonas del mundo que por razones de limitaciones físicas tales como temperaturas extremas, precipitaciones reducidas o erráticas, topografía accidentada o suelos con limitaciones, no son aptas para el cultivo. Estos ambientes constituyen una fuente de forraje en base a plantas nativas, y circunstancialmente pueden ser aprovechados como productores de madera, leña, carbón o como recurso recreativo.

Los pastizales pampeanos se ubican en el centro del país desde el paralelo 36° S (límite con San Luis) hasta el paralelo 37° 20` S, entre los meridianos 65 y 67° W (Cano *et al.*, 1985). La mayoría de los pastizales naturales de La Pampa se encuentran en las zonas áridas y semiáridas (Nazar Anchorena, 1988) y son el sustento principal de la ganadería de cría que se desarrolla en la provincia. En algunos casos, como mencionan Morici *et al.* (2003; 2009) y Díaz (2007), estos pastizales naturales se encuentran empobrecidos por el mal uso que se ha hecho de ellos, reflejado en un reemplazo de especies forrajeras por otras menos valiosas como consecuencia del sobrepastoreo.

Las variaciones en las precipitaciones, entre años y entre estaciones, son características de las regiones semiáridas. Durante los períodos lluviosos los productores tienden a aumentar la carga, mientras que en los secos ésta no se reduce con la misma velocidad y en similar magnitud. Esto ocurre por diversas razones, entre ellas la reducción de precios y la esperanza de un cambio positivo en la situación climática. El proceso conduce, por lo tanto, a una sobrecarga en los potreros, que lleva al sobrepastoreo. El avance de la agricultura sobre sistemas ganaderos ha agravado la situación, desplazando animales hacia estas zonas (Stritzler, 2010). En los últimos 150 años, la fisonomía de los pastizales pampeanos se ha transformado profundamente, con un continuo avance de la frontera agropecuaria desde el este húmedo hacia el oeste semiárido (Ulrich, 2009).

Las estrategias más frecuentes para recuperar la vegetación en áreas degradadas incluyen la siembra de especies forrajeras, tratamientos para mejorar las características del suelo, o la creación de micrositios favorables para el establecimiento y el crecimiento de las plantas (Quiroga *et al.*, 2009). La siembra e implantación de especies perennes de buena calidad forrajera permite, por un lado concentrar la carga animal en ese potrero en distintos momentos del año y descansar a los pastizales naturales, y por el otro, evitar procesos erosivos al interrumpir la roturación frecuente de suelos no aptos para ello (Stritzler, 2010).

Hasta el presente, las investigaciones se han enfocado mayormente a la introducción de especies exóticas adaptadas a ambientes semiáridos (Ulrich, 2009), como es el caso del pasto llorón (*Eragrostis curvula*), y del mijo perenne (*Panicum coloratum*) entre otras (Petruzzi *et al.*, 2003; Covas, 1991). Este reemplazo del pastizal por especies introducidas, puede significar una solución eficaz desde el punto de vista

productivo, ante la falta de forraje. Sin embargo, es necesario incrementar la investigación y conservación de especies forrajeras nativas a fin de no provocar un mayor deterioro de ambiente, perjudicando la biodiversidad.

Las condiciones ambientales de las grandes regiones fitogeográficas de la Argentina (Figura 1), permiten el desarrollo de una cubierta vegetal más o menos continua, donde la vegetación es generalmente una combinación de especies de gramíneas, herbáceas y leñosas. Naturalmente hay una amplia variación ecológica en los factores ambientales dentro de los territorios que se muestran en la Figura 1, haciendo que cada uno de ellos sea único (Fernández *et al.*, 1997).

Una alternativa es la implantación de gramíneas perennes estivales, que son más eficientes en la captación de CO₂ en verano y tienen mayor resistencia a la pérdida de agua. Estas especies, que poseen la vía fotosintética C4 (especies de verano) son, en zonas semiáridas, más exitosas que las C3 (especies de invierno), y prosperan en ambientes cálidos secos, con sequías frecuentes y severas. Varios sistemas de cría y recría, basados exclusivamente en gramíneas C4 son muy exitosos en la región (Stritzler *et al.*, 2007).

Trichloris crinita es una gramínea estival perenne, conocida como “pasto de hoja”, “plumerito” (Cano, 1988) o “cola de caballo” (Rúgolo de Agrasar *et al.*, 2005). Es una especie estival de amplia distribución en el continente americano: sur de EEUU, México, Paraguay, Bolivia, Argentina (Cano, 1988), Chile y Uruguay (Cavagnaro *et al.*, 2006). Ha evolucionado en este tipo de ambiente y por lo tanto, es factible encontrar adaptaciones al estrés hídrico y también diferencias de adaptaciones entre las poblaciones, como en otras especies forrajeras (Greco *et al.*, 2002). En trabajos previos realizados en Catamarca, se han comparado once variedades de esta especie, los cuales han mostrado diferencias en las características morfológicas (Quiroga, 2011).

Ésta es una especie común en el Caldenal y alrededor de salitrales, crece en suelos de textura fina, secos o salinos (Cano, 1988). La región del Caldenal se extiende de N a S en el territorio de La Pampa, entre las isohietas de 400 a 600 mm. Presenta una llanura suavemente ondulada, de origen eólico. Los suelos predominantes son los Calciustoles. El clima es templado y semi-árido. Las precipitaciones varían entre 350 y 550 mm anuales, concentrándose en primavera y otoño, y la evapotranspiración potencial anual es de 800 mm. La temperatura media anual es de 15,3 °C y las temperaturas medias mensuales de los meses más cálidos (enero) y de los meses más fríos (junio) son de 23,6 °C y 7,4 °C, respectivamente. Las temperaturas máxima y mínima absolutas han sido de 42,5 °C y -12, 8 °C. Este territorio se caracteriza por la presencia del caldén (*Prosopis caldenia*). La presencia de árboles va disminuyendo desde el oeste hacia el sur y la vegetación leñosa poco a poco se convierte en un matorral abierto. Una de las características de esta región es la riqueza de su estrato herbáceo de gramíneas de alto valor forrajero, principal fuente de alimento para los animales, ya que la producción ganadera es la actividad económica más importante (Fernández *et al.*, 1997). En la actualidad, y especialmente en lo que concierne al límite entre el bosque y la estepa, las líneas divisorias están desplazadas, ya que amplias superficies del caldenal han sido ocupadas por cultivos. El bosque no es continuo, se presentan diferentes fisonomías asociadas a características ambientales y de manejo.

Durante las primeras décadas del siglo pasado, la cría de ovejas y la extracción de madera fueron las causas principales de los cambios en la composición florística y de

la estructura del Caldenal, mientras que en los últimos años el sobrepastoreo de vacunos, las quemadas y el desmonte fueron los principales factores (Roberto *et al.*, 2005).

Trichloris crinita presenta buenas cualidades forrajeras, de manera que es útil como especie clave de manejo en los pastizales naturales de la región. Una especie clave de manejo es aquella de alto grado de palatabilidad y que es lo suficientemente abundante como para permitir una pronta recuperación de la condición del pastizal (Cano, 1988). Referido a esto, se ha evaluado la diversidad genética en variedades de esta especie de América del Sur, utilizando marcadores AFLP para determinados caracteres morfológicos y rasgos agronómicos cuantitativos (Cavagnaro *et al.*, 2006). Por otro lado, también se han realizado evaluaciones de su comportamiento agronómico en San Luis (Gabutti *et al.*, 2011), en La Rioja y en Catamarca (Quiroga, 2011).

La restauración a partir de la implantación de gramíneas nativas estivales constituiría una alternativa eficiente, ya que las mismas son los principales recursos forrajeros de las regiones áridas y semiáridas, y cuentan con características morfológicas y fisiológicas especiales que les confieren ventajas en este tipo de ambientes actualmente degradados (Quiroga *et al.*, 2009).

La variabilidad de caracteres dentro de individuos de una especie es la base para los procesos de selección natural y mejoramiento genético por el hombre. Las características morfológicas de las plantas forrajeras poseen un papel clave en su capacidad de adquirir recursos, en su habilidad competitiva y en su interacción con herbívoros (Quiroga, 2011).

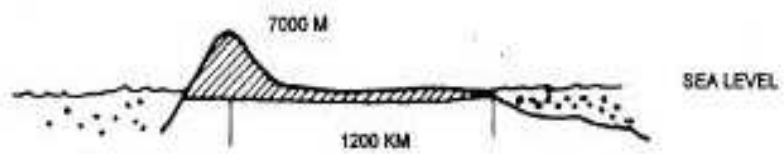
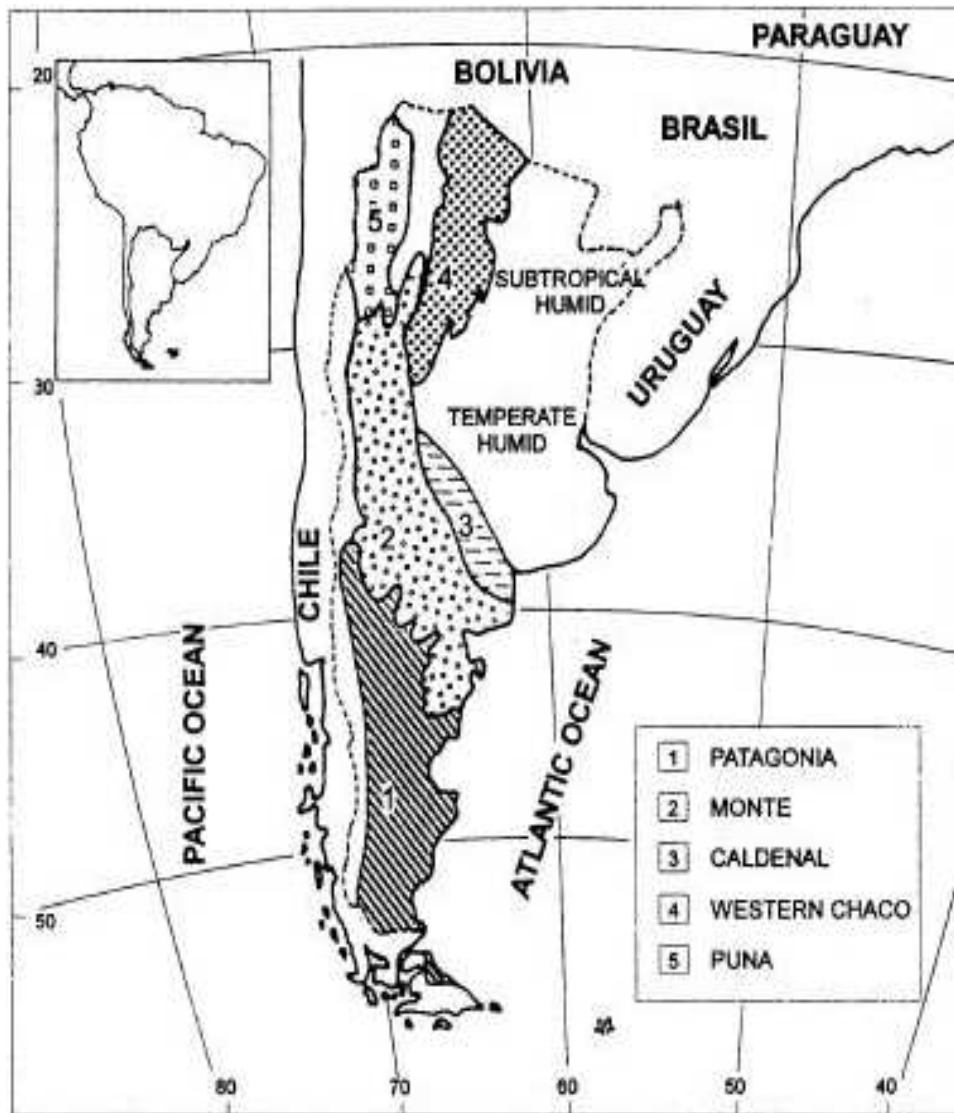


Figura 1: Grandes pastizales áridos y semiáridos de Argentina (Adaptado de Cabrera, 1976)

HIPÓTESIS

Las diferentes poblaciones de *Trichloris crinita* difieren en sus características forrajeras de acuerdo a su procedencia.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Caracterizar morfológicamente y evaluar la producción de biomasa de las diferentes poblaciones de *Trichloris crinita* en la región semiárida pampeana.

