

## **Evaluación agronómica de cultivares de ballica perene (*Lolium perenne*) bajo condiciones de corte en el valle central regado de Ñuble**

### **Agronomic evaluation of ryegrass varieties (*Lolium perenne*) under cutting conditions in irrigate valley of Ñuble province**

M. Doussoulin, C. Guajardo, F. Bórquez, y R. Lagos

Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile. E-mail: [mdoussou@udec.cl](mailto:mdoussou@udec.cl)

#### **RESUMEN.**

El estudio se realizó en la estación experimental El Nogal, de la Universidad de Concepción, Chillán, Chile, en el período comprendido entre noviembre de 2004 y mayo de 2005. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de *Lolium perenne*, en el valle regado de la provincia de Ñuble, sometidas a dos criterios de uso. Se establecieron 12 parcelas de 2 x 3 m, con cuatro repeticiones. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con arreglo factorial de 6 x 2. Los tratamientos fueron las seis variedades con dos criterios de uso (15 y 25 cm). Los resultados se analizaron con ANDEVA, y los promedios con LSD. Se concluye que no se encontró interacción entre los factores estudiados. Al momento del uso las variedades presentaron distinta altura. El criterio de uso 25 cm no afectó la disponibilidad ni producción de forraje, para el criterio 15 cm no se afectó la disponibilidad pero si la producción de forraje, donde Tornado fue menor. El criterio de uso sólo afectó la disponibilidad de la variedad Zocalo en otoño, donde con 15 cm tuvo menor disponibilidad. Las tasas de crecimiento con el criterio de 15 cm fueron similares entre variedades y superiores a las del criterio de 25 cm, donde hubo diferencias entre variedades en primavera – verano. La composición botánica no se vio afectada por los tratamientos. Las variedades estudiadas se comportaron de forma similar y no se afectaron por los distintos criterios de uso.

**Palabras claves:** Zocalo, verano, acento, tornado, tomaso, nui,

#### **ABSTRACT**

The study was made in the experimental station El Nogal, of the Universidad de Concepción, Chillán, Chile, in the period between November of 2004 and May of 2005. The objective of the work was to evaluate the agronomic behavior of six varieties of ryegrass, in the watered valley of the province of Ñuble, put under two criteria of use. It was established 12 parcels of 2 x 3 m, with four repetitions. A design of blocks completely at random was used, with factorial adjustment of 6 x 2. The treatments were the six varieties with two criteria of use (15 and 25 cm). The results were analyzed with ANDEVA, and the averages with LSD. One concludes that was not interaction between the studied factors. At the time of the use the varieties presented different height. The use criterion 25 cm did not affect the availability nor production of forage, for the criterion 15 cm was not affected the availability but the production of forage, where Tornado was smaller. The use criterion only affected the availability of the variety zocalo in autumn, where with 15 cm it had minor availability. The rates of growth with the criterion of 15 cm were similar between varieties and superior to those of the criterion of 25 cm, where there was differences between varieties in spring - summer. The botanical composition was not affected by the treatments. The studied varieties behaved of similar form and they were not affected by the different criteria from use.

**Key words:** late flowering, heading date

#### **Introducción**

En Chile *Lolium perenne* es considerada como uno de los principales recursos forrajeros en sistemas intensivos de producción de leche y carne bovina. Se caracteriza por presentar altos rendimientos de materia seca, buen valor nutritivo y flexibilidad en su utilización, lo que la ha situado como la especie más usada en praderas permanentes de la Zona Centro Sur de Chile (Opitz, 2002). Las variedades de ballica que fueron evaluadas en este estudio se describen a continuación: Tomaso. Variedad diploide, de entre los cultivares de *Lolium perenne* comercializados por Eurograss es el que presenta los mejores rendimientos de materia seca, debido a que posee resistencia a enfermedades y alta densidad de macollos. Tornado. Variedad diploide, se caracteriza por altos rendimientos de materia seca en invierno, además de buena densidad de macollos y resistencia a enfermedades. Zocalo. Es una variedad tetraploide. Se caracteriza por presentar una buena distribución de la producción de materia seca, buena persistencia y gran capacidad macolladora. Acento. Variedad tetraploide, se caracteriza por su alto rendimiento de materia seca, capacidad media-alta de persistencia y capacidad media en la formación de

