

Establecimiento de Pasturas

Rolando Demanet Filippi
Instituto de Agroindustria
Universidad de La Frontera

Plan Lechero Watt's
Valdivia, 25 de marzo de 2005

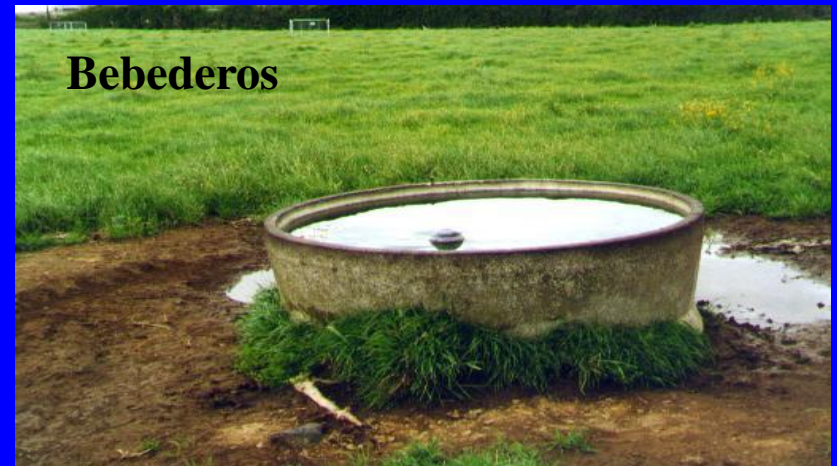


**En un sitio de Limpia de Matorral
de Baja Productividad Ganadera**



Sobre Praderas Naturalizadas Aparentemente Degradadas

No se debe olvidar que Primero esta la habilitación de Sitios de Pasturas





Suelos de Origen Volcánico

Nivel de Nutrientes del Suelo

- Se debe Priorizar
- No se debe repartir la caridad
- Ver cuales son los elementos deficitarios
- Tomar una decisión correcta antes de establecer
- Primero es la corrección de la acidez
- Después es la corrección de P
- Finalmente buscar las mejores relaciones entre Nutrientes



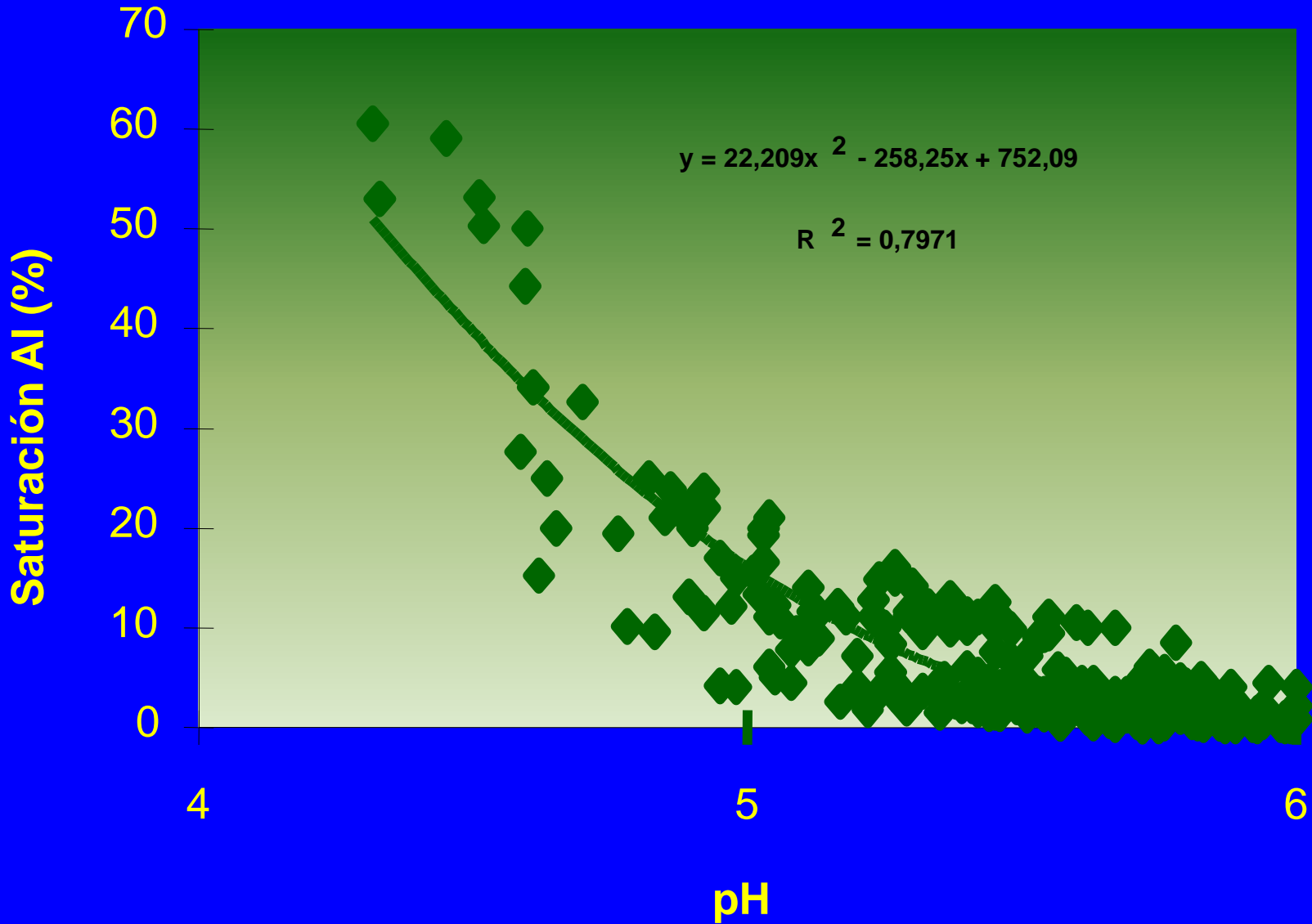


Corrección de la Acidez del Suelo

Nivel de Nutrientes en el Suelo

Componente	Unidad	Contenido
Fósforo	ppm	>20
Potasio	ppm	> 200
Calcio	meq/100 g	8
Magnesio	meq/100 g	2
Azufre	ppm	20
Boro	ppm	1
Zinc	ppm	1
pH	---	> 6,2
Suma de bases	meq/100 g	> 12
Saturación Aluminio	%	0

RELACION ENTRE EL pH Y EL % DE SATURACIÓN DE AL, EN SUELOS VOLCÁNICOS DEL SUR DE CHILE



ENMIENDAS CALCAREAS EN EL SUELO

- **CALCITA**
- **DOLOMITA**
- **YESO**

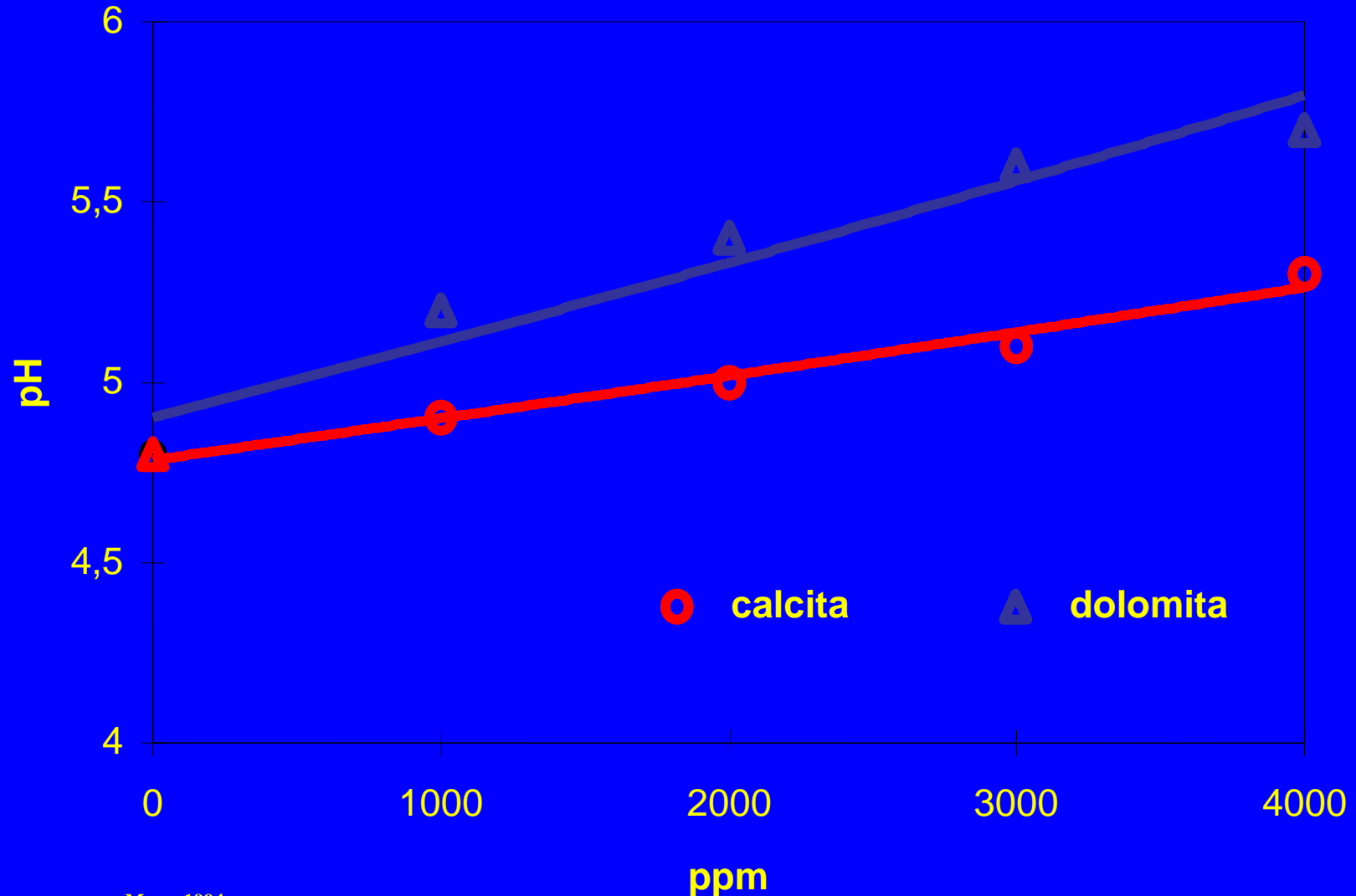
AUMENTAR EL pH
AUMENTAR Ca y Mg
DISMINUIR Al ACTIVO
AUMENTAR COMPUESTOS
DE Al

