



# Especies Forrajeras

Programa SIRSD-S INDAP  
Secano costero

Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera

Temuco, 14 de Octubre de 2014

***¿Qué se busca al establecer una pastura?***



***Nuestro principal objetivo es lograr la mayor producción con máxima calidad***



# ***Valores de Calidad Esperado del Forraje***

<b>Parámetro</b>	<b>Valor Objetivo (%)</b>		<b>Importancia</b>
	<b>Material Fresco</b>	<b>Ensilaje</b>	
<b>Digestibilidad de la materia Orgánica</b>	<b>82 - 86</b>	<b>76 - 80</b>	<b>Nutrientes disponibles para la absorción</b>
<b>Contenido de proteína</b>	<b>19 - 24</b>	<b>16 - 19</b>	<b>Influye en la formación de proteínas</b>
<b>Carbohidratos Solubles en Agua</b>	<b>6 - 15</b>	<b>6 - 14</b>	<b>Palatabilidad, Consumo, Utilización</b>
<b>FDN</b>	<b>44 - 52</b>	<b>42 - 50</b>	<b>Digestibilidad, disponibilidad de nutriente</b>
<b>Digestibilidad de la FDN</b>	<b>70 - 80</b>	<b>70 - 80</b>	<b>Disponibilidad de nutrientes, Consumo</b>
<b>Ceniza</b>	<b>7 - 11</b>	<b>7 - 11</b>	<b>Contaminación</b>



***La calidad solo se logra con manejo***



***Y manejo significa pastoreo controlado***





***Corte en el momento preciso***







# ***Clasificación de las especies y cultivares forrajeros***



***Existen especies gramíneas y leguminosas con diferente ciclo de vida y hábitos de crecimiento***



***Pero además en cada especie sus  
cultivares presentan diferencias  
importantes***



***Pero además en cada especie sus  
cultivares presentan diferencias  
importantes***



## ***Existen clasificaciones según***

- ✓ ***Ploidía***
- ✓ ***Precocidad***
- ✓ ***Presencia de endófitos***
- ✓ ***Contenido de Carbohidratos***
- ✓ ***Tolerancia a royas***
- ✓ ***Arquitectura***
- ✓ ***Eficiencia de uso de nutrientes***
- ✓ ***Tolerancia a acidez***



# ***Ploidía***



- ✓ *La **ploidía** esta referida al número de cromosomas.*
- ✓ *En ballica perenne  $2n$  corresponde a diploide (7 cromosomas) y  $4n$  es tetraploides (14 cromosomas)*





***En la planta se traduce en diferencias en tamaño de hojas y número de macollos:***

- ✓ ***2n hojas finas y abundantes macollos***
- ✓ ***4n hojas gruesas y pocos macollos***





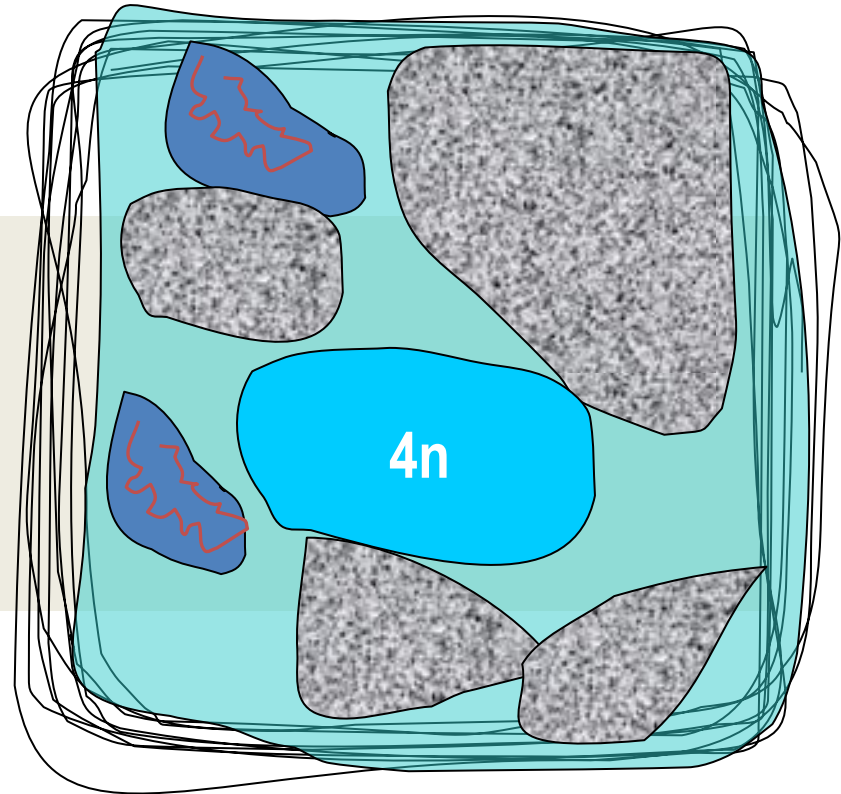
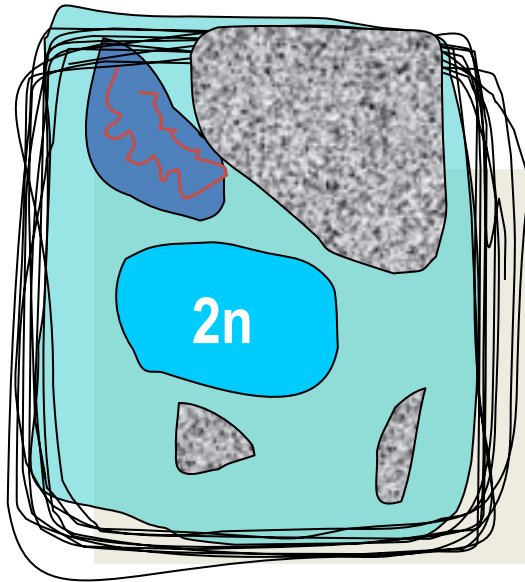
***También la ploidía tiene relación con la arquitectura de la planta:***

***✓ 2n crecimiento achaparrado***

***✓ 4n crecimiento erecto***



# Diploide vs Tetraploide



- ✓ Aumenta valor nutritivo, palatabilidad y consumo
- ✓ Mejora compatibilidad con Trébol Blanco



***Precocidad***



**Existen cuatro categorías de *precocidad*,  
todas comparadas con la floración de Nui**

- ✓ ***Precoz* : -20 a -1**
- ✓ ***Intermedia* : 0 a +10**
- ✓ ***Tardía* : +11 a +20**
- ✓ ***Muy Tardía* : +21 a +35**



## ***Fecha de floración en cultivares de Ballica perenne***

---

<b><i>Fecha</i></b>	<b><i>Cultivar</i></b>
<b><i>10.10</i></b>	<b><i>Meridien</i></b>
<b><i>20.10</i></b>	<b><i>Nui</i></b>
<b><i>22.10</i></b>	<b><i>Nevis</i></b>
<b><i>22.10</i></b>	<b><i>Vital</i></b>
<b><i>24.10</i></b>	<b><i>Yatsyn 1</i></b>
<b><i>25.10</i></b>	<b><i>Bronsyn</i></b>
<b><i>25.10</i></b>	<b><i>Samson</i></b>
<b><i>02.11</i></b>	<b><i>Anita</i></b>
<b><i>02.11</i></b>	<b><i>Reveille</i></b>
<b><i>04.11</i></b>	<b><i>Napoleon</i></b>
<b><i>04.11</i></b>	<b><i>Tetramax</i></b>
<b><i>04.11</i></b>	<b><i>Aries</i></b>
<b><i>No</i></b>	<b><i>Jumbo</i></b>
<b><i>No</i></b>	<b><i>Gwendal</i></b>
<b><i>No</i></b>	<b><i>Quartet</i></b>
<b><i>No</i></b>	<b><i>Pastoral</i></b>

---

Fuente: Demanet, 2004

# ***Contenido de Carbohidratos***





- ✓ *Se asegura una mejor utilización de la proteína en el rumen y menos pérdida de nitrógeno al entorno.*
- ✓ *Mejor conservación (fermentación) del ensilaje.*



***Los cultivares tetraploides tienen un mayor contenido de carbohidratos solubles.***



- ✓ *Las plantas son mas palatables (mejor sabor)*
- ✓ *Incrementa el consumo por parte del ganado*



- ✓ *Los cultivares con altos contenidos de azúcares solubles normalmente mejoran en 2-3% su digestibilidad*
- ✓ *Un aumento del 1% se traduce en un incremento de 0,5-0,7 lt. leche/vaca/día*



# ***Contenido de Fibra***

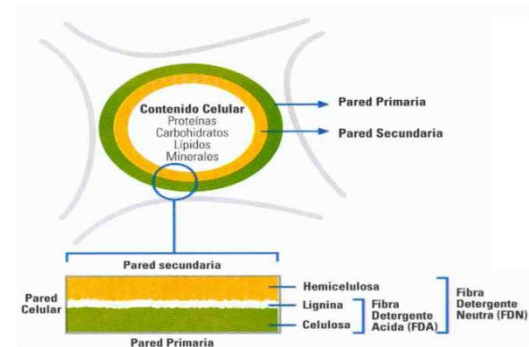
## ***Digestibilidad***



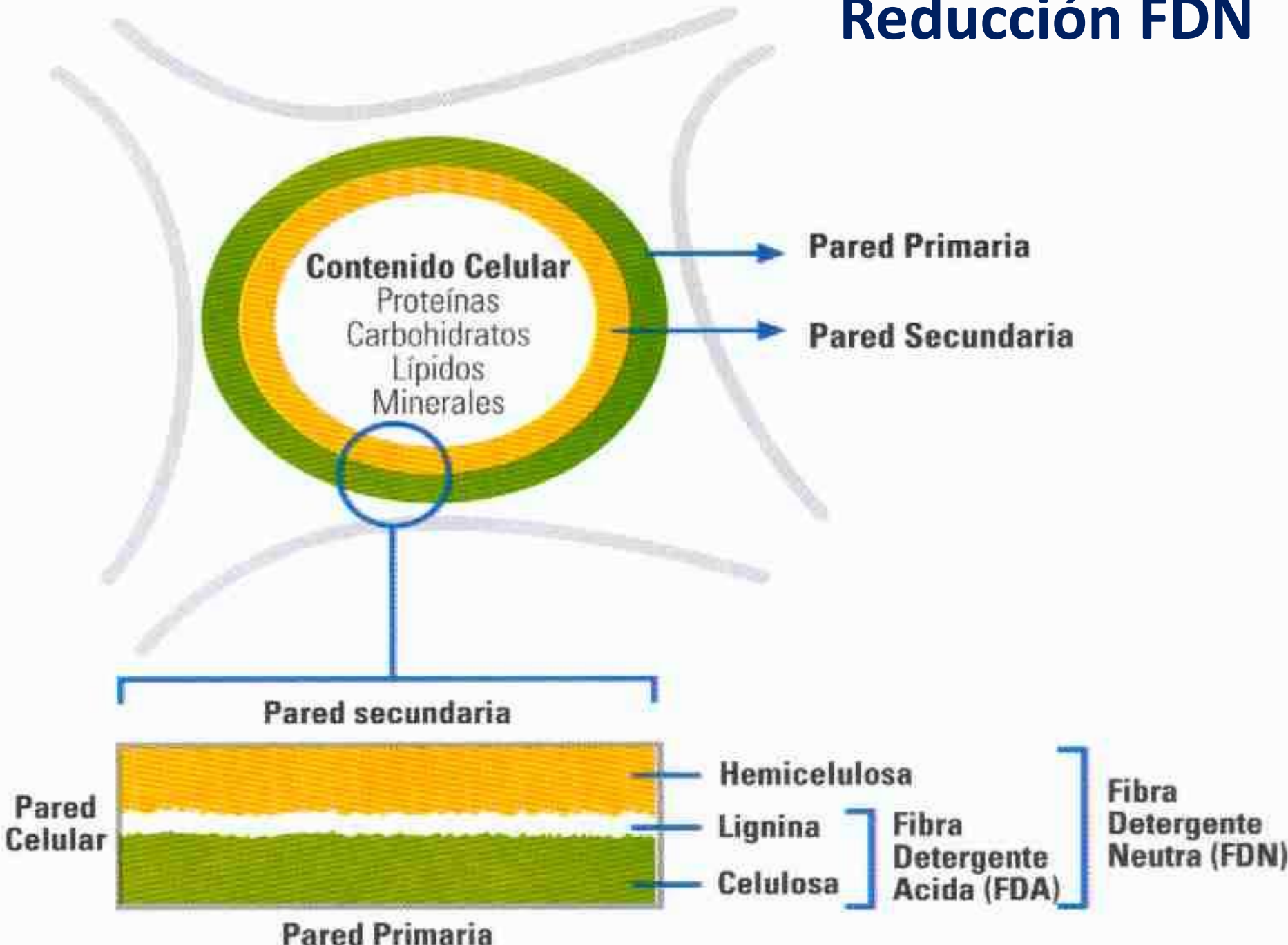
CONTENIDO CELULAR	PARED CELULAR		
Proteínas, Cenizas, Lípidos, Hidratos de carbono, Ácidos orgánicos, Sustancias Nitrogenadas.	F.D.N.		
	Celulosa	F.D.A	
		Hemicelulosa	L.D.A.
			Lignina

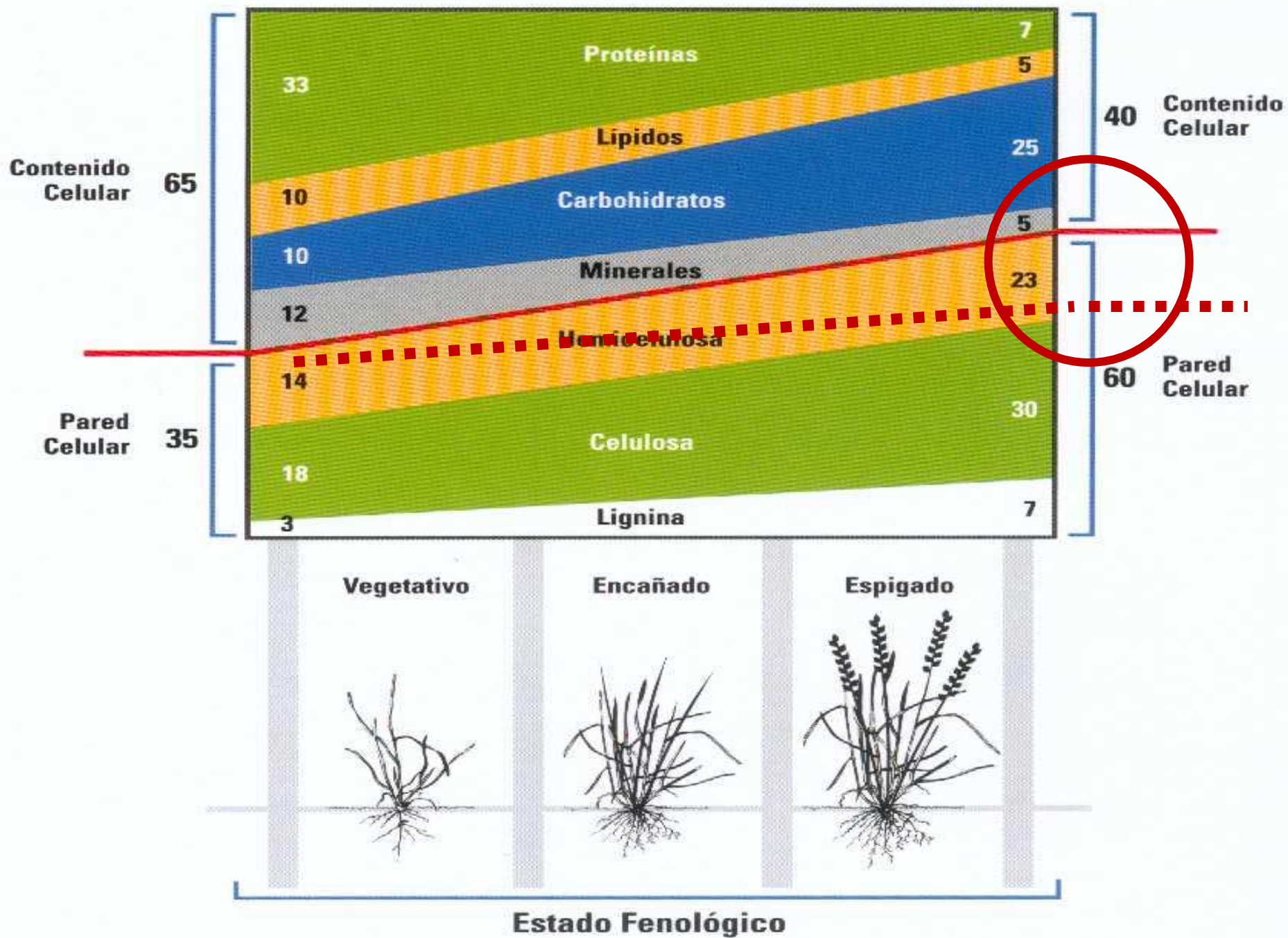
### Separación de la Fibra

Los análisis que se utilizan en la actualidad son los propuestos por Van Soest. Permiten separar el contenido celular de la pared celular; a esta última se la particiona en tres fracciones: Fibra en detergente neutro (FDN), Fibra en detergente ácido (FDA) y Lignina detergente ácido (LDA).



# Reducción FDN







# ***Hongos endófitos***

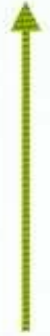


***¿Son importantes los endófitos en las plantas?***

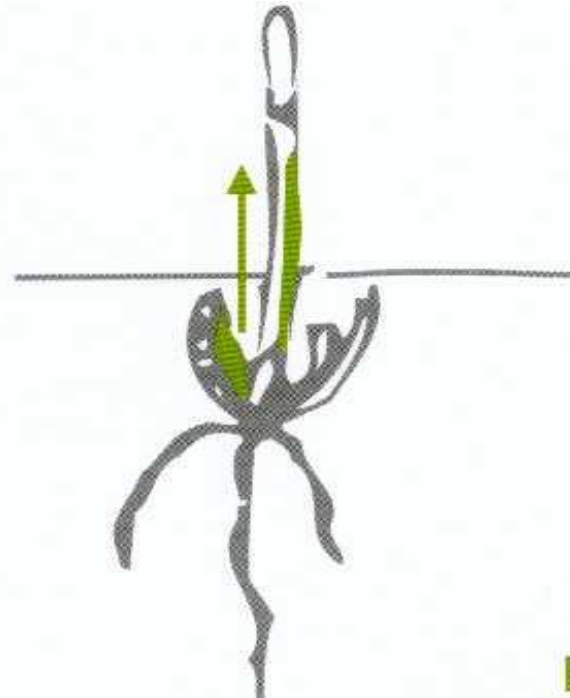




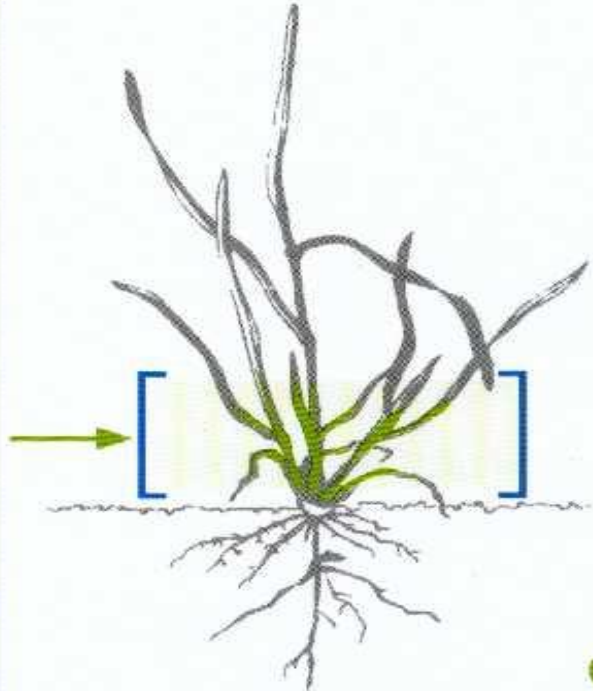




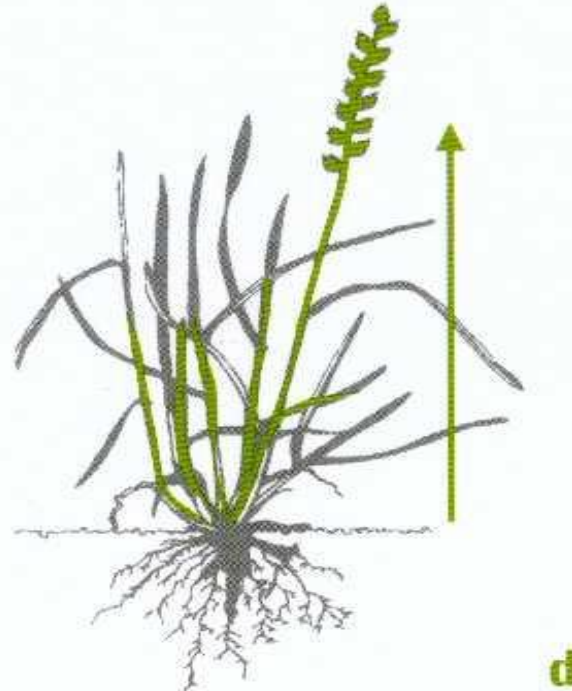
a



b



c



d

Los tres compuestos más importantes que produce son:

**Peramina**  
**Ergovalina**  
**Lolitrem B**

# *Peramina*

- ✓ **Insecticida natural**
- ✓ **Resistencia a plagas (*L. bonariensis*)**
- ✓ **Tolerancia a sequía (mayor persistencia)**



# ***Ergovalina***

- ✓ **Vasoconstrictor (“stress por calor”)**
- ✓ **↓ consumo y producción leche**
- ✓ **↑ problemas reproductivos**



# ***Lolitrein B***

- ✓ **Neurotoxina (“temblor de las ballicas”)**
- ✓ **↓ consumo**
- ✓ **Cambian patrones fermentativos en rumen**





***¿Qué sucede con el rendimiento si  
no existe endófito?***



## ***Efecto del Uso de Cultivares con Hongo Endófito sobre la Producción de Ballica perenne (Ton MS/ha).***

<b>Cultivar Ballica perenne</b>	<b>Nivel de Endófito</b>	<b>Primera Temporada</b>	<b>Segunda Temporada</b>
<b>Marathon (2n)</b>	<b>Alto</b>	<b>6,4</b>	<b>7,2</b>
	<b>Bajo</b>	<b>5,2</b>	<b>6,2</b>
	<b>Diferencia</b>	<b>-19%</b>	<b>-14%</b>
<b>Anita (4n)</b>	<b>Alto</b>	<b>6</b>	<b>7,5</b>
	<b>Bajo</b>	<b>4,3</b>	<b>5,9</b>
	<b>Diferencia</b>	<b>-23%</b>	<b>-21%</b>

## ***Efecto del uso de ballicas perennes con endófitos sobre el comportamiento animal en ovinos en Nueva Zelanda***

---

<b>Parámetro</b>	<b>Sin Endófito</b>	<b>Con Endófito</b>	<b>AR1</b>
<b>Ganancia de peso (g/cordero/día)</b>	<b>120</b>	<b>23</b>	<b>131</b>
<b>Temperatura rectal (° C)</b>	<b>40</b>	<b>40,5</b>	<b>40,1</b>
<b>Tasa respiración (veces/minuto)</b>	<b>73</b>	<b>97</b>	<b>79</b>
<b>Nivel de prolactina (mg/ml)</b>	<b>185</b>	<b>96</b>	<b>203</b>
<b>Temblor muscular (Escala 0 a 5)</b>	<b>0</b>	<b>3,2</b>	<b>0,3</b>

---



# Contenido de Alcaloides en Endófitos

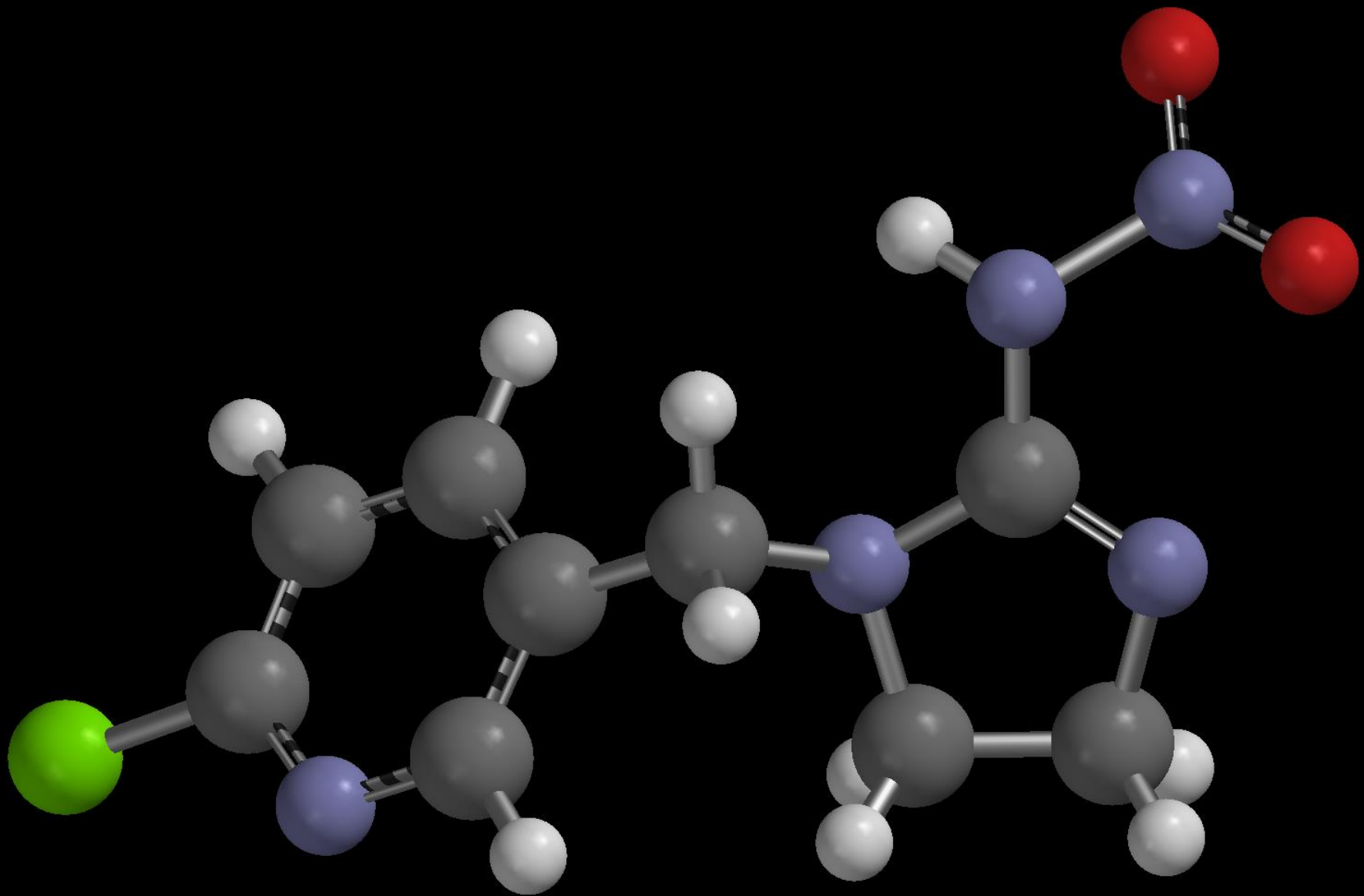
Endófito	Peramina	Lolitrem B	Ergovalina	Janthitrems	Lolina
Sin Endófito	x	x	x	x	x
Natural	Alto	Alto	Alto	x	x
Estándar	Alto	Alto	Alto	x	x
AR1	Alto	x	x	x	x
Endo 5	Alto	x	Bajo	x	x
NEA2	Alto	Bajo	Bajo	x	x
NEA	Alto	Bajo	Bajo	x	x
AR37	x	x	x	Alto	x
U2	x	x	x	x	Alto

X: No contiene

***¿Qué debo hacer si las semillas no  
tiene hongo endófito?***







*N*-[1-[(6-Chloro-3-pyridyl)methyl]-4,5-dihydroimidazol-2-yl]nitramida

***Imidacloprid***

***Imidacloprid*** es un ***neonicotinoide***,  
insecticidas neuroactivo diseñado a partir  
de la nicotina.





El *Imidacloprid* cada vez se está estudiando más como posible responsable del colapso de las colmenas de abejas una rara afección que causa que las colmenas pierdan muchas de sus abejas obreras.