macollos. Verano. Esta una variedad tetraploide, muestra buena resistencia a enfermedades y logra altos rendimientos de materia seca. Esto se ve reflejado en los rendimientos que se obtienen con esta variedad en cortes tardíos que se realizan en Verano y Otoño (Eurograss, 2007). Nui. Es una variedad diploide de floración precoz, presenta un hábito de crecimiento semipostrado (Demagnet, 1994). Dado que las praderas de ballica perenne son de gran importancia en los sistemas de producción animal de las zonas Centro Sur y Sur de Chile, se genera la necesidad de evaluar materiales nuevos, con el propósito de encontrar variedades que permitan elevar los niveles de producción de los sistemas, a través de una mejora en los rendimientos y/o calidad del forraje, seleccionando las variedades que mejor se adapten a las diferentes zonas agroecológicas del país. Por esto, el objetivo de esta investigación, fue evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de *Lolium perenne*, en el valle regado de la provincia de Ñuble, sometidas a dos criterios de uso.

### **Materiales y Métodos**

La investigación se realizó en la Estación El Nogal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, en el valle regado de la provincia de Ñuble, a 144 m.s.n.m. con 36°34' latitud S y 72°06' W, durante la temporada 2004-2005. El material experimental utilizado en este estudio fue la especie *Lolium perenne* cultivares Tomaso, Tornado, Acento, Zocalo, Verano y Nui, sembrada en mayo, a chorro continuo a 20 cm entre hileras, con dosis de semilla de 30 kg ha<sup>-1</sup>. Se realizó control químico de malezas postemergencia (MCPA y Picloram) y un control manual en marzo, además se realizó una fertilización (según análisis de suelo) a la siembra con 40,5 kg N ha<sup>-1</sup> (Urea, 87,5 kg ha<sup>-1</sup>), 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> (Súper Fosfato Triple, 326 kg ha<sup>-1</sup>) y 120 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (Muriato K, 200 kg ha<sup>-1</sup>), adicionalmente se aplicaron tres parcializaciones de 24 kg N ha<sup>-1</sup> (Urea Azul 60 kg ha<sup>-1</sup>). El estudio constó de 12 parcelas de 2 x 3 m, con cuatro repeticiones. Los tratamientos correspondieron a 6 variedades de ballica y dos criterios de corte, altura no disturbada de 15 y 25 cm, dejando un residuo de 5 cm. El estudio se ajustó a dos diseños experimentales, bloques completos al azar, con 12 tratamientos y 4 repeticiones, con arreglo factorial de 6 x 2 (variedad y altura de utilización), con el que se evaluaron disponibilidad de materia seca (corte y pesaje), composición botánica (base peso seco), altura no disturbada y producción total por temporada; y un diseño completamente al azar, con 6 tratamientos (variedad) y 4 repeticiones, con el que se evaluó germinación (%), pureza seminal (%) y número de semillas por kilogramo. Los datos obtenidos se sometieron a ANDEVA según diseño expuesto y los promedios a la prueba de LSD Fisher (5%). Previo a ANDEVA los datos discretos se transformaron (Steel y Torrie, 1985).

### **Resultados y Discusión**

Para germinación se obtuvo diferencias (P = 0,05) teniendo Verano el mayor porcentaje de germinación (99%) y Nui el menor (85%), siendo considerado bueno. Las otras variedades presentaron valores intermedios. En cuanto al número de semillas, también hubo diferencias (P = 0,05). Tornado fue la variedad que presentó el mayor número de semillas (601.831) y Zócalo la variedad que presentó el menor número de semillas (342.226). El resto de las variedades no presentaron diferencias. Todas las variedades tuvieron 100% de pureza.

No se encontraron interacciones entre tratamientos para ninguno de los parámetros evaluados, por lo que se realizó una ANDEVA de doble entrada para analizar los datos.