ENMIENDAS CALCAREAS

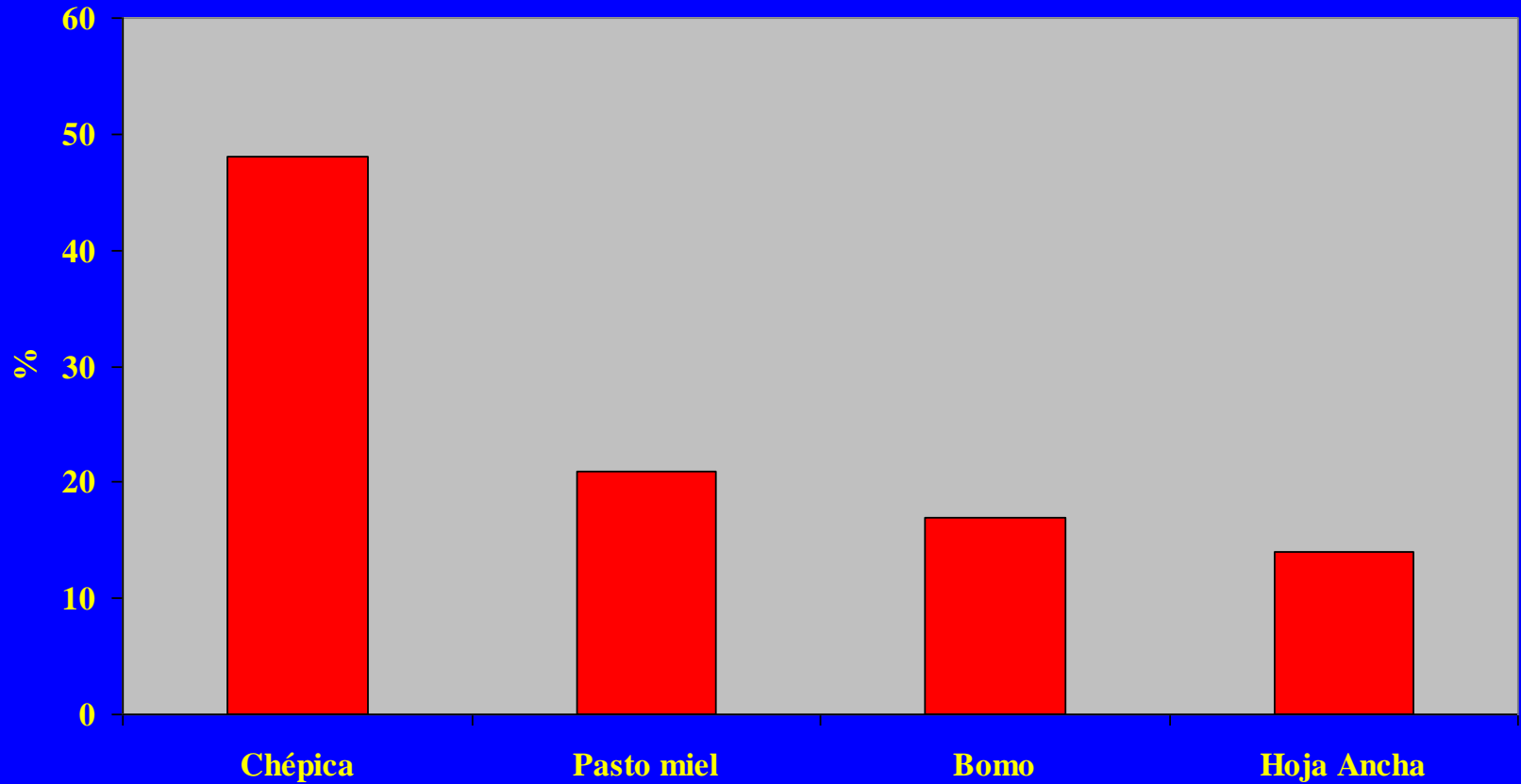
- CALCITA
- DOLOMITA
- YESO

AUMENTAR RENDIMIENTO
AUMENTAR Ca y Mg FOLIAR
AUMENTAR DESARROLLO
RADICAL
AUMENTAR ABSORCION DE K

Relación entre el pH y la enmienda calcárea en suelos volcánicos del sur de Chile

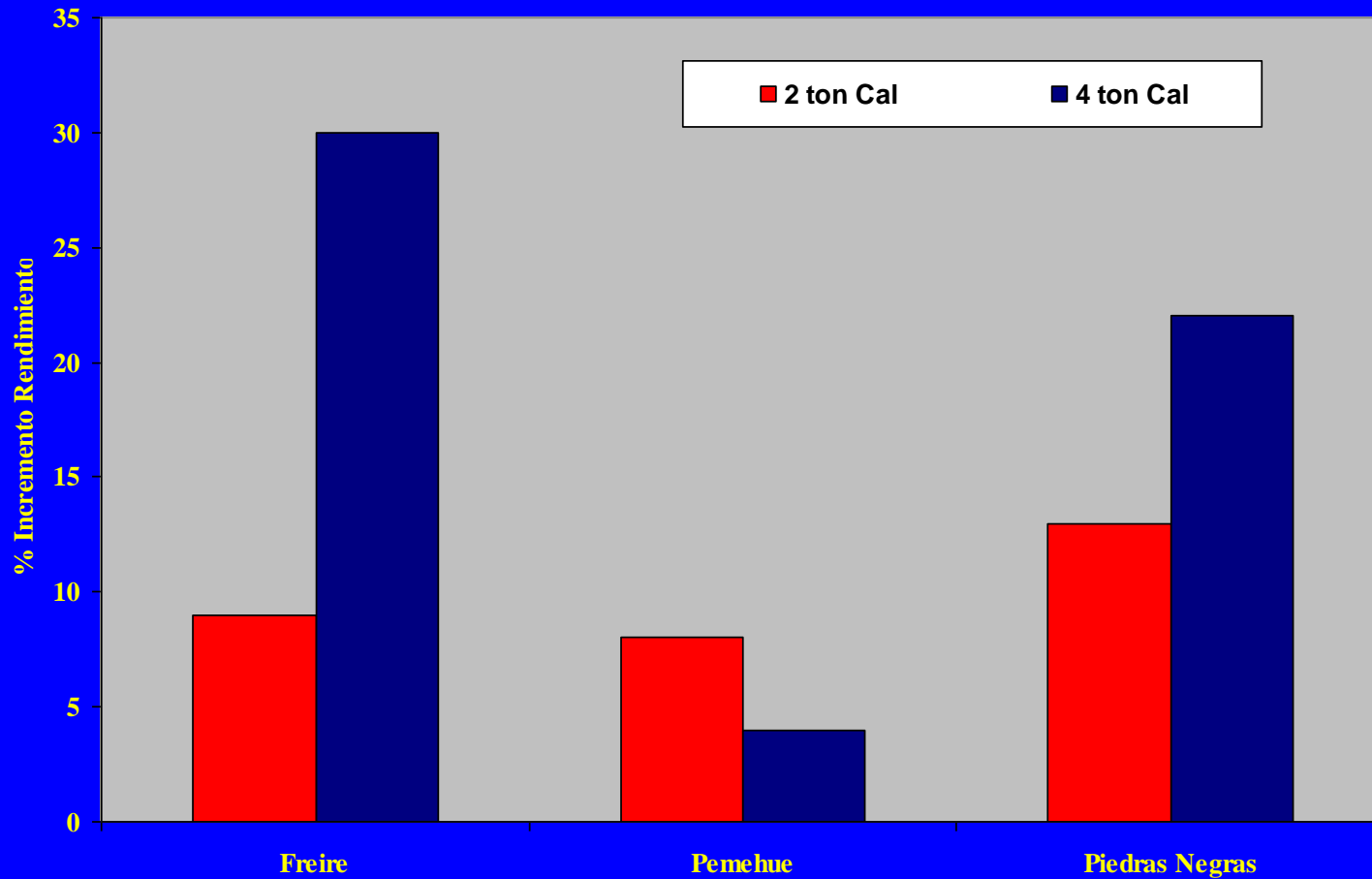


Composición Botánica Pradera Naturalizada. pH 5,2 y % Saturación de Al 53,8%.

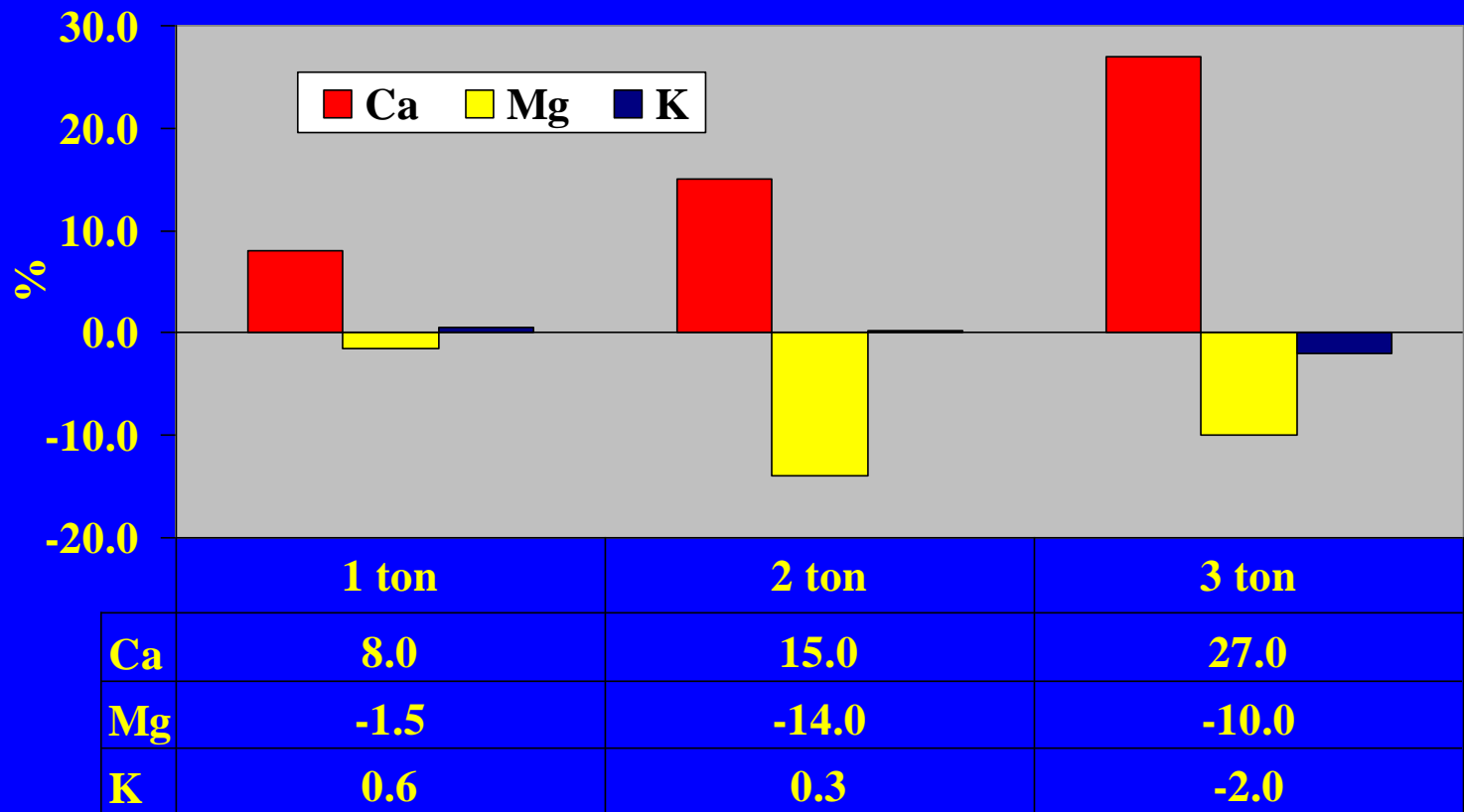


Demanet, 1994

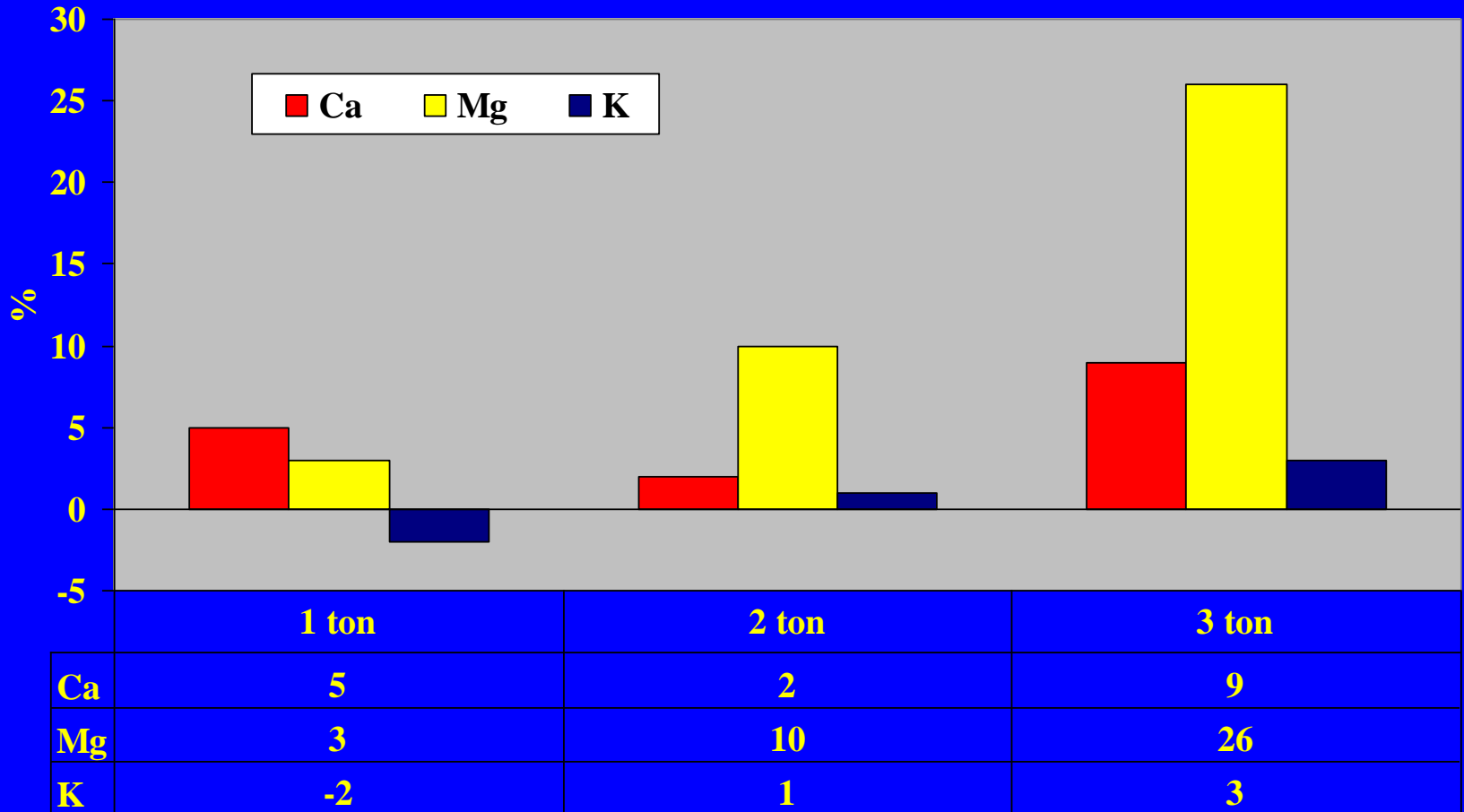
Una Pradera en Suelo Acido Siempre Tiene Especies Naturalizadas