Objetivos específicos:

1. Evaluar caracteres morfológicos tales como altura de planta a panojamiento, altura del dosel, morfología de hoja, pilosidad, color de la vaina, fenología, hábito de crecimiento, macollaje y número de panojas.
2. Evaluar producción de biomasa a campo y persistencia bajo corte.
3. Evaluar la adaptación al ambiente de la región semiárida pampeana, particularmente resistencia a heladas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la especie y hábitat

Trichloris (Chloridoideae, Poaceae) es un género americano con dos especies: *T. crinita* (Lag.) Parodi y *T. pluriflora* E. Fourn. Ambas especies son perennes, de estación cálida, y típicas de las zonas áridas y semiáridas de América, con excepción de Canadá, y muy extendidas en Argentina. *Trichloris crinita* se encuentra con frecuencia en las zonas áridas, semiáridas, ambientes húmedos y sub-húmedos, y se destaca por su producción, palatabilidad y calidad del forraje en ambientes bajo estrés por sequía. Ha sido seleccionada como una especie prioritaria para los programas de restauración de pastizales degradados. Es tolerante a la defoliación, a la sequía y la salinidad. Por otro lado, *Trichloris pluriflora*, la especie menos estudiada, se encuentra con frecuencia en los ambientes semiáridos, subhúmedos y húmedos, es abundante en las tierras forestales abiertas, en lugares con una alta disponibilidad de luz. Algunos autores han hecho hincapié en su potencial como forrajera (Zabala *et al.* 2011).

Trichloris crinita (Lag.) Parodi o “plumerito”, es una gramínea estival perenne, cortamente rizomatosa, que forma matas bajas, alcanzando una altura de 0,5 a 0,80 m, Foto 1 (Rúgolo de Agrasar *et al.*, 2005). Posee cañas erectas; hojas hirsutas con largos pelos en los márgenes (Foto 2), vainas aquilladas, amarillo-verdosas a violáceas, ferrugíneas al envejecer, estriadas, escabrosas, menores que los entrenudos; lígula pestañosa con un mechón de pelos largos a los costados; y láminas plegadas de 15 a 20 cm de largo. Las inflorescencias están formadas por 7-10 espigas en fascículos dispuestas en el ápice de las cañas, rojizas al florecer y pajizas cuando maduran (Foto 3). Las espiguillas aparecen en dos hileras de un lado del raquis, con 3 flores, una hermafrodita y dos estériles (Cano, 1988).

Con respecto a la fenología de la especie, la misma rebrota a fines de Octubre y principios de Noviembre. Florece y fructifica desde diciembre hasta abril y se caracteriza porque se seca con las fuertes heladas de otoño (Cano, 1988).

Es considerada una especie valiosa, ya que es muy apetecida por el ganado, sobre todo en verano, proporcionando buena cantidad y calidad de forraje aun diferida. Su respuesta al pastoreo es creciente; lo resiste, aunque su sobreuso la daña. Tiene buena resiembra natural (Cano, 1988).



Foto 1: *Trichloris crinita* (Fuente: propia)



Foto 2: hojas con pelos en los márgenes (Fuente propia)



Foto 3: Inflorescencia (Fuente: propia)

Morfología de la hoja

Epidermis adaxial vista en superficie: presenta células largas de paredes delgadas y onduladas, con algunas papilas sólo en la región intercostal. Las células silíceas, en forma de doble hacha, pueden ser solitarias o estar apareadas con células suberosas (Figura 2 A).

Epidermis abaxial vista en superficie: Presenta células largas de paredes onduladas y delgadas, siendo las de la región intercostal notablemente papilosas. Se encuentran células silíceas costales solitarias en forma de doble hacha (Figura 2 C).

Anatomía: La lámina presenta forma de V abierta con una costilla media saliente hacia la cara abaxial y otras menores adaxiales y abaxiales; sus márgenes son redondeados presentando un pequeño paquete de fibras asociado. La epidermis adaxial es uniestratificada, formada por células cuya pared tangencial externa está engrosada y presenta una cutícula delgada y lisa (Figura 2 E) (Pérez et al., 2010).

Morfología del tallo

Epidermis vista en superficie: Presenta células largas de paredes onduladas, siendo las células más angostas en las zonas costales que en las intercostales. En las zonas costales se observan células silíceas solitarias rectangulares con las paredes lisas u onduladas o en forma de doble hacha típica (Figura 2 G).

Anatomía: El tallo es de sección circular y presenta costillas levemente marcadas. Las células epidérmicas tienen sus paredes radiales y tangencial externa esclerosadas, la cutícula es delgada y lisa. Los estomas están en pequeñas depresiones; presentan células oclusivas con la pared tangencial externa engrosada; poseen una cámara subestomática reducida. Se observan paquetes de fibras subepidérmicos, formados por cuatro a cinco capas de fibras. Alternando con ellos se encuentran pequeños paquetes de clorénquima (Figura 2 I), (Pérez et al., 2010).

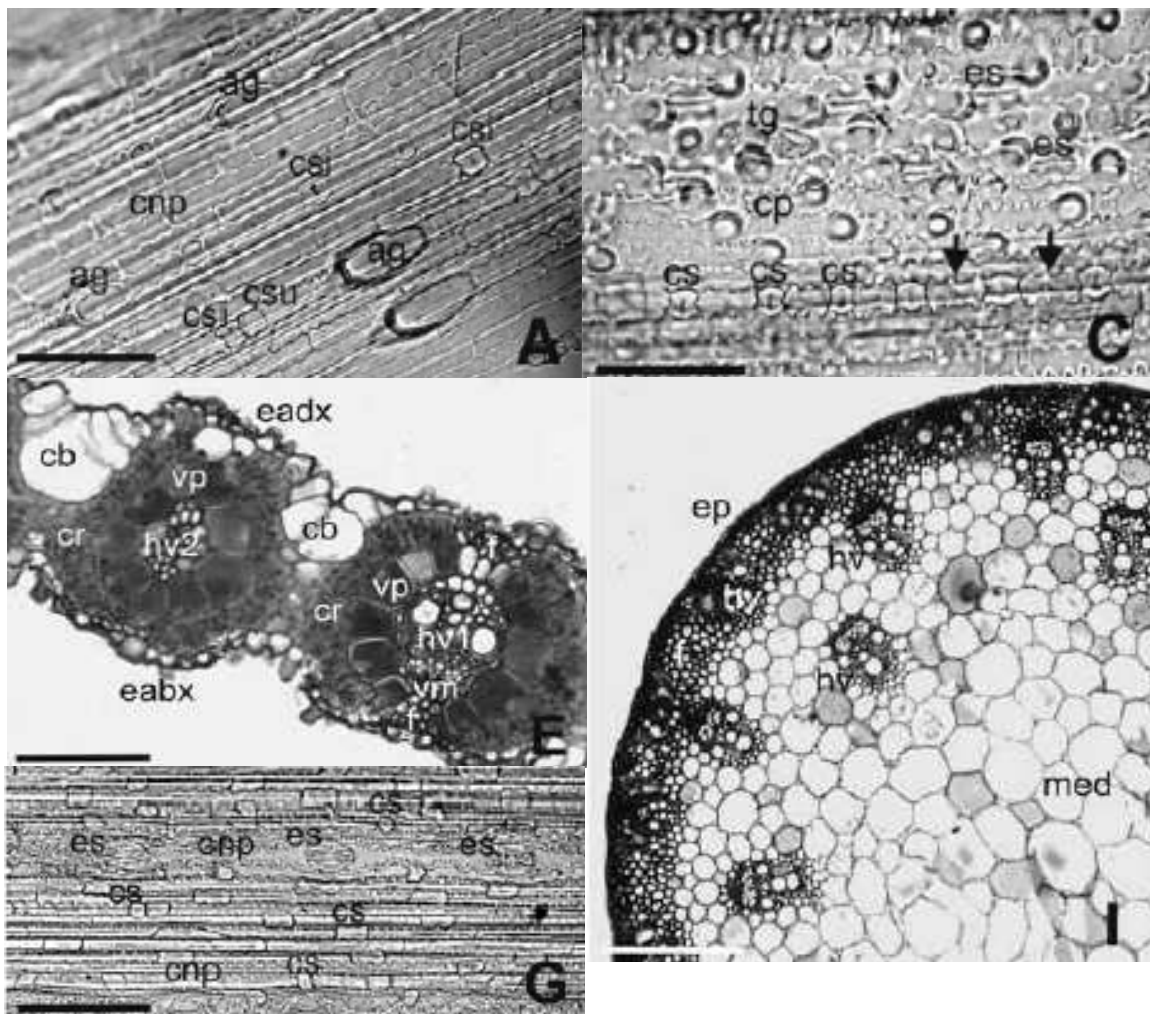


Figura 2: Anatomía vegetativa de *T. crinita*. A, Hoja. A, Epidermis adaxial vista en superficie; C, Epidermis abaxial vista en superficie; E, Sección transversal. G-I Tallo. G, Epidermis vista en superficie; I, Sección transversal. A: 57,4 μm ; C: 37,7 μm ; E: 58,2 μm ; G: 57,5 μm ; I: 121,5 μm . Abreviaturas: ag: aguijón; cb: células buliformes; cnp: célula epidérmica no papilosa; cp: célula epidérmica papilosa; cr: clorénquima radiado; csi: célula silíceas; csu: célula suberosa; eabx: epidermis abaxial; eadx: epidermis adaxial; ep: epidermis; es: estoma; f: fibras; hv: haz vascular; hv1: haz vascular de primer orden; hv2: haz vascular de segundo orden; med: médula; tg: tricoma glandular; teg: tricoma eglandular; vm: vaina mestomática; vp: vaina parenquimática. Las flechas indican células epidérmicas que acompañan a las silíceas. (Fuente: Pérez *et al.*, 2010)

DISEÑO EXPERIMENTAL

Experiencias en invernáculo:

La siembra de las semillas se realizó el día 5 de Noviembre de 2010. Dicha actividad se llevó a cabo en el invernáculo ubicado en el INTA EEA Anguil, La Pampa (Argentina), en bandejas de germinación con celdas separadas de aproximadamente 3 cm de diámetro y 5 cm de alto (speedling), que contenían tierra y arena en proporción 1:2 respectivamente (ver Fotos 4 y 5). En cada celda se sembraron 3 cariopsis vestidos (cariopsis+glumelas), de acuerdo a la población (Tabla 1).