En Francia, el uso de *Imidacloprid* bajo la marca *Gaucho*, es polémico por su posible relación con el *Problema de colapso de colonias* que se produce en las colmenas de abejas.

*Alemania prohibió en mayo de 2008 el tratamiento de semillas con **neonicotinoides**, debido al efecto negativo sobre las poblaciones de abejas.*



***El año 2013 se prohibió en la Unión Europea y Chile aun lo permite y es utilizado en semillas de forrajeras como prevención al ataque del gorgojo barrenado del tallo de las ballicas***



***A las semillas de gramíneas se aplica  
entre 600 cc y 800 cc/100 kilos***



# ***Tolerancia a la Acidez del Suelo***



***Reducción Porcentual del Tamaño Radical de Cultivares de Ballica perenne por Efecto del pH y Contenido de Aluminio en la Solución del Suelo.***

<b><i>Cultivar</i></b>	<b><i>0uM Al</i></b>	<b><i>200 uM Al</i></b>
<b><i>Yatsyn 1</i></b>	<b><i>9</i></b>	<b><i>19</i></b>
<b><i>Ellet</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b><i>Solo</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Nui</i></b>	<b><i>11</i></b>	<b><i>41</i></b>
<b><i>Embassy</i></b>	<b><i>10</i></b>	<b><i>45</i></b>
<b><i>Marathon</i></b>	<b><i>38</i></b>	<b><i>57</i></b>

*Lolium perenne*. Cultivar Tolerante a la Acidez  
Estación Experimental Las Encinas. Octubre, 2002





# ***Especies Forrajeras***



# ***Ballica anual***

***(Lolium multiflorum Lam. var. Westerwoldicum)***



# **El objetivo de esta especie:**

- ✓ **Pastoreo o soiling invernal**
- ✓ **Conservación de Forraje**





- ✓ **Habito de crecimiento erecto.**
- ✓ **Anual y precocidad alta e intermedia.**
- ✓ **Hojas anchas, brillantes, en su parte inferior sin vellos, con vainas redondeadas en la parte posterior que abrazan al tallo.**
- ✓ **Láminas terminan en una punta aguda, enrollada en los tallos nuevos.**
- ✓ **Dos aurículas claramente visibles tipo garra.**



- ✓ **Plantas con gran capacidad de macollar.**
- ✓ **Sistema radical muy superficial y fibrosa.**
- ✓ **No requiere vernalización, florecen el año de establecimiento.**
- ✓ **Baja tolerancia a déficit hídrico.**
- ✓ **Buen desarrollo con temperatura 5 a 25°C.**
- ✓ **pH óptimo 5.8 a 6.7.**



- I. Alta producción anual**
- II. Semilla de tamaño grande (250.000/kg)**
- III. Crecimiento invernal**
- IV. Sin endófitos**
- V. Baja tolerancia a royas**
- VI. Alta calidad**



***Especie que no requiere de un periodo de  
vernalización para desarrollar sus órganos  
reproductivos***





***Fecha de siembra***



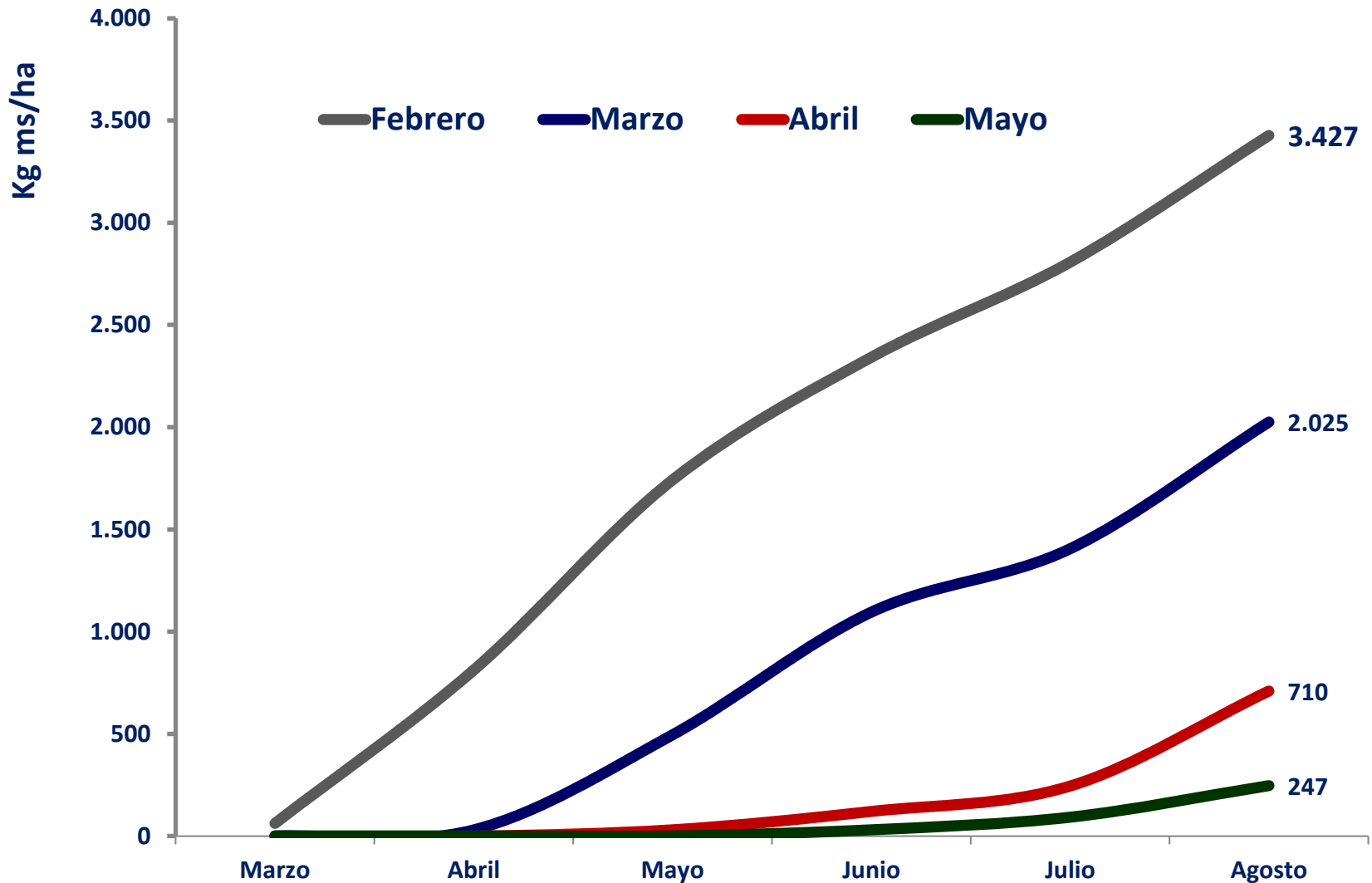
## ***La siembra se debe realizar:***

- ✓ ***En polvo***
- ✓ ***Después de las primeras lluvias de fines de verano***
- ✓ ***Febrero o Marzo***



***El retraso en la fecha de siembra  
puede significar la pérdida de  
hasta un 93% de la producción  
invernal.***





## Efecto del mes de siembra sobre la producción invernal de ballica anual

Fuente: Demanet, 2014



# ***Asociación***



*Con el objetivo de adelantar la utilización  
otoñal o invernal de la pastura en al  
menos **15 días**, asociar a:*

***Avena, Trigo o Triticale  
de ciclo primaveral.***



***¿Cuanto puede aportar la avena en invierno?***

***Hasta un 50% de la producción de materia seca***



# ***Dosis de semilla***





# ***Cero Labranza y Regeneración***

## ***Dosis de semilla:***

- ✓ ***Ballicas diploides***      ***30 kg/ha***
- ✓ ***Ballicas tetraploides***      ***35 kg/ha***



# ***Labranza Convencional***

## ***Dosis de semilla:***

- ✓ ***Ballicas diploides***      ***20 kg/ha***
- ✓ ***Ballicas tetraploides***      ***25 kg/ha***



## ***Asociación con cereales:***

- ✓ ***Se mantiene dosis de ballica***
- ✓ ***Avena sativa            60 kg/ha***
- ✓ ***Avena strigosa        40 kg/ha***



# ***Cultivares***



***En el mercado nacional existe una oferta actual de 10 Cultivares, la mayoría Tetraploides.***



## Cultivares de *Ballica Anual* disponibles en el mercado nacional. Año 2014

Cultivar	Origen	Ploidía	Fecha de Floración*
Winter Star II	Nueva Zelanda	4n	+9
Archie	Nueva Zelanda	4n	+13
Bill Max	Argentina	4n	+14
Tama	Nueva Zelanda	4n	+14
Zoom	Nueva Zelanda	4n	+16
Hércules	Francia	4n	+18
Paletón	Dinamarca	4n	+18
Pronto	Nueva Zelanda	2n	+18
Adrenalina	Francia	4n	+19
Andy	Dinamarca	4n	+20

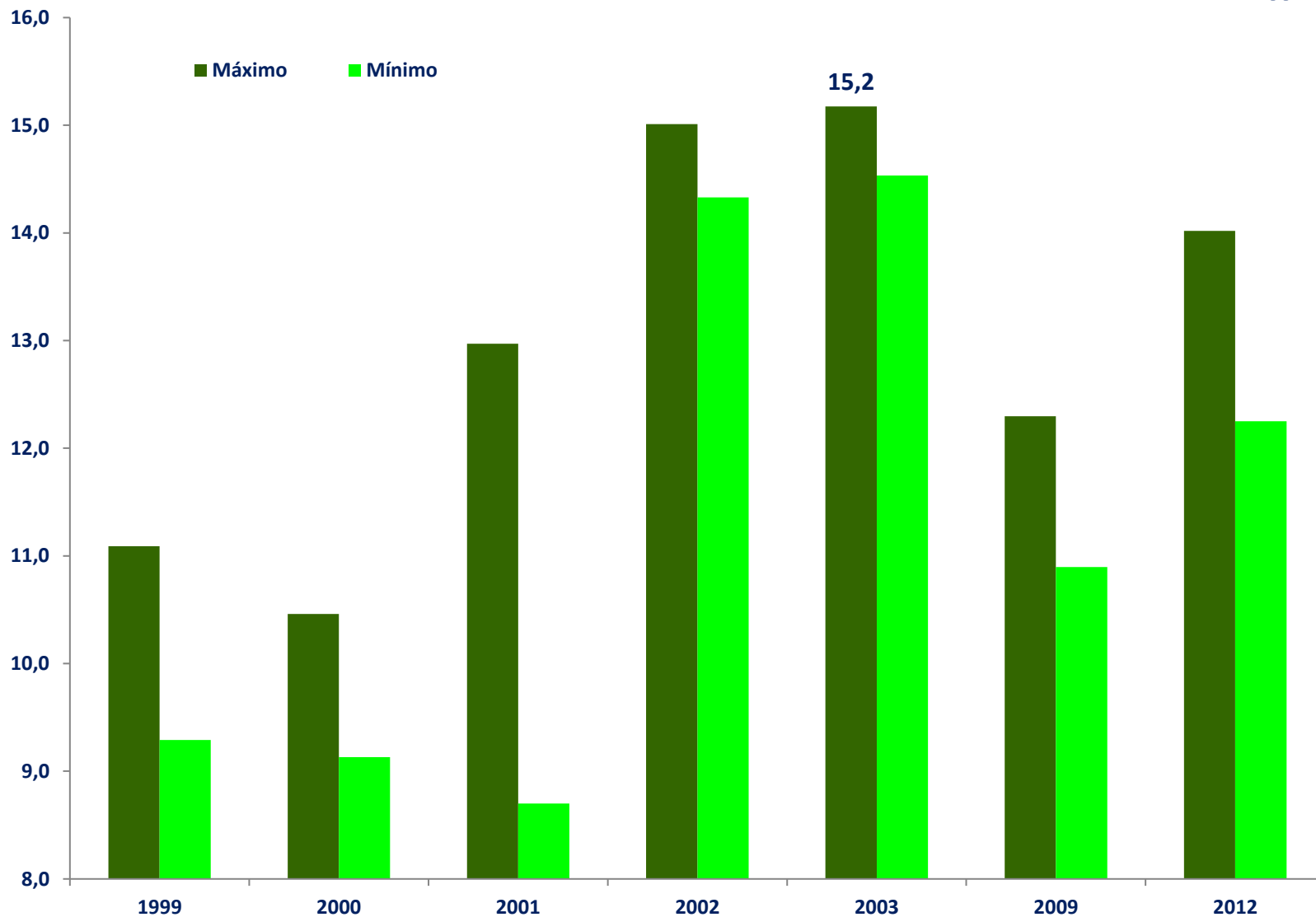
\*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui y corresponde a los días en florecen el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 27



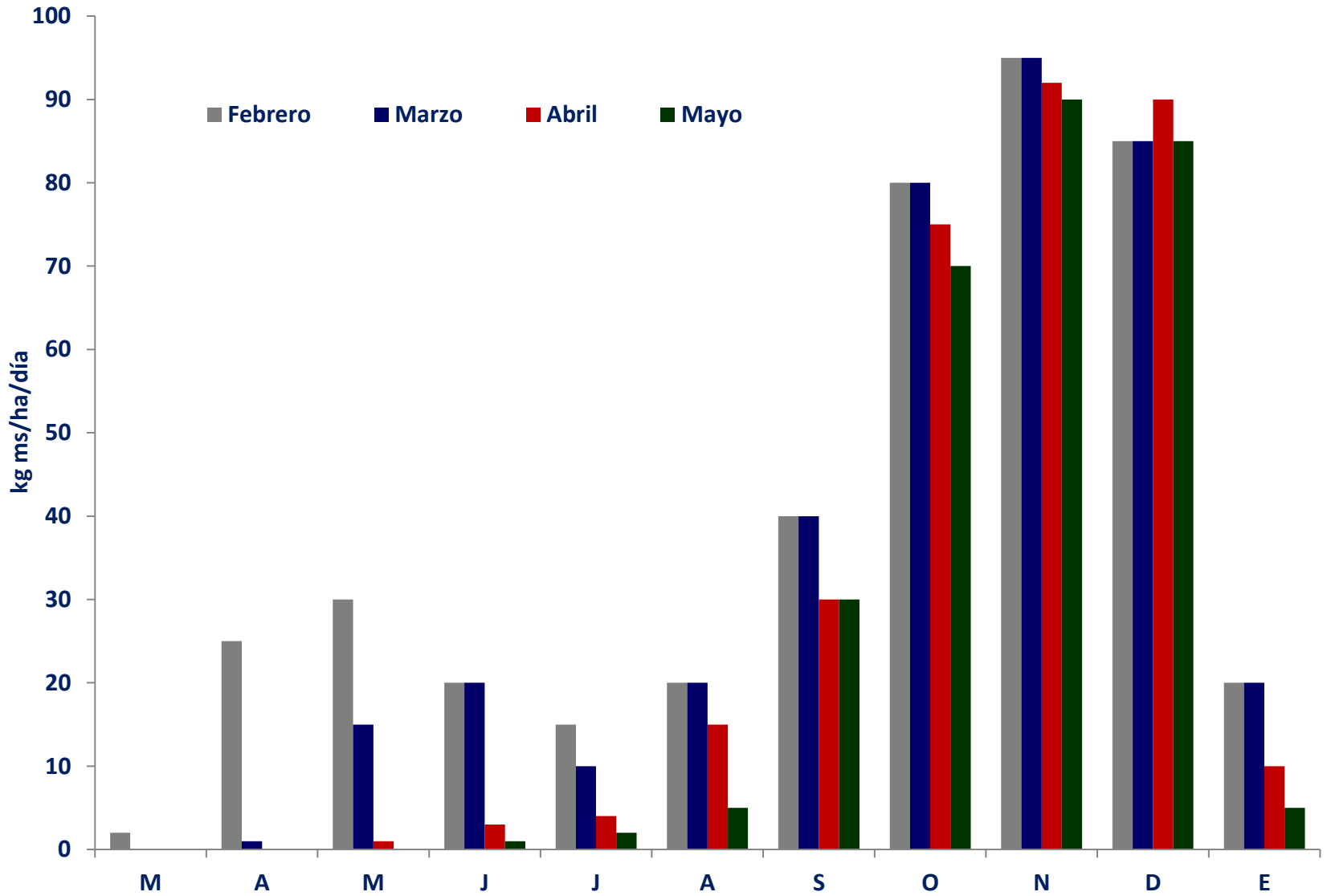
**Evolución del rendimiento de cultivares de Ballica anual evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014



# ***Curva de Crecimiento***





**Curva de crecimiento de una pastura de ballica**

Fuente: Demanet, 2014



**Bill Max**



**20 días de Establecido**

**Tama**



**Bill Max**

**60 días de Establecido**

**Tama**



**Bill Max**



**100 días de Establecido**

**Tama**

# ***Ballica bianual***

***(Lolium multiflorum Lam. var Italicum)***





# ***El objetivo de esta especie:***

- ✓ ***Pastoreo o soiling invernal***
- ✓ ***Pastoreo o soiling de alta calidad en primavera - verano***
- ✓ ***Conservación de Forraje***







**Ensilaje en bolo con ballica de rotación corta**

- ✓ *Similar a ballica perenne, con hojas largas y anchas color verde mas claro.*
- ✓ *Nervios en las hojas mas marcados, envés muy brillante.*
- ✓ *Vaina abraza el tallo, dos aurículas largas y lígula claramente visible.*
- ✓ *Lámina foliar plana.*
- ✓ *Hojas aparecen enrolladas al interior de la vaina.*
- ✓ *Tallos sección circular.*
- ✓ *Sistema radical muy superficial y fibrosa.*



- ✓ ***Persistencia dos años***
- ✓ ***Sembrada en primavera no genera espigas***
- ✓ ***Requiere Insecticida en la semilla***
- ✓ ***No poseen endófitos***
- ✓ ***Baja tolerancia a royas***
- ✓ ***Alta producción anual***



***Fecha de siembra***



***Esta especie puede ser sembrada  
en dos periodos del año:***

- ✓ Febrero – marzo***
- ✓ Agosto – septiembre.***



# ***Asociación***



✓ *Trébol rosado*

✓ *Avena sativa*

✓ *Avena strigosa*



- ✓ *La avena cumple el mismo objetivo que en la asociación con ballicas anuales*
- ✓ *Adelantar en 15 días la utilización de invierno*
- ✓ *Avena **no se utiliza** en siembras de primavera*





- ✓ *La asociación con trébol rosado permite aumentar la persistencia de la pastura a tres años.*
- ✓ *Es preferible asociar Trébol rosado con ballicas tetraploides.*





**Sin Trébol rosado**

**50 días post siembra  
Noviembre**

Con Trébol rosado



50 días post siembra  
Noviembre

# ***Dosis de semilla***



***Ballica sola 2n***

***25 kg/ha***

***Ballica sola 4n***

***30 kg/ha***



*Ballica 4n + Trébol rosado*

***20 kg/ha + 10 kg/ha***

*Ballica 4n + T. rosado + Avena sativa*

***20 kg/ha + 10 kg/ha + 60 kg/ha***

*Ballica 4n + T. rosado + Avena strigosa*

***20 kg/ha + 10 kg/ha + 40 kg/ha***



# ***Cultivares***





***En el mercado nacional existe una oferta actual  
de 16 Cultivares de Ballica Bianaual***



## **Cultivares de *Ballica Bianual* disponibles en el mercado nacional. Año 2014**

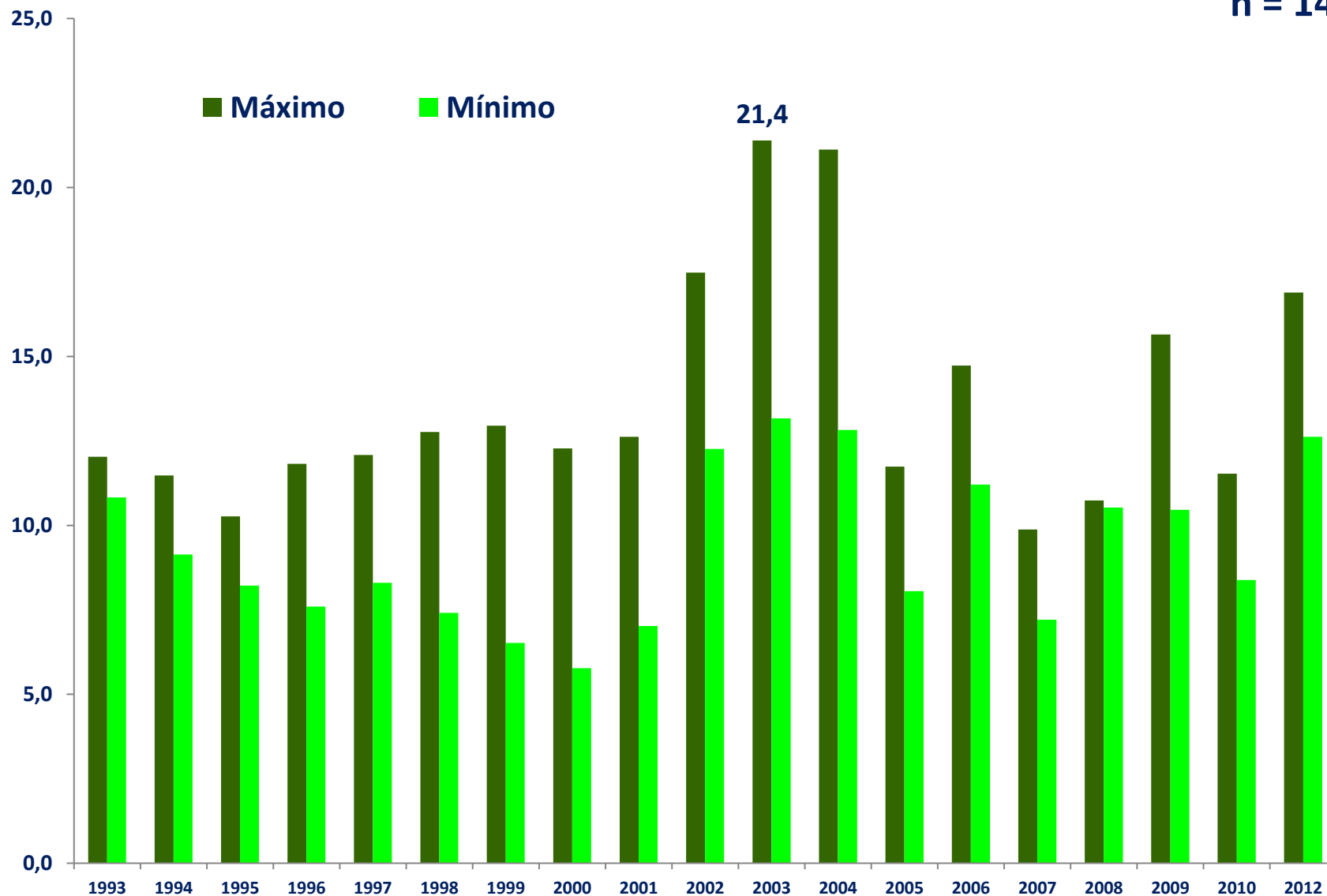
<b><i>Cultivar</i></b>	<b><i>Origen</i></b>	<b><i>Ploidía</i></b>	<b><i>Nº Semillas/kg</i></b>
<b><i>Asset</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>416.000</i></b>
<b><i>Bárbara</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>400.000</i></b>
<b><i>Concord</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>459.933</i></b>
<b><i>Crusader</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>400.000</i></b>
<b><i>Sonik</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>400.000</i></b>
<b><i>Status</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>400.000</i></b>
<b><i>Tabú</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>500.000</i></b>
<b><i>Warrior</i></b>	<b><i>Nueva Zelanda</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>400.000</i></b>
<b><i>Jack</i></b>	<b><i>Argentina</i></b>	<b><i>2n</i></b>	<b><i>420.000</i></b>
<b><i>Bolero</i></b>	<b><i>Holanda</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>300.000</i></b>
<b><i>Dominó</i></b>	<b><i>Dinamarca</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>200.000</i></b>
<b><i>Edison</i></b>	<b><i>Holanda</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>300.000</i></b>
<b><i>Monblanc</i></b>	<b><i>Holanda</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>300.000</i></b>
<b><i>Tonyl</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>350.000</i></b>
<b><i>Virgyl</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>350.000</i></b>
<b><i>Selva</i></b>	<b><i>Argentina</i></b>	<b><i>4n</i></b>	<b><i>350000</i></b>

# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 144



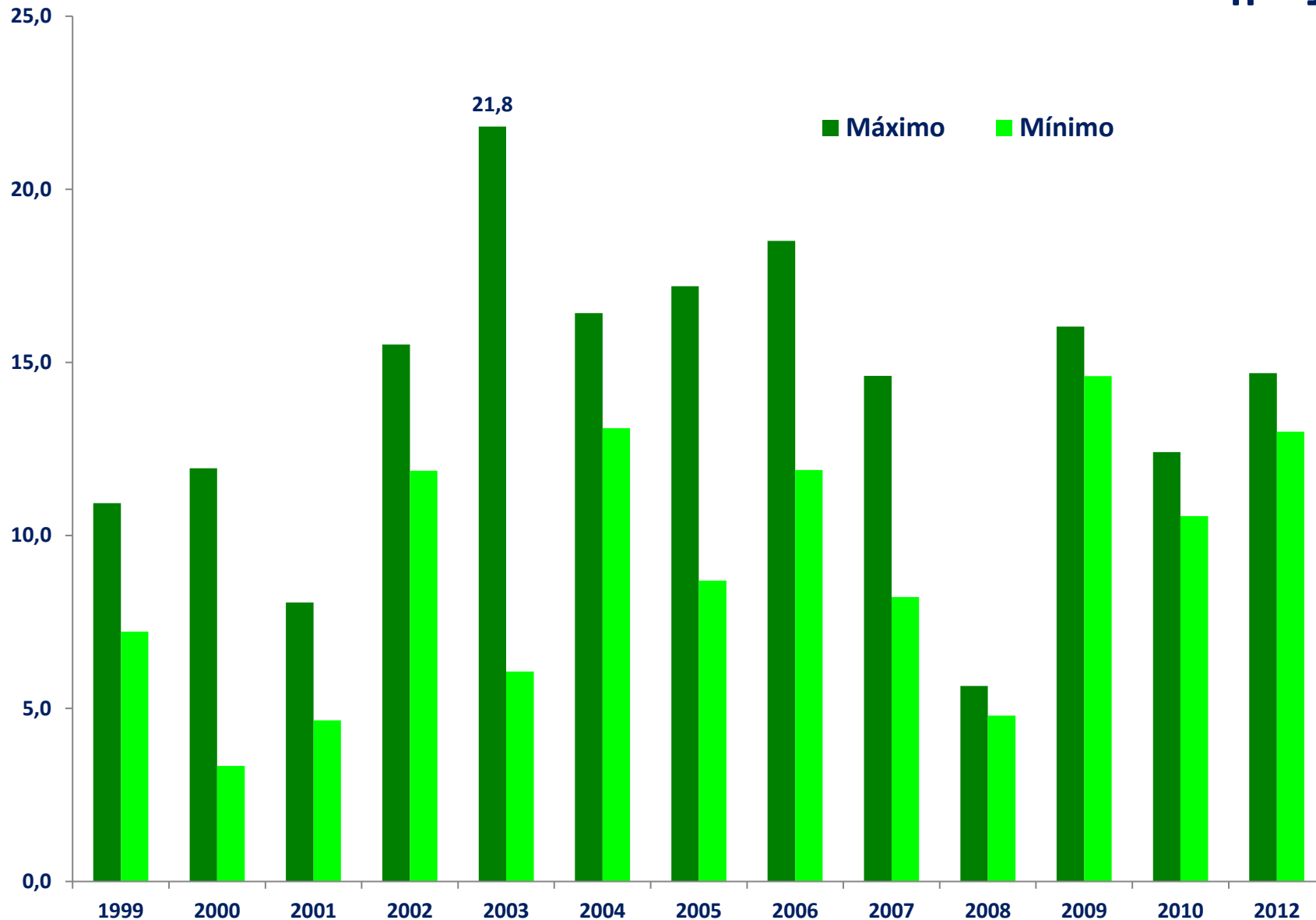
**Evolución del rendimiento de cultivares de Ballica bianual evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