Para altura no disturbada, sólo el corte 5 no tuvo diferencias significativas entre variedades por lo que se puede decir que existen diferencias de altura entre ellas, que pueden estar dadas por distinto hábito de crecimiento o precocidad entre variedades, lo que concuerda con lo planteado por Langer (1981) quién indica que dentro de las variedades de *Lolium perenne*, existen de crecimiento postrado, semi postrado y erecto.

Para disponibilidad de forraje (Tabla 1) las variedades sólo presentaron diferencias significativas entre los criterios de corte (independiente de la variedad), para la evaluación de verano, donde con el de 25 cm se registró la menor disponibilidad. Al comparar los promedios de las variedades, independiente del criterio de uso, se encontraron diferencias significativas sólo para la época de primavera, donde Nui registró la mayor disponibilidad y Tornado la menor; las otras variedades registraron valores intermedios. Para ninguna época de evaluación se registraron diferencias entre variedades, dentro de un mismo criterio, ni para los distintos criterios, para una misma variedad. Pujol (1998) argumenta que la productividad de una pradera es el resultado de la integración de factores endógenos con los ambientales y los derivados de las prácticas culturales. Laidlaw (2005), señala que variedades tempranas de ballica perenne, logran mayor cantidad de materia seca durante el inicio de la etapa de crecimiento, lo que podría explicar el comportamiento de Nui en primavera. Para la producción de materia seca total (Tabla 2) sólo se registraron diferencias estadísticas (P = 0,05) entre variedades dentro del criterio de 15 cm, donde la variedad tornado tuvo menores producciones de forraje que las otras, las que fueron similares entre sí.

Tabla 1. Disponibilidad (Kg MS Ha<sup>-1</sup>) de los cultivares de ballica perenne en primavera, verano y otoño.

Primavera							
Variedad	Criterio 25		Criterio 15		Promedio		
Nui	5.710	a A	6.204	a A	5.957	a	
Tomaso	5.131	a A	5.532	a A	5.331	b	
Tornado	4.035	a A	4.221	a A	4.128		c
Acento	4.558	a A	4.902	a A	4.730	b	
Verano	4.846	a A	5.426	a A	5.136	b	
Zocalo	4.519	a A	5.109	a A	4.814	b	
Promedio	5.232	A	4.800	A			
Verano							
Variedad	Criterio 25		Criterio 15		Promedio		
Nui	1.459	a A	1.240	a A	1.350	a	
Tomaso	2.984	a A	1.239	a A	2.112	a	
Tornado	3.053	a A	1.043	a A	2.048	a	
Acento	2.352	a A	1.415	a A	1.884	a	
Verano	1.971	a A	1.779	a A	1.875	a	
Zocalo	1.577	a A	1.177	a A	1.377	a	
Promedio	1.316	B	2.233	A			
Otoño							
Variedad	Criterio 25		Criterio 15		Promedio		
Nui	1.212	a A	1.270	a A	1.241	a	
Tomaso	1.515	a A	1.537	a A	1.526	a	
Tornado	1.578	a A	1.482	a A	1.530	a	
Acento	1.326	a A	1.425	a A	1.375	a	
Verano	1.276	a A	1.618	a A	1.447	a	
Zocalo	1.551	a A	1.097	a B	1.324	a	
Promedio	1.405	A	1.410	A			

Los valores dentro de columnas seguidos de diferente letra (minúscula) para una época y valores dentro de filas seguidos de diferente letra (mayúscula), presentan diferencias estadísticamente significativas (LSD 5%).

Tabla 2. Producción de Materia Seca Total de la Pradera de *Lolium perenne*.

	Criterio 25		Criterio 15		Promedio
Nui	8.403	a A	8.715	a A	8.559 A
Tomaso	9.632	a A	8.309	a A	8.970 A
Tornado	8.666	a A	6.511	b A	7.589 A
Acento	8.236	a A	7.742	a A	7.989 A
Verano	8.092	a A	7.882	a A	7.987 A
Zocalo	7.648	a A	7.383	a A	7.515 A
Promedio	8.446	A	7.757	A	

Los valores dentro de columnas seguidos de diferente letra (minúscula) y valores dentro de filas seguidos de diferente letra (mayúscula), presentan diferencias estadísticamente significativas (LSD, 5%).