Tabla 1: Procedencia de cada población

Población	Procedencia	Referencias
1	Catamarca 1	C1
2	Catamarca 2	C2
3	Catamarca 3	C3
4	Catamarca 4	C4
5	Catamarca 5	C5
6	La Rioja- Población del INTA	LR-I
7	La Rioja- Población Salinas Grandes	LR-S
8	La Rioja-Cerca aguada- Ambiente Seco	LR-CS
9	La Rioja- Lejos aguada- Ambiente Seco	LR-LS
10	La Rioja-Cerca aguada - Ambiente Húmedo	LR-CH
11	La Rioja- Lejos aguada- Ambiente Húmedo	LR- LH
12	La Pampa- Santa Rosa	LP-SR
13	La Pampa- Chacharramendi	LP-CH

A partir del día 9 de noviembre, se comenzó a hacer el seguimiento del número de plantas emergidas de cada población y a registrar la temperatura y humedad (máxima, mínima y actual) en invernáculo. Estos últimos parámetros se midieron a las 15 p.m. Los ensayos fueron regados periódicamente con agua destilada.

El 23 de noviembre se comenzó con el conteo del número de hojas/planta y a partir del 6 de diciembre se marcaron y se midieron las alturas de 2 plantas de cada población y de ellas se hizo un seguimiento. Se pudo observar que las plantas de mayor altura adquirieron, en promedio, aproximadamente unos 25 cm (ver Fotos 6 y 7).

Cuando las plantas alcanzaron el estado de 4-5 hojas, se colocaron las bandejas de germinación afuera del invernáculo, protegidas con media sombra, por aproximadamente dos meses para rustificar las plantas (ver Foto 8). Esto se realizó el día 10 de diciembre. Durante este período se regaron los ensayos a los fines de asegurar su implantación, en el caso de pérdida de plantas se repusieron de manera de contar con las parcelas completas al iniciar su evaluación a campo.



Fotos 4 y 5: preparación de speedling y cariopsis vestida.

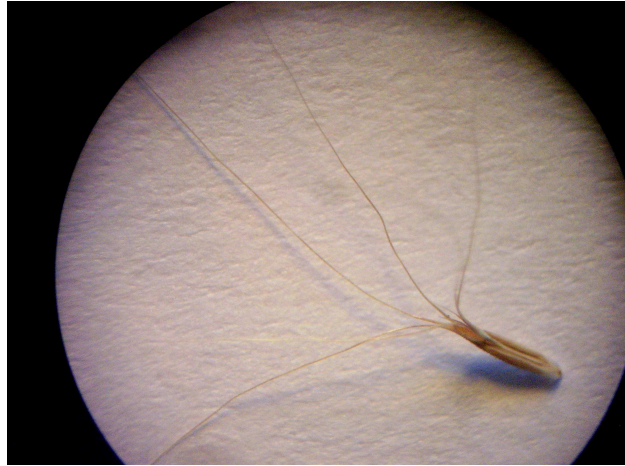


Foto 6: Emergencia de las plántulas



Foto 7: altura de las plántulas

Foto 8: Rustificación



Experiencias a campo:

El 20 de febrero de 2011 se efectuó el trasplante a campo (ver Fotos 9 y 10). El mismo se realizó en INTA EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”, La Pampa (Argentina) en un suelo haplustol éntico, de textura franca, cuyo contenido de Fósforo y Nitrógeno total en la capa arable (0- 20 cm), arrojó valores de 33,59 ppm y 0,15%, respectivamente, mientras que el pH fue de 5,59. Los valores de N y P son considerados altos, mientras que el pH clasifica al suelo como ligeramente ácido. En la figura 3 se muestran los datos de precipitación mensual para el año 2011, mientras que en la figura 4 están representadas las temperaturas media, máxima media y mínima media mensuales registradas en abrigo meteorológico a 1.50 m, para el año 2011.

El ensayo consistió en bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas fueron de 4 líneas con 2 plantas cada una, separadas a 50 cm; la distancia entre parcela fue de 50 cm y cada parcela sirvió de bordura de la contigua; alrededor de todo el ensayo se plantó una bordura de un surco con igual distancia entre plantas que en las parcelas. La unidad de muestreo fueron las 4 plantas centrales de la parcela.

III	11	1	5	3	12	6	4	13	7	10	15	14	2	9	8
II	13	15	14	10	11	9	1	8	2	7	3	6	4	12	5
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Plano de campo: muestra las parcelas en bloques completos al azar con tres repeticiones

Durante los primeros meses se las protegió con una media sombra para evitar la evapotranspiración excesiva, la pérdida por sequía y por presencia de aves o roedores. En este periodo se las regó cuando fue necesario.

El día 30 de septiembre de 2011, se enumeró cada planta para hacer un seguimiento más ordenado de las mismas y se identificaron las plantas vivas y las de mayor tamaño, para luego reponer las faltantes, actividad que se realizó el día 30 de octubre.



Fotos 9 y 10: trasplante a campo



A partir de allí se registraron las siguientes variables:

- **Número de panojas por planta:** el conteo se realizó en tres fechas, el 2 y el 14 de diciembre del 2011. El 26 de marzo del 2012, antes de efectuarse el corte, se llevó a cabo el tercer conteo. Las panojas se fueron cosechando periódicamente a medida que maduraban.
- **Altura medida hasta la panoja (cm):** la altura se midió desde la base de la planta, hasta el extremo superior de la panoja más alta. Las mediciones se

efectuaron el 2 y el 14 de diciembre del 2011, y el 26 de marzo del 2012, antes del corte.

- **Altura del Dosel (cm):** la altura del dosel se midió en tres fechas, el 14 y 22 de diciembre del 2011 y el 26 de marzo del 2012, antes del corte.
- **Número de macollos por planta:** los macollos se contaron en dos fechas, el 14 de diciembre del 2011 y el 15 de mayo del 2012, después de efectuado el corte.
- **Diámetro de mata (cm):** el diámetro de la mata se midió el 15 de mayo del 2012.

Además se observaron características morfológicas de la planta como: porte (postrado, erecto, semierecto), presencia de estolones, color de vaina y de panojas, pilosidad y ancho de hoja.

Datos climáticos:

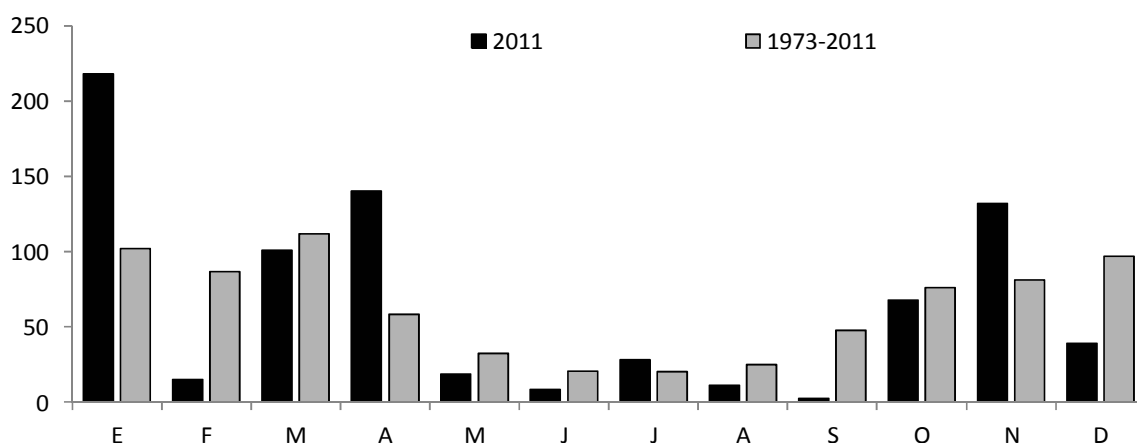


Figura 3: Precipitación mensual para el año 2011 (mm) y Promedio de Precipitaciones para el período 1973-2011. Registros meteorológicos de INTA EEA Anguil “Ing. Agr. G. Covas”, La Pampa.

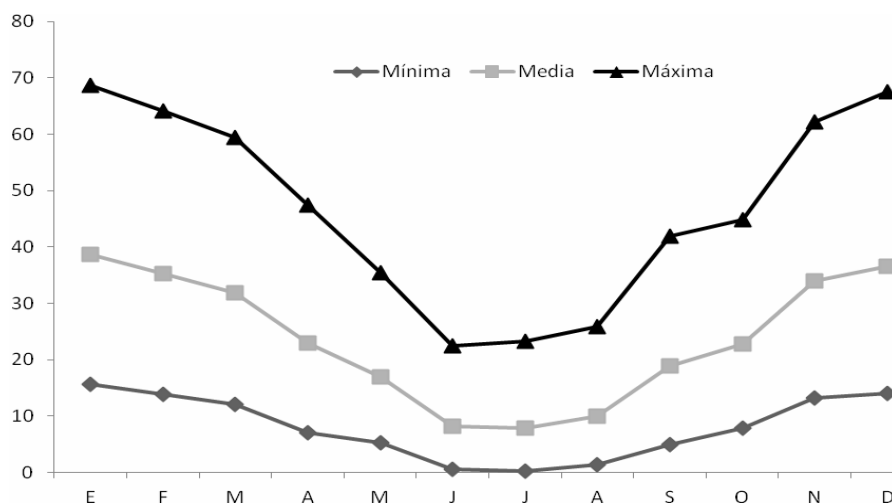


Figura 4: Temperatura media, máxima media y mínima media mensuales registradas en abrigo meteorológico a 1.50 m, para el año 2011 (°C). Registros meteorológicos de INTA EEA Anguil “Ing. Agr. G. Covas”, La Pampa.

Cortes:

Después de la primera helada se realizó el primer corte, el día 27 de abril de 2012. Se cortaron la totalidad de las plantas, se pesaron en verde (peso fresco) y se extrajo una muestra de 100-200 gr que se secó en estufa (60°C) hasta peso constante para el cálculo de porcentaje de materia seca y posteriormente determinar el peso seco (kg MS/ha).

Análisis estadístico de los datos:

Las diferencias entre tratamientos fueron evaluadas mediante el análisis de la varianza y separación de medias por la prueba de diferencias mínimas significativas (DMS, $p < 0,05$), utilizando el paquete estadístico Infostat versión 2002.

Los datos fueron sometidos a un análisis de Componentes Principales (CP). Este análisis permite definir nuevas variables en función de las originales, para obtener similar información en menos dimensiones, perdiendo la menor cantidad de la varianza total y manteniendo de la mejor manera posible las distancias euclídeas entre los puntos o individuos. Si las correlaciones entre las variables originales son altas, unas pocas CP son suficientes para recuperar un alto porcentaje de la varianza. Si las correlaciones son bajas, aumenta el número de dimensiones necesarias, y poco se logra simplificar el espectro inicial. Sin embargo, las representaciones gráficas solo pueden hacerse en dos o, a lo sumo tres, dimensiones, razón por la cual las CP se trabajan de a pares en las distintas combinaciones que permiten reconstruir a todas o a la mayor parte de las variables de importancia. La interpretación de los ejes se hace agrupando variables que muestran mayor asociación en las direcciones que ellos establecen (Morant *et al.* 2012).

Los datos se estandarizaron porque tenían diferentes unidades de medida y se trabajó sobre una matriz de correlación.

También se llevó a cabo un Análisis de correlación de Pearson (**<0,01; *<0,05; ns>0,05) entre las diferentes variables evaluadas.