## ***Mezcla de cultivares de ballicas bianuales***



Ton MS/ha

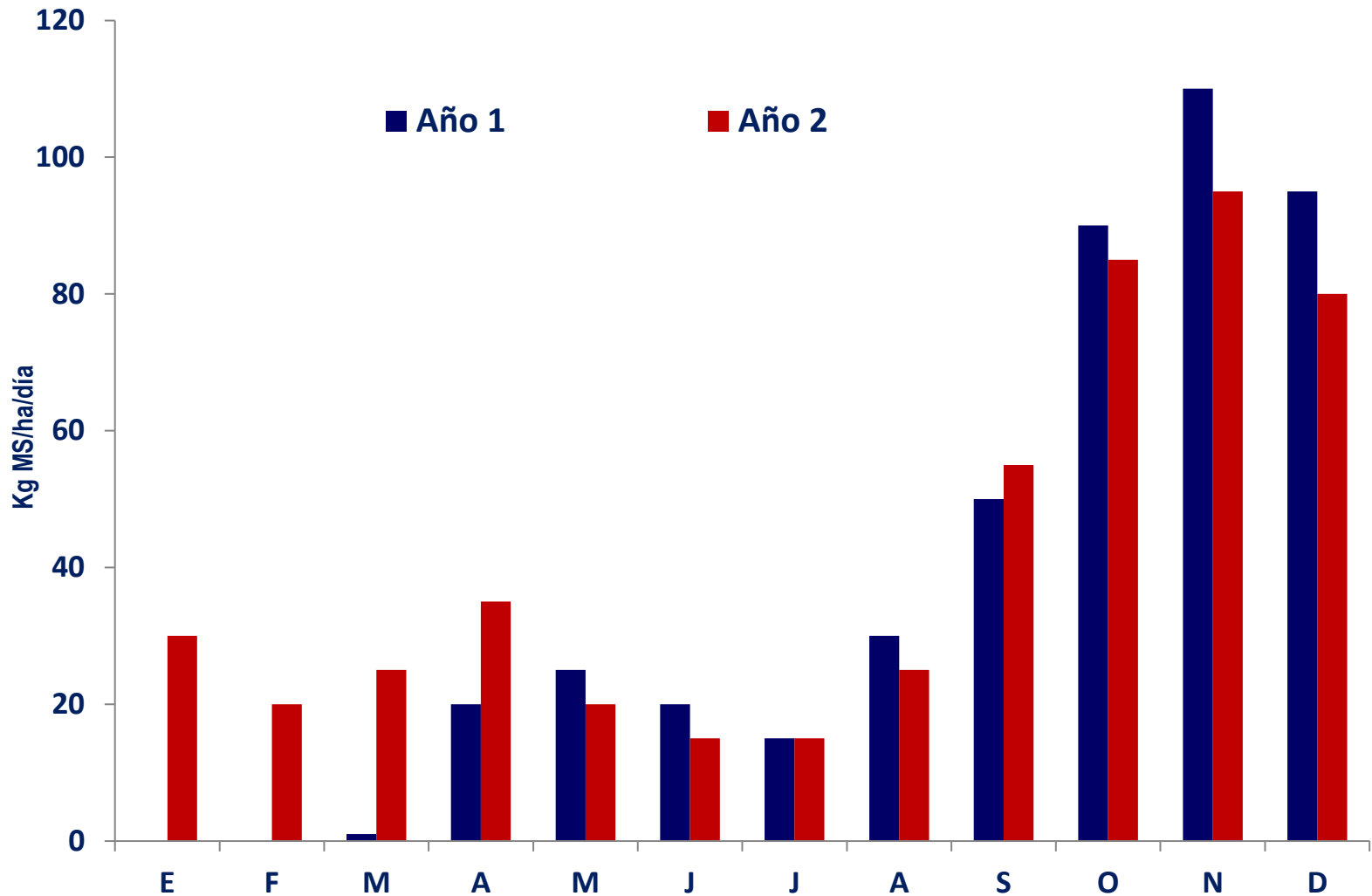


**Evolución del rendimiento de Mezcla de cultivares de Ballica bianual evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

# Curva de Crecimiento





**Curva de crecimiento de una pastura de ballica de rotación corta (bianual) sembrada en el mes de Febrero.**



**En sistemas intensivos donde se respetan los tiempos de rezago y se mantiene un sistema de pastoreo infrecuente – intenso, la pastura ofrece al animal un forraje con:**

- ✓ 16% a 22% PC**
- ✓ 2,4 a 2,6 Mcal/kg de EM**
- ✓ 76% a 80% de digestibilidad de la MS**
- ✓ 38% a 42% de FDN.**



# ***Ballica híbrida***

*(Lolium x hybridum Hausskn.)*



***Longevidad supera los tres años con una  
persistencia máxima de cinco años.***



- ✓ ***Especie de persistencia tres a cinco años***
- ✓ ***Es una buena opción para sistemas de rotación***
- ✓ ***Se asocia con Trébol blanco o Trébol rosado***





***Hoy es la ballica preferida para  
los sistemas de rotación***



***Fecha de siembra***



***La siembra se puede hacer en dos periodos del año:***

- ✓ ***Febrero – marzo***
- ✓ ***Agosto – septiembre.***





# ***Asociación***



- ✓ ***Trébol blanco***
- ✓ ***Trébol rosado***
- ✓ ***Ballica perenne***



# ***Dosis de semilla***



***Ballica sola 2n***

***25 kg/ha***

***Ballica sola 4n***

***30 kg/ha***



***Ballica sola 2n*** ***25 kg/ha***

***Ballica sola 4n*** ***30 kg/ha***

***Trébol blanco*** ***3 kg/ha***

***Trébol rosado*** ***8 kg/ha***



***Cultivares***



*En el mercado nacional existe una oferta actual de **15 Cultivares** de Ballica Híbridas, que se diferencian por ploidía, precocidad y presencia de endófitos.*



## **Cultivares de *Ballica Híbrida* disponibles en el mercado nacional. Año 2014**

<i>Cultivar</i>	<i>Origen</i>	<i>Ploidía</i>	<i>Floración</i>	<i>Floración*</i>	<i>Endófito</i>
<i>Horizon</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>2n</i>	<i>Precoz</i>	<i>+8</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Supreme</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>2n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+14</i>	<i>AR 1</i>
<i>Harper</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>2n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+17</i>	<i>AR1</i>
<i>Maverick GII</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>2n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+17</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Aber Storm</i>	<i>Gales</i>	<i>4n</i>	<i>Precoz</i>	<i>+7</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Acrobat</i>	<i>Francia</i>	<i>4n</i>	<i>Precoz</i>	<i>+8</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Ohau</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Precoz</i>	<i>+8</i>	<i>AR 1</i>
<i>Delish</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Precoz</i>	<i>+9</i>	<i>AR1</i>
<i>Aberecho</i>	<i>Gales</i>	<i>4n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+14</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Bahial</i>	<i>Francia</i>	<i>4n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+14</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Galaxy</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+15</i>	<i>AR1</i>
<i>Belinda</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Intermedia</i>	<i>+17</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Delicial</i>	<i>Francia</i>	<i>4n</i>	<i>Tardía</i>	<i>+25</i>	<i>Sin Endófito</i>
<i>Sterling</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Tardía</i>	<i>+25</i>	<i>AR 1</i>
<i>Shogun</i>	<i>Nueva Zelanda</i>	<i>4n</i>	<i>Tardía</i>	<i>+26</i>	<i>NEA</i>



*Ballica híbrida*

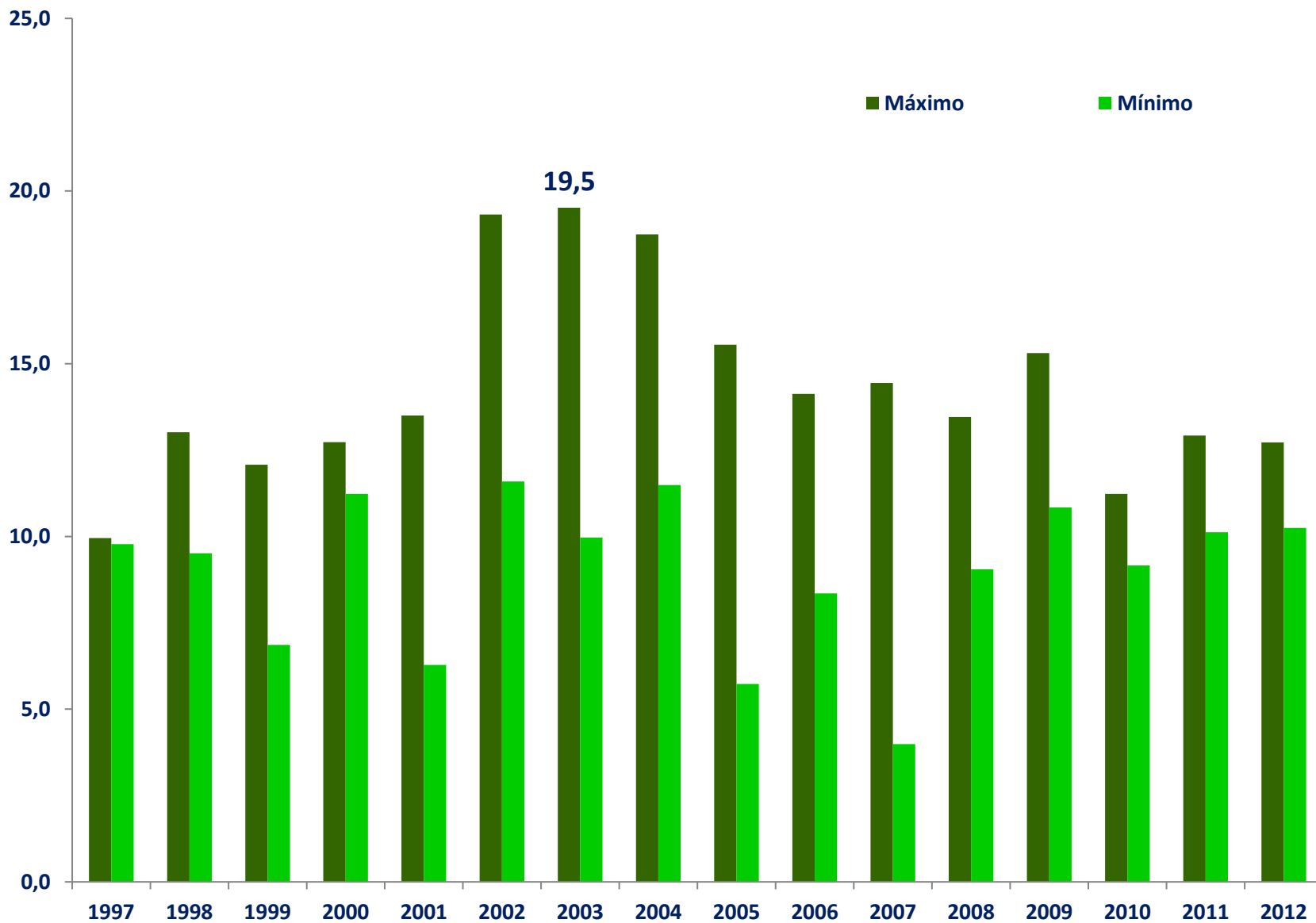
Estación Experimental Las Encinas. Octubre, 2002



Cultivar Belinda

# Rendimiento



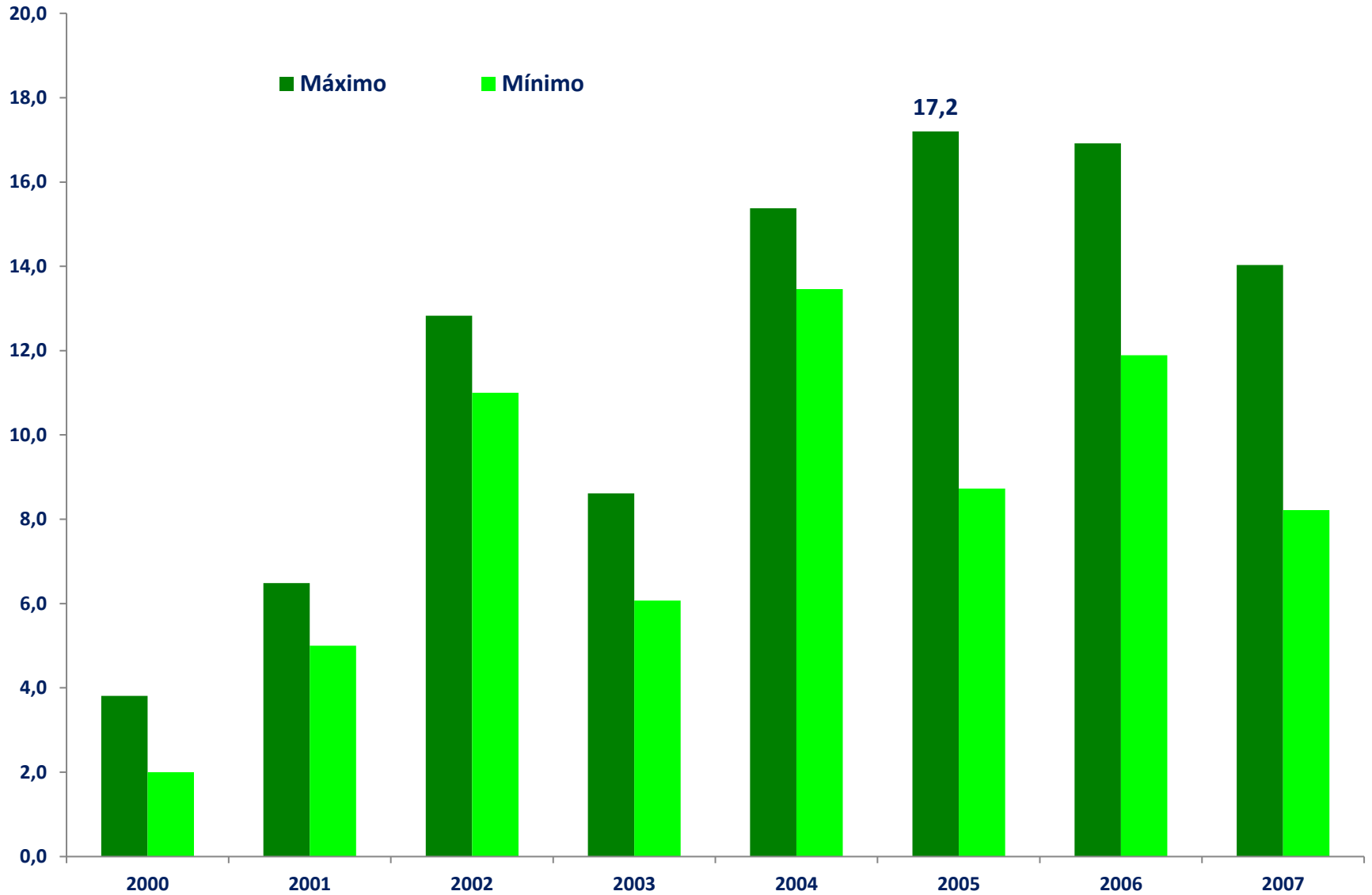


**Evolución del rendimiento de cultivares de Ballica híbrida evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

- ✓ *Existe la opción de mezclar cultivares de ballicas híbridas, con el objetivo de dar más diversidad y estabilidad a la pastura*
- ✓ *Esta mezcla no se relaciona con el rendimiento*



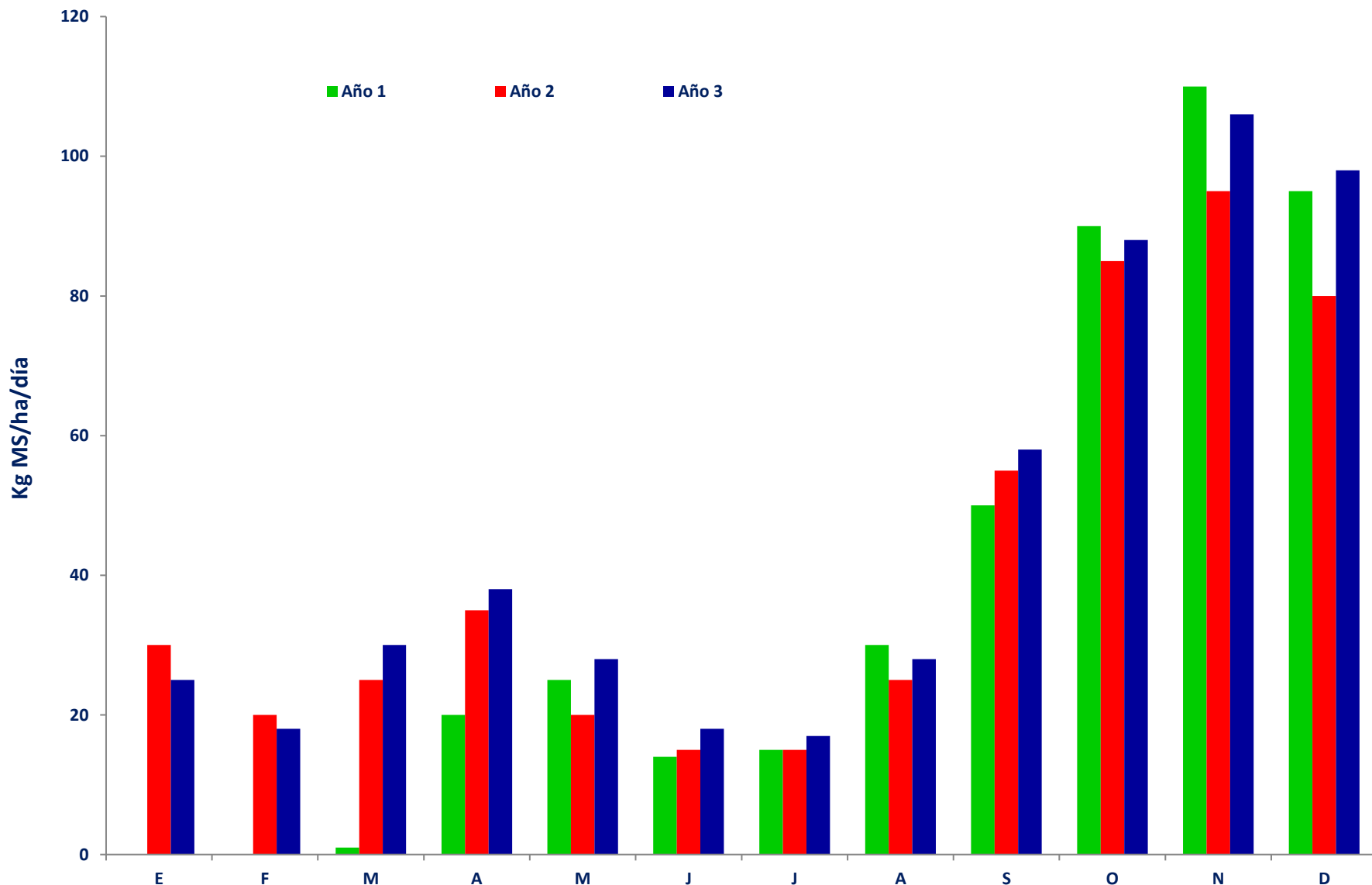


**Evolución del rendimiento de Mezcla de cultivares de Ballica híbrida evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

# Curva de Crecimiento





**Curva de crecimiento de una pastura de ballica de rotación larga (híbrida) sembrada en Febrero.**





# ***Lolium rigidum***

(Ballica Anual de Resiembra)



# ***Especie de Resiembra***



***Son aquellas que anualmente  
cumplen su ciclo reproductivo y  
en forma natural se establecen,  
generando una nueva pastura.***



✓ *Origen Mediterráneo*

✓ *Adaptada a zonas de mediterráneas de  
prolongado déficit hídrico estival*



- ✓ **Soporta condiciones de salinidad**
- ✓ **Tolera pH de 5 a 8.**
- ✓ **Uso en pastoreo, ensilaje o heno.**



***Wimmera* es el cultivar que  
se comercializa en el país**





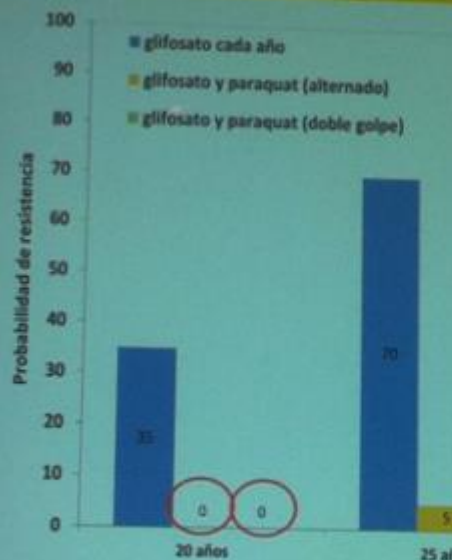




***La resistencia al control de herbicidas  
graminicidas ha desplazado a esta  
especie de la zona de cultivo de  
cereales***



Probabilidad que ballica (*L. rigidum*) evolucione resistencia a glifosato con técnica "doble golpe" (WAHRI) Australian Herbicide Resistance Initiative.



### Uso adecuado Doble golpe?

El control de ballica es más eficaz cuando paraquat se aplica sobre plantas de ballica con 2 hojas a 2 macollas.

Plantas de ballica tratadas con 1 hoja pueden rebrotar a partir de las reservas de la semilla (Borger et al 2003; 2004).

Plantas de ballica tratadas con 3 macollas o más rebrotan a partir de las reservas de las raíces.

En Australia paraquat y d  
7-14 días después de a

### Doble golpe en el barbecho

Estrategia desarrollada en Australia para controlar y prevenir la resistencia de ballica (*L. rigidum*) a glifosato.

Consiste en aplicar primero glifosato y después paraquat o diquat.

Con el doble golpe se espera que paraquat o diquat controlen las plantas de ballica resistentes al glifosato.

**Riesgo de la estrategia doble golpe:** El riesgo de que se genere resistencia múltiple es bajo.

Presentación del Ingeniero Agrónomo, Jose Manuel Paine, Crop Manager Cereales y Empastadas Anasac. Reunión Anual de Asesores. Valdivia, 12 de Junio de 2014

# ***Ballica perenne***

***(Lolium perenne L.)***



- ✓ **Especie perenne (> 5 años)**
- ✓ **Uso pastoril**
- ✓ **Alto nivel de rendimiento**
- ✓ **Buena calidad**







***Fecha de siembra***



## ***Periodo de siembra:***

✓ ***Febrero – marzo***

✓ ***Agosto – septiembre.***





***La fecha de establecimiento está  
definida por:***

- ✓ ***Localidad***
- ✓ ***Temperatura***
- ✓ ***Humedad del suelo***



# ***Asociación***



*La asociación con **Trébol blanco** permite la formación de una pastura de alta calidad, cuyo objetivo es lograr un buen balance energía – proteína.*



# ***Dosis de semilla***



***Ballica sola 2n***

***25 kg/ha***

***Ballica sola 4n***

***30 kg/ha***

***Trébol blanco***

***3 kg/ha***



# ***Cultivares***



*En el mercado nacional existe una oferta  
actual de **36 Cultivares de Ballica perenne,**  
26 de tipo **Diploides** y 10 **Tetraploides***



## **Cultivares de *Ballica perenne* presentes en el mercado nacional. Año 2014**

<b>Cultivar</b>	<b>Origen</b>	<b>Ploidía</b>	<b>Fecha de Floración*</b>	<b>Endófito</b>
Kingston	Nueva Zelandia	2n	-3	Endófito Estándar
Luna	Argentina	2n	-2	Sin Endófito
Nui	Nueva Zelandia	2n	0	Contenido Variable
Cannon	Nueva Zelandia	2n	+1	Endosafe
Commando	Nueva Zelandia	2n	+1	AR1
Aries	Nueva Zelandia	2n	+2	Contenido Variable
Crusader	Nueva Zelandia	2n	+2	Endófito Estándar
Extreme	Nueva Zelandia	2n	+3	AR1
Samson	Nueva Zelandia	2n	+3	AR 1
Hillary	Nueva Zelandia	2n	+4	AR 1
Arrow	Nueva Zelandia	2n	+7	AR 1
SF Stellar	Nueva Zelandia	2n	+8	AR 1
Primus	Dinamarca	2n	+10	Sin Endófito
Prospect	Nueva Zelandia	2n	+12	AR37
Alto	Nueva Zelandia	2n	+14	AR 1
AberDart HGS	Gales	2n	+15	Contenido Variable
Vital	Gales	2n	+15	Sin Endófito
Trojan	Nueva Zelandia	2n	+16	NEA2
Rohan SPR	Nueva Zelandia	2n	+18	NEA2
AberMagic HSG	Gales	2n	+19	Sin Endófito
AberAvon	Gales	2n	+20	Sin Endófito
One 50	Nueva Zelandia	2n	+20	AR 1
Expo	Nueva Zelandia	2n	+21	AR1
Rastro	Holanda	2n	+23	Sin Endófito
Foxtrot	Dinamarca	2n	+28	Sin Endófito
Jumbo	Francia	2n	+30	Sin Endófito

\*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui y corresponde a los días en florecen el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui



## **Cultivares de *Ballica perenne* presentes en el mercado nacional. Año 2014**

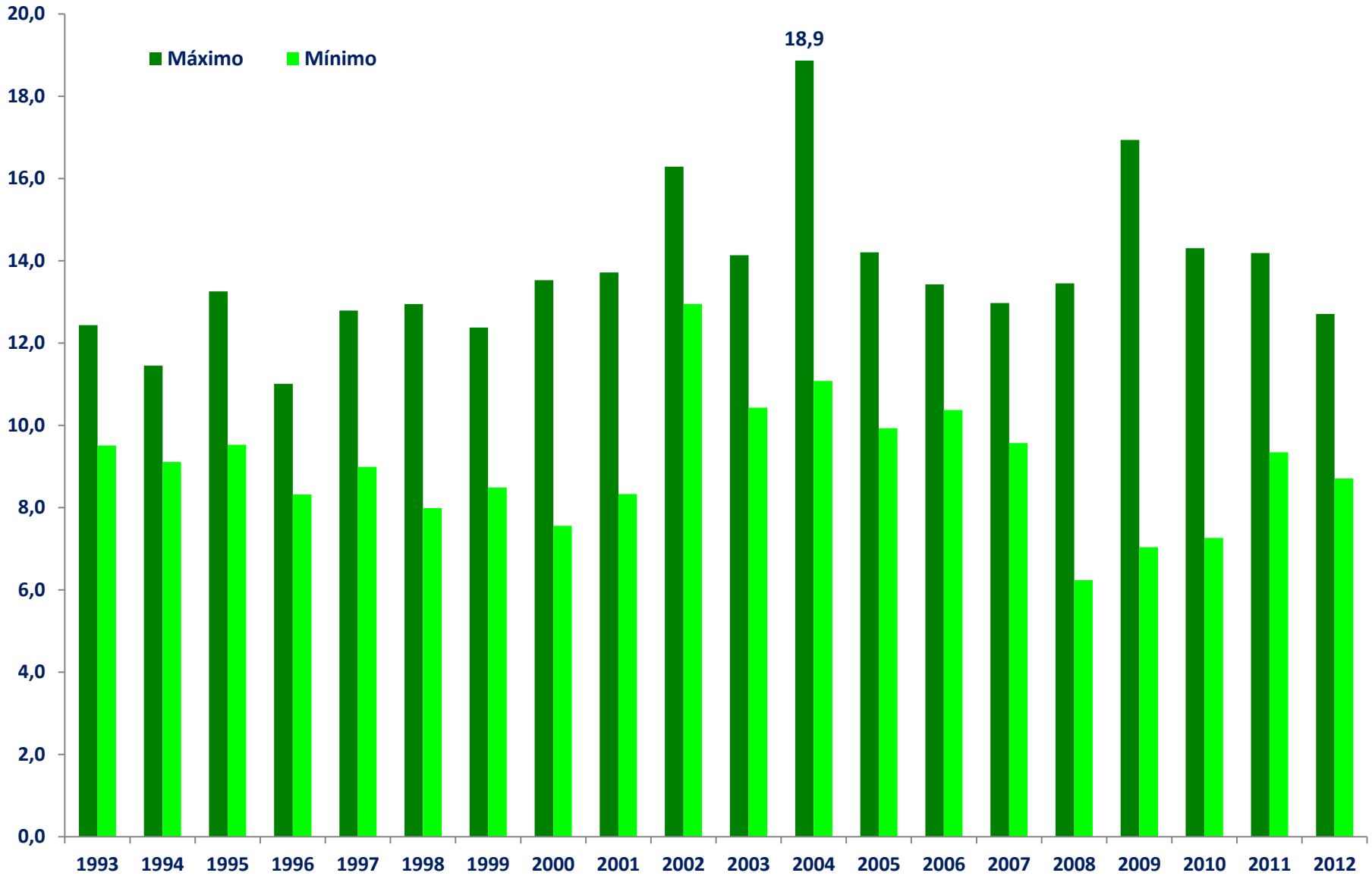
<b>Cultivar</b>	<b>Origen</b>	<b>Ploidía</b>	<b>Fecha de Floración*</b>	<b>Endófito</b>
<b>Calibra</b>	<b>Dinamarca</b>	<b>4n</b>	<b>+7</b>	<b>Sin Endófito</b>
<b>Remington</b>	<b>USA</b>	<b>4n</b>	<b>+10</b>	<b>Sin Endófito</b>
<b>Napoleón</b>	<b>Dinamarca</b>	<b>4n</b>	<b>+15</b>	<b>Sin Endófito</b>
<b>Banquet II</b>	<b>Nueva Zelandia</b>	<b>4n</b>	<b>+18</b>	<b>AR1</b>
<b>Ideal</b>	<b>Francia</b>	<b>4n</b>	<b>+20</b>	<b>Sin Endófito</b>
<b>Pomposo</b>	<b>Holanda</b>	<b>4n</b>	<b>+21</b>	<b>Sin Endófito</b>
<b>Base</b>	<b>Nueva Zelandia</b>	<b>4n</b>	<b>+22</b>	<b>AR37</b>
<b>Halo</b>	<b>Nueva Zelandia</b>	<b>4n</b>	<b>+25</b>	<b>AR1</b>
<b>Bealey</b>	<b>Nueva Zelandia</b>	<b>4n</b>	<b>+25</b>	<b>NEA2</b>
<b>Quartet II</b>	<b>Nueva Zelandia</b>	<b>4n</b>	<b>+25</b>	<b>Endo 5</b>