Efecto de la Cal en el rendimiento de de Ballica

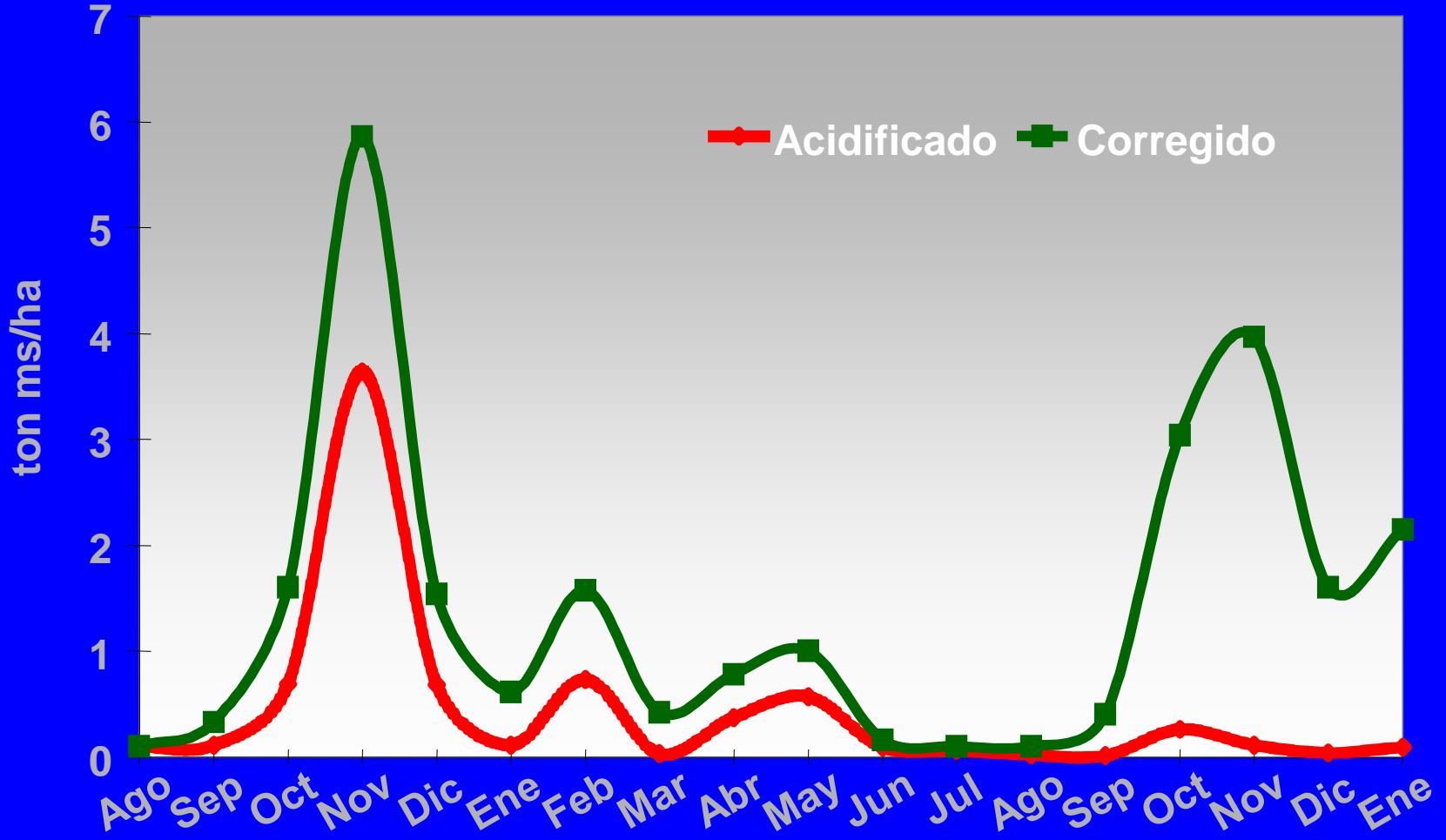


Efecto de la Aplicación de Cal en la absorción de Nutrientes en Ballica

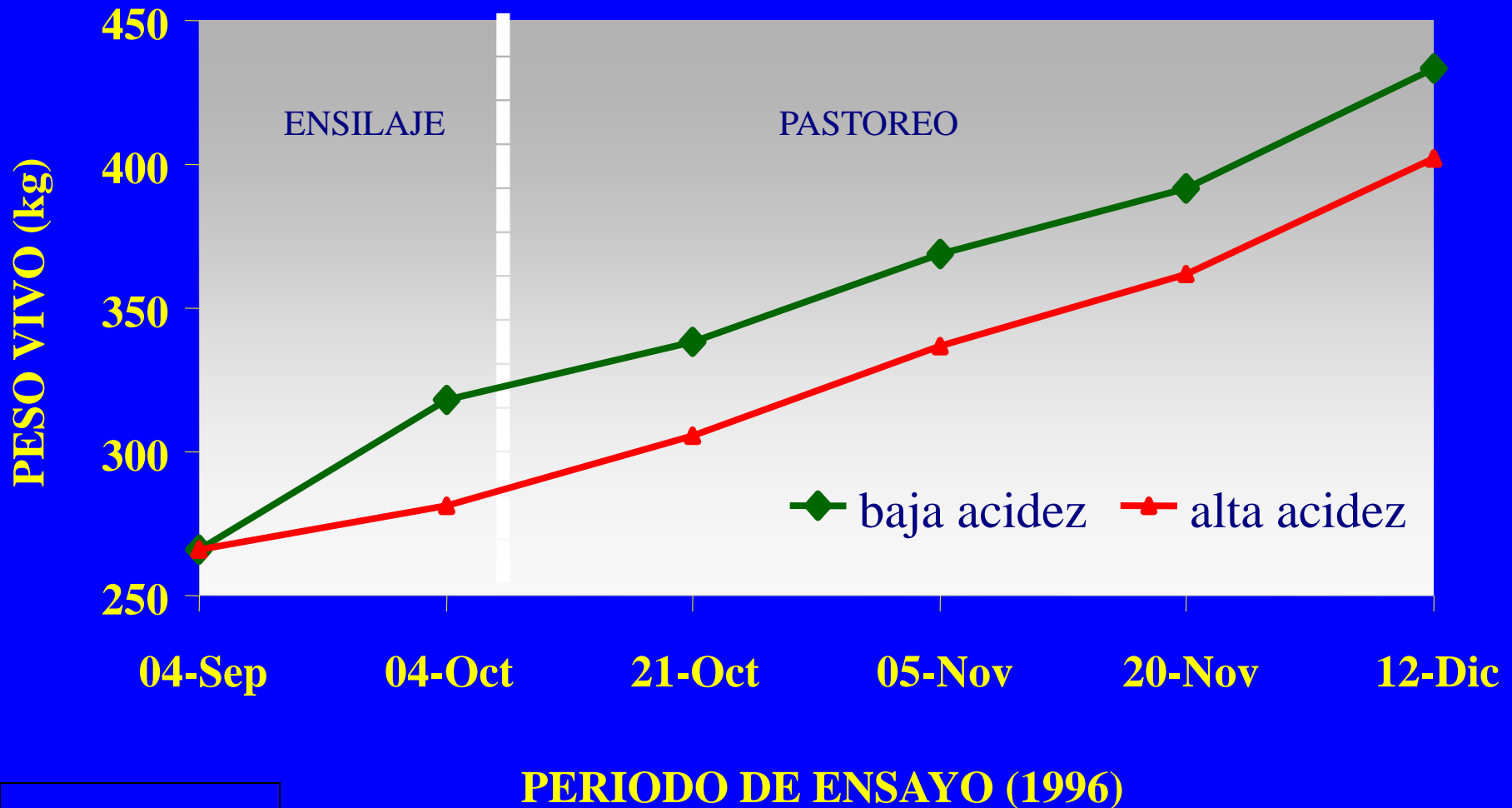


Efecto de la Aplicación de Dolomita en la absorción de Nutrientes en Ballica

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA PRODUCCION DE *Lolium perenne* + *Trifolium repens*



EFECTO DE LA CONDICION DE ACIDEZ DEL SUELO SOBRE LA PRODUCCION ANIMAL



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

Cultivar	0 uM Al	200 uM Al
Yatsyn 1	9	19
Ellett	12	30
Solo	20	40
Nui	11	41
Embassy	10	45
Marathon	38	57

Variación porcentual de la producción de forraje por efecto del encalado. Promedio de dos Temporadas. Panguipulli 1994 - 1996

Cultivar	1 ton Cal	3 ton Cal
Tama	7.0	7.2
Concord	10.0	16.0
Tetrone	0.0	13.0
Promedio	5.7	12.1

Efecto del encalado sobre la Producción de Cultivares de Ballicas Perennes. Gorbea

Cultivar	0 Cal	1 ton Cal 94	1 ton Cal 95	1 ton Cal 94 + 1 ton Cal 95
Nui	6.0	6.9	5.1	6.4
Ellett	5.8	7.1	6.0	6.4
Jumbo	6.2	8.6	6.6	7.6
Promedio	6.0	7.5	5.9	6.8
% Incremento	0	25	-2	13

pH del suelo 5,6



0,15 u pH/ton cal

pH final 6,2 →



Subir 0,6 u pH



4.000 kg cal/ ha

Aporte del Calcio de la Cal.

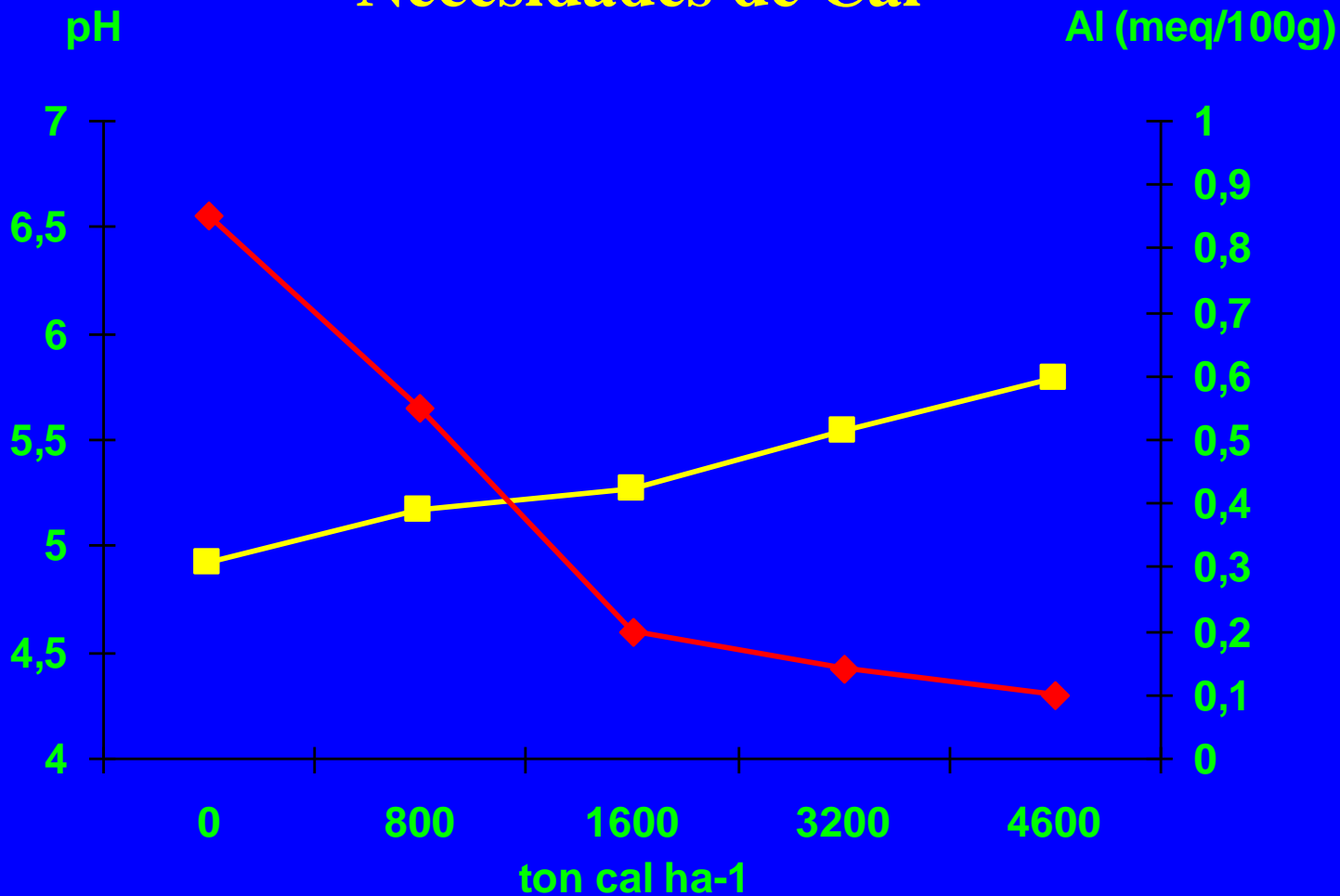
$$500 \text{ kg ha}^{-1} = 0.63 \text{ meq/100 g}$$