RESULTADOS

Experiencias en invernáculo:

- **Porcentaje de plántulas emergidas y número de hojas:**

Se sembraron en total 150 cariopsis vestidos en cada población el día 5 de noviembre de 2010, los cuales fueron cosechados a la misma fecha y bajo las mismas condiciones. Como se muestra en la Figura 5-a, a los 4 días de la siembra (d.d.s) se pudo observar que las poblaciones que tuvieron una mayor emergencia de plántulas fueron LR-LS (77%), LR-CS y LR-CH (ambas 60%), todas de La Rioja. Por el contrario, la que presentó un menor porcentaje de emergencia fue C3 (11%). Con respecto a las poblaciones de La Pampa, LP-SR fue la que tuvo una mayor emergencia (59%), mientras que LP-CH presentó un 18 % de emergencia, similar a población LR-S. A los 25 y 45 d.d.s (Figura 5, b y c), se pudo observar que en general todas las poblaciones mantuvieron su emergencia entre el 50 y 70 %, salvo LR-S que a pesar de que aumentó su porcentaje, siguió manteniéndose en niveles bajos comparada con las demás poblaciones.

También se realizó el conteo de hojas por plántula y se pudo determinar que a los 35 d.d.s, aproximadamente el 60 % del total de plántulas emergidas, presentó entre 5 y 6 hojas.

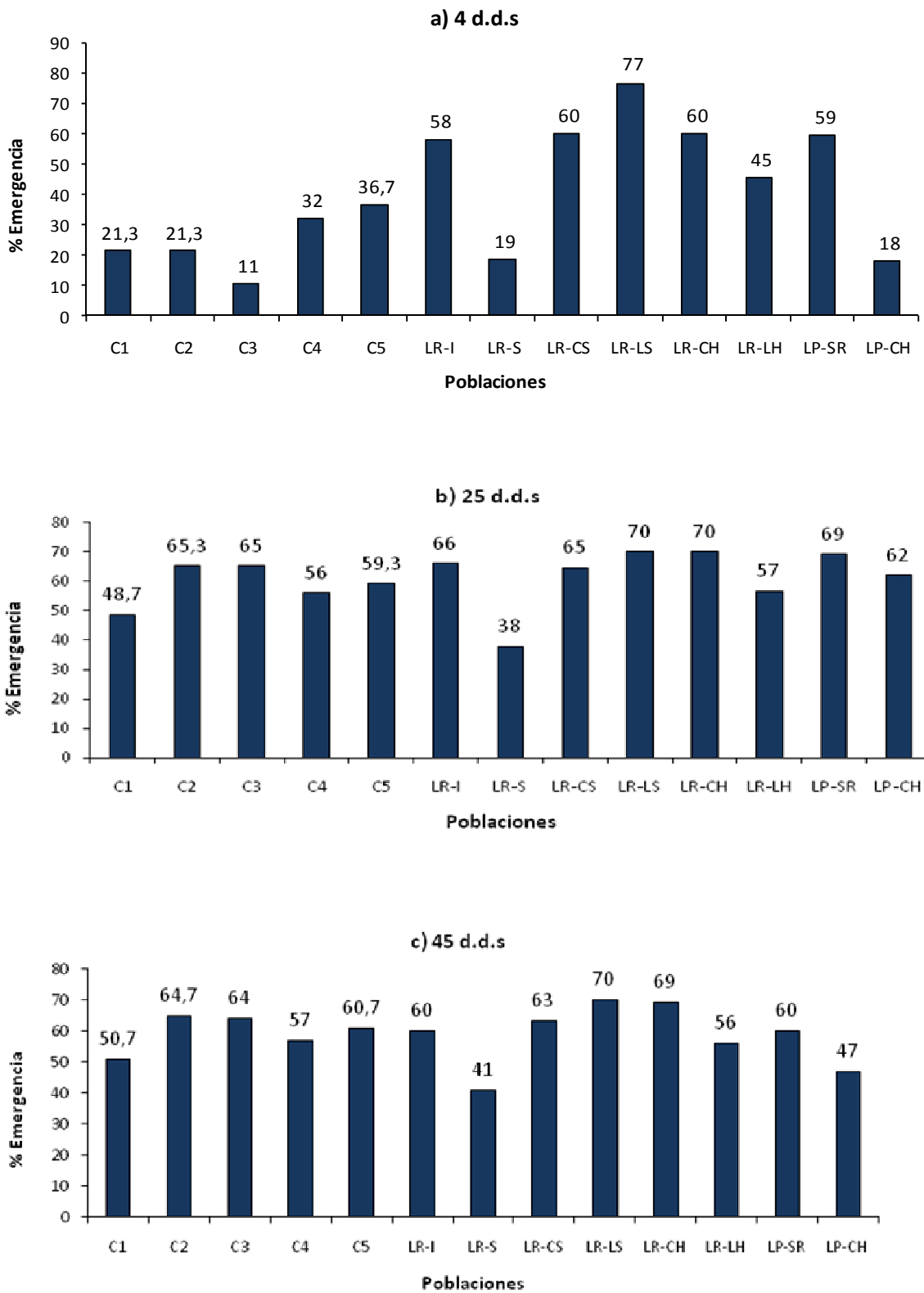


Figura 5: Porcentaje de emergencia de plántulas a los 4, 25 y 45 días de la siembra (d.d.s)

Experiencias a campo:

• Producción de Biomasa

En la Figura 6 se muestran los resultados de producción de biomasa obtenidos en cada población, correspondientes a la fecha de realizado el corte, el día 27 de abril de 2012. Como se puede observar, la población que más rindió en cuanto a producción de forraje fue C5, la cual no mostró diferencias significativas con respecto a las poblaciones C3 y LR-CH. Otra variable que corrobora dichos datos es el ancho de hoja, siendo justamente C5, C3 y LR-CH, entre otras, las poblaciones que presentaron hoja ancha (8-10 mm). Por otro lado, las poblaciones que tuvieron un menor rendimiento fueron C2, LR-S y LP-CH. Dentro de las líneas pampeanas, la población de Santa Rosa no se diferenció significativamente de la de Chacharramendi.

En el análisis de correlación de Pearson expresado en la Tabla 3, queda determinado que la producción de biomasa se correlacionó significativamente con el número de macollos/planta ($r=0.36$; $p<0.05$) y con el diámetro de mata ($r=0.56$; $p<0.01$). El número de panojas/planta también correlacionó con el número de macollos/planta ($r=0.51$; $p<0,01$); sin embargo, no hubo coincidencia entre alta biomasa y mayor número de panojas/planta.

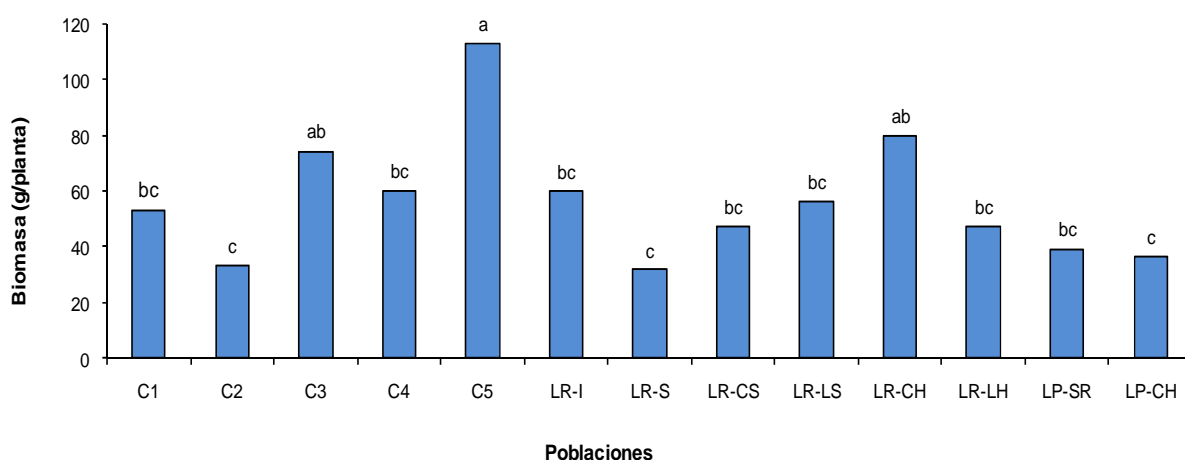


Figura 6: Biomasa aérea (gMS/planta) de las poblaciones de *Trichloris crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP).

Fecha de corte: 27/04/2012.

Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p<0,05$).

Tabla 2: Ancho de la lámina foliar (fina, media y ancha); Pilosidad de la lámina y vaina foliar (*baja pilosidad, **pilosidad media, *alta pilosidad).**

Población	Ancho de la lámina	Pilosidad de la hoja
C1	Media	**
C2	Fina	*
C3	Media	***
C4	Media	**
C5	Ancha	***
LR-I	Media	**
LR-S	Fina	*
LR-CS	Ancha	***
LR-LS	Media	*
LR-CH	Ancha	***
LR- LH	Media	***
LP-SR	Fina	***
LP-CH	Fina	***

Ancho de la lámina foliar: Fina (4-5 mm); Media (6-8 mm); Ancha (8-10 mm).

Pilosidad de la lámina y vaina foliar: se determinó a través de escala visual sin la ayuda de lupa.

Tabla 3: Análisis de Correlación de Pearson entre las diferentes variables evaluadas.

	Nºpanojas 02-dic-11	Nºpanojas 14-dic-11	Nºpanojas 26-mar-12	Altura 02-dic-11	Altura 14-dic-11	Altura 26-mar-12	Dosel 14-dic-11	Dosel 22-dic-11	Dosel 26-mar-12	Nºmacollos 14-dic-11	Nºmacollos 15-may-12	Diametro mata 15-may-12
Nºpanojas 14-dic-11	0,877**											
Nºpanojas 26-mar-12	0,463**	0,567**										
Altura 02-dic-11	0,28	0,095	0,259									
Altura 14-dic-11	0,131	0,15	0,176	0,554**								
Altura 26-mar-12	-0,081	-0,126	-0,225	0,514**	0,236							
Dosel 14-dic-11	0,12	0,064	0,205	0,187	0,451	-0,24						
Dosel 22-dic-11	-0,207	-0,231	-0,056	0,022	0,446**	-0,18	0,472**					
Dosel 26-mar-12	-0,016	-0,06	0,114	0,431*	0,115	0,746**	-0,156	-0,283				
Nºmacollos 14-dic-11	0,429**	0,561**	0,511**	0,084	0,371*	0,123	0,006	0,163	0,218			
Nºmacollos 15-may-12	-0,074	-0,104	-0,026	0,407*	0,281	0,433**	-0,019	-0,04	0,331*	0,134		
Diametro mata 15-may-12	-0,087	-0,086	0,122	0,375*	0,084	0,374*	-0,084	0,01	0,444**	0,303	0,632**	
Biomasa 27-abr-12	-0,246	-0,168	0,125	0,16	0,047	0,095	-0,08	0,004	0,195	0,251	0,365*	0,567**

(**= p<0,01; *= p<0,05; ns= p>0,05)

- **Número de panojas por planta:**

Determinar el número de panojas por planta es un dato importante a tener en cuenta para la cosecha y multiplicación de las semillas.