\*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui y corresponde a los días en florecen el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

# Rendimiento



Ton MS/ha



## Evolución del rendimiento de cultivares de Ballica perenne evaluados en EE Maquehue

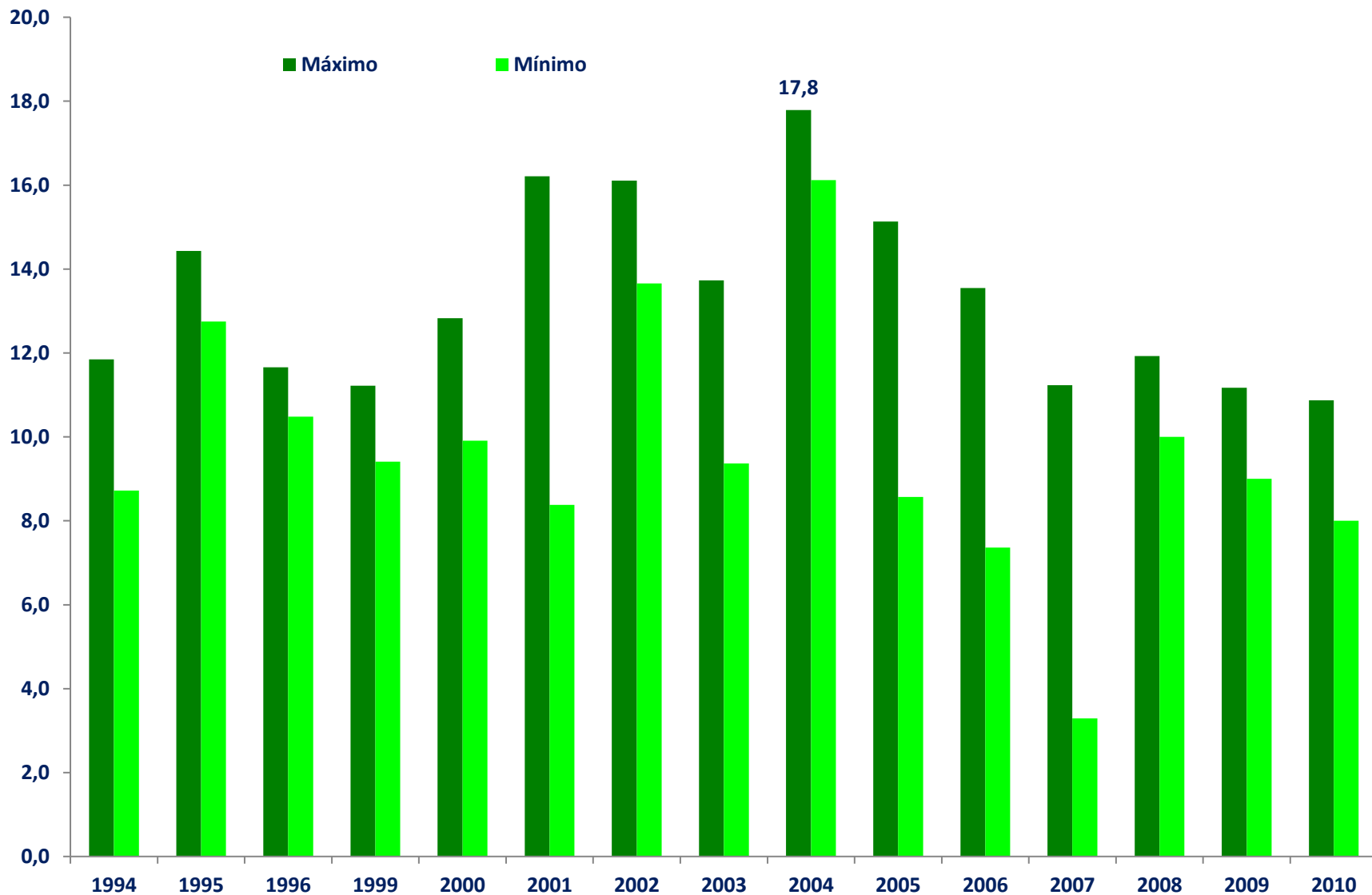
Fuente: Demanet, 2014

***La mezcla de cultivares de ballica perenne  
no sólo generan un incremento de  
rendimiento sino otorga estabilidad y  
diversidad a las pasturas***



***La mezcla de cultivares de ballica  
perenne debe ser contener cultivares  
de floración similar***



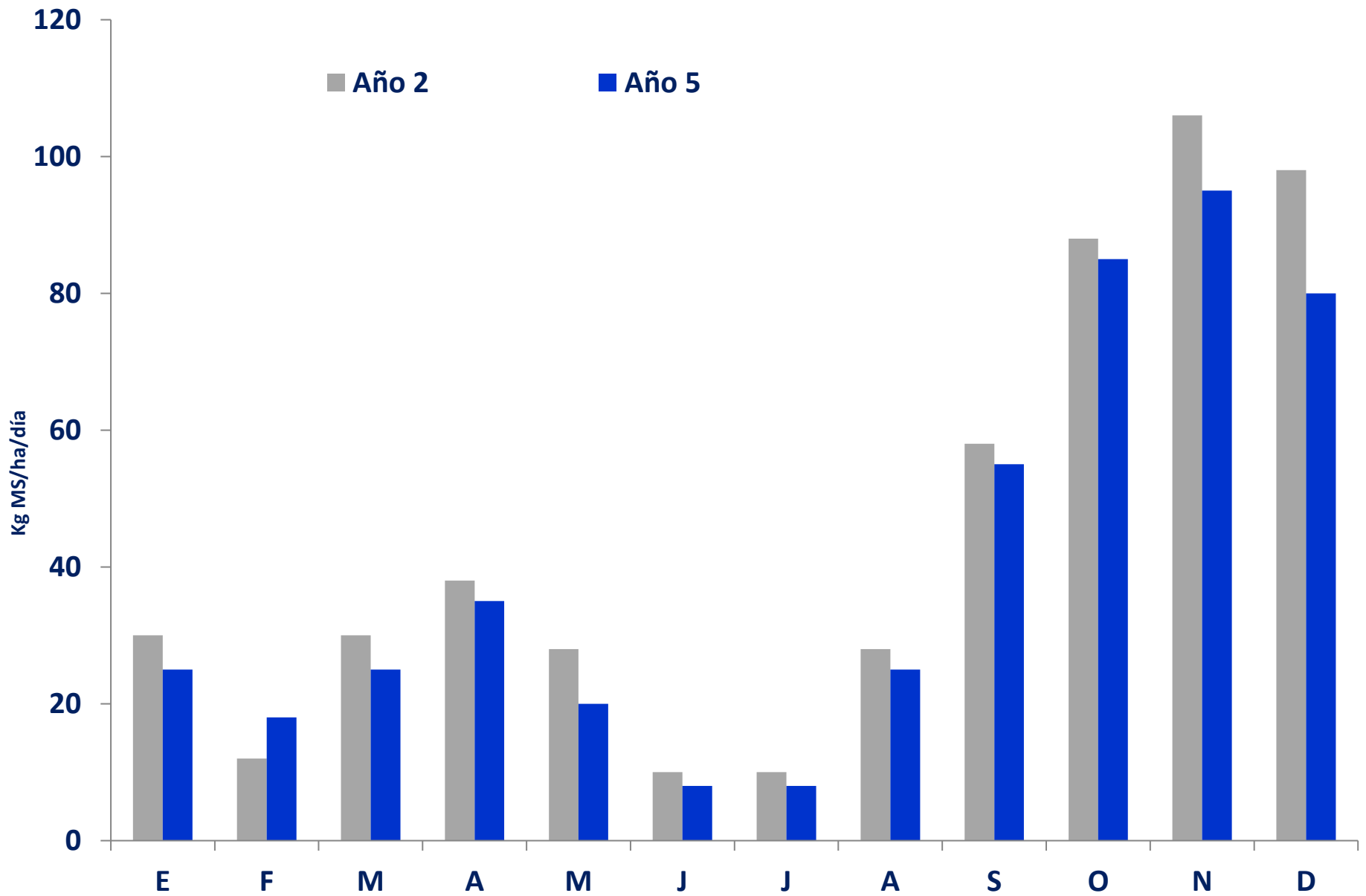


**Evolución del rendimiento de Mezcla de cultivares de Ballica perenne evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

# Curva de Crecimiento





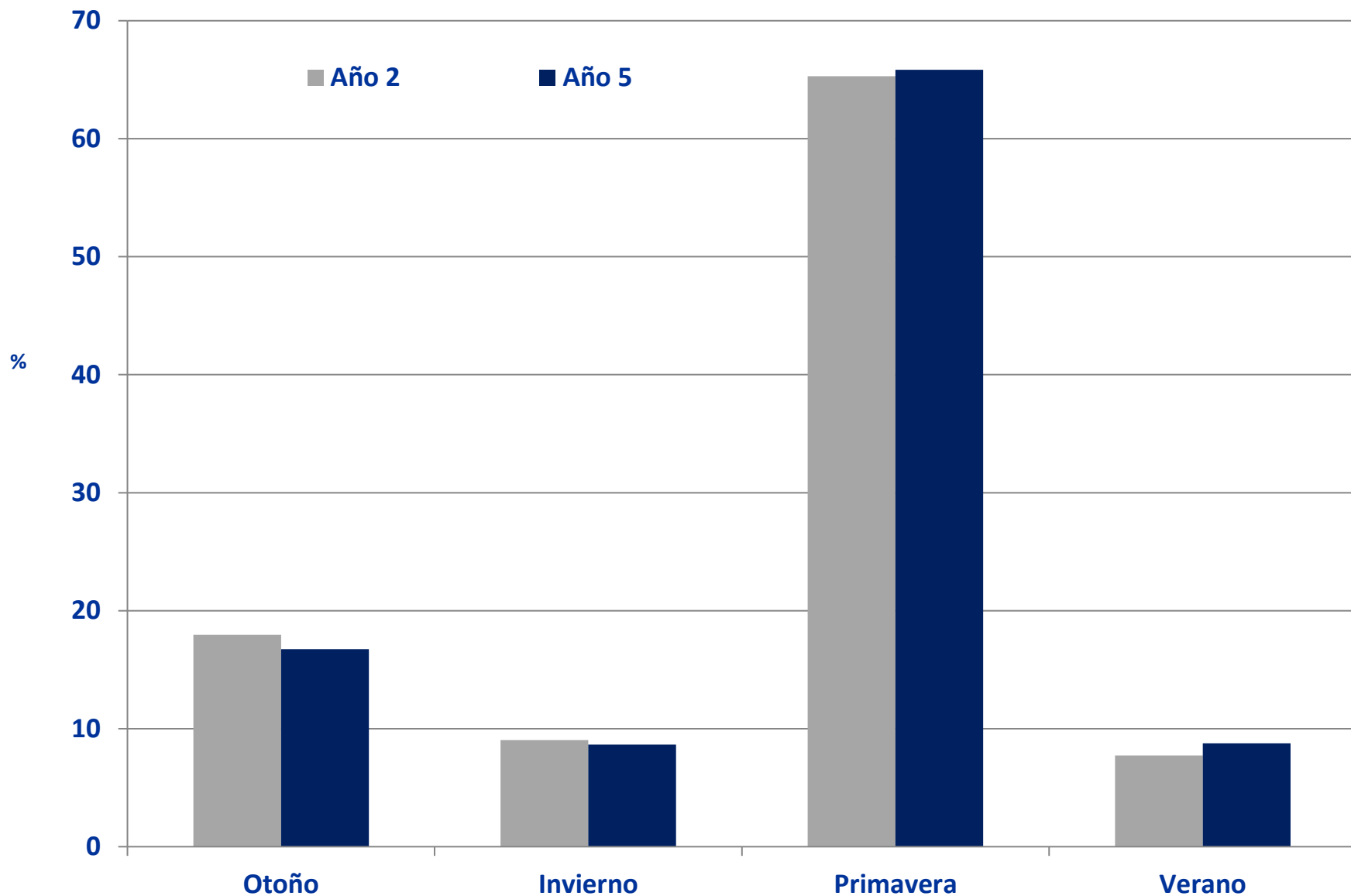
### Curva de crecimiento de una pastura de Ballica perenne.

Fuente: Demanet, 2014. Universidad de La Frontera



# ***Distribución Estacional de la Producción***





### Distribución estacional de la producción de una pastura de ballica perenne.

Fuente: Demanet, 2012. Universidad de La Frontera

# ***Festuca***

***(Festuca arundinacea Schreb)***





- ✓ ***Especie de persistencia superior a 5 años***
- ✓ ***Tolerante a sequía y exceso de humedad***
- ✓ ***No tolera la acidez del suelo***
- ✓ ***Buena producción de verano***
- ✓ ***Tolerante a mal manejo***



***Fecha de siembra***



## ***Periodos de siembra:***

- ✓ ***Febrero – marzo***
- ✓ ***Agosto – septiembre.***



# ***Asociación***





- ✓ ***Trébol blanco***
- ✓ ***Trébol subterráneo***
- ✓ ***Mezcla de leguminosas mediterráneas***
- ✓ ***Ballica perenne***
- ✓ ***Pasto ovillo***
- ✓ ***Bromo***



***Las mezclas con Pasto ovido, Ballica perenne,  
Bromus, le otorgan a la pastura una mayor  
versatilidad diversidad y longevidad***





# ***Dosis de semilla***



✓ ***Festuca sola:***

***20 kg/ha***

✓ ***Festuca + trébol blanco***

***20 kg/ha + 3 kg/ha***

✓ ***Festuca + Trébol subterráneo***

***20 kg/ha + 8 kg/ha***



✓ ***Festuca + Pasto ovido:***

***20 kg/ha + 10 kg/ha***

✓ ***Festuca + Bromo***

***20 kg/ha + 25 kg/ha***

✓ ***Festuca + Pasto ovido + Ballica perenne***

***10 kg/ha + 10 kg/ha + 10 kg/ha***



***Todas las opciones se pueden mezclar con:***

***✓ 3 kg Trébol blanco/ha***

***✓ 8 kg Trébol subterráneo/ha***



# ***Cultivares***





- ✓ *Nuevos cultivares con hojas suaves*
- ✓ *No posee endófito*
- ✓ *Floración precoz a intermedia*
- ✓ *Baja tolerancia a roya*



# ***Contenido de Alcaloides en Endófitos***

---

<b><i>Alcaloide</i></b>	<b><i>SE</i></b>	<b><i>Natural</i></b>	<b><i>AR542 (MaxP)</i></b>
<b><i>Peramina</i></b>	<b><i>Cero</i></b>	<b><i>Alto</i></b>	<b><i>Alto</i></b>
<b><i>Lolinas</i></b>	<b><i>Cero</i></b>	<b><i>Alto</i></b>	<b><i>Alto</i></b>
<b><i>Ergovalina</i></b>	<b><i>Cero</i></b>	<b><i>Alto</i></b>	<b><i>Cero</i></b>
<b><i>Epoxy Janthitrems</i></b>	<b><i>Cero</i></b>	<b><i>Cero</i></b>	<b><i>Cero</i></b>

---

*(Endophyte E34, no existe en Chile)*



*En el mercado nacional existen **10 cultivares** de Festuca, todos de hojas suaves y sin hongo endófito*



## ***Cultivares de Festuca disponibles en el mercado nacional. Año 2014***

---

<b><i>Cultivar</i></b>	<b><i>Origen</i></b>	<b><i>Floración</i></b>	<b><i>Floración</i></b>	<b><i>Endófito</i></b>	<b><i>Tolerancia Roya</i></b>
<b><i>Manade</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Dovey</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>5</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Advance</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>8</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Maximize</i></b>	<b><i>EE.UU.</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Noria</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Royal Q 100</i></b>	<b><i>Argentina</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Exella</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>14</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Alta</i></b>
<b><i>Fawn Tall</i></b>	<b><i>EE.UU.</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>14</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Baja</i></b>
<b><i>Kora</i></b>	<b><i>Dinamarca</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>15</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Baja</i></b>
<b><i>Quantum II</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>	<b><i>15</i></b>	<b><i>Sin</i></b>	<b><i>Baja</i></b>

---



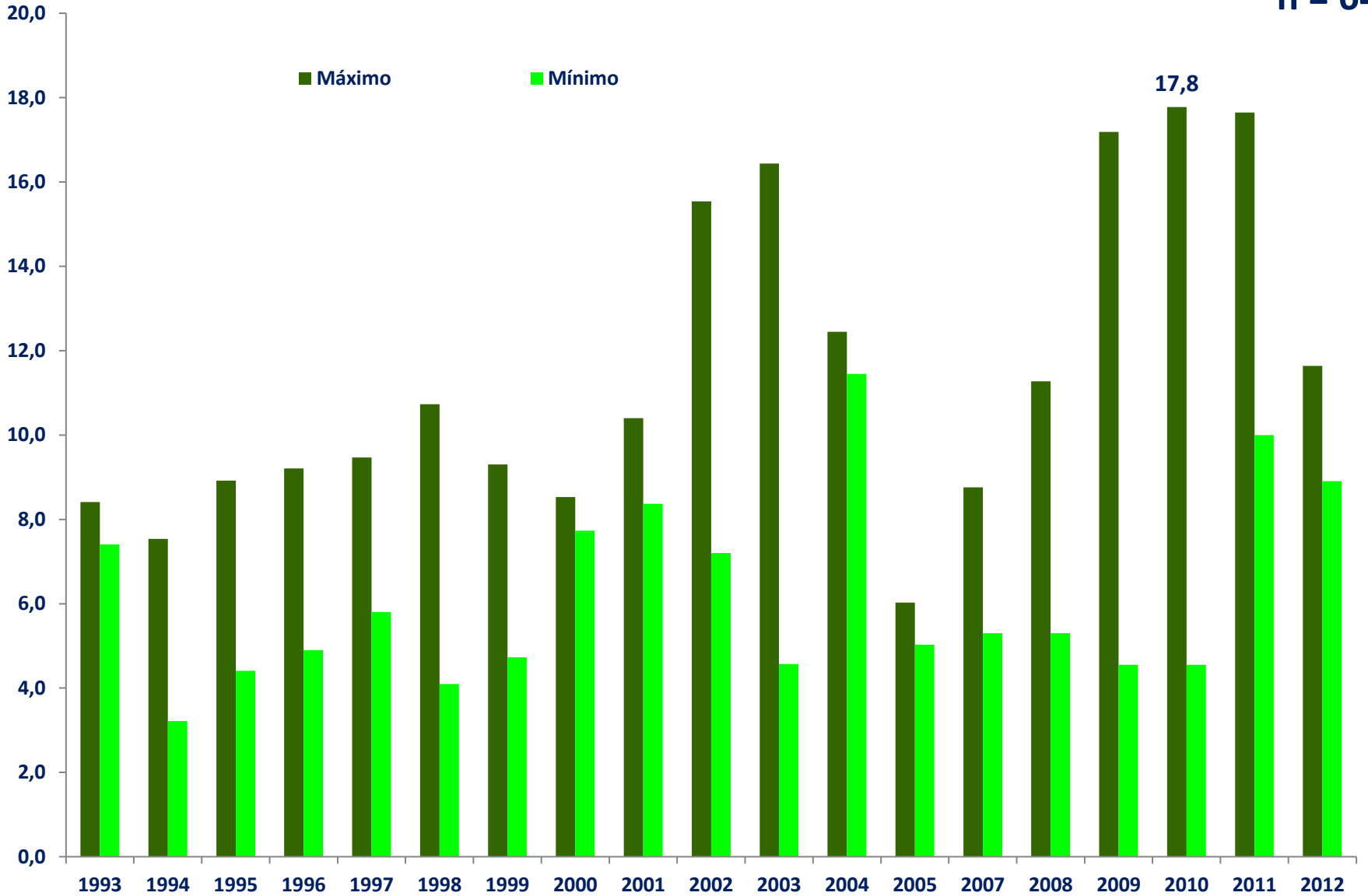


# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 64



## Evolución del rendimiento de cultivares de Festuca evaluadas en EE Maquehue

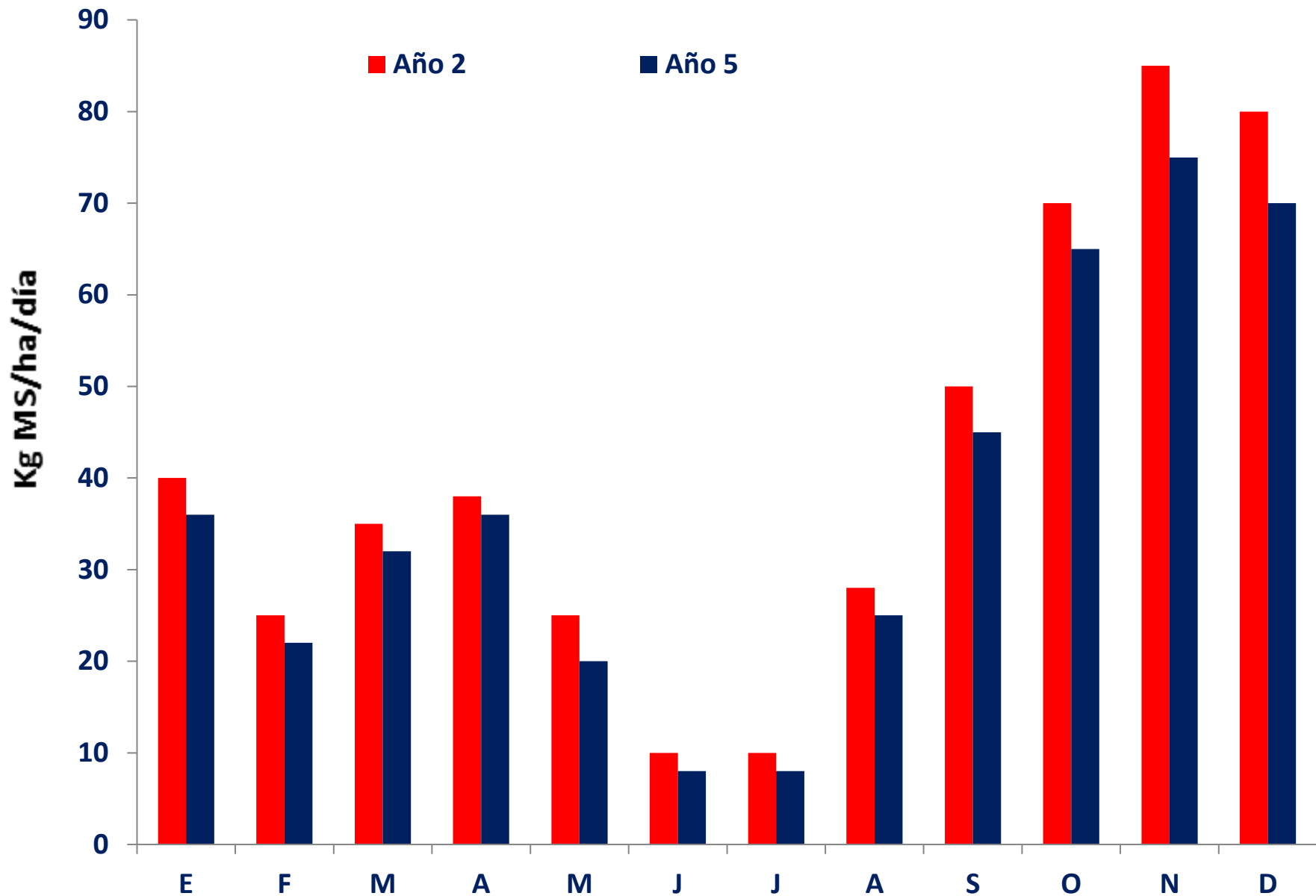
Fuente: Demanet, 2014





# ***Curva de Crecimiento***





**Curva de crecimiento de una pastura de Festuca.**

Fuente: Demanet, 2014

# ***Festulolium***

*(Lolium spp x Festuca spp)*



***Especie que corresponde al cruzamiento  
del géneros Lolium y Festuca***



***Dependiendo de la especie de Lolium y Festuca  
son sus características agronómicas***



***Los híbridos en el país corresponden a:***

***Lolium multiflorum x Festuca arundinacea***

***Lolium perenne x Festuca pratensis***



# ***Cultivares***





*En el mercado nacional existen **5 cultivares** de Festulolium, solo dos son buenas opciones como pasturas permanentes*



## Cultivares de *Festulolium* disponibles en el mercado nacional. Año 2014

---

<b>Cultivar</b>	<b>Origen</b>	<b>Ploidía</b>	<b>Floración</b>	<b>Endófito</b>	<b>Cruzamiento</b>
<b>Matrix</b>	<i>Nueva Zelanda</i>	<b>2n</b>	<b>23</b>	<b>Alto y Bajo</b>	<i>F. pratensis x L. perenne</i>
<b>Revolución</b>	<i>Nueva Zelanda</i>	<b>2n</b>	<b>19</b>	<b>AR1</b>	<i>F. pratensis x L. perenne</i>
<b>Hykor</b>	<i>Dinamarca</i>	<b>2n</b>	<b>15</b>	<b>SE</b>	<i>F. arundinacea x L. multiflorum</i>
<b>Perún</b>	<i>Dinamarca</i>	<b>4n</b>	<b>15</b>	<b>SE</b>	<i>F. arundinacea x L. multiflorum</i>
<b>Felopa</b>	<i>Holanda</i>	<b>4n</b>	<b>20</b>	<b>SE</b>	<i>F. pratensis x L. multiflorum</i>

---

*Los híbridos que posee Lolium perenne,  
poseen persistencia superior a 5 años*



*Los híbridos que posee Lolium multiflorum, la persistencia de estos híbridos es inferior a 5 años*