$$1000 \text{ kg ha}^{-1} = 1.26 \text{ meq/100 g}$$

$$2000 \text{ kg ha}^{-1} = 2.52 \text{ meq/100 g}$$

Aplicación de 2 ton Ca/ha	2,00	ton Ca/ha
Calcio Inicial	3,00	meq/100 g
Incremento de Ca	2,52	meq/100 g
Total Calcio Teórico	5,52	meq/100 g
Suma de bases	6,37	meq/100 g
Relación Inicial entre Cationes	Ca/Mg	6,00
	Ca/K	8,60
Relación Post Encaladura	Ca/Mg	11,00
	Ca/K	16,00

Necesidades de Cal



Mora, 1999

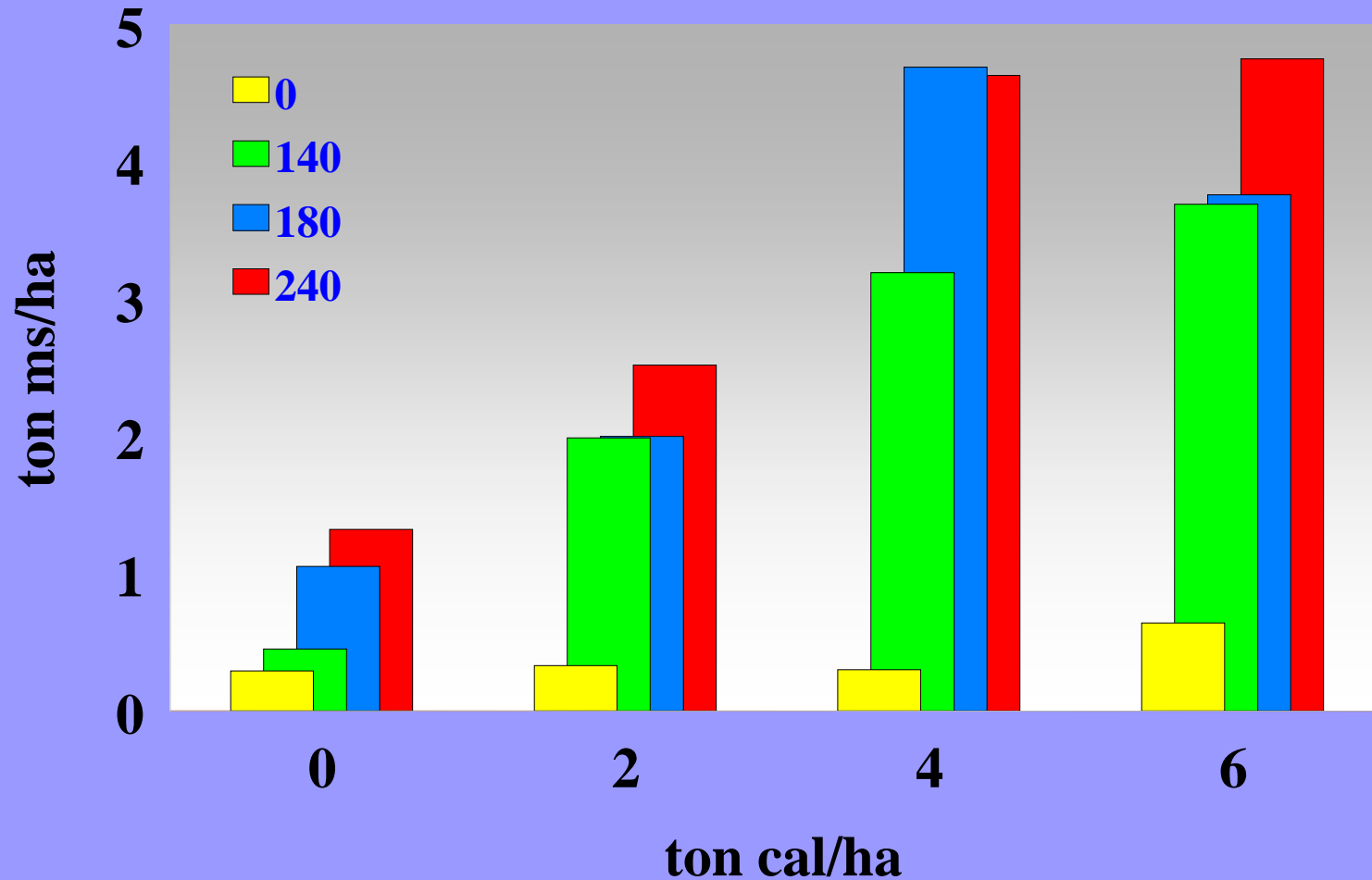
■ pH

◆ Al (KCl)

El Fósforo en la Nutrición Vegetal



Efecto de la dosis de Cal y Fósforo sobre el rendimiento de Alfalfa (ton ms ha⁻¹). Panguipulli, Promedio de Tres Temporadas.



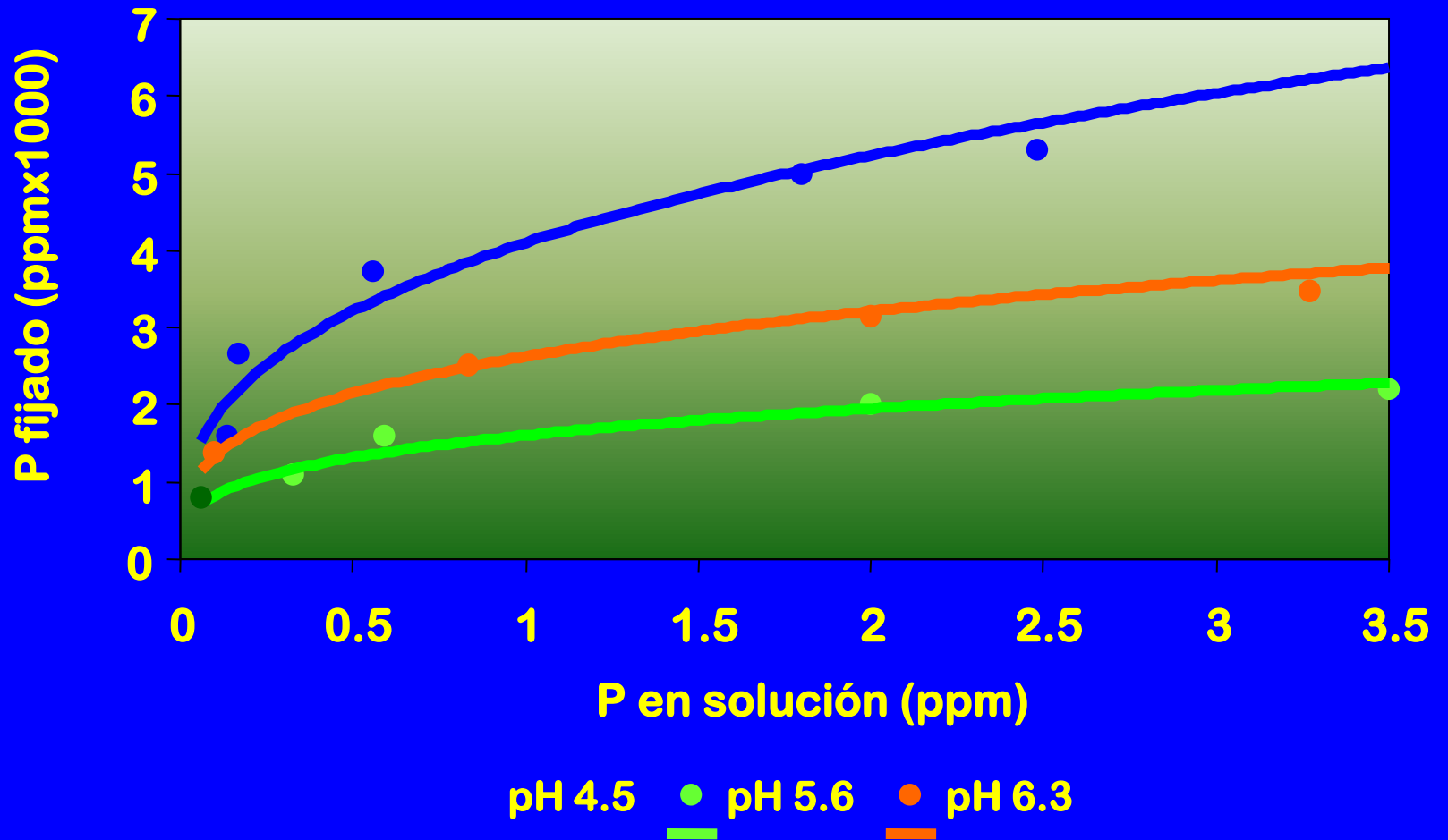
Eficiencia agronómica relativa de la producción de forraje en la temporada 1998-99, de los tratamientos de P₂O₅ en *Trifolium pratense*.

	EAR (%)
100 RCN	95,53
100 SUPERFOS	25,14
150 RCN	79,55
150 SUPERFOS	172,85
200 RCN	69,87
200 SUPERFOS	32,45

Factores que controlan la disponibilidad de Fósforo Inorgánico en el Suelo

- a) pH del suelo**
- b) Fe, Al y Mn soluble**
- c) La presencia de minerales de Al, Fe y Mn**
- d) Disponibilidad de Ca y minerales de Ca**
- e) Contenido y descomposición de la materia orgánica**
- f) La actividad de microorganismos**

Efecto del pH en la fijación de P de un suelo andisol.