En la Figura 7 se presentan los datos referentes al número de panojas por planta que registró cada población, en tres fechas diferentes: a) 2-dic-11; b) 14-dic-11 y c) 26-mar-12. Como se puede observar, comparando la primera fecha del año 2011 con la última, en el 2012, el número de panojas ha ido aumentando considerablemente con las fechas, siendo las poblaciones de La Pampa las más precoces en dar panojas y las mejores semilleras en todas las fechas. Teniendo en cuenta el último conteo realizado antes de efectuar el corte, el 26-mar-12, se puede decir que, las poblaciones que no presentaron diferencias significativas con las líneas pampeanas, fueron las poblaciones C5 y LR-S y, la población con mayor capacidad para generar panojas fue la de LR-CH; caso contrario a lo ocurrido con las poblaciones C2 y LR-LS, que fueron las que menos panojas produjeron.

Por otro lado, se hizo un análisis de las panojas que se fueron cosechando periódicamente, se midió el largo de las mismas, y se pudo determinar que en general, la más larga midió 12 cm, correspondiente a la población LR-CS. Dentro de las poblaciones que presentaron panojas con menor longitud, aproximadamente 9 cm, se incluyen las líneas pampeanas. También se pudieron diferenciar aquellas panojas con aspecto “plumoso”, como es el caso de las plantas de la población C3 y panojas de coloración más oscura o bordó (La Rioja-CS), comparada con las de Santa Rosa que son más claras (ver Fotos 11, 12 y 13).

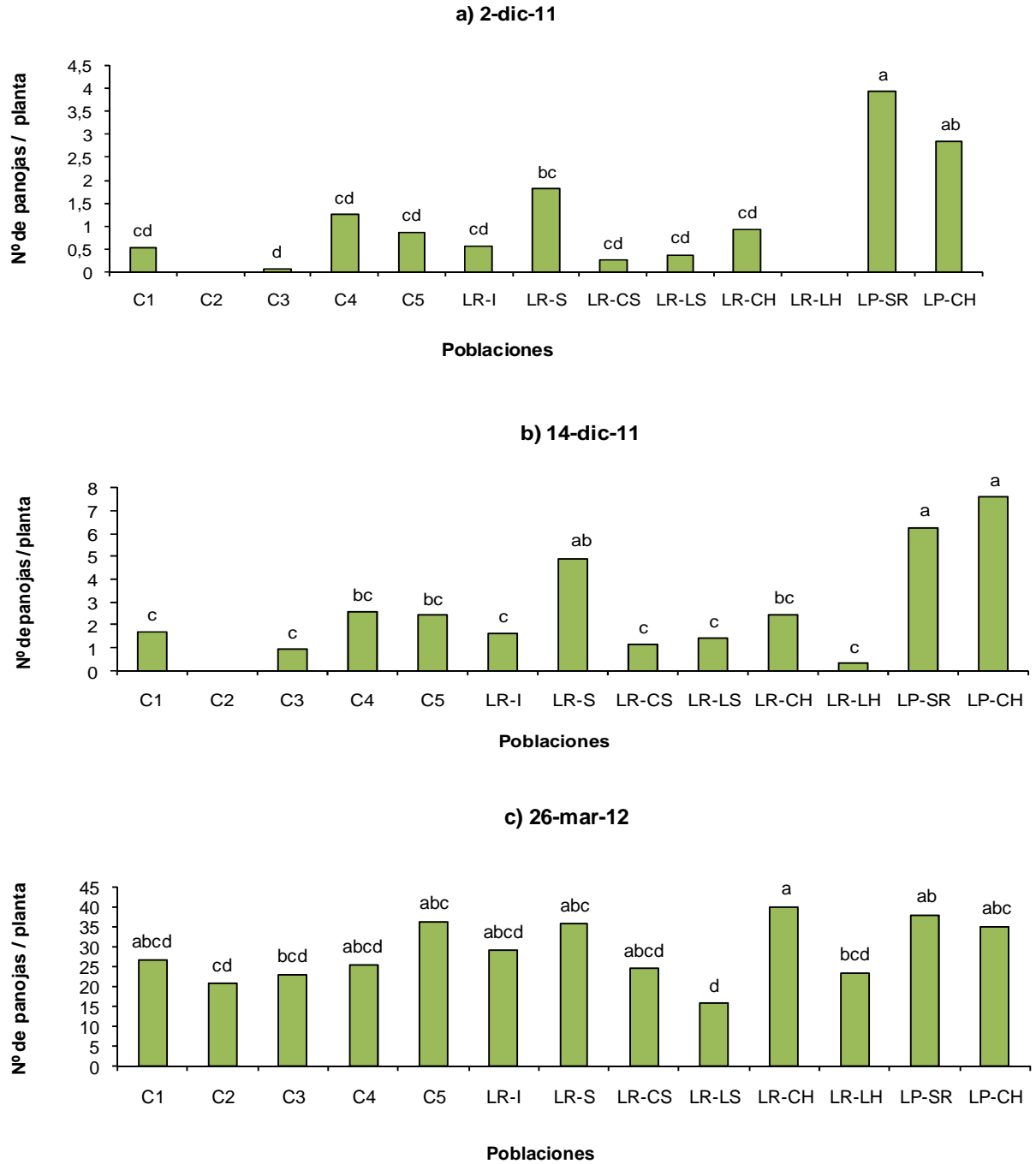


Figura 7: Número de panojas por planta registrado en 3 fechas (a, b y c) para las poblaciones de *T. crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP). Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p < 0,05$).

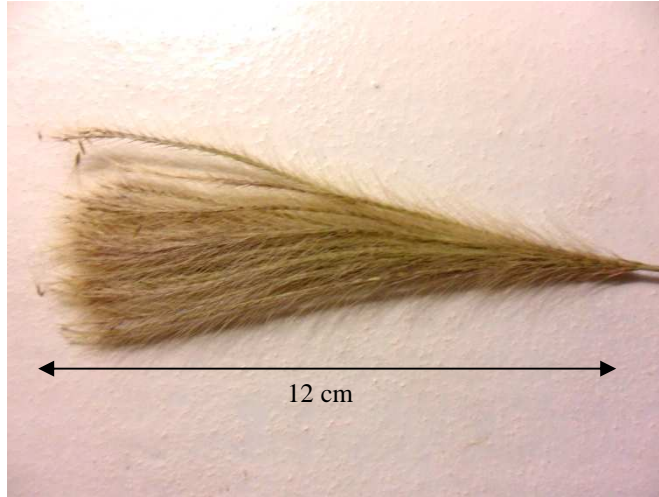


Foto 11: Panoja, población La Rioja-CS

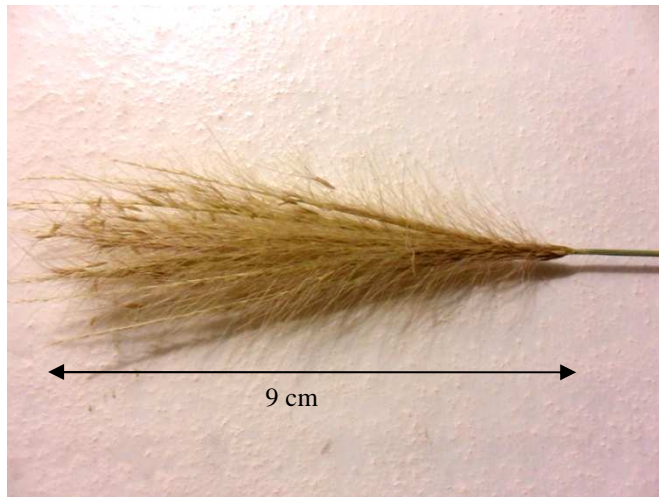


Foto 12: Panoja, Población La Pampa- SR

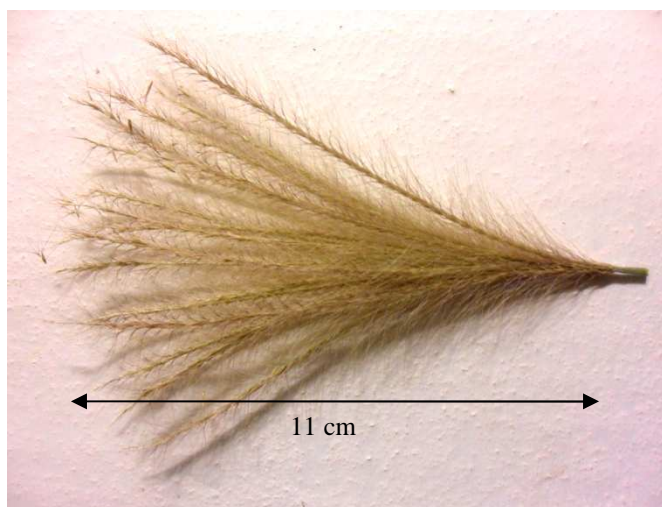


Foto 13: Panoja, Población Catamarca 3

- **Altura medida hasta la panoja:**

Las alturas están representadas en la Figura 8, estas fueron determinadas en tres fechas: a) 2-dic-11; b) 14-dic-11 y c) 26-mar-12. Teniendo en cuenta que las mismas se midieron desde la base de la planta hasta el extremo superior de la panoja, aquellos ejemplares que no presentaron panojas no se midieron, como es el caso de las poblaciones C2 y LR-LH, en la primera fecha. Ya en la última fecha, del 26-mar-12, todas las poblaciones presentaron panojas. En general, las plantas crecieron en altura durante el transcurso del ensayo, alcanzando en la última fecha, hasta un metro de altura, sin presentar diferencias significativas entre poblaciones, salvo C3 y LR-S, que en todas las fechas fueron las que registraron alturas inferiores a los 60 cm aproximadamente.