La producción de materia seca fue inferior al registrado en la zona Sur del país, donde se informan producciones de 10 ton MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Balocchi *et al.*, 1997). Soto *et al.* (2003) en la Séptima Región registró producciones de 8 ton MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, lo que es similar a lo registrado en esta investigación. Las diferencias en producciones pueden estar dadas por diferencias térmicas, ya que en el sur los veranos son más frescos que en Chillán, donde en el verano del 2005 las temperaturas estivales promedio sobrepasaron los 28°C. Es sabido que el clima afecta la precocidad y la producción de ballica (Donaghy, 2007), esto podría explicar el por que las variedades en estudio detuvieron su crecimiento en el verano (Figura 1). Pujol (1998) indica que el máximo de temperatura sostenible por *Lolium perenne* es de 25°C para cumplir un desarrollo normal, y que altas temperaturas provocan una detención del crecimiento y una merma en la producción de forraje.

En la Figura 1 se aprecian las tasas crecimiento promedio para todas las variedades. Para criterio de 15 cm (A), no se identificaron diferencias entre las variedades, con tasas de crecimiento promedio típica para la zona, que fluctuaron entre 15 y 105 kg MS ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, para las diferentes épocas. Para el criterio 25 cm (B), las tasas de crecimiento promedio se presentan homogéneas hasta octubre. Desde octubre y hasta la mitad de diciembre, se identifican dos tasas de crecimiento, una con valores bajos (52 kg MS ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>), representado por Verano y Zócalo, y el otro con valores altos (70 kg MS ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>), compuesto por Nui, Tomaso, Tornado y Acento. Esto podría indicar que, para criterio de corte de 25 cm; Nui, Tomaso,

Tornado y Acento presentan mejor crecimiento primaveral-estival que Zocalo y Verano. En otoño las variedades registraron tasas de crecimiento similares y propias de la época. Cabe señalar que la pradera usada con criterio de 15 cm tuvo mayores tasas de crecimiento en primavera que las con el criterio 25 cm, lo que estaría indicando que fueron usadas en una fase de crecimiento más activo, en cambio el de 25 cm lo más probable es que estuvieran en la fase de crecimiento menos activo (fase III de la doble sigmoidea).