Suelo 15 ppm P



22 ppm P

CP = 14 →



224 kg P₂O₅



Suelo

+

140 kg P₂O₅



Planta

364 kg P₂O₅

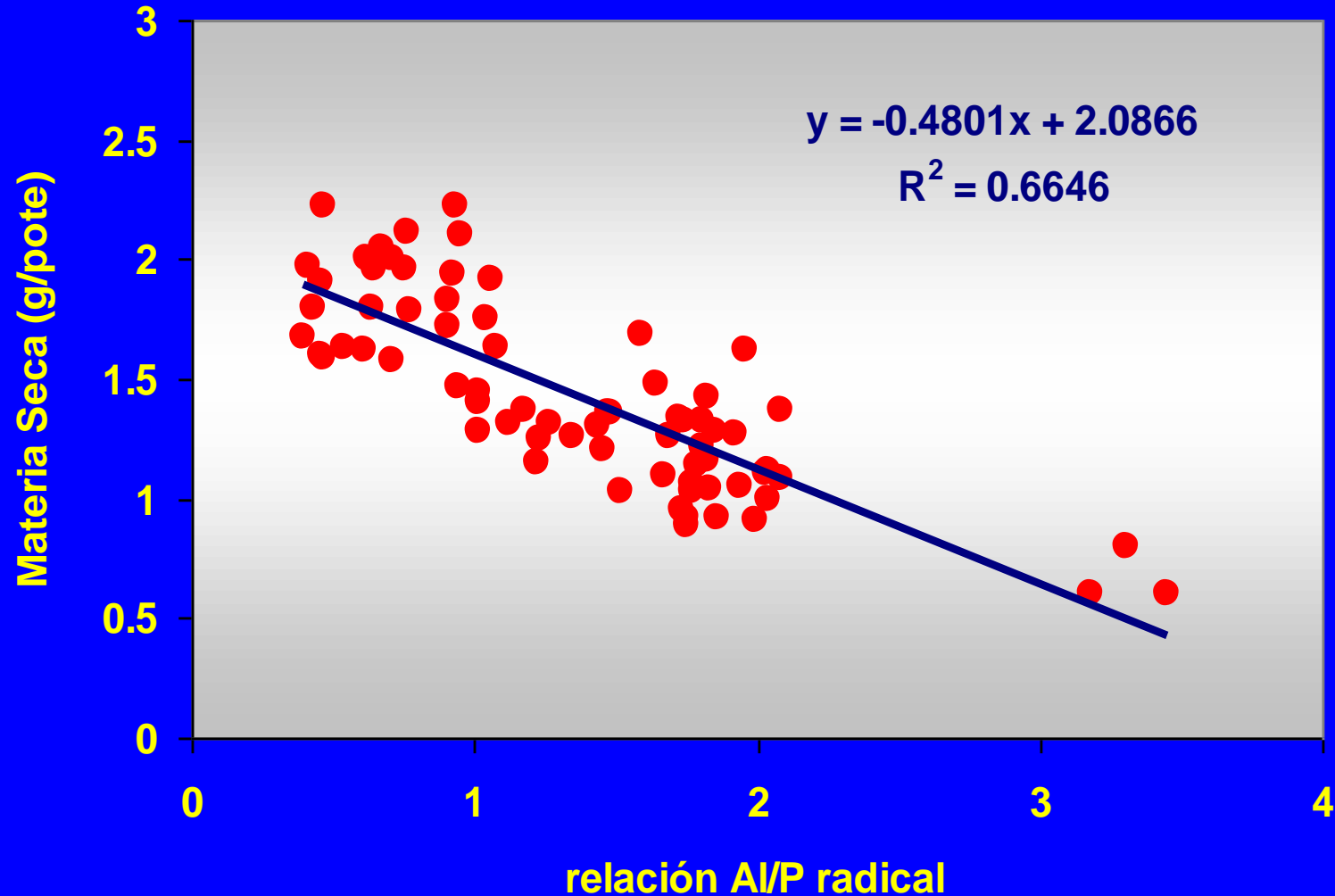


Total

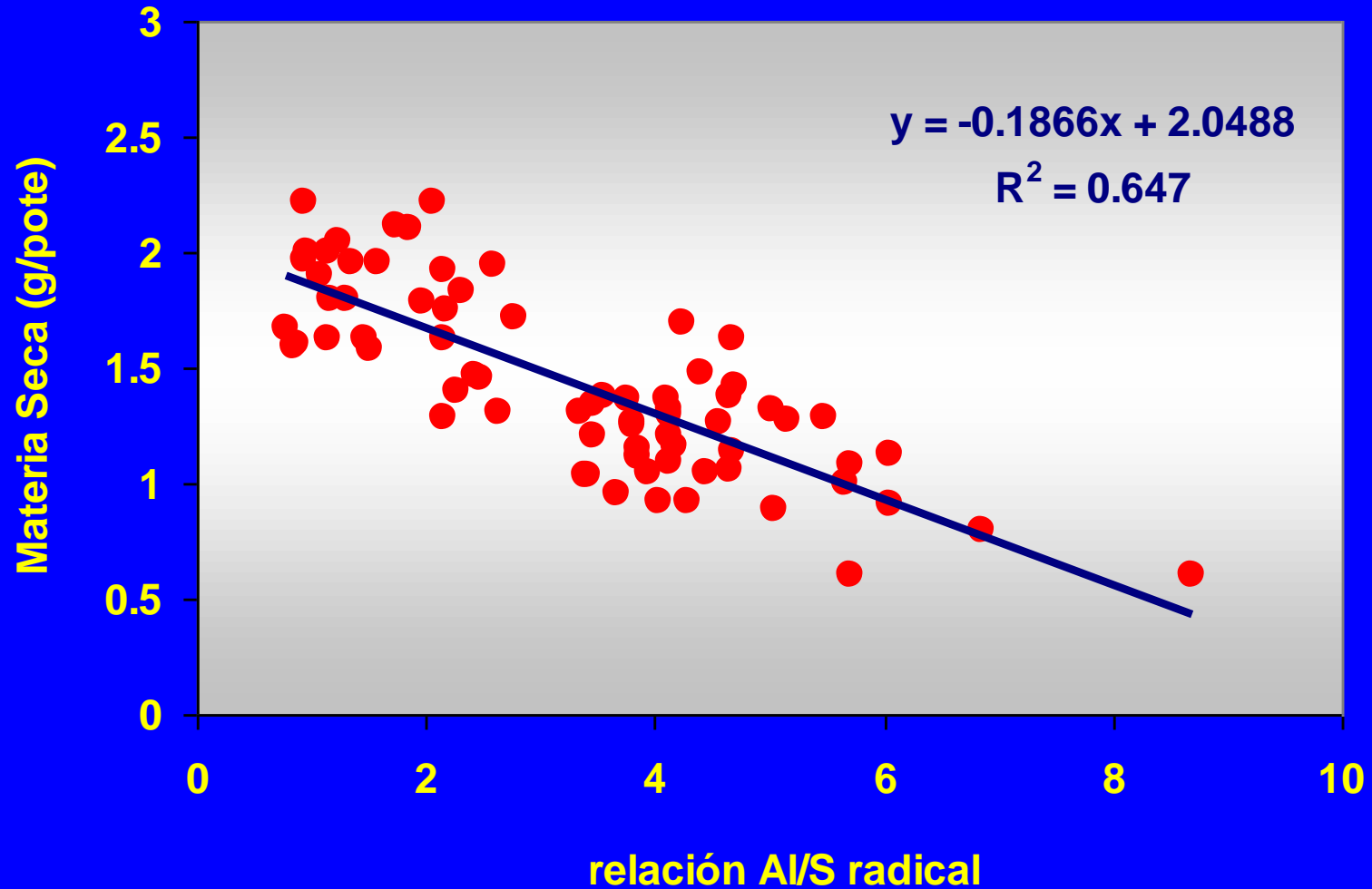


790 kg SFT

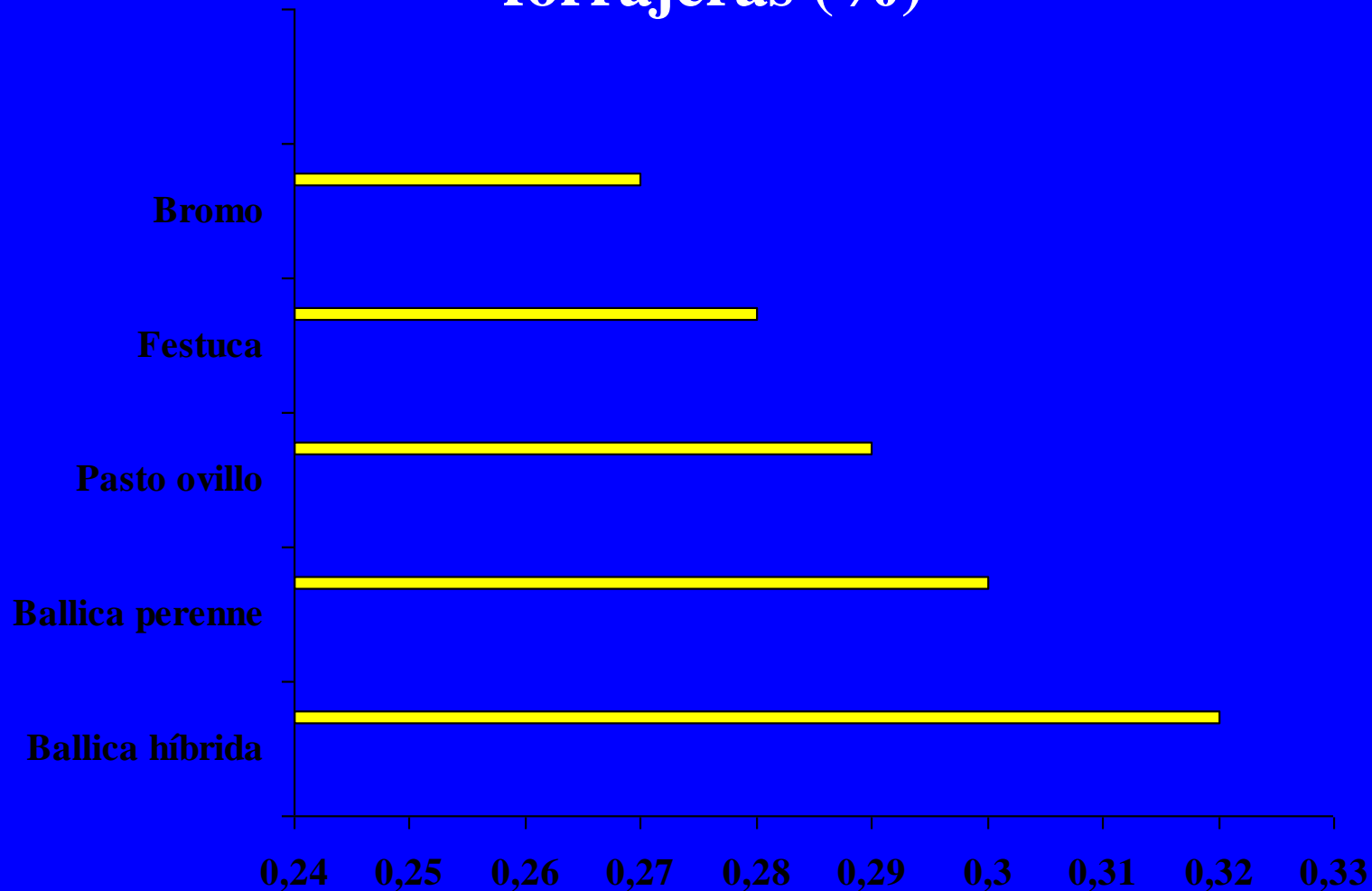
Efecto de la relación Al/P en la raíz sobre la producción vegetal



Efecto de la relación A1/S en la raíz sobre la producción vegetal



Contenido de Fósforo foliar en cinco especies forrajeras (%)





Fertilización y Nutrición Vegetal

Elección de la Pastura



22 11:47

¿Conservación de Forraje o Pastoreo?



22 11:47

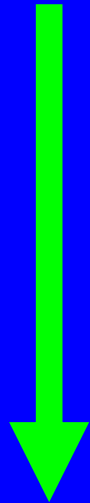
Tipo de Especie (s)

- **Rotación Corta** : Anual, Bianual, Híbridas
- **Perennes** : Gramíneas, Leguminosas
- **Mezcla de Especies** : Gramínes + Leguminosas



Ranking de facilidad de establecimiento de pasturas

🔴 Establecimiento rápido



- ✓ Ballica de rotación
- ✓ Ballica perenne
- ✓ Phalaris
- ✓ Pasto ovido
- ✓ Festuca

🔴 Lento establecimiento

¿Porqué Decido Establecer una Nueva Pasturas?