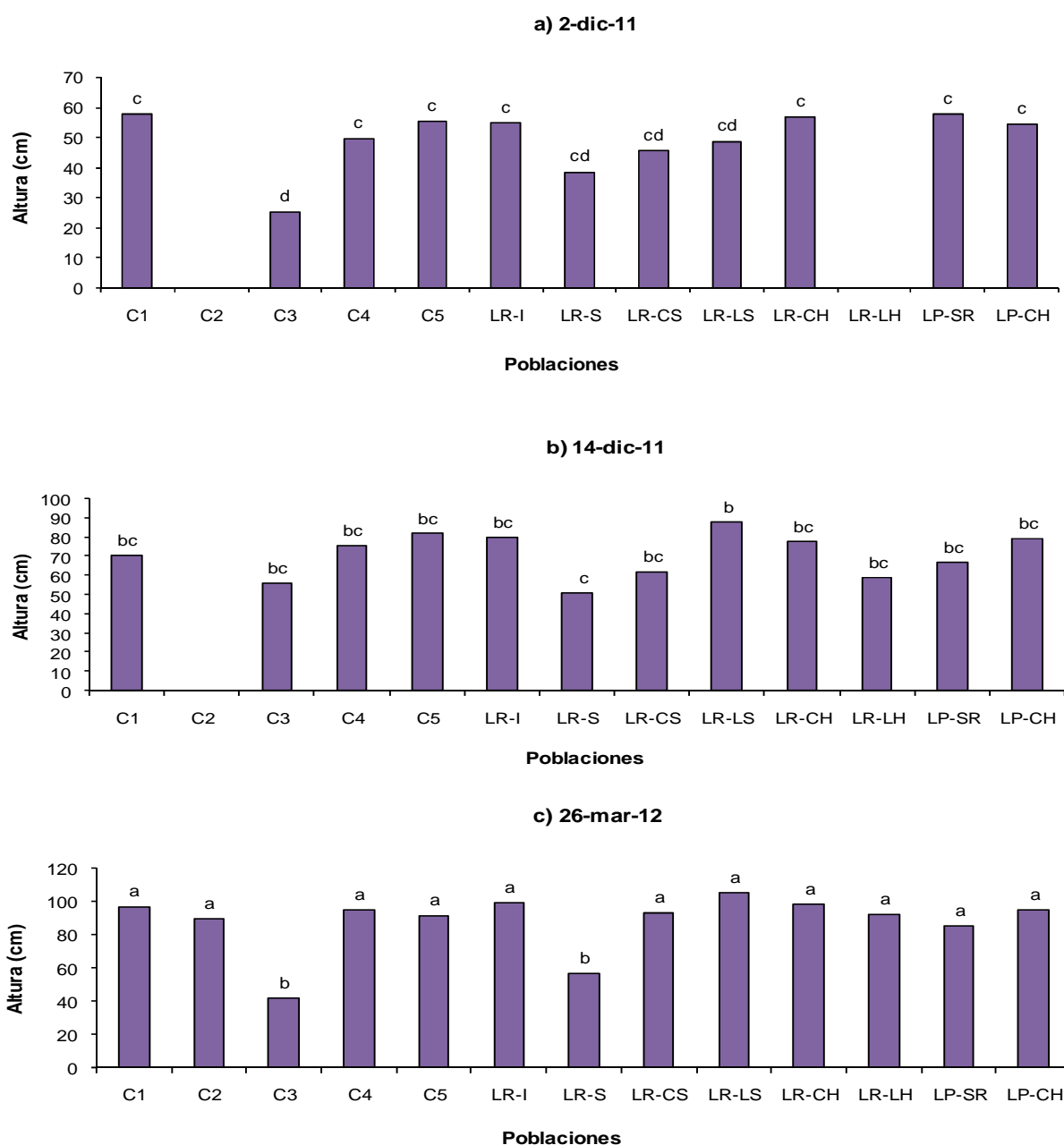


Figura 8: Altura de las plantas medida hasta la panoja, en 3 fechas (a, b y c) en poblaciones de *T. crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP). Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p < 0,05$).

- **Altura del Dosel:**

La Figura 9 muestra las alturas del dosel registradas en cada población, en tres fechas: a) 14-dic-11; b) 22-dic-11 y c) 26-mar-12. Las dos primeras fechas presentaron diferencias no significativas. En la última fecha de medición se observó que las poblaciones que presentaron mayor altura de dosel fueron C4, C5, LR-I, LR-CS, LR-LS y LR-CH y LR-LH. Esto se puede relacionar con la producción de biomasa que en general coincide, ya que los mayores rendimientos se dieron principalmente en las poblaciones C5 y LR-CH (ver Foto 14). Caso contrario a lo que ocurre con la población C3, que presentó, por un lado una menor altura del dosel y, por otro lado una elevada producción de biomasa. Esto puede ser explicado teniendo en cuenta características morfológicas, ya que en dicha población se observaron plantas semi-erectas y con estolones (ver Foto 15 y Tabla 4).

Con respecto a las poblaciones de La Pampa, ambas presentaron valores intermedios.

Tabla 4: Porte (erectas o semi-erectas); Estolones (+ indica presencia de estolones); Rebrote a los 18 días del corte (*rebrote mínimo, **buen rebrote, *muy buen rebrote).**

Población	Porte	Estolones	Rebrote luego del corte
C1	Erecto		**
C2	Erecto		**
C3	Semi-erecto	+	***
C4	Semi-erecto		**
C5	Erecto		**
LR-I	Semi-erecto		**
LR-S	Erecto		**
LR-CS	Semi-erecto		**
LR-LS	Semi-erecto		**
LR-CH	Semi-erecto		**
LR-LH	Semi-erecto		**
LP-SR	Erecto		*
LP-CH	Semi-erecto		*

C= Catamarca, LR= La Rioja, LP= La Pampa.



Foto 14: Planta Población Catamarca 5



Foto 15: Planta Población Catamarca 3, estolonífera.

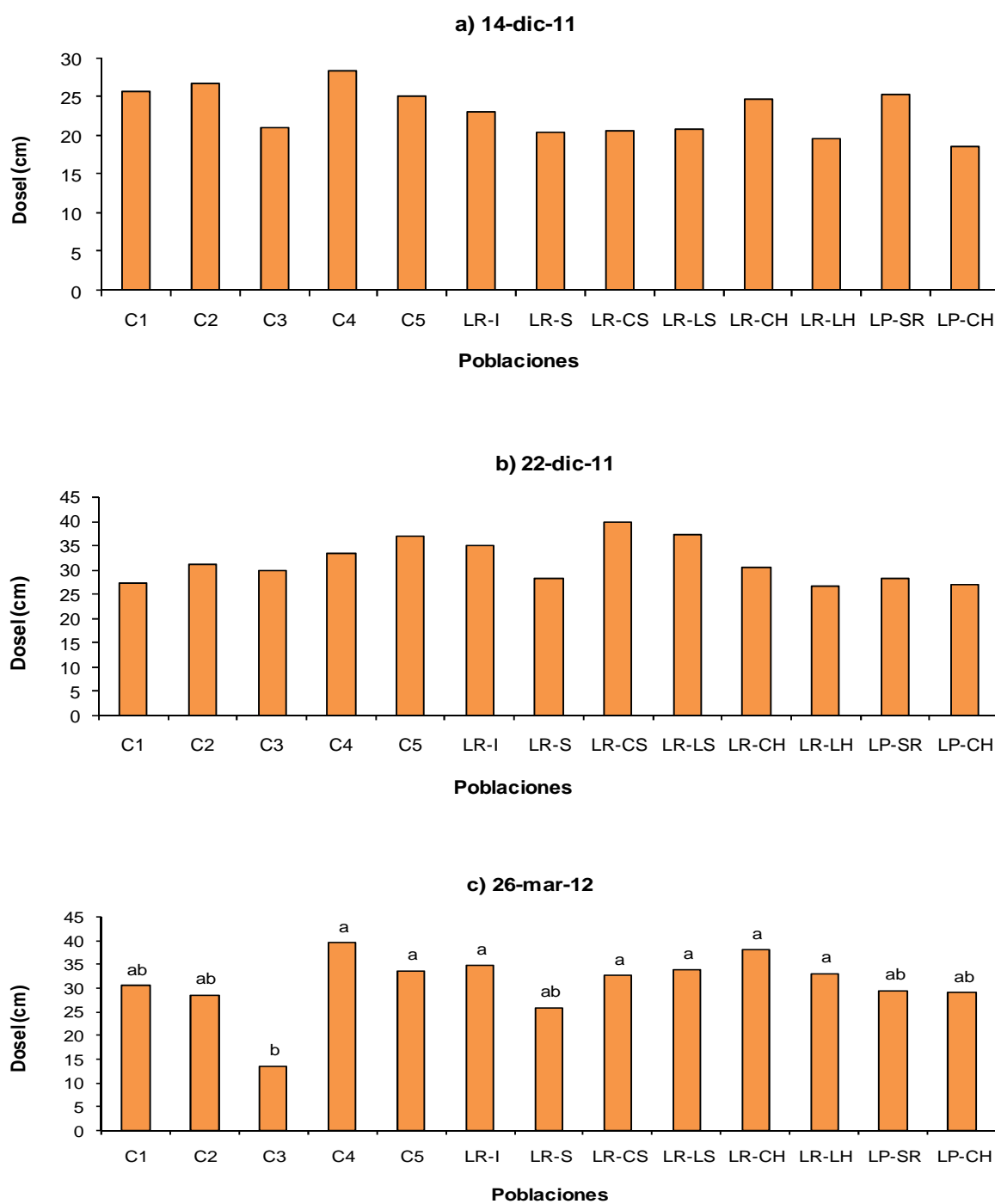


Figura 9: Altura del dosel medida en 3 fechas (a, b y c) en poblaciones de *T. crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP). Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p < 0,05$).

- **Diámetro de mata:**

El diámetro de la mata está representado en la Figura 10. Las poblaciones más representativas fueron C5, LR-CH y LR-LH. La población LR-S, presentó el menor diámetro, y en general, en todas las variables evaluadas, valores bajos, con menor crecimiento y rendimiento potencial; las líneas pampeanas presentaron valores intermedios de diámetro de mata.

Dado que diámetro se determinó el 15 de mayo del 2012 (18 días después del corte), se pudo observar por un lado, aquellas poblaciones que tuvieron una buena respuesta al rebrote, como es el caso de C3 y, por otro, aquellas a las que les costó rebrotar, que fueron las poblaciones de La Pampa (ver Tabla 4 y Fotos 16, 17 y 18).

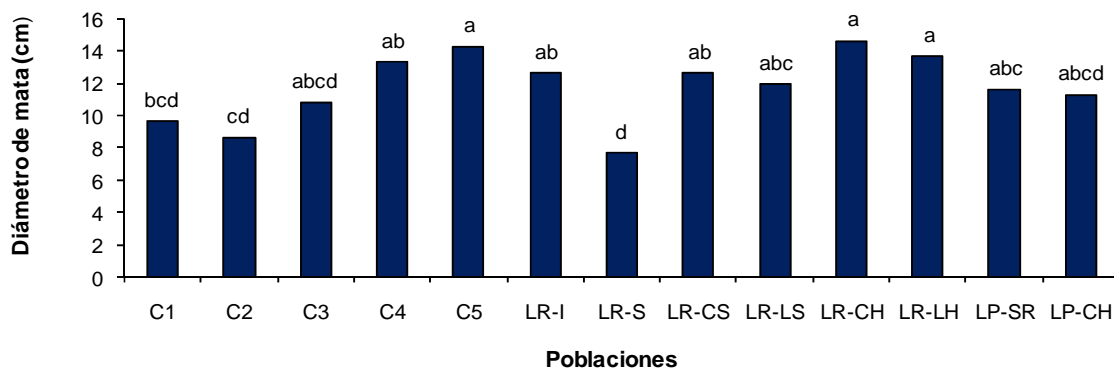


Figura 10: Diámetro de mata en poblaciones de *T. crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP). Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p < 0,05$).



Foto 16: Ensayo a los 18 días del corte



Foto 17: Población Catamarca 3; muy buen rebrote



Foto 18: Población Sta. Rosa, La Pampa; bajo rebrote

- **Número de macollos por planta:**

El conteo del número de macollos por planta se determinó en dos fechas distintas: a) 14-dic-11 y b) 15-may-12.

En la Figura 11-a, se puede observar que la población con mayor presencia de macollos por planta fue C5, que en general tuvo valores elevados en todas las variables evaluadas. Aquellas poblaciones que presentaron un menor número de macollos fueron C2 y LR-LH. El resto, registraron valores intermedios, como es el caso de las poblaciones de La Pampa, la población de Chacharramendi dio el valor más elevado de las dos.

En otoño de 2012 (figura 11- b), se observa en todas las poblaciones un aumento notable en el número de macollos, siendo LR-CH la más representativa y C2 y LR-S, las menos representativas. Las líneas pampeanas mostraron valores intermedios.