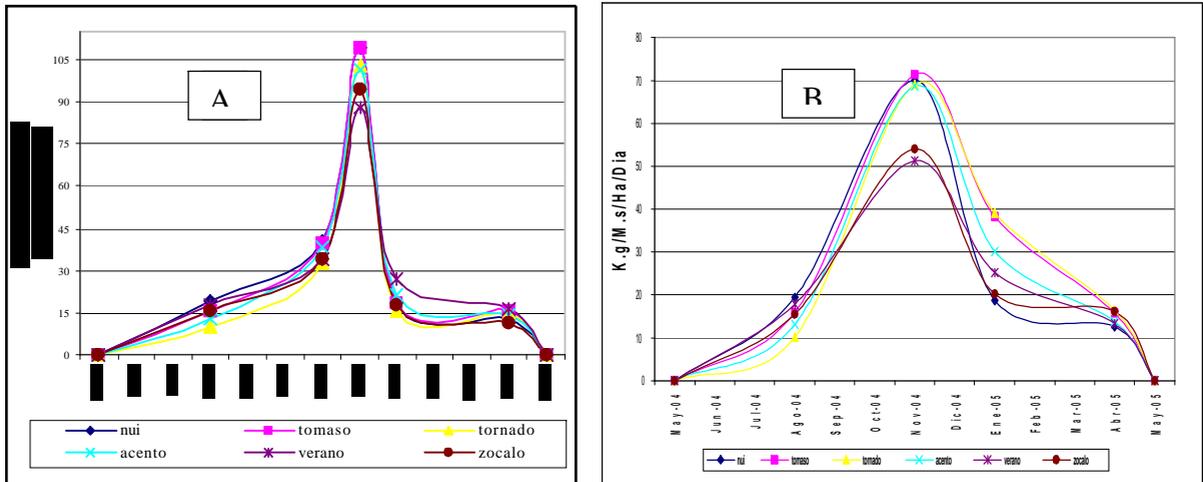


Figura 1. Tasa de crecimiento promedio ( $\text{Kg MS ha}^{-1} \text{ día}^{-1}$ ) de variedades de *Lolium perenne* con criterio de corte de 15(A) y 25 cm (B). Estación Experimental El Nogal. Chillán.

La composición botánica no registró diferencias significativas en ninguna evaluación. La participación de ballica en la primera utilización fue de 54%, la que aumento a niveles cercanos al 90% en el segundo y tercer uso para el criterio de 25 y 15 cm, respectivamente. En el corte 4 se registró la menor participación de ballica 38 y 59 % para el criterio de 15 y 25 cm, respectivamente. Lo anterior era esperable, ya que en verano ballica perenne entra en receso por estrés térmico (Gillet, 1996) en cambio las malezas no, por lo que su participación dentro de la pradera adquiere más importancia. En otoño, se registró una participación de 80% de ballica para el criterio de 15 y 71% para el de 25 cm. Cabe mencionar que en marzo, antes del último uso, se realizó una limpieza manual, por lo que el aumento de la participación de ballica al final del experimento estuvo influenciado por esto y por el mayor desarrollo de ballica en esta época del año (Pujol, 1998).

### Conclusiones

No se encontró interacción entre los factores en estudio. Al momento de uso las variedades presentaron distinta altura. El criterio de 25 cm no afectó la disponibilidad ni la producción de forraje, para ninguna variedad, para el criterio 15 cm no se afectó la disponibilidad pero si la producción de forraje, donde Tornado fue menor. El criterio sólo afectó la disponibilidad de Zocalo en otoño, donde con 15 cm tuvo menor disponibilidad. Las tasas de crecimiento con el criterio de 15 cm fueron similares entre variedades y superiores a las del criterio de 25 cm, donde hubo diferencias entre variedades en la tasa de crecimiento de primavera – verano. La composición botánica no se vio afectada por los tratamientos. Las variedades se comportaron de forma similar y no se afectaron por la aplicación los criterios de uso.

### Literatura Citada

- Balocchi, O., I. López y F. Castro. 1997. Rendimiento y calidad nutritiva de una pradera establecida en base a especies nativas y naturalizadas. En: F. Wittwer (Ed.). XXII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Demagnet, R. 1994. Producción de forrajes en base a ballicas. pp: 116-132. En: L. Latrille (Ed.) Producción Animal. Universidad Austral de Chile. Instituto de Producción Animal. Valdivia. Chile.
- Donaghy, D. 2007. Maximising pasture harvested and maintaining pasture energy density to promote high levels of milk production. New Zealand Dairy Business of the Year Conference. Hamilton, New Zealand.
- Eurograss. 2007. Production and International Commercialization of Forage Seed. [www.eurograss.com](http://www.eurograss.com)
- Gillet, M. 1996. Las Gramíneas Forrajeras. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.
- Laidlaw, A. 2005. The relationship between tiller appearance in spring and contribution to dry-matter

- yield in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) differing in heading date. Grass and Forage Science. 60: 200-209.
- Langer, R. 1981. Las Pasturas y sus Plantas. Editorial Hemisferio sur S.R.L. Montevideo, Uruguay.
- Pujol, M. 1998. Gramíneas; Aplicaciones agronómicas. 1ª ED. Ediciones UPC. Barcelona, España.
- Soto, P. 2003. Ballicas perenne y festucas para la Región del Maule. En: P.Williams (Ed.). XXVIII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Universidad Católica del Maule. Talca, Chile.
- Steel, R. y J. Torrie. 1985. Bioestadística principios y procedimientos (2ª ed). Mc Grau-Hill. Colombia.