- Rotación de Cultivo
- Pérdida de Condición
- Objetivo Específico



Pérdida de Condición de la Pastura

- **Relación Especies**
- **Disminución Número de macollos/m²**
- **Incremento de Especies no deseadas**
- **Presencia o Ataque de Insectos**





Porcentaje de pérdida de forraje causado por ataque de gusanos blanco (White and Hodgson, 1999)

Espece	% Pérdida
• Pasto ovillo	• 5
• Festuca	• 11
• Bromo	• 31
• Trébol blanco	• 78
• Ballica perenne	• 85

Forma de Establecer Pasturas

- **A través del Animal**
- **Regeneración**
- **Cero Labranza**
- **Mínima Labor**
- **Labranza Convencional**





7 13:33



7 13:36



26 13:18



7 13:34

Efecto de la temperatura del suelo en el porcentaje de germinación de semillas de especies gramíneas, expresado en número de días que alcanzan las semillas viables un 75% de germinación

Especie	Temperatura (°C)				
	5	5 a 10	10	15	20
<i>Lolium perenne</i>	23	13	11	6	4
<i>Dactylis glomerata</i>	51	28	22	18	14
<i>Bromus unioloides</i>	40	26	22	12	8
<i>Festuca arundinacea</i>	65	29	12	9	8

Hampton, Kemp, White, 1999

Efecto de la temperatura del suelo en el porcentaje de germinación de semillas de especies leguminosas, expresado en número de días que alcanzan las semillas viables un 75% de germinación

Especie	Temperatura (°C)				
	5	5 a 10	10	15	20
<i>Trifolium repens</i>	8	8	4	3	2
<i>Medicago sativa</i>	10	6	4	3	2
<i>Trifolium pratense</i>	15	10	8	5	3
<i>Lotus sp</i>	-	-	18	10	6

Hampton, Kemp, White, 1999



Forma de Establecer Pasturas

- **A través del Animal**
- **Regeneración**
- **Cero Labranza**
- **Mínima Labor**
- **Labranza Convencional**





Regeneración de Praderas

Regeneración

- **Número de macollos/m² inferior a 5.000**
- **Ausencia o baja densidad de especies no deseables**
- **Microrelieve aceptable**
- **No hay problemas de drenaje**
- **No hay problemas de macrorelieve**
- **Presencia aislada de insectos en el suelo**





Cero Labranza

Desarrollo de Herbicidas para Barbecho Químico



Cero Labranza

- **Número de macollos/m² inferior a 3.000**
- **Presencia de especies no deseables**
- **Microrelieve aceptable**
- **No hay problemas de drenaje o Macrorelieves**
- **Presencia aislada de insectos en el suelo**



Mínima Labor

- **Número de macollos/m² inferior a 2.000**
- **Presencia de especies no deseables**
- **Problemas de Microrelieve**
- **Presencia abundante de insectos en el suelo**
- **Cambio de especie**
- **Incorporación de nuevas especies o cultivares**



Labranza Convencional

- **Número de macollos/m² inferior a 2.000**
- **Presencia de especies no deseables**
- **Problemas de Micro y Macro relieve**
- **Problemas de drenaje**
- **Presencia de Troncos y Piedras**
- **Presencia abundante de insectos en el suelo**
- **Cambio de especie**
- **Incorporación de nuevos cultivares**



Tipo de Especie (s)

- **Rotación Corta** : Anual, Bianual, Híbridas
- **Perennes** : Gramíneas, Leguminosas
- **Mezcla de Especies** : Gramínes + Leguminosas



Época de establecimiento

- Sistema de Siembra
- Temperatura del Suelo
- Especie y Cultivar
- Requerimientos del Rebaño



Regeneración

- **Febrero - Marzo**
- **Pastoreo a Piso**
- **Incremento de la dosis de semilla**
- **Aplicación de enmienda previo a la Regeneración**
- **Incorporación de P en el surco**
- **Uso de Maquinas Regeneradoras o Cero Labranza**
- **Leguminosas al voleo**
- **Post emergencia aplicación de N**
- **Pastoreo Temprano post emergente**



Establecimiento Cero Labranza



Cero Labranza



- Barbecho químico en Diciembre
- Definir bien los herbicidas a utilizar
- Pastoreo a Piso
- Fecha de siembra Febrero - Marzo
- Incremento de la dosis de semilla
- Aplicación de Enmienda Previo a la Siembra
- Incorporación de P en el surco
- Uso de Maquinas Cero Labranza
- Leguminosas al voleo
- Post emergencia aplicación de N
- Pastoreo Temprano post emergente



Factores técnicos en el establecimiento de praderas

Área Agroecológica

Nivel de fertilidad

Cultivos de rotación

Preparación de la cama de semillas

Tamaño de semillas

Especies y cultivares

Mezclas de especies y cultivares

Siembra asociadas a cereales

Época de siembra

Método y profundidad de siembra

Dosis de semillas

Inoculación y peletización

Fertilización

Control de malezas

Control de plagas y enfermedades

Drenaje y riego

Manejo en el primer año.

Preparación de la cama de semillas:

- Romper las capas compactas del suelo.
- Reducir la competencia de plantas no deseadas
- Mejorar la captación, infiltración y retención de agua.
- Debe ser mullida, firme y libre de terrones.
- Permitir un íntimo contacto de las semillas forrajeras con el suelo




Efecto de la profundidad de siembra en el establecimiento (%).

Profundidad (cm)	Ballica perenne	Pasto Ovillo	TREBOL	
			Blanco	Subterráneo
0,6	81	33	94	79
1,3	81	25	91	96
2,5	76	19	83	96
3,8	65	7	72	96

Fuente: Cullen (1966)



Labranza Convencional



Establecimiento sobre Pradera

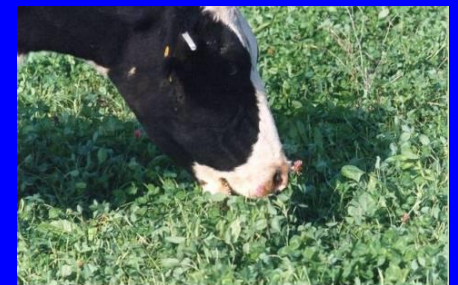
Calidad de Semilla

- Pureza
- Germinación
- Vigor



Efecto de la Calidad de la Semilla en el Rendimiento (ton ms/ha).

Cultivar	Fechas de corte						Producción
	23/07/01	27/08/01	21/09/01	16/10/01	21/11/01	27/12/01	Acumulada
Semilla certificada	0,77	1,16	1,72	3,40	4,62	2,81	14,48
Semilla importada	0,67	1,27	1,60	2,84	4,92	1,63	12,93
Semilla corriente	0,92	1,15	1,64	3,22	3,45	2,21	12,59
Promedio	0,73	1,20	1,65	3,25	4,20	2,19	13,22



Relación entre el Porcentaje de Germinación y el Porcentaje de Emergencia de Plantulas en el Campo



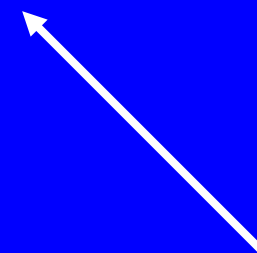
Lote de semilla	% Germinación	% Emergencia
1	98	84
2	93	82
3	80	46
4	71	40
5	56	31

Relación entre el Porcentaje de Germinación y el Porcentaje de Emergencia de Plantulas en el Campo



% Germinación	Peso 1000 granos	% Emergencia
90	4.1	56
90	3.2	75
90	3.7	80
90	3.6	78

Vigor ?



Peso y Número de Semillas de Diferentes Especies Forrajeras



Especie	Peso 1000 granos (g)	N° Semillas/kg	N° Semillas/m² 1 kg
Ballica perenne	2.0	500.000	50
Ballica rotación	4.0	250.000	25
Ballica híbrida	2.0	500.000	50
Pasto Ovillo	0.9	1.000.000	100
Festuca	2.6	460.000	40
Trébol blanco	0.6	1.400.000	140
Trébol rosado	3.1	295.000	30

Semillas Establecidas según Dosis Aplicada en Especies Forrajeras



Especie	kg semilla/ha	N° Semillas/ha	N° Semillas/m²
Ballica perenne	20	10.000.000	1.000
Ballica rotación	25	6.250.000	625
Ballica híbrida	20	10.000.000	1.000
Pasto Ovillo	12	12.000.000	1.200
Festuca	18	8.280.000	720
Trébol blanco	3	4.200.000	1.680
Trébol rosado	8	3.360.000	240

Población de plantas (plantas/m²) y Emergencia (%), de siete cultivares de *Lolium perenne*. Universidad de La Frontera, Temuco. 2004.

Cultivar	Ploidía	Población		Emergencia
Nui	2n	688	ab	71
Aries	2n	830	a	66
Aries AR1	2n	695	ab	69
Extreme	2n	741	ab	75
Quartet	4n	583	b	92
Quartet AR1	4n	634	b	83
Banquet	4n	602	b	76
Promedio		682		76
(Demanet, 2005)				

739 pl/m²

606 pl/m²

70%

84%

Tipos de Ballicas

- Perennes

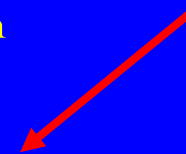
- » Persistencia > 3 años
- » Asociación con Trébol blanco
- » Sembradas en primavera con completa su ciclo reproductivo el año de establecimiento
- » Susceptibles a *Puccinia recondita*, *Dreschlera sp*, *Listronotus bonariensis*
- » Existen cultivares con y sin hongo endófito y con endófito novel
- » Cultivares Diploides y Tetraploides

PRECOCIDAD

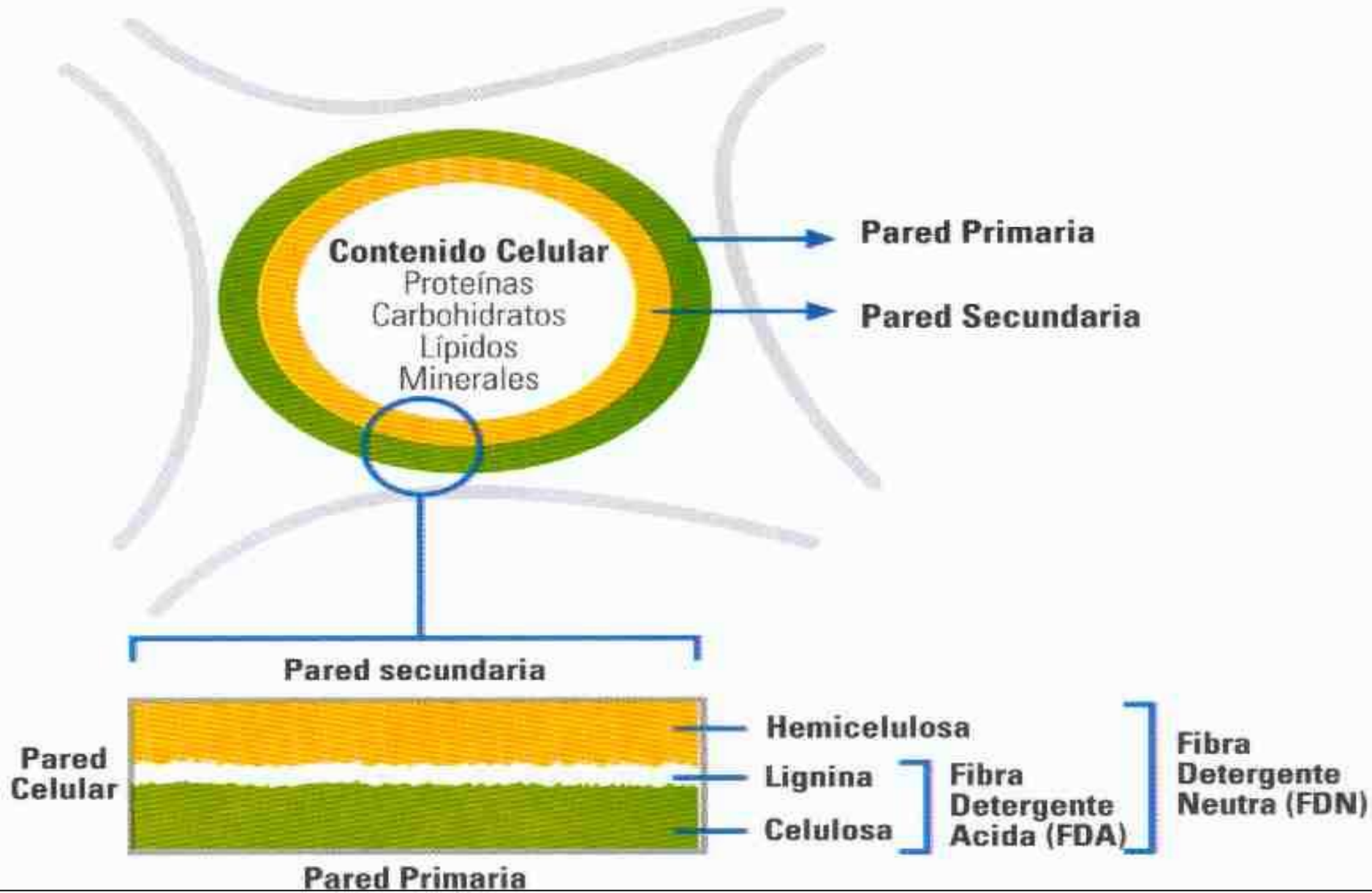
- **Periodo de floración**
 - » Fecha de inicio de floración
 - **Vernalización**
 - » Periodo de frío invernal
 - » Base de los macollos
 - **Fotoperiodo**
 - » Largo día
 - » Latitud
-