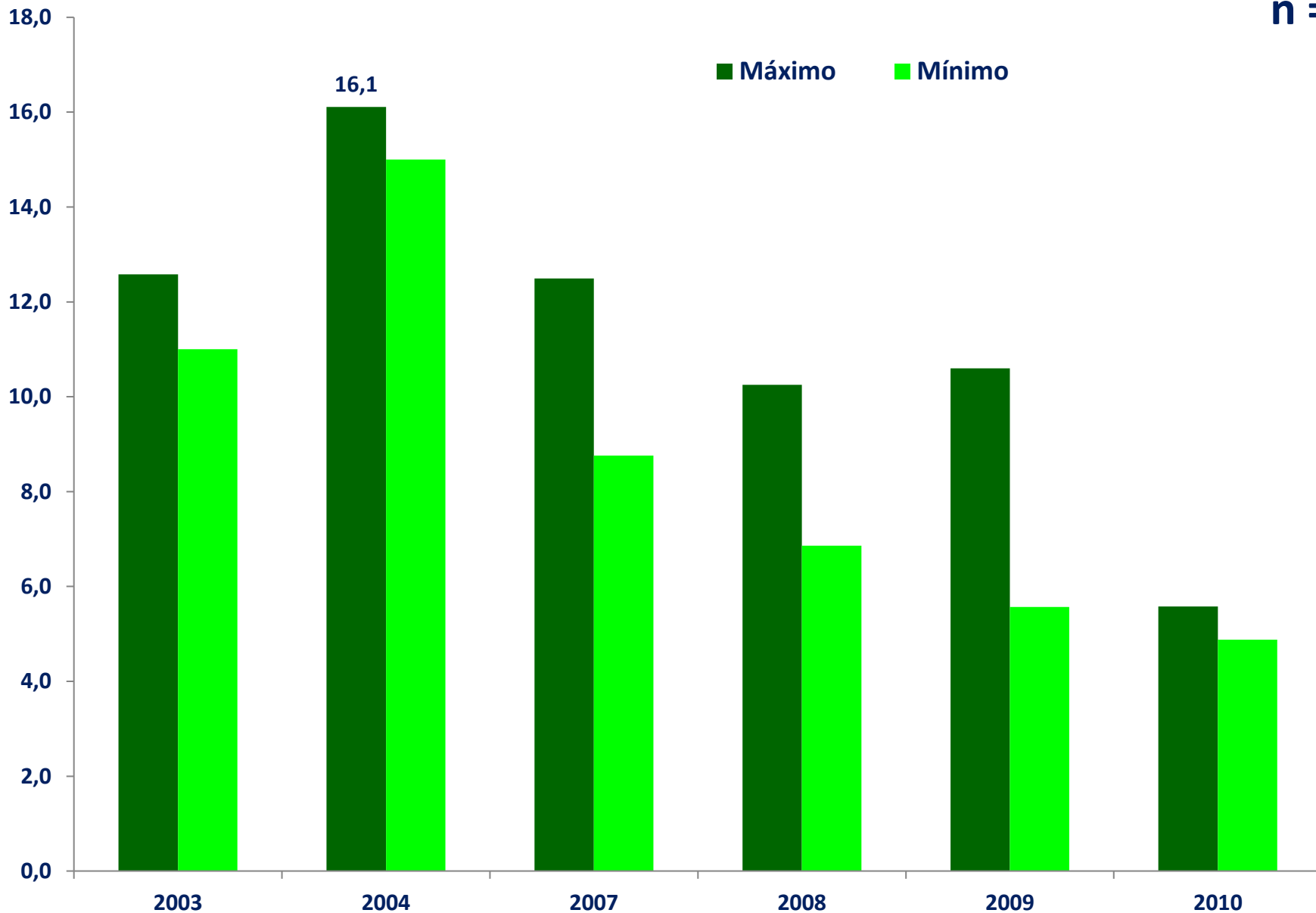


# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 5



Evolución del rendimiento de cultivares de *Festulolium* evaluados en EE Maquehue

Fuente: Demanet, 2014



# ***Pasto ovido***

*(Dactylis glomerata L.)*





- ✓ ***Especie perenne***
- ✓ ***Origen Mediterráneo***
- ✓ ***Tallos planos en la base***
- ✓ ***Forma matas densas con gran número de macollos.***
- ✓ ***Sistema radical fibrosa, arraigamiento medio***











***Especie que se caracteriza por presentar :***

- ✓ Alta tolerancia a periodos de déficit hídrico***
- ✓ Resistencia a pastoreos laxos e intensos***
- ✓ Soportar condiciones de baja fertilidad, acidez y contenido moderado de aluminio en el suelo***



- ✓ ***Posee baja tolerancia a las heladas***
- ✓ ***No soporta excesos de humedad***
- ✓ ***Sensible a roya***



***Domina la composición botánica de las pasturas, cuando estas son sometidas a periodos prolongados de rezago.***





*Su contenido de proteína es inferior,  
en al menos dos puntos, respecto a  
ballica perenne.*



***Fecha de siembra***



## ***Periodo de siembra:***

- ✓ ***Febrero – marzo***
- ✓ ***Agosto – septiembre.***



# ***Asociación***



- ✓ *Trébol blanco*
- ✓ *Trébol subterráneo*
- ✓ *Mezcla de leguminosas mediterráneas*
- ✓ *Ballica perenne*
- ✓ *Festuca*
- ✓ *Bromo*



# ***Dosis de semilla***



✓ ***Pasto ovillo solo:***

***12 kg/ha***

✓ ***Pasto ovillo + trébol blanco***

***12 kg/ha + 3 kg/ha***

✓ ***Pasto ovillo + Trébol subterráneo***

***12 kg/ha + 8 kg/ha***



✓ ***Pasto oville + Festuca:***

***10 kg/ha + 20 kg/ha***

✓ ***Pasto oville + Bromo***

***12 kg/ha + 25 kg/ha***

✓ ***Pasto oville + Festuca + Ballica perenne***

***10 kg/ha + 10 kg/ha + 10 kg/ha***





***Todas las opciones se pueden mezclar con:***

***✓ 3 kg Trébol blanco/ha***

***✓ 8 kg Trébol subterráneo/ha***



# ***Cultivares***



*En el mercado nacional existen **13 cultivares** de  
pasto ovillo, la mayoría de crecimiento semi  
postrado*



## ***Cultivares de Pasto ovido disponibles en el mercado nacional. Año 2014***

<b><i>Cultivar</i></b>	<b><i>Origen</i></b>	<b><i>Floración</i></b>	<b><i>Tolerancia a Roya</i></b>	<b><i>Tamaño Hoja</i></b>	<b><i>Hábito</i></b>
<b><i>Amba</i></b>	<b><i>Dinamarca</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>Baja</i></b>	<b><i>Grande</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Athios</i></b>	<b><i>Dinamarca</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>Baja</i></b>	<b><i>Grande</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Barlemas</i></b>	<b><i>Holanda</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Finas</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>
<b><i>Currie</i></b>	<b><i>Australia</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>	<b><i>Baja</i></b>	<b><i>Anchas</i></b>	<b><i>Erecto</i></b>
<b><i>Ella</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Finas</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>
<b><i>Kara</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Moderada</i></b>	<b><i>Medinana</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Tekapo</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Mediana</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Visión</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Mediana</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Wana</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Moderada</i></b>	<b><i>Mediana</i></b>	<b><i>Semi erecto</i></b>
<b><i>Greenly</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Finas</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>
<b><i>Omeha</i></b>	<b><i>Argentina</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Finas</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>
<b><i>Safin</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Muy fina</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>
<b><i>Starly</i></b>	<b><i>Francia</i></b>	<b><i>Intermedio</i></b>	<b><i>Alta</i></b>	<b><i>Finas</i></b>	<b><i>Semi postrado</i></b>

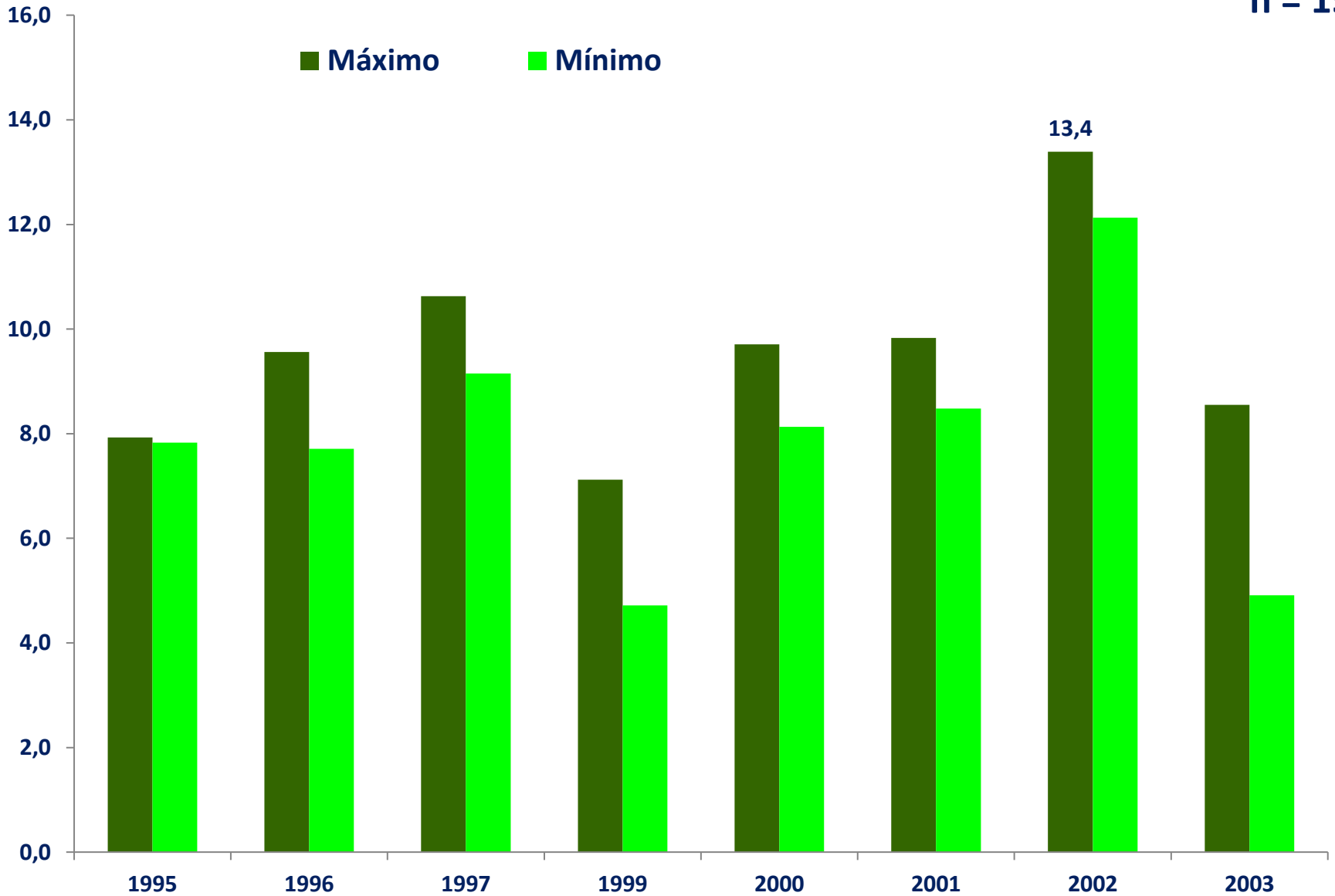


# Rendimiento



Ton MS/ha

n = 15

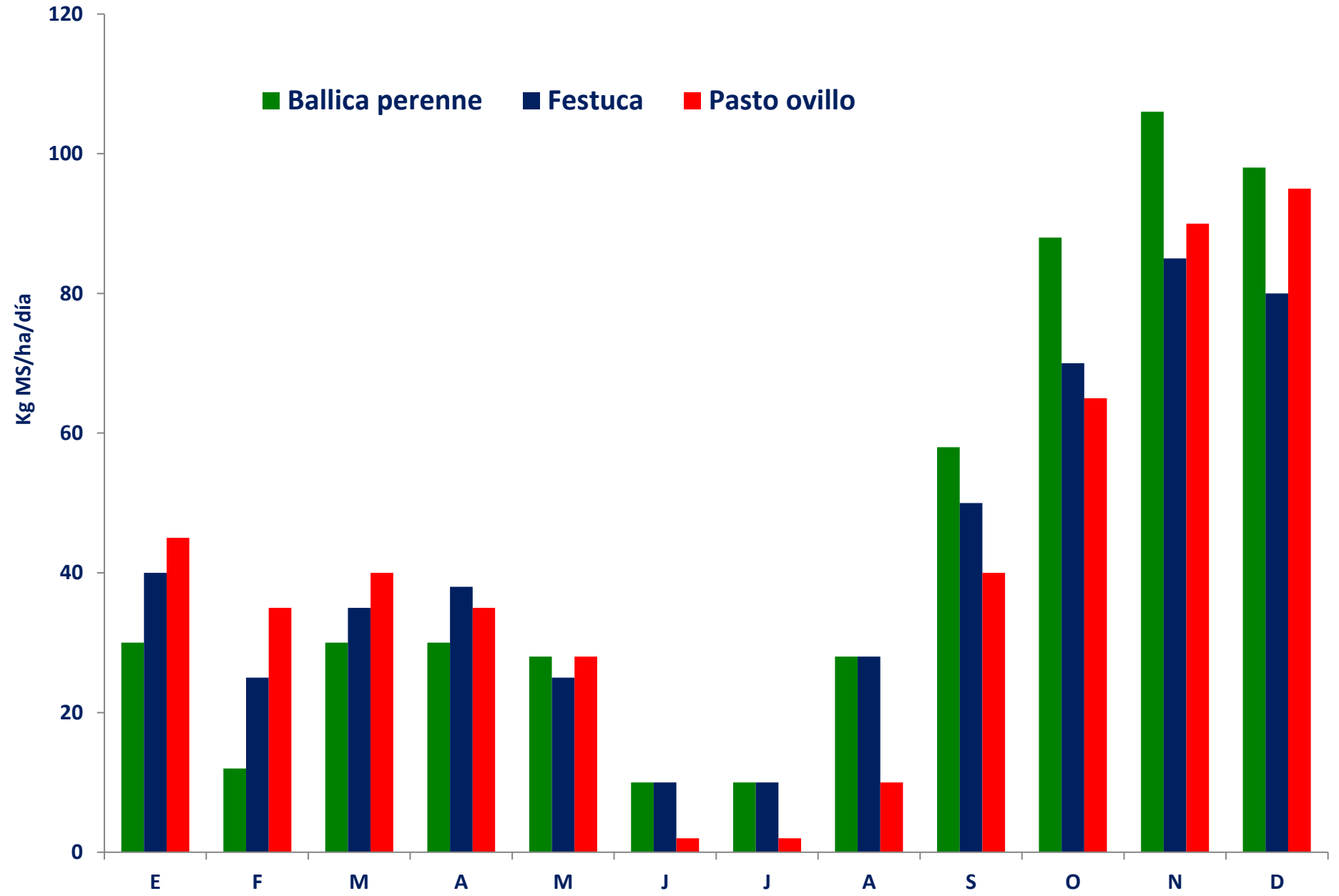


### Evolución del rendimiento de cultivares de Pasto ovillo evaluados en EE Maquehue

Fuente: Demanet, 2014

# ***Curva de Crecimiento***





**Curva de crecimiento de Pasto ovido, Festuca y Ballica perene en la zona sur de Chile**

Fuente: Demanet, 2014











# ***Mezcla polifítica***



*El primer producto comercial se denominó **Súper 9** y fue desarrollado en la Universidad de La Frontera en convenio con la empresa Anasac*





**Festuca**



**Pasto ovido**



**Ballica perenne**



**Diferencias entre mezclas polifítica**



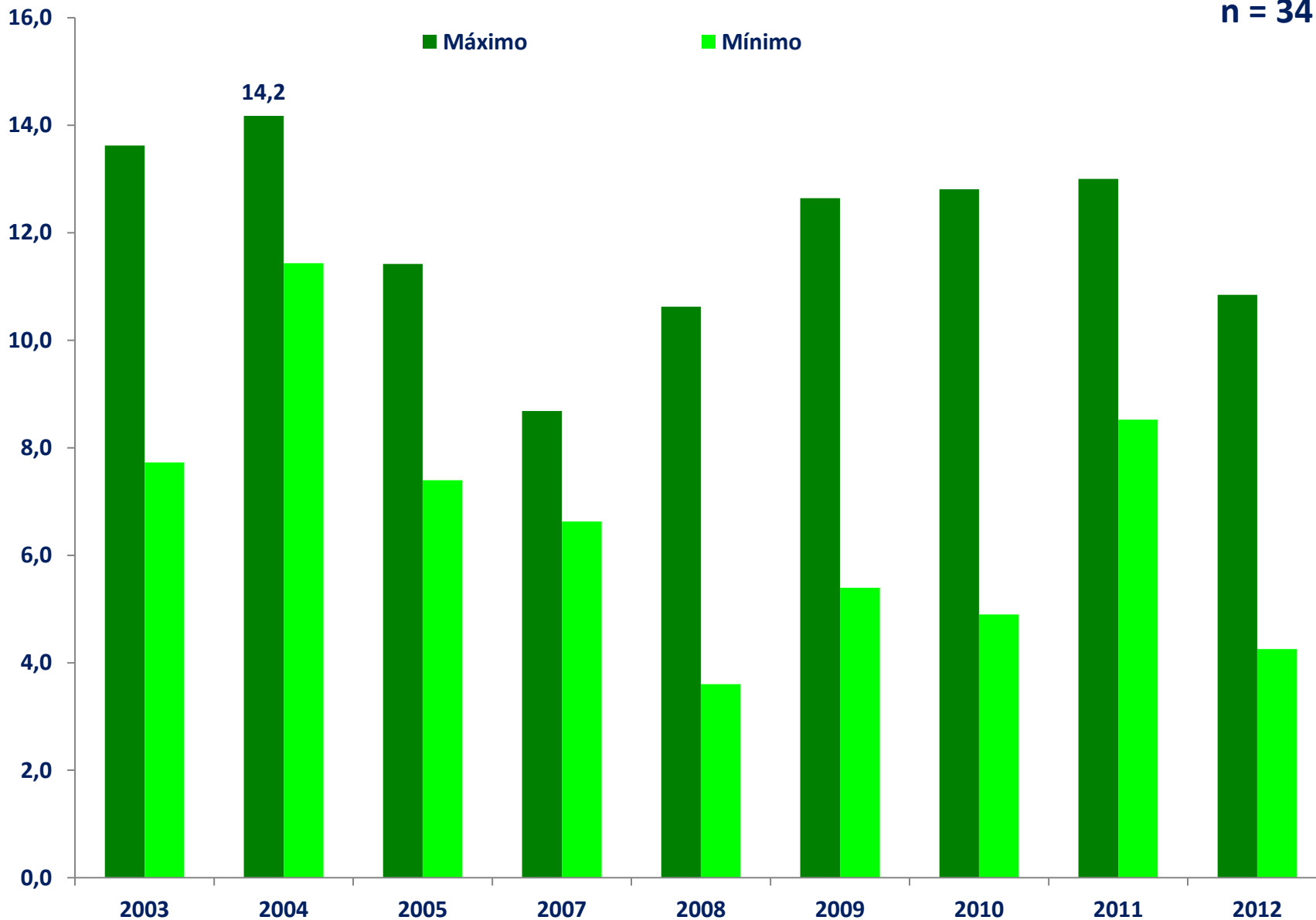






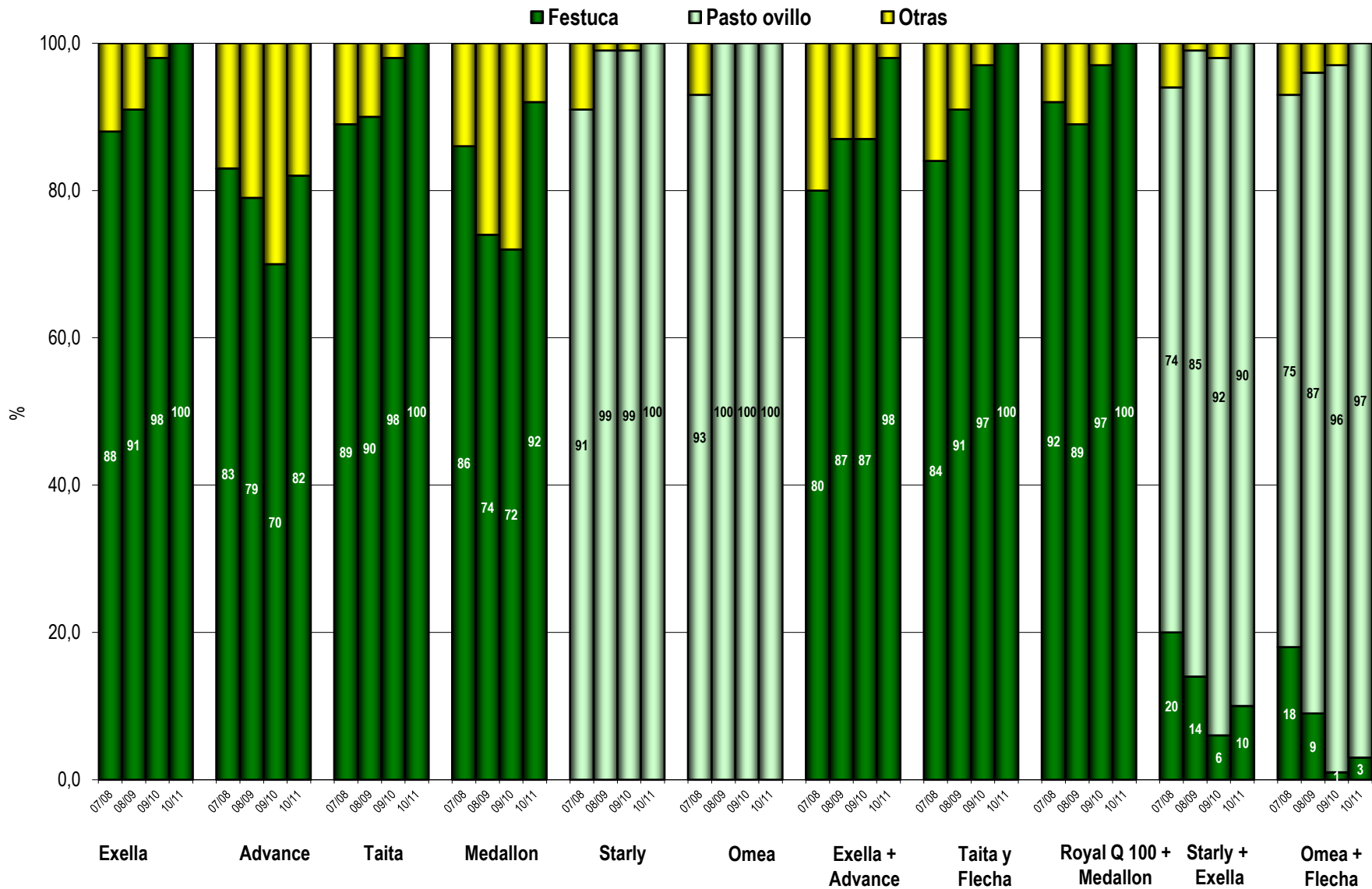
Ton MS/ha

n = 34



**Evolución del rendimiento de Mezcla Polifítica evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014



**Aporte porcentual en cuatro temporadas de cultivares solos y en mezcla de *Festuca arundinacea* Schreber y *Dactylis glomerata* L. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2007 – 2011.**



***Bromus sp.***





✓ ***Bromus catharticus***

✓ *syn. Bromus unioloides*

✓ *syn. Bromus willdenowii*

✓ ***Bromus inermis***

✓ ***Bromus valdivianus***

✓ ***Bromus stamineus***





- ✓ *Especie perenne de alta rusticidad*
- ✓ *Tolerante a condiciones de déficit hídrico*
- ✓ *No tolera excesos de humedad*
- ✓ *Tolerante a condiciones de acidez de suelo*
- ✓ *Tolerante a ataques de Gusano blanco*





***Bromus spp., especie que se caracteriza por soportar el pastoreo frecuente intenso***

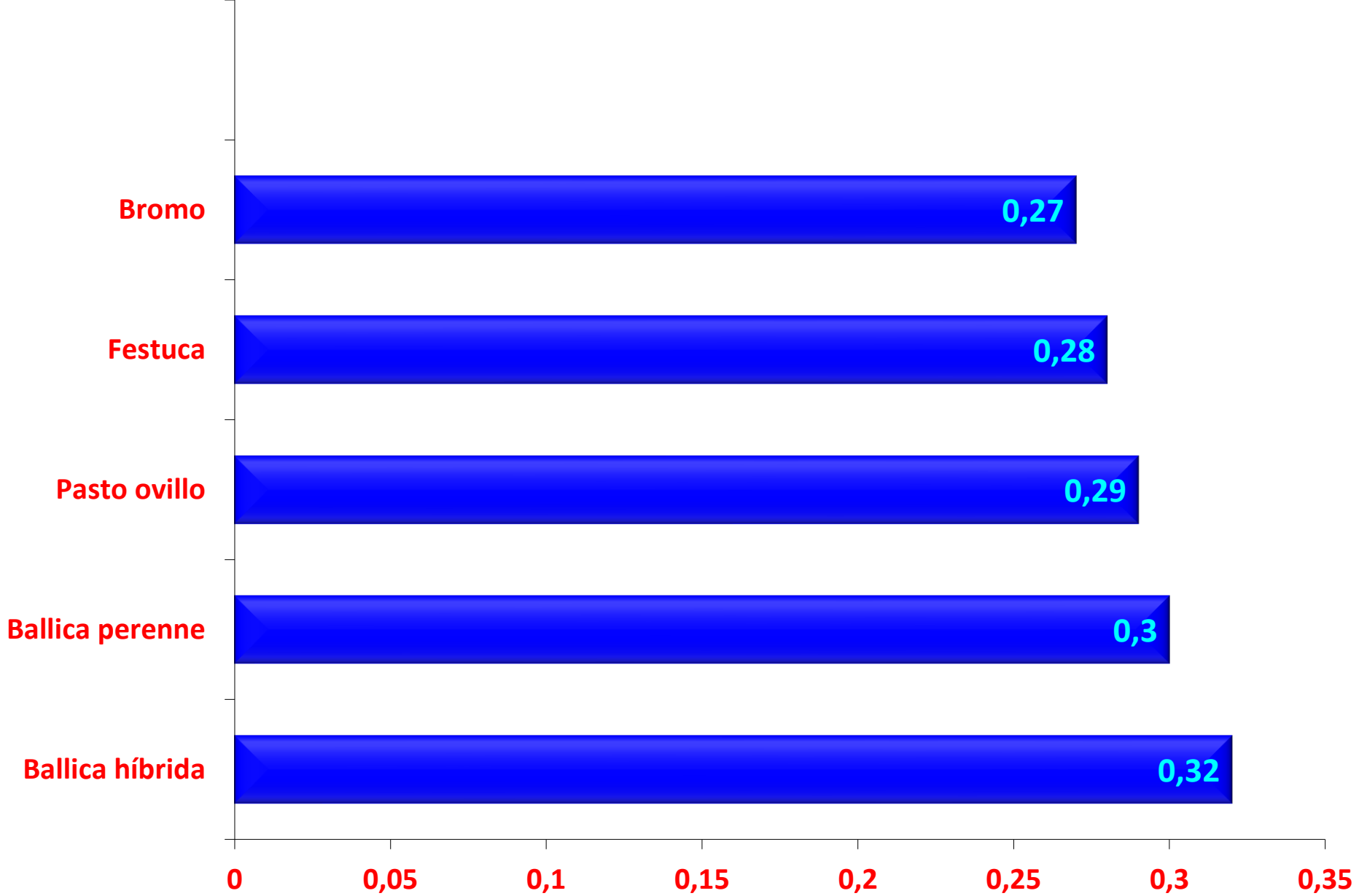


## Efecto del tipo de pastoreo en la producción y componentes de rendimiento del Bromo

Parámetros	Alta Presión	Baja Presión
Macollos/m <sup>2</sup>	647	408
Macollos/planta	44	26
Relación hoja: Tallo	1,5	1,2
% Bromo	61	72
% Trébol	17	12
% Otras especies	22	16
Producción relativa	100	56