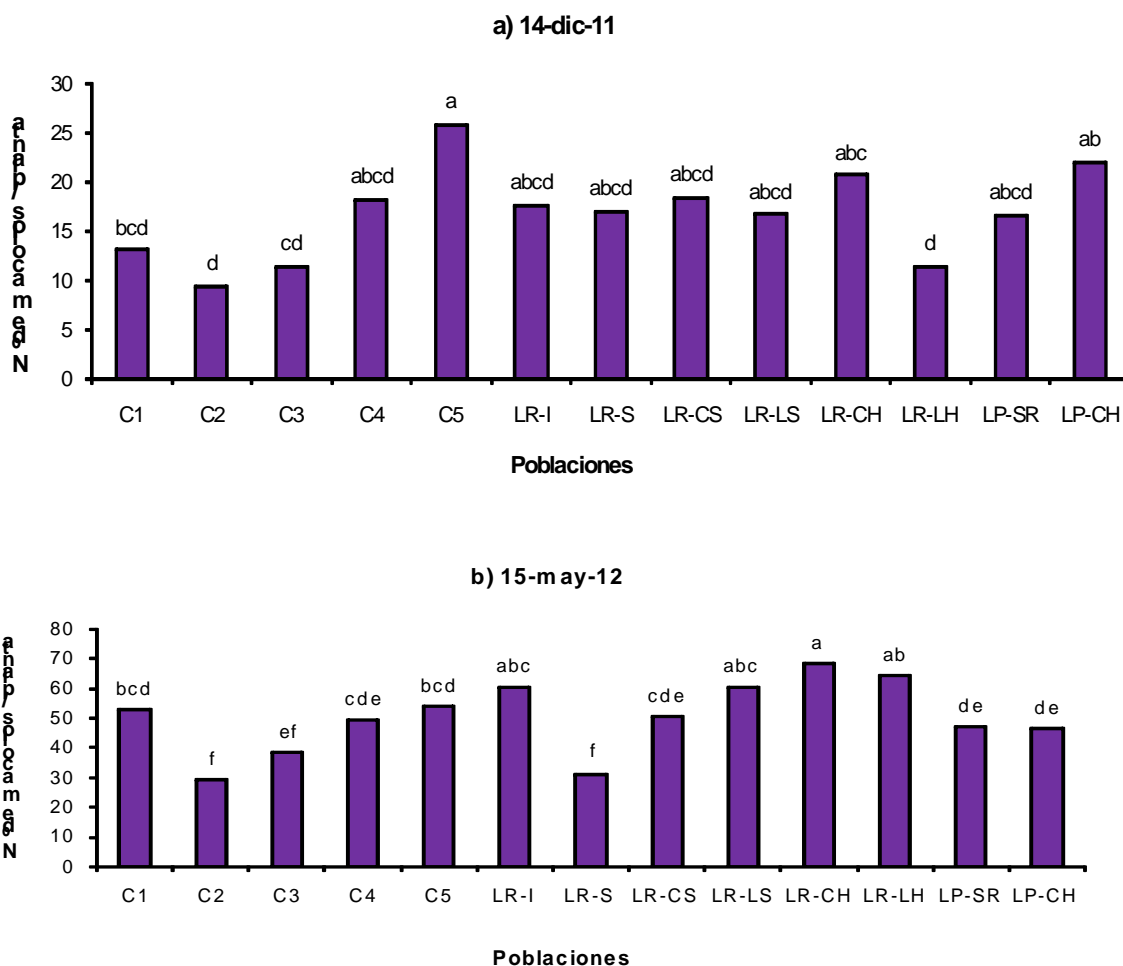


Figura 11: Número de macollos por planta, registrado en 2 fechas (a y b) en poblaciones de *T. crinita* de Catamarca (C), La Rioja (LR) y La Pampa (LP). Letras distintas indican diferencias significativas (DMS, $p < 0,05$).

Análisis de Componentes principales (CP):

El resultado del análisis muestra que los porcentajes de varianza asociados con las 5 primeras CP y con las 2 primeras CP, acumularon el 93% y el 59% de la varianza total respectivamente (Anexo, Tabla 1).

De acuerdo con la Tabla 2 (Anexo), las variables: altura medida hasta la panoja para la fecha 14-dic-11 (Altura2), n° de macollos/planta para la fecha 15-may-12 (N°macF); diámetro de mata y biomasa, fueron las que aportaron a la CP1. Mientras que las variables: n° de panojas/planta registradas en las fechas 2-dic-11 y 14-dic-11 (N°pan1 y N°pan2); altura del dosel medidas en las fechas 14-dic-11 y 22-dic-11 (dosel2 y dosel11), aportaron a la CP2. Otras variables como n° de macollos/planta para la fecha 14-dic-11 (N°mac11), altura del dosel medida el 26-mar-12 (Dose1F), alturas medidas hasta la panoja para las fechas 2-dic-11 y 26-mar-12 (Altura1 y AlturaF) y n° de panojas/planta registradas el 26-mar-12 (N°panF), no están representadas en el plano de estas 2 CP.

En la Figura 12 quedan representadas las variables en el plano de las dos primeras CP; en general, las poblaciones Catamarca 5 (5), La Rioja-cerca de aguada-ambiente húmedo (10), La Rioja-lejos de aguada-ambiente seco (9) y La Rioja-población INTA (6), se caracterizaron por presentar valores altos en las variables Biomasa, Altura medida hasta la panoja, diámetro de mata y N° de macollos/planta. La población Catamarca 3 (3) presentó mayor Altura de dosel, mientras que las poblaciones de La Pampa (12 y 13) registraron elevado N°panojas/planta (Figura 12). La población 7, correspondiente a La Rioja bajo salino, presentó muerte de gran parte de sus macollos o plantas, a partir del segundo corte realizado el 9 de enero de 2013, presentando de esta manera una baja biomasa.

Las variables que fueron mejor reconstruidas con más del 60% en el plano de las 2 primeras CP fueron N°pan1 y 2, AlturaF, Dose11, Dose1F, N°macF, Diámetro de mata y Biomasa.

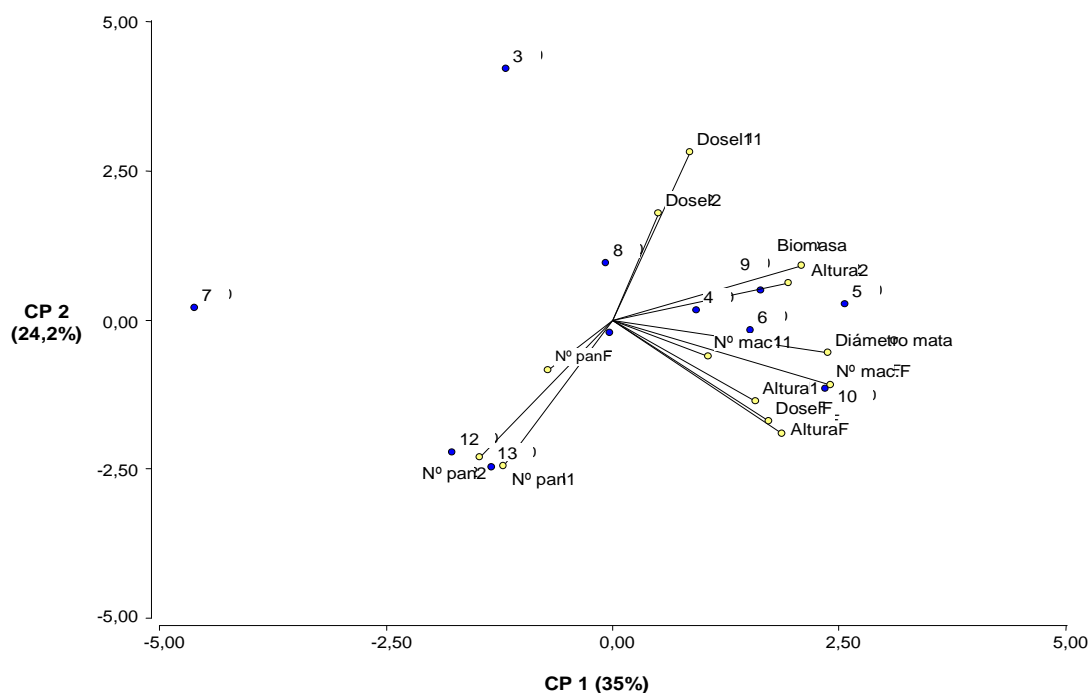


Figura 12: Reconstrucción de las variables en el plano de las dos primeras Componentes Principales.

DISCUSIÓN

La variabilidad de caracteres dentro de individuos de una especie es la base para los procesos de selección natural y mejoramiento genético por el hombre. Las características morfológicas de las plantas forrajeras poseen un papel clave en su capacidad de adquirir recursos, en su habilidad competitiva y en su interacción con herbívoros (Quiroga, 2011).

Los resultados de este estudio indican diferencias significativas entre poblaciones para las variables evaluadas. Varios autores han registrado esta misma tendencia. Gabutti *et al.* (2011) evaluaron características agronómicas en poblaciones de *Trichloris crinita* y *Trichloris pluriflora* provenientes de La Rioja, Catamarca, Mendoza, San Juan, San Luis y Córdoba, en un ensayo llevado a cabo en San Luis. Se obtuvieron diferencias entre especies y entre poblaciones. Hay que destacar que las poblaciones de Catamarca obtuvieron buenos resultados, tal como ocurrió en el presente trabajo, donde éstas superaron a las otras en variables tales como altura de dosel. Por otro lado, en un ensayo realizado en Catamarca (Quiroga, 2011), con poblaciones provenientes de Catamarca, La Rioja y Córdoba, se encontraron diferencias de origen genético para variables como altura de dosel, número de macollos y hábito de crecimiento o porte, similar a lo hallado en el presente trabajo, en el cual la población de Catamarca (C5) y la de Santa Rosa (La Pampa), fueron las que presentaron mayor altura de dosel (entre 25 y 30 cm), para el mes de diciembre de 2011. C5 también presentó el mayor número de macollos/planta (entre 25 y 30 macollos/planta), seguida por Chacharramendi (La Pampa), con un rango de entre 20 y 25 macollos/planta, registrados en diciembre de 2011, lo que se tradujo también en un mayor número de panojas. Las poblaciones de Mendoza no sobrevivieron debido a que a diferencia de las demás que se lograron por cariópsis, en éstas debió hacerse trasplante a partir de matas, lo cual perjudicó su implantación. Por esta causa estas dos poblaciones no fueron evaluadas.

Se ha indicado en algunos trabajos (Gabutti, *et al.*, 2011), que es necesario estudiar la calidad de forraje y persistencia bajo pastoreo para definir cual especie y población presenta mayor aptitud forrajera. La calidad de forraje no se ha realizado en el marco de esta tesis, pero está previsto efectuarla con muestras que se han molido y conservado para tal fin.

La persistencia de las distintas poblaciones puede variar influenciada por el ambiente. En este trabajo se ha observado que la población LR-S (La Rioja, bajo salino) presentó muerte de gran parte de sus macollos o plantas, a partir del segundo corte realizado el 9 de enero de 2013. Esto podría tener que ver con la altura del corte y con la posición de los brotes. Es por esto que es necesario estudiar la persistencia bajo pastoreo. Dicha población además presentó diámetro de mata pequeño, lo cual puede deberse a que la misma es proveniente de ambientes salinos y está adaptada al estrés

Otro estudio realizado en La Rioja (Namur *et al.*, 2011), evaluó la disponibilidad hídrica como el principal control de la producción forrajera, encontrándose una producción de forraje entre 799 y 237 g/m². En el presente trabajo la producción forrajera fue de 120 a 480 g/m², dependiendo de la población.

Es importante destacar la población LR-I (Chamical INTA), ya que la misma ha sido incluida en el Registro Nacional de Cultivares (Legajo N° 12645). Dicha población presentó valores intermedios en cuanto al número de panojas por planta y a la producción de biomasa.