Fecha de Inicio de Floración Cultivares de Ballicas Perennes

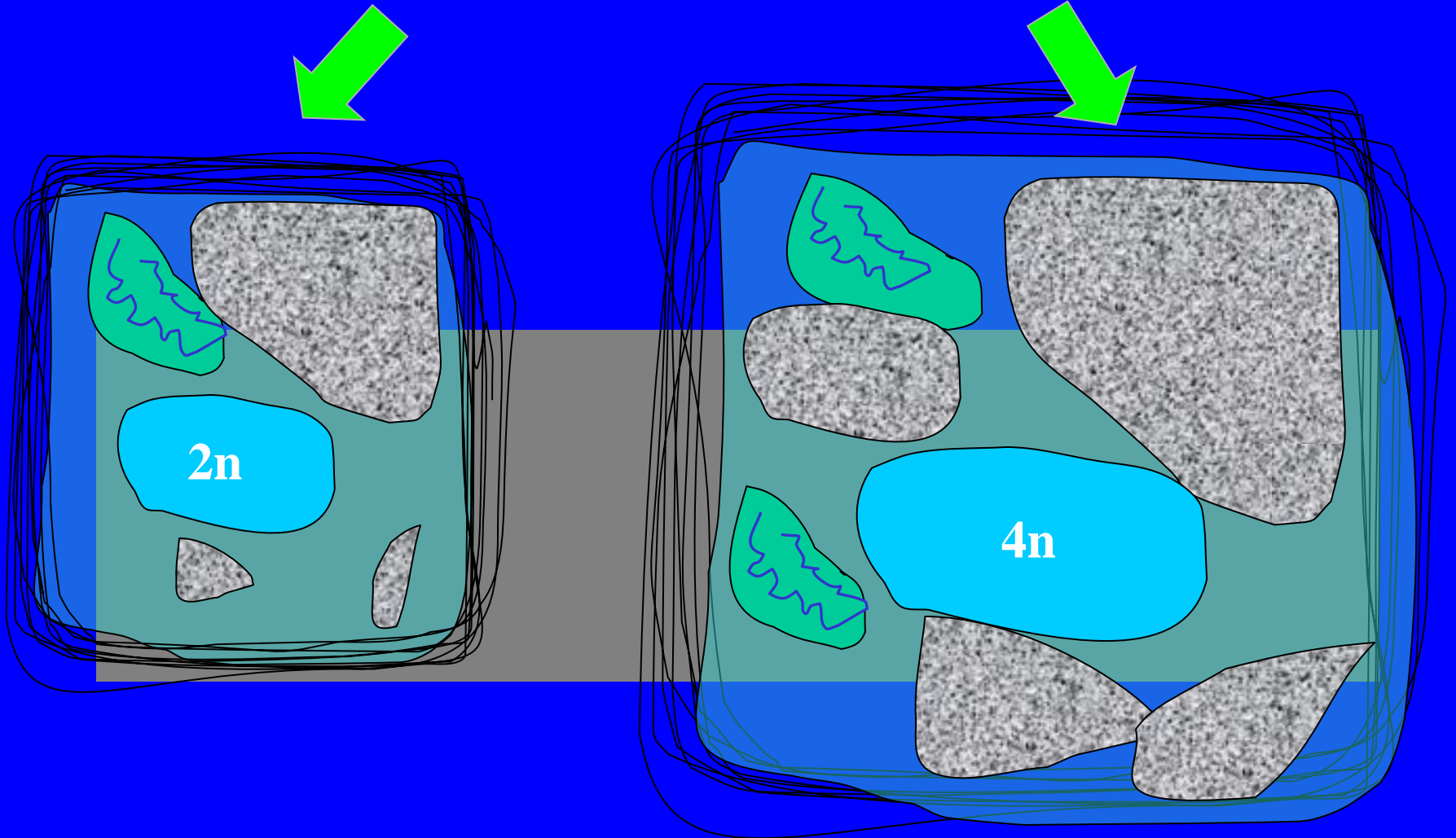
Fecha Inicio Floración	Cultivar
16-Oct	Meridian
20-Oct	Nui
22-Oct	Nevis
22-Oct	Vital
22-Oct	Marathon
25-Oct	Bronsyn
24-Oct	Yatsyn 1
25-Oct	Samson
02-Nov	Anita
02-Nov	Revielle
04-Nov	Napoleon
04-Nov	Tetramax
04-Nov	Aries
No	Jumbo
No	Gwendal
No	Quartet
No	Pastoral



Reducción FDN



Diploide vs Tetraploide



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

Ploidía

- Cultivares $2n$
 - » Diploide
 - » Hojas finas y delgadas
 - » Mayor número de macollos
 - » Mayor tolerancia a periodos secos
 - » Mayor tolerancia a ataques de insectos
 - » Crecimiento achaparrado
-

Ploidía

- Cultivares 4n

- » Tetraploide
 - » Hojas largas y gruesas
 - » Menor cantidad de macollos/m²
 - » Mayor tamaño de macollos
 - » Follaje de color verde intenso
 - » Crecimiento erecto
 - » Alta susceptibilidad a ataque de *Listronotus bonariensis*
 - » Mayor producción en periodo primaveral
 - » Menor relación Pared celular : Contenido celular
 - » Mayor contenido de CHO, Proteína y lípidos en la planta
 - » Mejor relación CHO - Proteína degradable
 - » Mayor Producción de proteína bacteriana
-



Ballica Perenne Tetraploide

Ballicas Perennes Diploides

Cultivar	Ploidia	Floración	Endófito	Origen
Samson	2n	Precoz	Alto y AR1	NZ
Bronsyn	2n	Precoz	AR1	NZ
Meridian	2n	Precoz	AR1	NZ
Vedette	2n	Precoz	AR1	NZ
Aries HD	2n	Precoz	Natural	NZ
Kingston	2n	Precoz	Natural	NZ
Marathon	2n	Precoz	Natural	NZ
Solo	2n	Precoz	Natural	NZ
Super Nui	2n	Precoz	Natural	NZ
Yatsyn 1	2n	Precoz	Natural	NZ
Nui	2n	Precoz	No	NZ
Sambin	2n	Precoz	No	Holanda
Vital	2n	Precoz	No	Francia
Foxtrot	2n	Tardía	No	Netherlands
Jumbo	2n	Tardía	No	Dinamarca
Matrix	2n	Tardía	Alto y bajo	NZ

Ballicas Perennes Tetraploides

Cultivar	Ploidia	Floración	Endófito	Origen
Anita	4n	Precoz	Natural	NZ
Nevis	4n	Precoz	Natural	NZ
Formax	4n	Intermedia	No	Holanda
Ideal	4n	Intermedia	No	Francia
Napoleon	4n	Intermedia	No	Dinamarca
Rosalin	4n	Intermedia	No	Holanda
Elgon	4n	Tardio	No	Holanda
Gwendal	4n	Tardio	No	Francia
Pastoral	4n	Tardio	No	Francia
Quartet	4n	Tardio	Alto y AR1	NZ

Cultivares de Ballicas de Rotación Corta

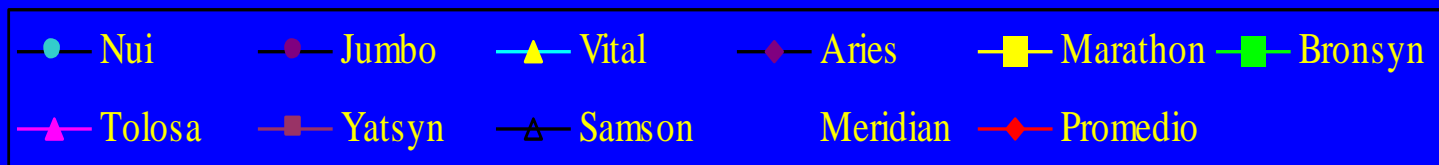
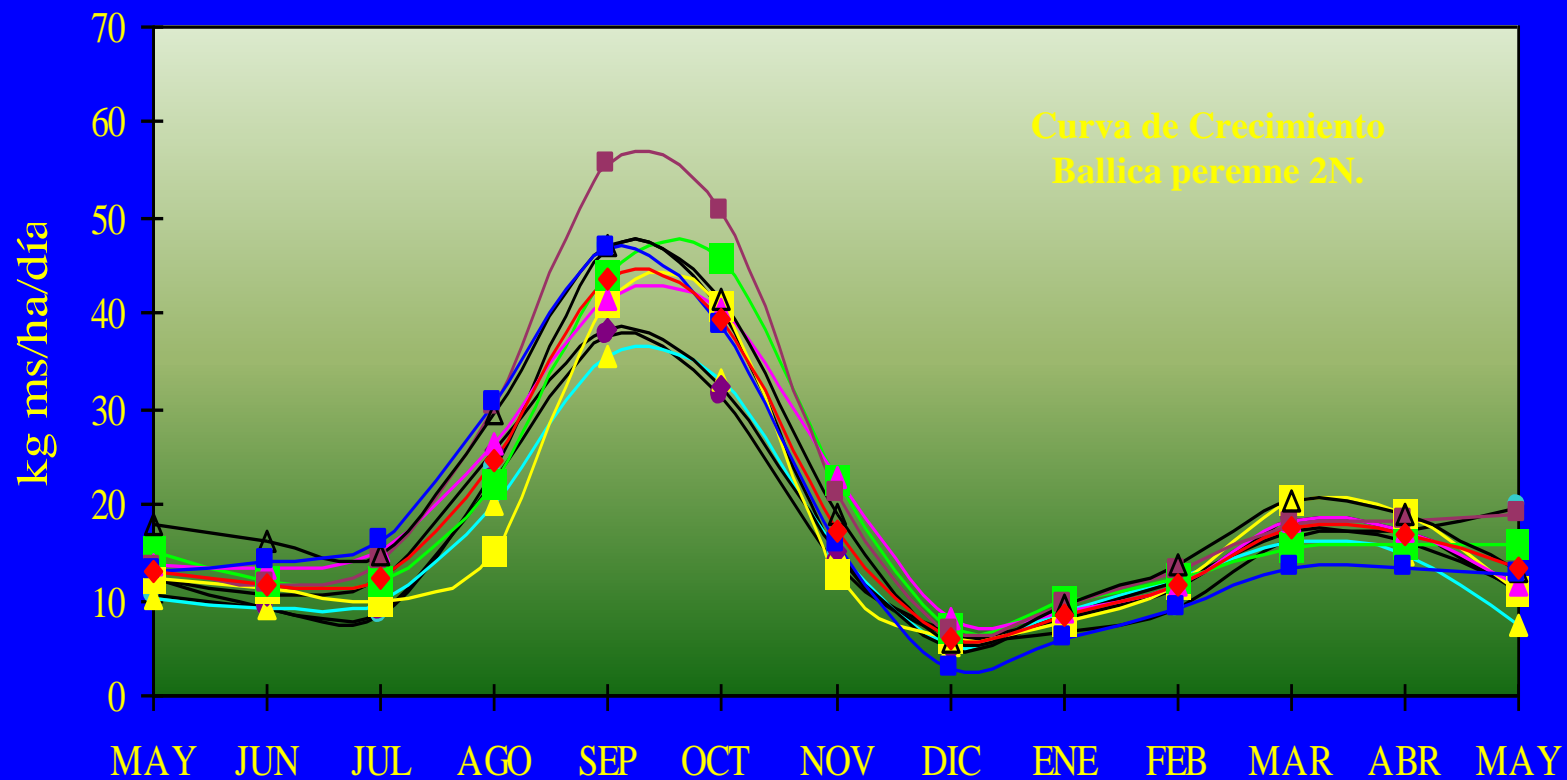
Cultivar	Ploidía	Endófito	Floración	Origen
Bartissimo	2N		Intermedia	Holanda
Sikem	2N		Intermedia	Dinamarca
Crusader	2N		Precoz	NZ
Exalta	2N		Precoz	NZ
Flanker	2N		Precoz	NZ
Marbella	2N		Precoz	NZ
Concord	2N		Tardía	NZ
Conker	2N		Tardía	NZ
Ajax	4N		Intermedia	Dinamarca
Domino	4N		Intermedia	Dinamarca
Montblanc	4N		Intermedia	Holanda
Tetrone	4N		Intermedia	Holanda
Tonyl	4N		Intermedia	Francia
Sabalan	4N		Intermedia	Holanda
Jeanne	4N		Precoz	Dinamarca
Tama	4N		Precoz	NZ
Winter Star	4N		Precoz	NZ
Andy	4N		Tardía	Dinamarca
Zorro	4N		Tardía	Dinamarca