***Y tolera suelos con bajo nivel de nutrientes***





**Contenido de Fósforo foliar en cinco especies forrajeras (%)**

***Fecha de siembra***



## ***Periodo de siembra:***

✓ ***Febrero – marzo***

✓ ***Agosto – septiembre.***





# ***Asociación***



- ✓ *Trébol blanco*
- ✓ *Trébol subterráneo*
- ✓ *Festuca*
- ✓ *Pasto ovillo*



# ***Dosis de semilla***



✓ ***Bromo solo***

***30 kg/ha***

✓ ***Bromo + Festuca***

***25 kg/ha + 20 kg/ha***

✓ ***Bromo + Pasto ovillo***

***25 kg/ha + 12 kg/ha***

✓ ***Bromo + Pasto ovillo + Festuca***

***20 kg/ha + 10 kg/ha + 10 kg/ha***



***Todas las opciones se pueden mezclar con:***

***✓ 3 kg Trébol blanco/ha***

***✓ 8 kg Trébol subterráneo/ha***



# ***Cultivares***



***En el mercado nacional existe una baja  
pero suficiente oferta de cultivares***



***Se caracterizan por presentar una alta tolerancia a pastoreos frecuentes e intensos***



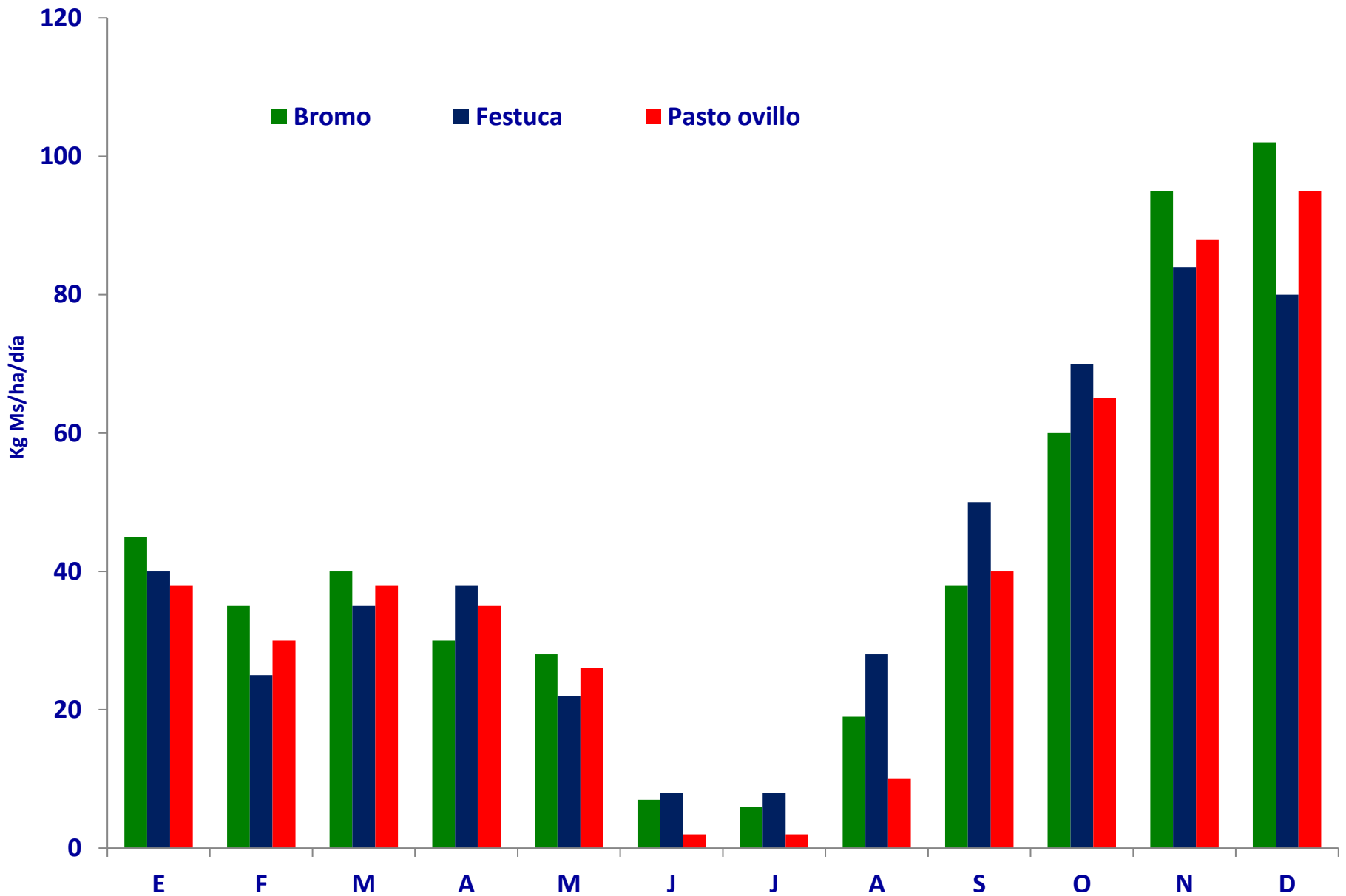


- ✓ ***Bareno (NZ)***
- ✓ ***Mezcla Poker INIA constituida por los cultivares Bronco y Bromino.***



# ***Curva de Crecimiento***





**Curva de crecimiento de Bromo, Festuca y Pasto ovido, en la zona sur de Chile**

Fuente: Demanet, 2014

***Phalaris aquatica* L.**

***Falaris***



***Phalaris aquatica* L.**



- ✓ **Perenne**
- ✓ **Hábito de crecimiento erecto, gran capacidad de macollar.**
- ✓ **Sistema radicular profundizador y de gran desarrollo.**



- ✓ *Hojas planas, anchas y sin vellosidades, color verde azulado, lígula.*
- ✓ *No presenta aurículas.*
- ✓ *Tallos cilíndricos, pueden alcanzar > 1m.*
- ✓ *Inflorescencias en forma de panoja densa.*



# ***Dosis de Semilla***





- ✓ *Se utilizan 12 kilos de semilla/ha establecido solo o en asociación con Trébol subterráneo*
- ✓ *La dosis de trébol subterráneo es 8 kg/ha*
- ✓ *Existen otras mezclas que consideran especies leguminosas mediterráneas*



# ***Cultivares***



***Los cultivares proviene de Nueva  
Zelandia y Australia y se diferencian por  
la actividad que presentan en invierno y  
dormancia de verano***



---

*Semi dormantes de Invierno*

*Activos de Invierno*

*Activos de Invierno*

*Dormantes moderados de Verano Dormancia moderada de verano Alta dormancia verano*

---

*Australian*

*Holfast*

*El Golea*

*Maru*

*Sirolan*

*Sirocco*

*Seedmaster*

*Sirosa*

*Uneta*

---



# ***Rendimiento***



***Puede lograr en condiciones de  
secano sobre 12 Ton MS/ha***



***Concentra su producción en invierno  
primavera***



***Permanece como heno en pie en  
verano***





***Phleum pratense L.***





*Phleum pratense* L.



- ✓ *Planta perenne*
- ✓ *Color grisáceo*
- ✓ *Hojas glabras*
- ✓ *No posee aurículas*
- ✓ *Planta tamaño mayor a 1.5 m*
- ✓ *Panícula condensada*



- ✓ *Sistema radical superficial*
- ✓ *Sensible a periodos de sequía*
- ✓ *Se ubica en sitios de altura superior a 800 msnm*
- ✓ *2.000 a 2.500 semilla/g*
- ✓ *Dosis de semilla 6 a 8 kg/ha*



# ***Arrhenatherum eliatum Beauv***

*Fromental*





***Arrhenatherum eliatum* Beauv.**



- ✓ *Gramínea perenne*
- ✓ *Vainas redondeadas en la parte posterior*
- ✓ *Lígula membranosa*
- ✓ *Aurículas ausentes*
- ✓ *Lámina de las hojas finamente puntiaguda*
- ✓ *Panoja lanceolada a oblonga*
- ✓ *Espiguillas oblongas*



- ✓ *Área de adaptación: V a X región*
- ✓ *Fecha de siembra: Febrero y Agosto*
- ✓ *Dosis de semilla: 10 kg/ha*
- ✓ *Cultivares: Tualatín*
- ✓ *Sensible a periodos fríos y heladas*
- ✓ *Producción explosiva de primavera*





- ✓ ***Utilización: Pastoreo y corte***
- ✓ ***Rendimiento: > 10 ton ms/ha***
- ✓ ***Se encuentra en forma natural en el secano costero de la Región de La Araucanía***



# ***Agropyron spp***

***(Wheatgrass)***



---

***Familia*** : ***Poaceae***

***Tribu*** : ***Hordeae***

***Género*** : ***Agropyron***

***Origen*** : ***Estepa de Rusia, Siberia y Mongolia***

***Persistencia*** : ***Perennes y Anuales***

***Características*** : ***Fecundación cruzada***

***aprox. 150 sp.***

***Crec. Erecto, semierecto y postrado***

***Con y sin rizomas***

---

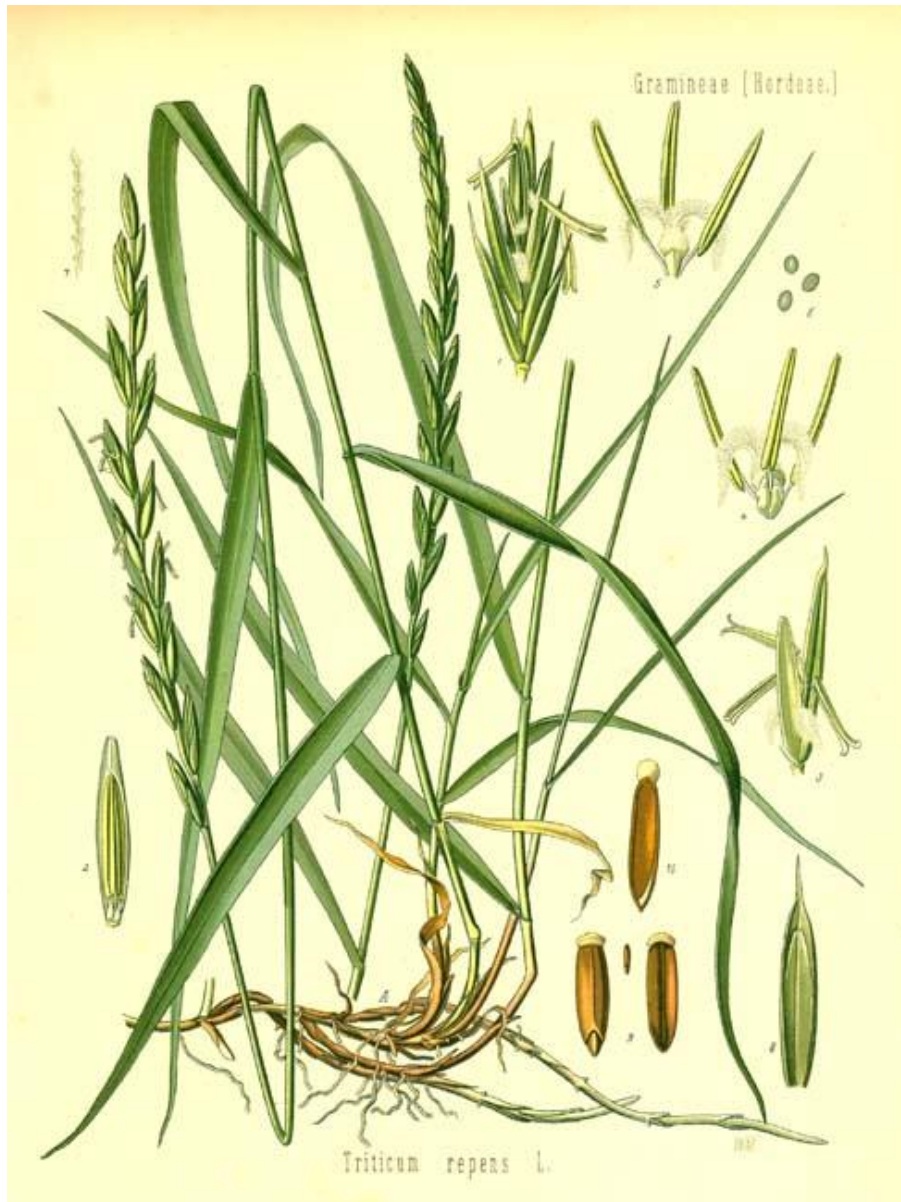


---

## ***Características***

- ✓ ***Rizomatosa o cespitosa***
  - ✓ ***Hojas con aurículas pequeñas,***
  - ✓ ***Lígula breve y membranosa***
  - ✓ ***Láminas convolutas o planas***
  - ✓ ***Inflorescencia en espiga dística,***
  - ✓ ***densa o laxa***
  - ✓ ***Fecundación cruzada***
  - ✓ ***Hay mas de 150 especies***
- 





***Agropyron repens***



# *Otras Especies Gramíneas*



- ✓ ***Holcus lantus L.***
- ✓ ***Hordeum chilense Roem. & Schult***



# ***Leguminosas***



# **Fijación Biológica de Nitrógeno**



# Clasificación de los *Rhizobium* según los grupos cruzados de inoculación

Especie de <i>Rhizobium</i>	Grupo vegetal huésped	Subgrupos y especies
		A: <i>M. sativa</i> , <i>Melilotus alba</i> , <i>Melilotus officinalis</i> .
<i>Rhizobium meliloti</i>	Medicagos y Melilotos	B: <i>M. arabica</i> , <i>M. hispida</i> , <i>M. truncatula</i> , <i>M. lupulina</i> .  C: <i>T. laciniata</i> .
		A: <i>T. repens</i> , <i>T. pratense</i> , <i>T. hybridum</i> , <i>T. fragiferum</i> , <i>T. procumbens</i> .
<i>Rhizobium trifolii</i>	Tréboles	B: <i>T. subterraneum</i> , <i>T. incarnatum</i> , <i>T. alexandrinum</i> , <i>T. glomeratum</i> , <i>T. hirtum</i> .  C: <i>T. ambiguum</i> .
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	Guisantes y vezas	<i>Oisum spp.</i> , <i>Lathyrus spp.</i> , <i>Vicia spp.</i> , <i>Lens spp.</i> .
<i>Rhizobium phaseoli</i>	Judías	<i>Phaseolus spp.</i> .
<i>Rhizobium lupini</i>	Altramuces y serradellas	<i>Lupinus spp.</i> , <i>Ornithopus spp.</i> .



***El aporte anual de nitrógeno de una leguminosa puede superar los 200 kilos de Nitrógeno***



# ***Trébol blanco***

***(Trifolium repens L.)***





***Planta perenne de alta persistencia en  
pasturas sometidas a pastoreo***



***Posee hábito estolonífero, rastrero con tallos horizontales o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo***







***Planta persistente y fuerte bajo  
condiciones de pastoreo  
frecuente e intenso.***





# ***Características de los diferentes Tipos de Tréboles Blancos***

<b><i>Hoja Pequeña</i></b>	<b><i>Hoja Intermedia</i></b>	<b><i>Hoja Grande</i></b>
<b><i>Pecíolo pequeño y estolones muy ramificados.</i></b>	<b><i>Pecíolos largos y estolones cortos y menos ramificados.</i></b>	<b><i>Pecíolos largos y estolones largos, gruesos y aéreos.</i></b>
<b><i>Crecimiento rastrero.</i></b>	<b><i>Crecimiento semi erecto.</i></b>	<b><i>Crecimiento erecto conocidos como ladino.</i></b>
<b><i>Tolerante a pastoreos intensos y frecuentes.</i></b>	<b><i>Adaptado a pastoreos laxos y frecuentes.</i></b>	<b><i>Tolerante a Pastoreos intensos e infrecuentes.</i></b>
<b><i>Apto para Ovinos y Camélidos.</i></b>	<b><i>Apto para bovinos de carne y leche.</i></b>	<b><i>Mayor adaptación para bovinos de leche.</i></b>
<b><i>Tolera periodos prolongados de sequía.</i></b>	<b><i>Baja tolerancia al déficit hídrico.</i></b>	<b><i>No tolera periodos secos.</i></b>





***El mercado presenta una gran oferta de  
cultivares de trébol blanco***



***La demanda ha evolucionado hacia  
tréboles de tipo ladino (hoja grande)  
y hoja intermedia***



***Los tréboles de hoja grande  
poseen baja densidad de  
estolones y poca persistencia***



*En el mercado nacional existe una oferta actual de **13 cultivares** de trébol blanco, todos de hoja intermedia y grande.*





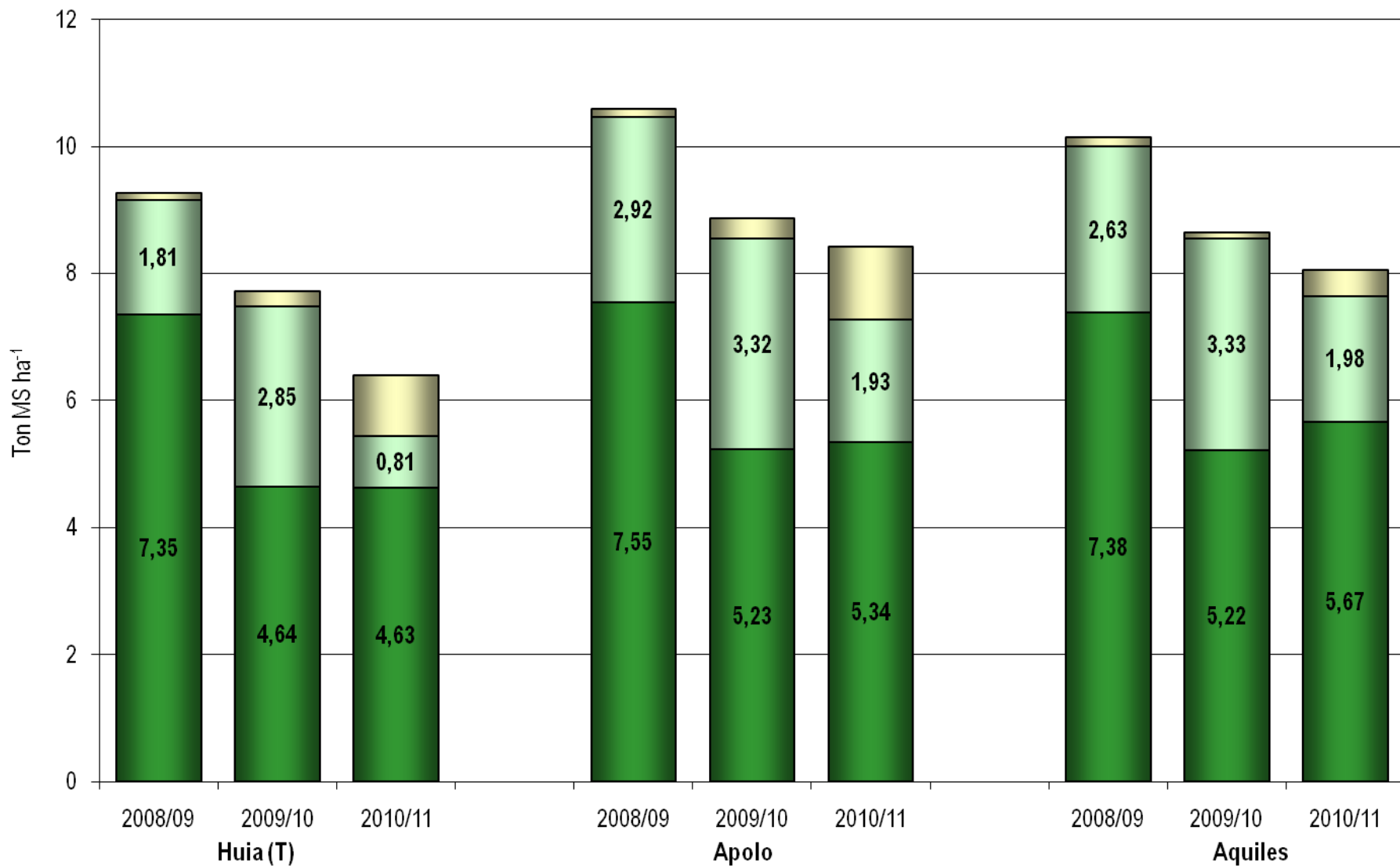
## Cultivares de Trébol blanco ordenados de acuerdo al tamaño de la hoja. Año 2014

<i>Cultivar</i>	<i>Origen</i>	<i>Precocidad</i>	<i>Tamaño de Hojas</i>	<i>Hábito de Crecimiento</i>
<i>Apex</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Precoz</i>	<i>Mediana</i>	<i>Rastrero</i>
<i>Nusiral</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Precoz</i>	<i>Mediana</i>	<i>Semi erecto</i>
<i>Sustain</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Semi rastrero</i>
<i>Tribute</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Mediana</i>	<i>Semi erecto</i>
<i>Apolo</i>	<i>Argentina</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Mediana</i>	<i>Postrado</i>
<i>Bounty</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Mediana</i>	<i>Postrado</i>
<i>Huia</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Mediana</i>	<i>Postrado</i>
<i>Goliath</i>	<i>Argentina</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Grande</i>	<i>Erecto</i>
<i>Haifa</i>	<i>Israel</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Grande</i>	<i>Erecto</i>
<i>Ladino Italia</i>	<i>Italia</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Grande</i>	<i>Semi erecto</i>
<i>Regal</i>	<i>USA</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Grande</i>	<i>Semi erecto</i>
<i>Will</i>	<i>EE.UU</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Grande</i>	<i>Semi erecto</i>
<i>Kotare</i>	<i>Nueva Zelandia</i>	<i>Tardía</i>	<i>Grande</i>	<i>Semi erecto</i>





■ Ballica ■ Trébol ■ Otras



**Aporte porcentual de Trébol blanco a la composición botánica de la mezcla con Ballica perenne.**

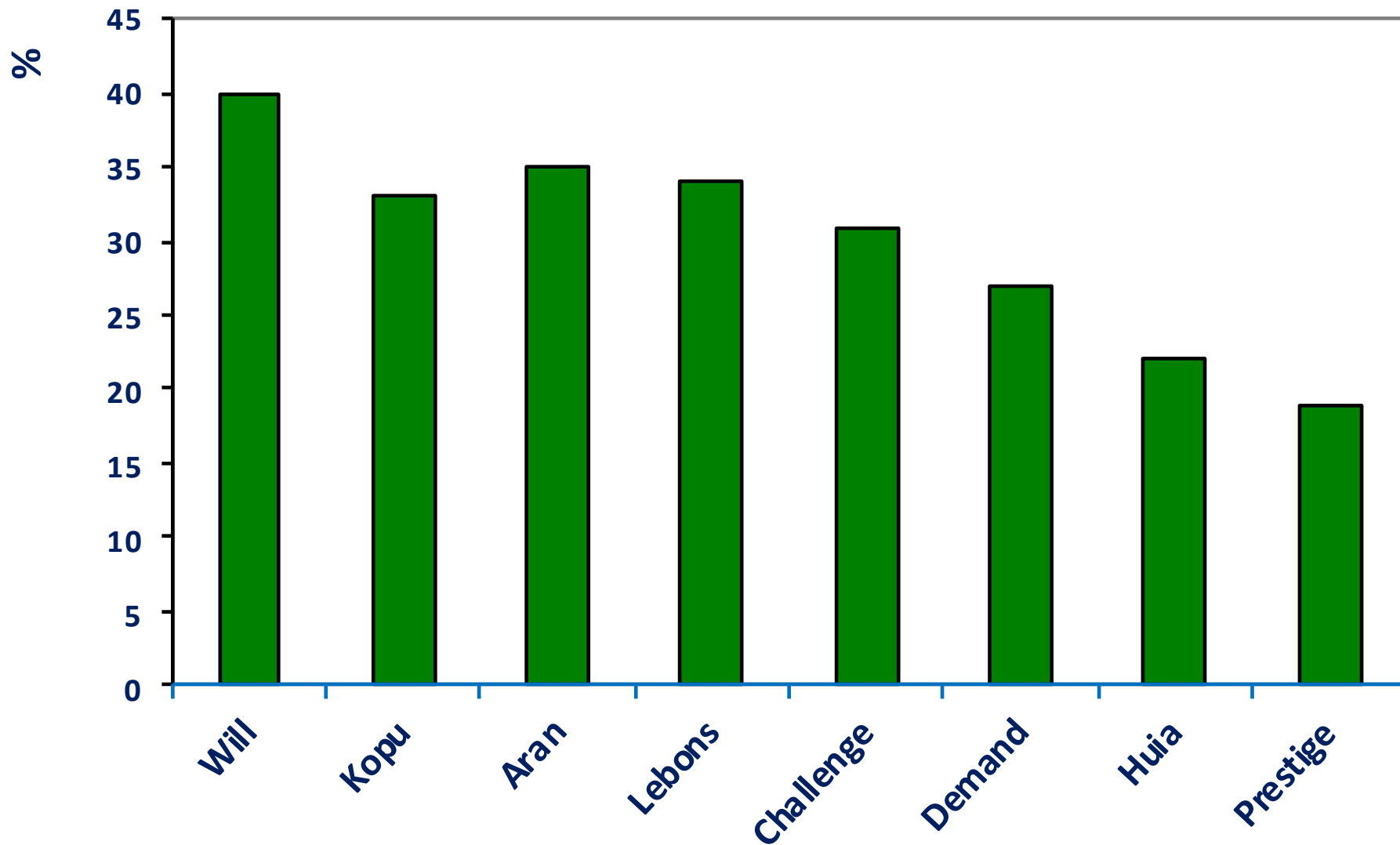


**APOLO**



HUIA

## Porcentaje de aporte de Trébol blanco a la producción de la Pastura. Temporadas 1995-1999



# ***Mezcla de Cultivares***





***La mezcla de dos o más tipos de cultivares en una misma pastura, otorga mayor diversidad genética***



***La mezcla genera un aporte continuo de trébol a través del año, especialmente en sistemas de pastoreo rotativo.***



***Los cultivares cuyas hojas son de tamaño intermedio y estolones densos, pueden complementarse con los de hoja grande, ya que esta mezcla genera diferentes estratos.***





## ***Ausencia de Taninos y el Meteorismo Espumoso***



***Los eventos de meteorismo espumoso  
se suelen presentar cuando el trébol  
blanco tiene aportes superiores a 15%  
(marzo – abril y agosto - septiembre).***



- ✓ **Cambios en el manejo de pastoreo (menor frecuencia)**
- ✓ **Adición de alimentos fibrosos (heno, paja o ensilajes sobre maduros)**
- ✓ **Uso de aditivos antiespumantes, tensioactivos sintéticos, ionóforos o concentrados con alto contenido de energía.**



# ***Dosis de semilla***



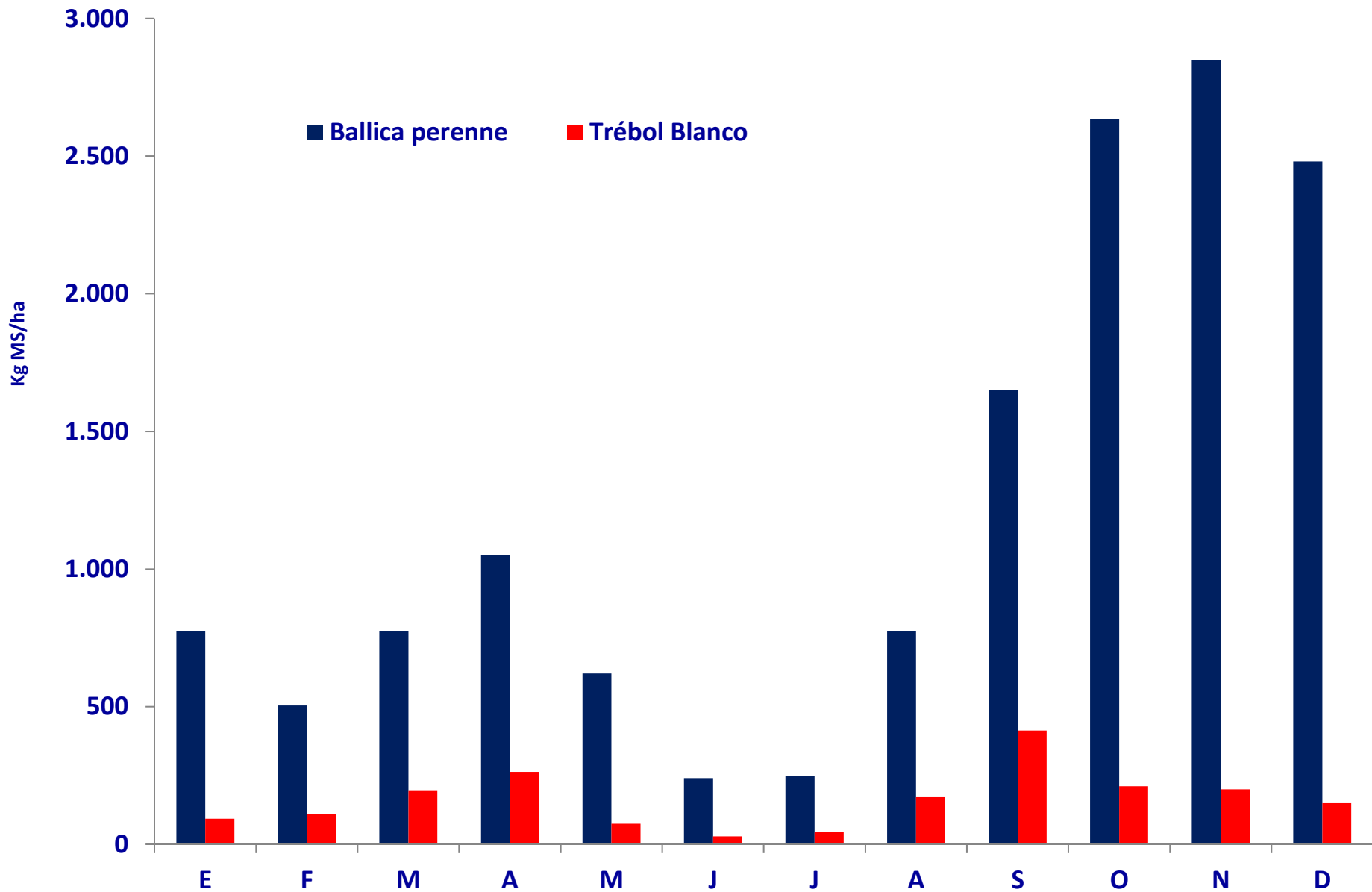


***En asociación con gramíneas  
perennes se utilizan 3 kg semilla/ha***



# ***Curva de Crecimiento***





**Aporte de Trébol blanco a la producción de una pastura asociada a Ballica perenne**

Fuente: Demanet, 2014

# ***Trébol rosado***

***(Trifolium pratense L.)***





***El trébol rosado (Trifolium pratense L.),  
es una leguminosa originaria de Europa  
e introducida al país a mediados del  
siglo pasado.***



- ✓ *Es una especie perenne de vida corta y su rendimiento comienza a decaer a comienzos del segundo año*
- ✓ *La persistencia es tres años.*







- ✓ *Habito de crecimiento erecto a semi postrado.*
- ✓ *Posee corona gruesa, donde nacen numerosos tallos.*
- ✓ *Hojas trifoliadas cubiertas con abundantes y finos vellos.*
- ✓ *Flores rosada – violáceo.*
- ✓ *Vainas pequeñas y cortas.*
- ✓ *Raíz principal robusta y pivotante*





# ***Ventajas del uso de Trébol rosado***



- ✓ *Versátil de alta productividad en el periodo estival*
- ✓ *Buena tolerancia de sus plantas a periodos de stress hídrico*
- ✓ *Fijación biológica de nitrógeno*
- ✓ *Alto nivel de proteína digestible y buen contenido mineral*



# ***Utilización***



***Pastoreo invernal***  
***Conservación de forraje.***





***Fecha de siembra***





***Se establece en:***

✓ ***Febrero – Marzo***

✓ ***Septiembre – Octubre***



***En primavera el establecimiento posterior al mes de octubre tiene el riesgo de enfrentar al cultivo a un periodo de déficit hídrico***



# ***Asociación***



***Asociación con ballicas de rotación corta,  
además de Avena sativa y Avena strigosa.***



# ***Dosis de semilla***



- ✓ ***Trébol rosado solo***
- ✓ ***12 kg/ha***
- ✓ ***Trébol rosado + Ballica rotación***
- ✓ ***10 kg/ha + 20 kg/ha***
- ✓ ***Trébol rosado + Ballica rotación 4n + Avena sativa***
- ✓ ***10 kg/ha + 20 kg/ha + 60 kg/ha***
- ✓ ***Trébol rosado + Ballica rotación 4n + Avena strigosa***
- ✓ ***10 kg/ha + 20 kg/ha + 40 kg/ha***



# ***Tipos de Trébol rosado***



***Los cultivares que se comercializan en el país se encuentran clasificados como de dos o más cortes.***





***Cultivares***



## ***Cultivares de Trébol rosado disponibles en el mercado nacional. Año 2014***

---

<b><i>Cultivar</i></b>	<b><i>Origen</i></b>	<b><i>Precocidad</i></b>
<b><i>Quiñequeli – INIA</i></b>	<b><i>Chile</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>
<b><i>Redqueli - INIA</i></b>	<b><i>Chile</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>
<b><i>Superqueli - INIA</i></b>	<b><i>Chile</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>
<b><i>Sensation</i></b>	<b><i>Nueva Zelandia</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>
<b><i>Starfire</i></b>	<b><i>USA</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>
<b><i>Red Gold</i></b>	<b><i>USA</i></b>	<b><i>Precoz</i></b>
<b><i>Toltén</i></b>	<b><i>Chile</i></b>	<b><i>Intermedia</i></b>

---





# ***Asociación con Ballicas de Rotación Corta***





**Aporte porcentual de trébol rosado a la composición botánica de la  
asociación Ballica bianual + Trébol rosado.  
Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera.**

<b>Cultivar</b>	<b>Fechas de Corte</b>						<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>27-11-2001</b>	<b>03-01-2002</b>	<b>12-02-2002</b>	<b>19-03-2002</b>	<b>26-04-2002</b>	<b>28-05-2002</b>		
<b>Flanker</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Concord</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	
<b>Marbella sud</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	
<b>Crusader</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Montblanc</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	
<b>Domino</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>Promedio</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	

Fuente: Demanet y Cantero, 1999.