Teniendo en cuenta que *Trichloris crinita* presenta una gran capacidad de resiembra natural, que es considerada especie clave del pastizal de la región árida y semiárida, y que es considerada apta para revegetación de pastizales degradados y áreas desmontadas (Cavagnaro *et al.*, 2006), se han llevado a cabo estudios en producción de

semilla con la finalidad de domesticarla y poder sembrarla en campos naturales y de esta manera mejorar la condición de los pastizales. Dichos estudios fueron realizados en Mendoza (Mora *et al.*, 2013) y La Rioja (Blanco *et al.*, 2013), con muy buenos resultados. En el presente trabajo no evaluamos rendimiento de semilla, pero sí observamos abundante panojamiento especialmente en las poblaciones de La Pampa, con una longitud de panoja de aproximadamente 9 cm. También se pudieron diferenciar aquellas panojas con aspecto “plumoso”, como es el caso de las plantas de la población C3, y panojas de coloración más oscura o bordó (La Rioja-CS), comparada con las de Santa Rosa que son más claras. Esto está dando evidencia de que existen ecotipos distintos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que existe variabilidad entre las poblaciones de *Trichloris crinita* estudiadas y, por lo tanto se podría pensar en la existencia de diferentes ecotipos. Los resultados obtenidos permiten clasificar las poblaciones de acuerdo a su importancia agronómica, teniendo en cuenta fundamentalmente la producción de biomasa, de cariopsis y su persistencia bajo corte. Respecto a la biomasa, se encontraron poblaciones de mayor producción (C5, C3, LR-CH), lo cual también coincidió con macollamiento y diámetro de mata. Si bien en este trabajo no se midió la producción de cariopsis, se pudo observar una mayor cantidad de inflorescencias, principalmente en las poblaciones de La Pampa. Una de las poblaciones mostró muy baja persistencia luego de ser cortada (LR-S), pero para poder llegar a una conclusión al respecto, se necesitarían más ensayos que evalúen sus aptitudes para el manejo pastoril, teniendo en cuenta el tipo de suelo, temperatura, salinidad, etc.

FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Surgen como futuras líneas de trabajo reforzar estudios que tengan en cuenta otros aspectos tales como, por un lado, la tolerancia al estrés (frío, sequía, salinidad), como es el caso de la población LR-S, se podría evaluar cómo se comportaría la misma en un suelo con alto potencial osmótico; por otro lado, la tolerancia al pastoreo, ya que en el presente trabajo se pudo observar la muerte de algunas plantas o bien de algunos macollos luego del corte, por lo que sería importante también llevar a cabo estudios de altura del remanente, descalce y calidad del forraje. Ésta última se está haciendo con las muestras recogidas (Se guardó una alícuota para efectuar análisis de proteína bruta, fibra detergente ácida (FDA) y fibra detergente neutra.

Se podría realizar un mejoramiento en busca de poblaciones que estén adaptadas a las condiciones ambientales de La Pampa, donde la sequía no es tan severa, pero en invierno se producen heladas. Se deberían estudiar más poblaciones de La Pampa, ya que la mayoría de los trabajos se centran en el estrés salino e hídrico característicos de las provincias del norte, pero donde el frío no es limitante.

Contemplando dichos caracteres se podría contar con una especie nativa, de la cual pueda comercializarse su semilla en la provincia de La Pampa, de manera que pueda sembrarse en los campos naturales. En la actualidad existe un cultivar de esta especie en La Rioja, pero debería hacerse también en nuestra provincia para abastecer las demandas por parte de los productores ganaderos ante la pérdida de pastos valiosos en sus campos debido a la sequía y sobrepastoreo.

ANEXO

Tabla 1: Autovalores. Varianza de las Componentes Principales.

Lambda	Valor	Proporción	Proporción Acumulada
1	4,55	0,35	0,35
2	3,15	0,24	0,59
3	2,28	0,18	0,77
4	1,29	0,10	0,87
5	0,81	0,06	0,93
6	0,44	0,03	0,96
7	0,28	0,02	0,98
8	0,12	0,01	0,99
9	0,07	0,01	1,00
10	0,01	9,4E-04	1,00
11	0,00	0,00	1,00
12	0,00	0,00	1,00
13	0,00	0,00	1,00

Tabla 2: Autovectores. Peso relativo de cada variable en cada Componente Principal (CP).

Variabes	CP1	CP2
Nº pan1	-0,2	-0,42
Nº pan2	-0,25	-0,39
Nº panF	-0,12	-0,14
Altura1	0,27	-0,23
Altura2	0,33	0,1
AlturaF	0,32	-0,33
Dosel2	0,09	0,3
Dosel11	0,14	0,48
DoselF	0,29	-0,29
Nº mac11	0,18	-0,11
Nº mac.F	0,41	-0,19
Diámetro mata	0,4	-0,09
Biomasa	0,35	0,15

BIBLIOGRAFÍA

AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th Ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

Blanco, L., P.R. Namur, C. Ferrando, A. Rettore, P. Namur, R. Ávila, J. Molina y E. Oriente. 2013. Evolución de la vegetación después del rolado y siembra de pastos nativos en La Rioja. Actas del VI Congreso Nacional de Patizales, “Los pastizales y el hombre”. Pp 125.

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Ecic. Arg. de Agricultura y Jardinería, 2da. Ed. Tomo II, fasc. 1: 1-85.

Cano, E. 1988. Pastizales naturales de La Pampa. Descripción de las especies más importantes. Tomo I. Convenio AACREA – Provincia de La Pampa, Argentina. pp 425.

Cano, E., H. Estelrich, A. Sosa y B. Fernández. 1985. Disponibilidad forrajera de un pastizal de *Sorghastrum pellitum* en La Pampa. Actas de las primeras jornadas biológicas y segundas jornadas geológicas de La Pampa. UNLPam. Serie suplemento N° 1. Santa Rosa, Argentina. 6-11.

Casagrande, G.A, M.E. Deanna, A. Farrel y F. Babinec. 2012. Estadísticas adroclimáticas de la EEA Anguil “Ing. Guillermo Covas”, Período 1973-2011. Publicación Técnica N°88. ISSN 0325-2132.

Cavagnaro P.F., J.B. Cavagnaro, J.L. Lemes, R.W. Masuelli y C.B. Passera. 2006. Genetic diversity among varieties of the native forage grass *Trichloris crinita* based on AFLP markers, morphological characters, and quantitative agronomic traits. Genome 49: 906-918.

Covas, G. 1991. El pasto llorón. Su biología y manejo. Cap: Introducción del pasto llorón en la República Argentina. Ed.: Fernández, O.A.; R.E. Brévedan y A.C. Gargano. UNS, Bahía Blanca, Bs. As. 1-6.

Demaría, M., S. Aguado y D. Steinaker. 2008. Reemplazo y fragmentación de pastizales pampeanos semiáridos en San Luis Argentina. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral.18:55-70.

Díaz, R. O., 2007. Utilización de pastizales naturales. Editorial Encuentro. Córdoba. pp 456.

Fernández, O. A. y C. A. Busso. 1997. Arid and semi-arid rangelands: two thirds of Argentina. CERZOS and Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Rala Report N° 200.

Gabutti, E.G., I.G. Cozzarín, M. Reynoso, M.J.L. Privitello, J. Pensiero y J.M. Zabala. 2011. Caracterización agronómica de poblaciones nativas de *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 31 Supl. 1: 574.

Goering, H.K. and, P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procederes and some applications). In: Agriculture Handbook, USDA Washington, DC. 379 p. 1-20.

Greco S.A. y J.B. Cavagnaro. 2002. Effects of drought in biomass production and allocation in three varieties of *Trichloris crinita* P. (Poaceae) a forage grass from the arid Monte region of Argentina. *Plant Ecology* 164: 125–135.

INFOSTAT. 2002. Infostat/Estudiantil, versión 2.0. Grupo Infostat/FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Ed. Brujas, Córdoba, Argentina.

Mora, S., D. Cabral y I. Rosales. 2013. Establecimiento de pasto plumerito (*Trichloris crinita* Parodi) en el año de siembra. Actas del VI Congreso Nacional de Patizales, “Los pastizales y el hombre”. Pp 237.

Morant, A.E., H.D. Merchán y E.E. Lutz. 2012. Trigos doble propósito. Componentes principales de producción de forraje y grano. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol 32 (1): 9-14.

Morici, E., R. Ernst, A. Kin, D. Estelrich, M. Mazzola y S. Poey. 2003. Efecto del pastoreo en un pastizal semiárido de Argentina según la distancia a la aguada. *Archivos de zootecnia* 52 (197): 59-66.

Morici, E., V. Doménech-García, G. Gómez-Castro, A. Kin, A. Sáenz y C. Rabotnikof. 2009. Diferencias estructurales entre parches de pastizal del caldenal y su influencia sobre el banco de semillas, en la provincia de La Pampa, Argentina. *Agrociencia* 43: 529-537.

Nazar Anchorena, J. B. 1988. Pastizales naturales de La Pampa. Manejo en regiones semiáridas. Tomo II. Convenio AACREA – Provincia de La Pampa, Argentina. pp 112.

Pérez, V y V. Cambi. 2010. Anatomía vegetativa comparativa entre Chloridoideae (Poaceae) halófilas de importancia forrajera. *Phyton* 79:69-76.

Petruzzi, H.J., N.P. Stritzler, E.O. Adema, C.M. Ferri y J.H. Pagella. 2003. Mijo perenne. Ediciones INTA. Publicación Técnica N° 51. pp 28.

Quiroga, E., L. Blanco, E. Oriente. 2009. Evaluación de estrategias de rehabilitación de pastizales áridos. Asociación Argentina de Ecología. *Ecología Austral* 19:107-117.

Quiroga, R.E. 2011. Variación morfológica en once poblaciones del pasto nativo *Tricholol crinita*. INTA EEA, Catamarca. Argentina. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 31 Supl. 1: 539.

Roberto, Z., E. Adema y T. Rucci. 2005. Relevamiento fisonómico de la vegetación en el área del Caldenal. Ediciones INTA. Publicación Técnica N° 60. pp 24.

Rúgolo de Agrasar, Z. E., P. E. Steibel y H. O. Troiani. 2005. Manual ilustrado de las gramíneas de la provincia de La Pampa. Universidad Nacional de La Pampa, Universidad Nacional de Río Cuarto. Página 191.

Stoddart, L.A.; A.D. Smith and T.W. Box. 1975. Range Management. 3rd. Ed. New York: McGraw Hill. 532 p

Stritzler, N.P., H.J. Petruzzi, C.A. Frasinelli, J.H. Veneciano, C.M. Ferri y E.F. Viglizzo. 2007. Variabilidad climática en la Región Semiárida Central Argentina. Adaptación tecnológica en sistemas extensivos de producción animal. Revista Argentina de Producción Animal 27 (2): 111-123.

Stritzler, N.P. 2010. Producción y calidad de especies forrajeras megatérmicas. Jornada a campo ¿Cómo pasar el invierno?: Megatérmicas, disponibilidad forrajera: el uso en diferido. Estancia San Marcos de León, La Pastoril, La Pampa. UE y DT Inta Victorica y UE y DT Inta Villa Mercedes. San Luis. pp 3.

Ulrich, S. A. 2009. Evaluación de una población de *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi hasta su reintroducción en áreas medanosas. Tesina presentada para acceder al título de grado correspondiente a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente. pp 31.

Zabala, J.M., P. Widenhorn y J.F. Pensiero. 2011. Germination patterns of species of the genus *Trichloris* in arid and semiarid environments. Seed Sci. & Technol., 39, 338-353.