# ***Control de malezas***





***En siembras solas o asociadas:***

- ✓ ***62,5 g Preside + 1 L Venceweed Extra/ha en 150 litros de agua***

***En siembras solas***

- ✓ ***1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha. Ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.***

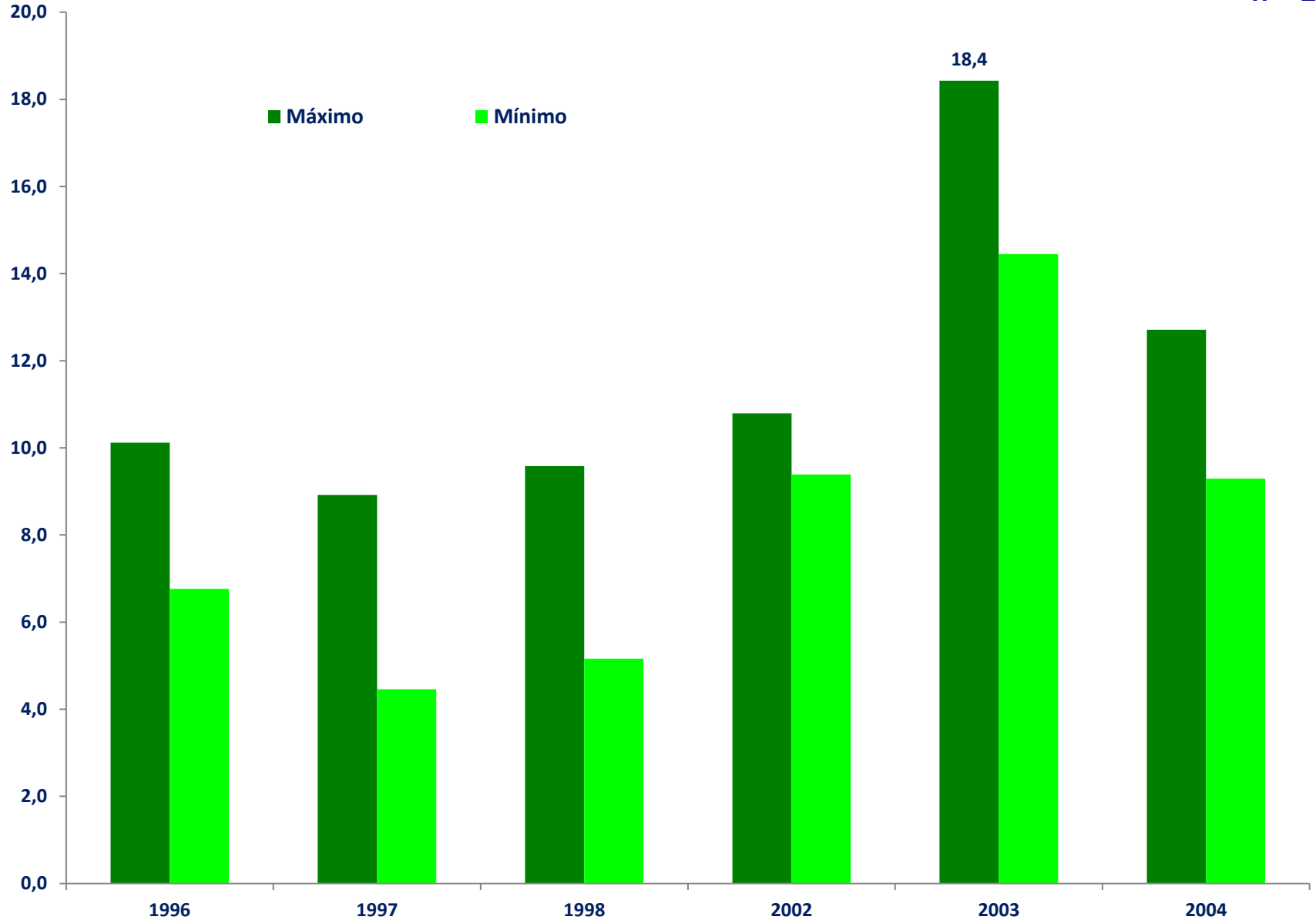


# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 21



**Evolución del rendimiento de cultivares de Trébol rosado evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

***¿Qué efecto tiene en el  
rendimiento la asociación con  
Ballicas de rotación?***





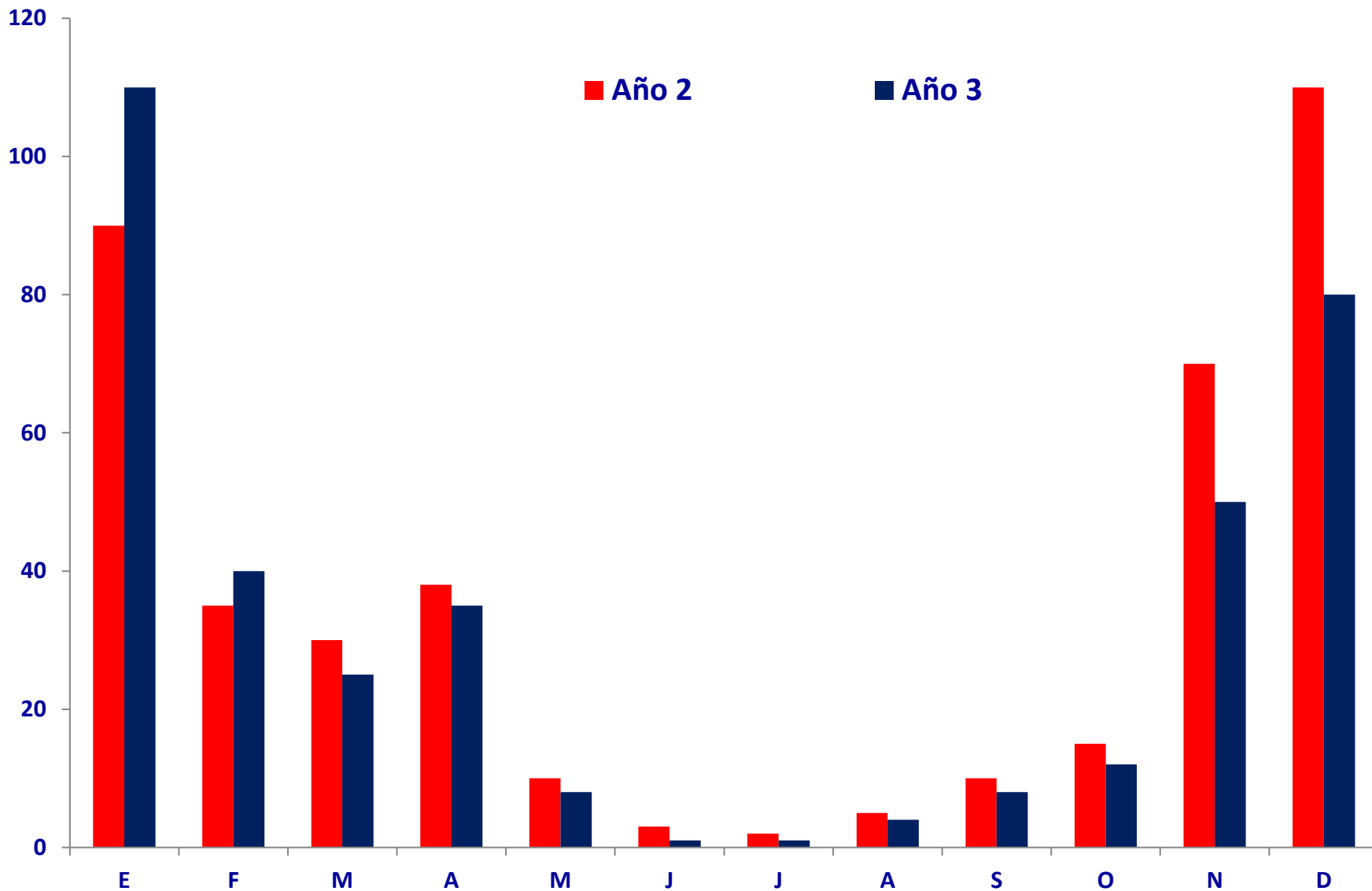
**Evolución del rendimiento de cultivares de Trébol rosado + Ballica evaluados en EE Maquehue**

Fuente: Demanet, 2014

# ***Curva de Crecimiento***



Kg MS/ha/día



**Curva de crecimiento de Trébol rosado, en la zona sur de Chile.**

Fuente: Demanet, 2014.

# ***Alfalfa***

*(Medicago sativa L.)*







- ✓ *Leguminosa perenne.*
- ✓ *Habito de crecimiento erecto.*
- ✓ *Raíz principal robusta y pivotante*
- ✓ *Posee corona.*
- ✓ *Hojas trifoliadas con folíolos de forma ovalada y márgenes dentados en su tercio superior.*
- ✓ *Flores azul o violeta.*



- ✓ *Es una especie de arraigamiento profundo*
- ✓ *Genera crecimiento con altas temperaturas*
- ✓ *Soportar periodos prolongados de sequía*
- ✓ *Su crecimiento se detiene con temperaturas inferiores a 1°C.*



***Leguminosa perenne que se utiliza en todo el país para el consumo animal como heno, henilaje y soiling***





- ✓ *También es consumida en pastoreo en forma directa por los animales.*
- ✓ *Esta opción está restringida a algunos periodos del año y estados fenológicos de las plantas.*
- ✓ *Alta posibilidad de ocurrencia de eventos de meteorismo en los animales.*



***Otra de las formas de utilización de la alfalfa, es pellets, cubos o briquetas, todos productos compactados y deshidratados de alta densidad.***



- ✓ ***Una limitante importante para el desarrollo de una pastura productiva de alfalfa, es el nivel de fertilidad en el suelo.***
- ✓ ***Sensible a la acidez de suelo y toxicidad por aluminio y manganeso***







JAC 9008  
800 CAL

JAC 9008  
400 CAL



1000 CAL  
0 K2O

1000 CAL  
150 K2O



# ***Rotación de Cultivos y Regeneración***



***Cuando la población de plantas de alfalfa es inferior a 40 plantas por metro cuadrado, la productividad de la pastura respecto a su potencial productivo de la zona se reduce a menos del 50%.***



- ✓ *La presencia del compuesto autotóxico medicarpin, impide el desarrollo de procesos de regeneración en pasturas de alfalfa.*
- ✓ *Su concentración en el suelo se incrementa con la edad y densidad de la pastura, y su presencia, reduce la germinación y el crecimiento de nuevas plantas de alfalfa.*



***Fecha de siembra***



***Periodo de siembra:***

- ✓ ***Septiembre – Octubre (dormancia 4 a 6).***





# ***Asociación con otras especies***



***Fue una antigua práctica mezclar  
alfalfa junto a pasto ovillo y otras  
gramíneas***



***El objetivo fue mejorar la distribución estacional de la producción y reducir los eventos de meteorismo que se generaban bajo pastoreo.***



***En la actualidad esta práctica está limitada a predios con manejo extensivo cuyo objetivo es incorporar una leguminosa perenne en las pasturas de pastoreo***



***No se considera como opción en sistemas intensivos, donde la alfalfa cumple un rol fundamental en el aporte de proteína a la dieta de los animales.***





# ***Dosis de Semilla***



*En el mercado nacional y mundial, la semilla es comercializada en forma peletizada, donde el 33% del producto comercializado corresponde al recubrimiento (coating), fungicida (control de Dumping off) y rizobio (*Rhizobium meliloti*), es por ello que la dosis corresponde a **25 kilos/ha.***





**Cultivares**



*Se clasifican de acuerdo al sistema americano definido por el Certified Alfalfa Seed Council, que se basa en una combinación de factores que consideran la tolerancia a bajas temperaturas y producción de otoño e invierno.*



***En esta clasificación se distinguen 9 categorías (dormancia), y en la región sur del país se utilizan las categorías 4 a 6, que significa que reducen su crecimiento desde el mes de abril a septiembre.***



## Cultivares de Alfalfa disponibles en el mercado nacional. Año 2014

---

<i>Cultivar</i>	<i>Dormancia</i>	<i>Tecnología</i>	<i>Origen</i>
<i>WL 330 HQ</i>	<i>4</i>	<i>WL Research</i>	<i>USA</i>
<i>350 acb</i>	<i>4</i>	<i>A.C. Baldrich</i>	<i>Chile</i>
<i>Hybriforce-2420/WET</i>	<i>4</i>	<i>msSunstra™</i>	<i>USA</i>
<i>Hybriforce-2400</i>	<i>4</i>	<i>msSunstra™</i>	<i>USA</i>
<i>Hybriforce-2600</i>	<i>4</i>	<i>msSunstra™</i>	<i>USA</i>

---



# ***Control de malezas***



***Pre siembra incorporando:***

***✓ 1,5 litros de Trifluralina/ha, aplicado  
en 200 litros de agua.***



***Post emergencia:***

- ✓ ***1 litro de Pivot (Imazetapir) + 1 litro de Venceweed Extra (2,4 DB)/ha en 150 litros de agua***
- ✓ ***Plantas de alfalfa con una y dos hojas***





***Post emergencia:***

**✓ 62,5 g Preside 80 WG + 1 L**

***Venceweed Extra/ha***

**✓ Aplicar en 150 litros de agua.**



***Post emergencia:***

- ✓ ***Centurion 240 EC (Clethodin) o Galant plus (Haloxifop-R Ester Metílico) en dosis de 1 litro por hectárea en 150 litros de agua.***



# ***Utilización***



***Independiente del destino del forraje, el corte de las plantas se debe efectuar cuando el rebrote posea al menos una hoja o siete centímetros de altura.***



***Sólo en uno de los cortes que se realicen  
en la temporada, es necesario que las  
plantas logren un 10% de floración***



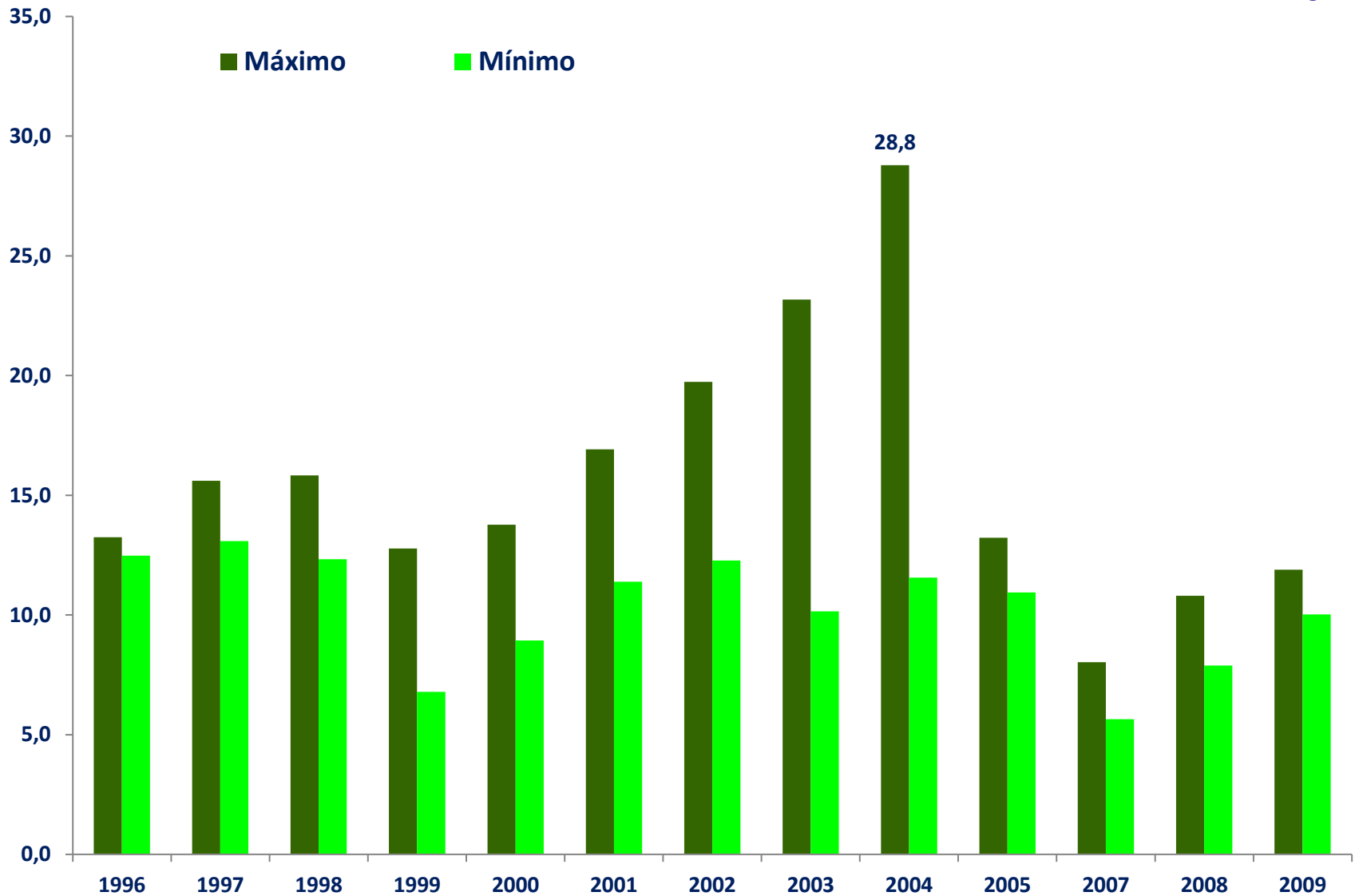


# ***Rendimiento***



Ton MS/ha

n = 67



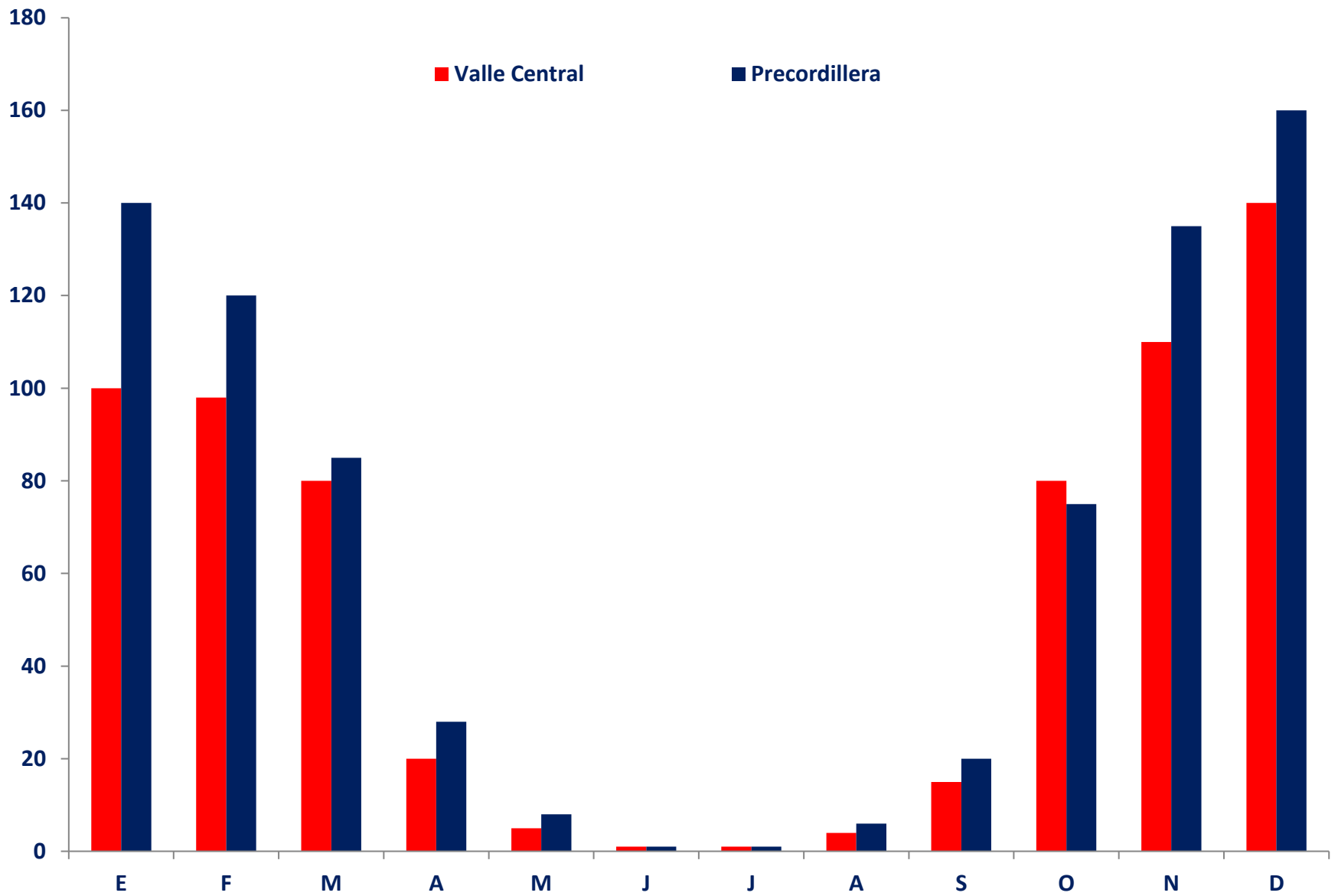
## Evolución del rendimiento de cultivares de Alfalfa evaluados en EE Maquehue

Fuente: Demanet, 2014



# ***Curva de Crecimiento***





**Curva de crecimiento de Alfalfa, en la zona sur de Chile.**

Fuente: Demanet, 2014

# ***El Genero Lotus***





***Lotus tenuis***

# *Lotus tenuis*





***Lotus corniculatus***

***Lotus pedunculatus***  
***(synonyms Lotus uliginosus)***  
***Alfalfa chilota***





# ***Trébol frutilla***

*Trifolium fragiferum*





# ***Leguminosas Mediterráneas***



# ***Trébol encarnado***

***Trifolium incarnatum***

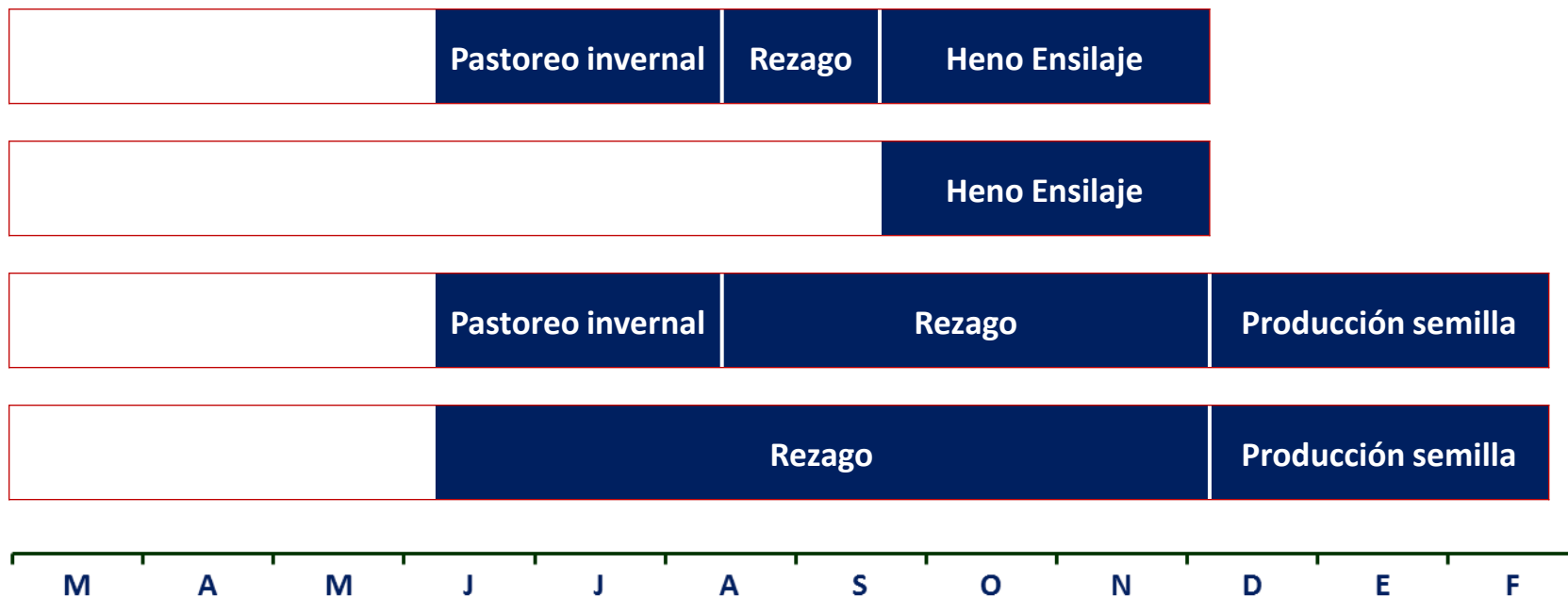


# *Trifolium incarnatum* L

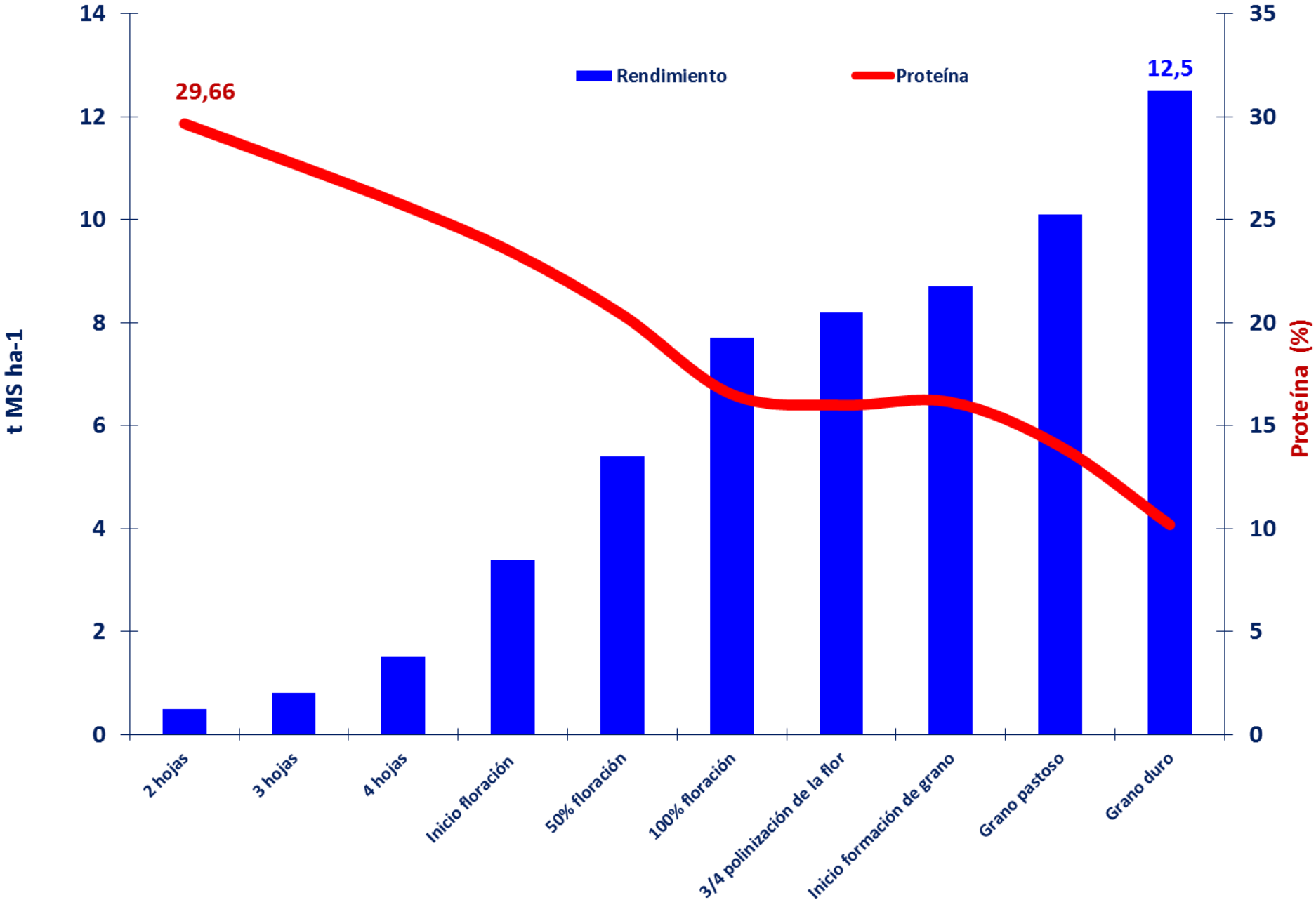


- ✓ **Leguminosa anual.**
- ✓ **Habito de crecimiento erecto.**
- ✓ **Hojas y tallos pubescentes**
- ✓ **Raíz central principal forma corona.**
- ✓ **Pecíolo largo en hojas inferiores y medias**
- ✓ **Flor color rojo intenso.**





**Alternativa de utilización de Trébol Encarnado en el Secano Interior  
Región de La Araucanía**



**Rendimiento (Ton MS/ha) y Contenido de Proteína en 10 Estados Fenológicos de *Trifolium incarnatum*. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2002.**

Fuente: Demanet, 2012



# ***Dosis de Semilla***



**Efecto de la dosis de semilla (kg/ha) sobre la producción (Ton MS/ha) de *Trifolium incarnatum*. Secano Interior de la región de La Araucanía. Traiguén. Periodo 1989 – 1991.**

<b>Dosis de Semilla</b>	<b>1989/90</b>	<b>1990/91</b>	<b>Promedio</b>
5	0,84 e	4,10 e	2,47
15	2,10 d	7,28 d	4,69
25	3,33 b	8,69 c	6,01
35	2,85 c	11,22 a	7,04
45	4,20 a	9,52 b	6,86

Cifras con letras diferentes son estadísticamente diferentes según Prueba de Duncan (P<0,05)

Fuente: Demanet, Contreras y Campillo , 1991.



# ***Sistema de Siembra***



**Efecto de la dosis de semilla ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) y sistema de siembra sobre la producción de semilla ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de *Trifolium incarnatum*. Secano Interior de la Región de La Araucanía. Traiguén. Temporada 1990/91.**

<b>Dosis de Semilla</b>	<b>Siembra al voleo</b>	<b>Siembra en línea</b>	<b>Promedio</b>
<b>5</b>	<b>194</b>	<b>190</b>	<b>192</b>
<b>15</b>	<b>701</b>	<b>637</b>	<b>669</b>
<b>25</b>	<b>1.198</b>	<b>935</b>	<b>1.067</b>
<b>35</b>	<b>1.056</b>	<b>1.138</b>	<b>1.097</b>
<b>45</b>	<b>859</b>	<b>815</b>	<b>837</b>
<b>Promedio</b>	<b>802</b>	<b>743</b>	

Fuente: Demanet, Contreras y Campillo, 1991.

**Efecto de la dosis de semilla (kg/ha) y sistema de siembra sobre la producción (Ton MS ha<sup>-1</sup>) de *Trifolium incarnatum*. Secano Interior de la Región de La Araucanía. Traiguén. Temporada 1990/91.**

<b>Dosis de Semilla</b>	<b>1989/90</b>	<b>1990/91</b>	<b>Promedio</b>
<b>5</b>	<b>4,44</b>	<b>3,76</b>	<b>4,10 e</b>
<b>15</b>	<b>7,03</b>	<b>7,53</b>	<b>7,28 d</b>
<b>25</b>	<b>8,81</b>	<b>8,56</b>	<b>8,69 c</b>
<b>35</b>	<b>11,63</b>	<b>10,81</b>	<b>11,22 a</b>
<b>45</b>	<b>10,01</b>	<b>9,03</b>	<b>9,52 b</b>
<b>Promedio</b>	<b>8,38</b>	<b>7,94</b>	

Cifras con letras diferentes son estadísticamente diferentes según Prueba de Duncan (P<0,05)

Fuente: Demanet, Contreras y Campillo (1991).



# ***Producción Anual***



**Efecto del número de cortes sobre la producción (Ton MS/ha) de la mezcla *Trifolium Incarnatum* + Ballicas de rotación. Secano Interior de la Región de La Araucanía. Traiguén. Temporada 1989/90.**

<b>Mezcla</b>	<b>4 Cortes</b>	<b>3 Cortes</b>
<i>Trifolium incarnatum + Tama</i>	4,14 c	7,36 c
<i>Trifolium incarnatum + Tretone</i>	4,65 abc	8,99 ab
<i>Trifolium incarnatum + Wimmera</i>	4,22 bc	9,32 a
<i>Lolium multiflorum cv. Tama</i>	4,17 bc	7,80 bc
<i>Lolium multiflorum cv. Tretone</i>	5,24 a	9,39 a
<i>Lolium rigidum cv. Wimmera</i>	4,90 ab	10,02 a
<i>Trifolium incarnatum</i>	2,50 d	5,74 d
<b>Promedio</b>	<b>4,26 B</b>	<b>8,37 A</b>

Cifras con letras diferentes son estadísticamente diferentes según Prueba de Duncan (P<0,05)

Fuente: Demanet, Ortega y Contreras ,1990.

# ***Utilización***





**Producción de forraje de Trébol Encarnado en plena floración.  
Noviembre 1988. Traiguén, IX Región.**

---

<b>Manejo</b>	<b>Ton MS/ha</b>	<b>Fardos/ha</b>
<b>Con pastoreo invernal severo</b>	<b>3,07</b>	<b>122</b>
<b>Con pastoreo invernal liviano</b>	<b>6,72</b>	<b>269</b>
<b>Rezago total</b>	<b>9,18</b>	<b>367</b>

---

Fuente: Demanet *et al.*, 1990



# ***Asociación con Trébol subterráneo***



**Efecto del sistema de siembra sobre la producción de *Trifolium incarnatum* + *Trifolium subterraneum* (Ton MS ha<sup>-1</sup>). Secano Interior de la Región de La Araucanía. Traiguén. Periodo 1989 - 1991.**

Mezcla	1989/90	1990/91	Promedio
T. Encarnado + T. Subterráneo en línea	3,57 a	9,55 bc	6,56
T. Encarnado + T. Subterráneo línea alternada	0,87 c	8,76 cd	4,82
T. Encarnado en línea + T. Subterráneo al voleo	1,06 c	12,23 a	6,65
T. Encarnado al voleo + T. Subterráneo en línea	3,38 a	9,65 bc	6,52
T. Encarnado + T. Subterráneo al voleo	2,35 b	7,76 d	5,06
T. Encarnado al voleo	2,99 ab	10,25 b	6,62
T. Subterráneo al voleo	0,48 c	1,62 f	1,05
T. Encarnado en línea	3,21 ab	8,55 cd	5,88
T. Subterráneo en línea	0,42 c	3,44 e	1,93

Cifras con letras diferentes son estadísticamente diferentes según Prueba de Duncan (P<0,05). Fuente: Demanet, Contreras y Campillo, 1992.

# ***Calidad Bromatológica***



## Contenido de proteína (%) de una pastura de *Trifolium incarnatum* según estado fenológico de las plantas.

---

<i>Estado Fenológico</i>	<i>Contenido de Proteína (%)</i>
<i>Vegetativo</i>	<b>28,3</b>
<i>Pre botón</i>	<b>22,6</b>
<i>Plena floración</i>	<b>16,7</b>
<i>Polinización basal</i>	<b>14,1</b>
<i>Inicio de formación de grano</i>	<b>10,2</b>

---

Demanet, Contreras y García (1991).



# ***Trébol subterráneo***

*Trifolium subterraneum*



# Trébol subterráneo

*Trifolium subterraneum*



- ✓ *Leguminosa anual de resiembra.*
- ✓ *Habito de crecimiento rastrero.*
- ✓ *Hojas y tallos pubescentes*





***Trifolium subterraneum***

***Trifolium yanninicum***

***Trifolium brachycalycinum***



# ***Trifolium subterraneum***



- ✓ *Posee hojas y tallos pubescentes*
- ✓ *Tiene mayor pubescencia en el envés.*
- ✓ *Semillas de color negro o púrpura oscura*
- ✓ *Pedúnculos florales cortos y fuertes*
- ✓ *Posee alta facilidad para enterrar glomérulos*
- ✓ *Adaptado al sobre pastoreo*

### *Producción de Semilla*

- ✓ *Requiere enterrar sus semillas*
- ✓ *Vernalización y altas temperaturas*
- ✓ *Pastoreo invernal no produce efectos sobre producción.*
- ✓ *Pastoreo previo a la floración, incentiva la producción de inflorescencias.*
- ✓ *Exceso de follaje primaveral provoca problemas de luminosidad.*



***Hoja de Invierno***

***Hoja de Primavera***

***Tallo o Estípula***

***Flor***



***Trifolium brachycalycium***



***Hoja de Invierno***

***Hoja de Primavera***

***Tallo o Estípula***

***Flor***



# ***Trifolium brachycalycinum***

- ✓ ***Totalmente glabro***
- ✓ ***Semillas de color negro p púrpura***
- ✓ ***Cáliz cubre solo la base hasta un tercio de la flor***



***Trifolium yanninicum***





***Hoja de Invierno***

***Hoja de Primavera***

***Tallo o Estípula***

***Flor***



## ***Trifolium yanninicum***

- ✓ ***Totalmente glabro excepto haz de foliolos***
- ✓ ***Semilla de color ámbar o café claro***



# ***Fitoestrógenos***



✓ *Trifolium subterraneum* :

## ***Isoflavonas (formononetina)***

✓ *Medicago anuales*:

## ***Cumestrol***



# ***Efecto sobre ovinos***



- ✓ ***Infertilidad***
- ✓ ***Partos distócicos***
- ✓ ***Prolapso uterino***



# ***Factores predisponentes***



- ✓ *Deficiencia de P*
- ✓ *Cultivares*
- ✓ *Exceso de Trébol en la pastura*





# ***Cultivares***



---

*Trifolium subterraneum*

*Trifolium yanninicum*

*Trifolium brachycalycinum*

---

Bacchus Marsh

Larisa

Clare

Daliak

Trikkala

Gaitan

Dinninup

Yarloop

Valmoreno

Dwalganup

Esperance

Geraldton

Howard

Mount Barker

Nangeela

Nungarin

Seaton Park

Tallarook

---

***Serradella***



- ✓ **Serradella amarilla, *Ornithopus compressus* L**
- ✓ **Serradella rosada, *Ornithopus sativus* L.**



# ***Medicagos Anuales***

***Medicago arabica***

***Medicago polymorpha***



- ✓ *Alta dureza seminal*
- ✓ *Alta producción de semilla*
- ✓ *Alta producción de forraje*
- ✓ *Alto valor nutritivo*
- ✓ *Incorporación MO y N al suelos*



- ✓ *No soporta suelos con mal drenaje*
- ✓ *Difícil nodulación*
- ✓ *Baja sobrevivencia de rhizobios en suelos degradados*
- ✓ *Sensible al sobre pastoreo en verano por consumo de frutos*





# ***Trifolium michelianum***

*Trébol balansa*



- ✓ *Origen: Turquía*
- ✓ *Especie de autosiembra*
- ✓ *Se adapta a condiciones diversas*
- ✓ *Crecimiento semierecto*
- ✓ *Pastoreo y Conservación de forraje*
- ✓ *Resiste anegamiento*



# ***Cultivares***



***Los cultivares se diferencian  
por su precocidad***



***I. Precoz***

***Frontier***

***II. Intermedio***

***Paradana***

***III. Tardío***

***Bolta***

- ✓ *Tolerancia a suelos anegados*
- ✓ *Habilidad para producir forraje*
- ✓ *Alta producción de semilla*
- ✓ *75 a 95% de dureza seminal*
- ✓ *Semilla de tamaño pequeño*



# ***Trébol Alejandrino***

***Trifolium alexandrinum***





- ✓ **Tallos suculentos, nacen de una corona superficial.**
- ✓ **Hábito de crecimiento erecto.**
- ✓ **Hojas trifoliadas, oblongas, largas, delgadas y pubescentes.**
- ✓ **Cabezas florales redondeadas**
- ✓ **Flores de color blanco o amarillo.**



- ✓ **Sistema radical medianamente ramificado, de profundidad media**
- ✓ **494.000 semillas/kg. Resistente a royas.**
- ✓ **Muy susceptible al hongo *Kabatiella caulirona*.**



- ✓ **Se adapta a climas templados, es bastante susceptible a las heladas.**
- ✓ **Adaptado a suelos neutros o alcalinos y posee cierta tolerancia a los suelos salinos.**
- ✓ **Requiere suelos bien drenados, prefiriendo los francos y pesados, con fertilidad regular a alta.**



## Producción invernal (ton MS ha<sup>-1</sup>), de *Trifolium alexandrinum*

Fecha de rezago	<i>Trifolium alexandrinum</i>	<i>Trifolium incarnatum</i>
27-ago	0,44	0,18
13-sep	0,84	0,23
25-sep	1,1	0,29
08-oct	1,75	0,3

Fuente: Demanet, 1991





## ***Tréboles anuales***

*Trifolium hirtum*

*Trifolium arvense*

*Trifolium vesiculosum*

*Trifolium michelianum*

*Trifolium hybridum*



# ***Mezcla de Especies Mediterráneas***



- ✓ ***Diversidad***
- ✓ ***Versatilidad***
- ✓ ***Sinergia***
- ✓ ***Valor nutritivo***
- ✓ ***Estabilidad***





---

<i>Mezcla Mediterránea</i>	<i>Trebol subterráneo</i>	<i>Medicago anual</i>	<i>Trébol balansa</i>	<i>Serradela</i>	<i>Trébol encarnado</i>	<i>Trebol vesiculoso</i>
----------------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------	-------------------------	--------------------------

---

**400**

***Nungarin***

***Santiago***

***Frontier***

***Seaton Park***

---

**500**

***Seaton Park***

***Santiago***

***Paradana***

***Campeda***

***Bolta***

***Antas***

***Clare***

---

**600**

***Gosse***

***Santiago***

***Paradana***

***Antas***

***Bolta***

***Clare***

---

**700**

***Gosse***

***Cádiz***

***Traiguén***

***Zulú II***

***Mount Barker***

---

# ***Achicoria y Plantago***



***Especies consideradas  
malezas en los cultivos***



# *Persistencia*

- ✓ *Achicoria*                      *2 a 5 años*
- ✓ *Plantago*                        *3 a 4 años*



## *Dosis de semilla*

- ✓ *Achicoria*      *4 a 5 kg/ha*
- ✓ *Plantago*      *8 a 10 kg/ha*



# ***Producción***

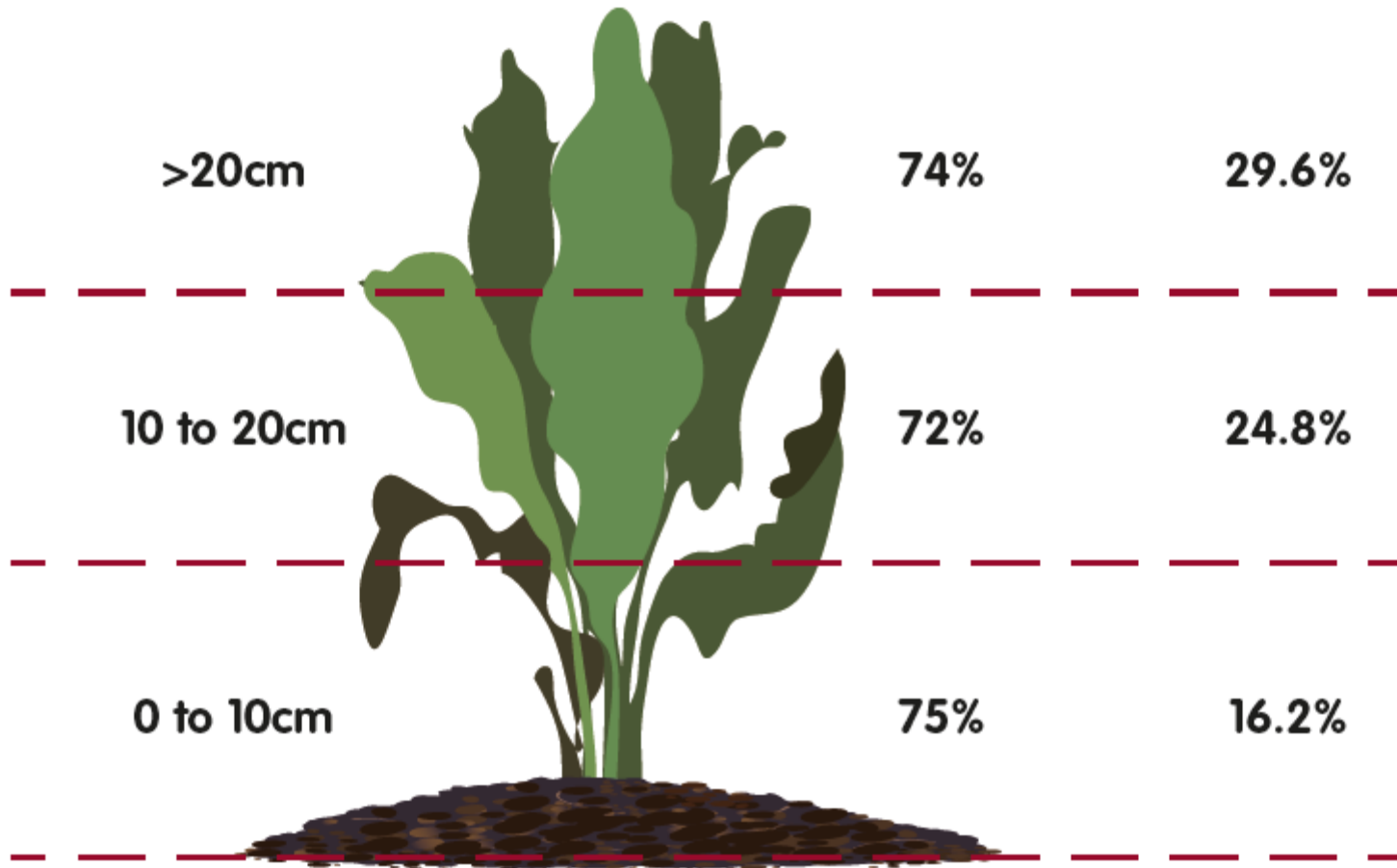
- ✓ ***Achicoria***      ***8 a 12 kg MS/ha***
- ✓ ***Plantago***      ***6 a 10 kg MS/ha***



*Altura de la planta*

*Digestibilidad*

*Proteína cruda*







- ✓ ***Especie perenne que se utiliza en pastoreo***
- ✓ ***El ganado consume sus hojas***
- ✓ ***Sus raíces son fuente de inulina***
- ✓ ***Sus raíces fermentadas producen etanol***

# ***Actividad Antihelmíntica***

- ✓ *La planta posee compuestos biocativos como taninos o lactonas sesquiterpénicas*
- ✓ *Estos compuestos pueden reducir los parásitos nematodos y helmintos (Athanasiadou et al, 2007;. Hoskin et al, 1999a;. Hoskin et al, 2003;. Marley et al, 2003).*

# ***Calidad Bromatológica***

- ✓ *Como forraje posee características similares a la alfalfa (Moloney and Milne, 1993)*
- ✓ *Posee un contenido superior de cobre y el zinc (Li et al., 2006)*
- ✓ *La ganancia de peso de los ciervos es similar a la obtenida con la mezcla ballica perenne + trébol blanco (Hoskin et al., 1999)*

***Composición nutricional de Achicoria (Cichorium intybus L.)  
cv. Puna para forraje (Yang, 2008).***

<b>Fracción</b>	<b>Roseta</b>	<b>Elongación</b>	<b>Inicio Floración</b>	<b>Floración</b>	<b>Promedio</b>
<b>Proteína Cruda (%)</b>	<b>24,7</b>	<b>21,5</b>	<b>18,2</b>	<b>16,7</b>	<b>20,3</b>
<b>Extracto etéreo (%)</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,4</b>	<b>3,8</b>
<b>Fibra cruda</b>	<b>26,8</b>	<b>32,6</b>	<b>35,9</b>	<b>38,9</b>	<b>33,6</b>
<b>Extracto libre de N (%)</b>	<b>21,2</b>	<b>24,3</b>	<b>26,9</b>	<b>28,8</b>	<b>25,3</b>
<b>Cenizas (%)</b>	<b>21,2</b>	<b>15,6</b>	<b>13,1</b>	<b>9,7</b>	<b>14,9</b>
<b>Calcio</b>	<b>1,49</b>	<b>1,12</b>	<b>1,08</b>	<b>1,01</b>	<b>1,18</b>
<b>Fosforo</b>	<b>0,55</b>	<b>0,37</b>	<b>0,31</b>	<b>0,25</b>	<b>0,37</b>

- ✓ ***La proteína en la achicoria es de alta calidad***
- ✓ ***Posee 17 aminoácidos, incluyendo 9 esenciales para los animales y los seres humanos***
- ✓ ***El contenido de lisina (1,2%), es similar a la que posee la alfalfa (1,05 ~ 1,38%). (Zhang et al, 2005b;. Zhang et al, 2006.)***

- ✓ ***Forraje de alta calidad***
- ✓ ***Tolerante a estrés hídrico (Kemp et al., 2002)***
- ✓ ***Tolera baja fertilidad del suelo***
- ✓ ***Palatable, persistente y alta producción (Foster et al, 2002;. Kemp et al, 2002).***



# ***Manejo post establecimiento***



***Que debemos hacer para lograr que las pasturas logren un buen establecimiento?***



**1**

***Desarrollar en todas  
las especies  
gramíneas un  
programa de uso  
infrecuente - Intenso***



**2**

***Generar un programa  
de fertilización  
parcializado que  
permita mantener la  
pastura***



# 3

*Respetar tiempos  
rezagos y volumen o  
altura de residuos en  
todas las especies  
componentes de las  
pasturas*



**4**

***Nunca desarrollar programas de conservación de forrajes en gramíneas perennes en las dos primeras temporadas***



**5**

***Intentar controlar las especies residentes a través del pastoreo y evitar el uso de pesticidas***



# 6

***Promover el control a través del pastoreo de los insectos que afectan el desarrollo de las pasturas***





# 7

*Generar un sistema de uso rotativo que permita la expresión del rendimiento de las pasturas*









**Residuo post  
pastoreo**

**Correcto uso del  
cerco eléctrico**

**Disponibilidad de  
entrada**





## *Efecto de la Eficiencia de Utilización y Rendimiento de la Pradera en la Producción de Leche*

kg ms/ha	60	65	70	75	60	65	70
12.000	<b>7.200</b>	7.800	8.400	9.000	0	600	1.200
12.500	7.500	8.125	8.750	9.375	0	625	1.250
13.000	7.800	8.450	9.100	9.750	0	650	1.300
13.500	8.100	8.775	9.450	10.125	0	675	1.350
14.000	8.400	9.100	9.800	10.500	0	700	1.400
14.500	8.700	9.425	10.150	10.875	0	725	1.450
15.000	9.000	9.750	10.500	11.250	0	750	1.500
15.500	9.300	10.075	10.850	11.625	0	775	1.550
16.000	9.600	10.400	11.200	12.000	0	800	1.600
16.500	9.900	10.725	11.550	12.375	0	825	1.650
17.000	10.200	11.050	11.900	12.750	0	850	1.700
17.500	10.500	11.375	12.250	13.125	0	875	1.750
18.000	10.800	11.700	12.600	<b>13.500</b>	0	900	1.800

# ***Criteria de Pastoreo***



<b><i>Estación</i></b>	<b><i>Disponibilidad</i></b>	
<b><i>verano</i></b>	<b><i>1.500</i></b>	<b><i>2.000</i></b>
<b><i>Otoño</i></b>	<b><i>1.600</i></b>	<b><i>2.200</i></b>
<b><i>Invierno</i></b>	<b><i>1.500</i></b>	<b><i>1.800</i></b>
<b><i>Primavera</i></b>	<b><i>2.000</i></b>	<b><i>2.500</i></b>





Mayor Intensidad de luz  
La luz penetra a la base de los macollos  
Estimula mayor producción de hojas y macollos



**Residuo Bajo**

**Residuo Alto**

30.06.2005

**Baja presión de pastoreo**  
**Bajo Número de macollos**  
**Baja Cobertura**



**Alta presión de pastoreo**  
**Alto Número de macollos**  
**Mayor Cobertura**



***Alta disponibilidad y Calidad de Forraje***

















***¿Somos eficientes en el uso del forraje disponible en cada unidad productiva?***

**“No somos eficientes en el uso de los recursos forrajeros”**



***¿Qué estrategia debemos seguir para lograr resolver este problema?***

***Mejorar la eficiencia de  
utilización del forraje***

## *Efecto de la Eficiencia de Utilización y Rendimiento de la Pradera en la Producción de Leche*

kg ms/ha	60	65	70	75	60	65	70
12.000	<b>7.200</b>	7.800	8.400	9.000	0	600	1.200
12.500	7.500	8.125	8.750	9.375	0	625	1.250
13.000	7.800	8.450	9.100	9.750	0	650	1.300
13.500	8.100	8.775	9.450	10.125	0	675	1.350
14.000	8.400	9.100	9.800	10.500	0	700	1.400
14.500	8.700	9.425	10.150	10.875	0	725	1.450
15.000	9.000	9.750	10.500	11.250	0	750	1.500
15.500	9.300	10.075	10.850	11.625	0	775	1.550
16.000	9.600	10.400	11.200	12.000	0	800	1.600
16.500	9.900	10.725	11.550	12.375	0	825	1.650
17.000	10.200	11.050	11.900	12.750	0	850	1.700
17.500	10.500	11.375	12.250	13.125	0	875	1.750
18.000	10.800	11.700	12.600	<b>13.500</b>	0	900	1.800



# Especies Forrajeras

Programa SIRSD-S INDAP  
Secano costero

Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera

Temuco, 14 de Octubre de 2014