Balicas Híbridas

Cultivar	Ploídia	Floración	Endófito	Origen
Brutus	2n	Intermedia	No	Inglaterra
Geyser	2n	Intermedia	Natural	NZ
Maverick Gold	2n	Intermedia	No	NZ
Delicial	4n	Intermedia	No	Francia
Molisto	4n	Intermedia	No	Holanda
Mondelo	4n	Intermedia	No	Holanda
Solid	4n	Intermedia	No	NZ
Storm	4n	Intermedia	No	Francia
Belinda	4n	Precoz	No	NZ
Bison	4n	Precoz	No	NZ
Galaxy	4n	Precoz	No	NZ
Greenstone	4n	Precoz	endosafe	NZ

Ballica perenne + Trébol blanco

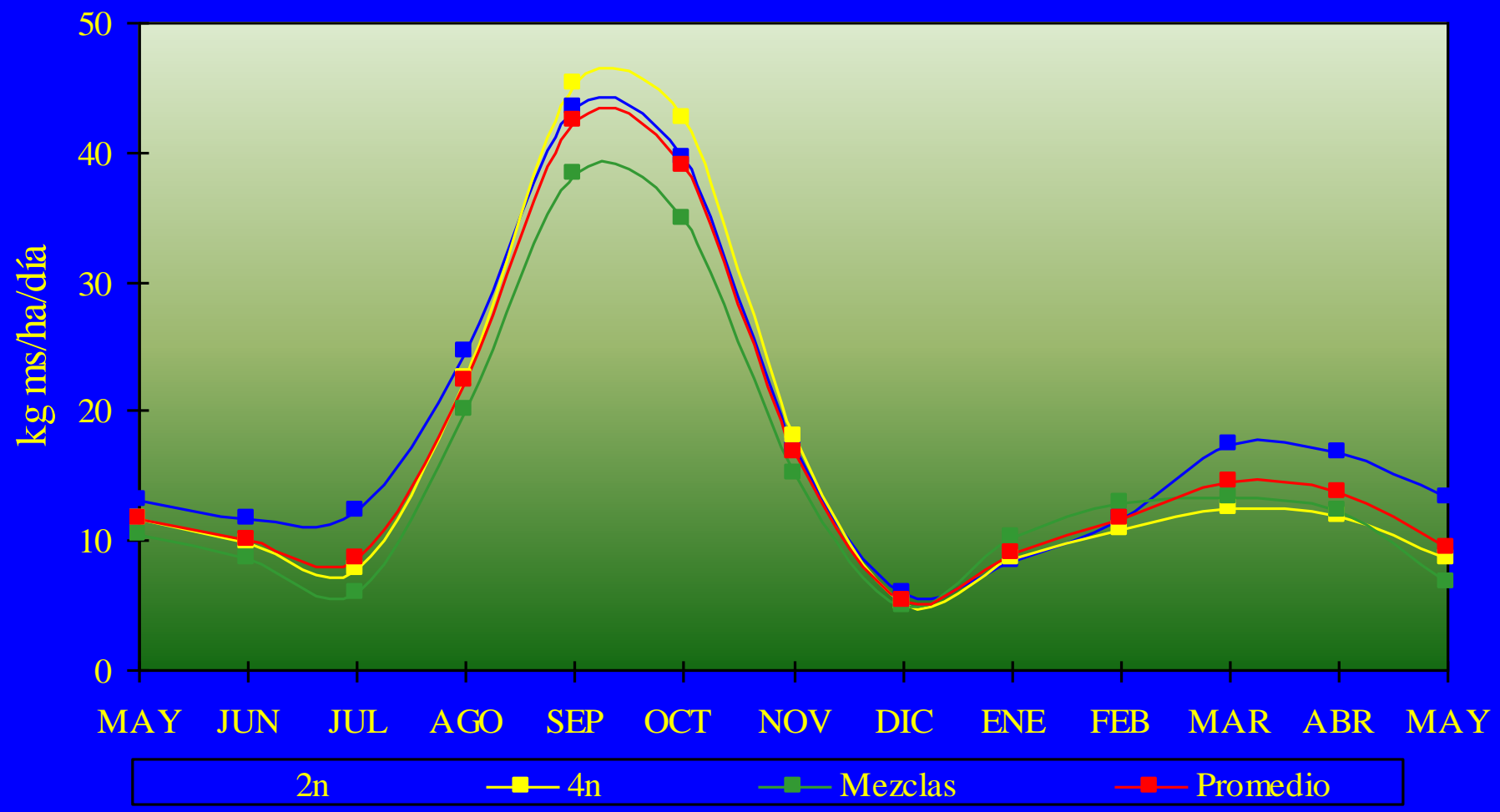




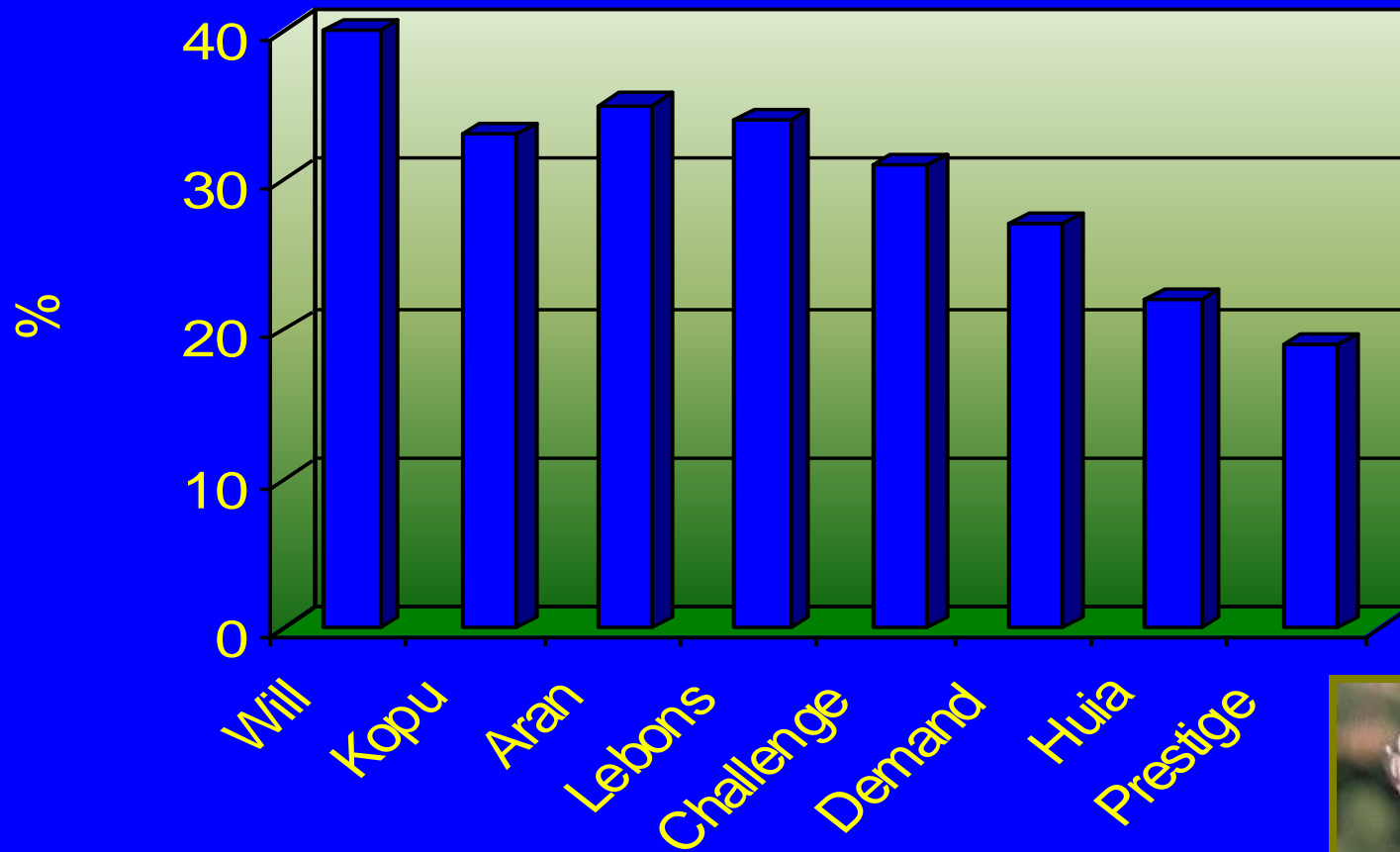
Fuente: Demanet, 2002



Curva de Crecimiento de cultivares de Ballica perenne 2n, 4n y Mezclas



Aporte porcentual de trébol blanco a la producción de materia seca de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco.



Ballicas Bianuales



**Rendimiento de cultivares de Ballicas bianuales Tetraploides (4n) .
Estación Experimental Las Encinas. Temuco. 1998 –2000.**

Cultivar	Ploidía	1998/99	1999/00	Promedio	Ranking
Domino	4n	10,70	9,12	9,90	114
Zorro	4n	10,20	9,39	9,78	112
Montblanc	4n	10,37	8,51	9,44	108
c					
Tonyl	4n	10,37	8,40	9,39	108
Sabalan	4n	10,64	8,05	9,35	107
Jeanne	4n	10,29	8,34	9,32	107
Ajax	4n	10,08	7,88	8,98	103
Idyl	4n	9,88	7,73	8,81	101
Tetrone	4n	9,53	7,91	8,72	100
Promedio		10,23	8,37	9,30	

Fuente: Demanet, 2001

Rendimiento de cultivares de Ballicas Bianuales.

Estación Experimental Las Encinas.
Temuco. 2001-2002.



Cultivar	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total	%
Domino	0.17	0.67	1.87	2.98	3.66	1.75	0.58	0.41	0.58	1.16	1.75	15.58	100
Concord	0.18	0.53	1.31	2.93	3.09	1.49	0.78	0.58	0.84	0.85	1.50	14.08	90
Promedio	0.19	0.66	1.59	3.07	3.66	2.04	0.96	0.65	0.98	1.09	1.74	16.62	

Fuente: Demanet, 2002

Trébol rosado + Ballica Bianual



**Rendimiento de la asociación Ballica bianual + Trébol rosado (ton ms/ha).
Estación Experimental Las Encinas. Instituto de Agroindustria, Universidad
de La Frontera, Temuco.**

Cultivar	FECHAS DE CORTE						Total	%
	27/11/01	03/01/02	12/02/02	19/03/02	26/04/02	28/05/02		
Flanker	1,30	4,18	4,18	2,55	2,29	1,10	15,59	100
Crusader	1,36	3,72	3,20	2,70	2,46	0,92	14,37	92
Montblanc	0,86	4,28	4,17	2,12	2,43	0,93	14,80	100
Domino	1,08	3,80	3,75	2,24	2,95	1,01	14,83	100

Fuente: Demanet, 2002.

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



Cultivar	FECHAS DE CORTE						Total	Promedio
	27/11/01	03/01/02	12/02/02	19/03/02	26/04/02	28/05/02		
Flanker	1	4	10	15	10	4	8	
Crusader	0	8	16	5	22	10	11	10
Montblanc	0	12	36	37	21	11	23	
Domino	0	8	31	40	22	7	21	22
Promedio	0	8	20	22	17	10	14	

Fuente: Demanet, 2002.

Tipos de Ballica perenne

Ploidía:

- Diploide (Hojas finas)
- Tetraploides (Hojas Gruesas)

Periodo de Floración:

- Precoz
- Intermedia
- Tardía

Presencia de Hongo Endófito

(Neothypodium lolii)

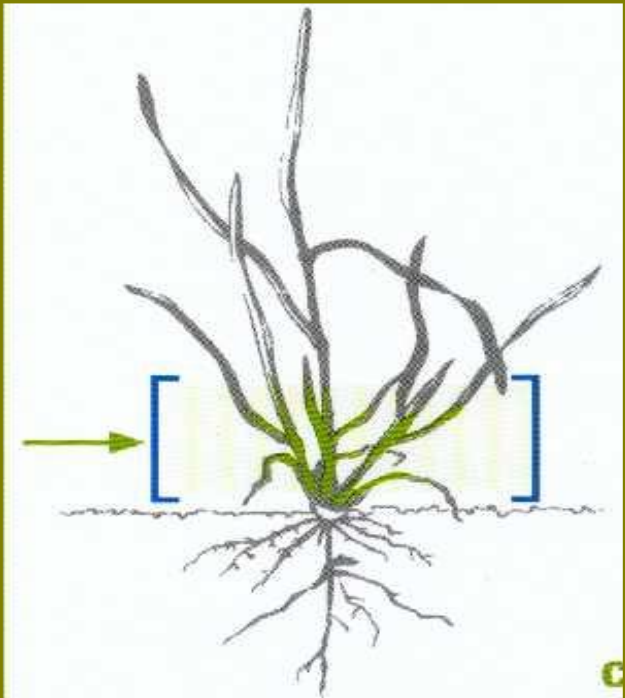
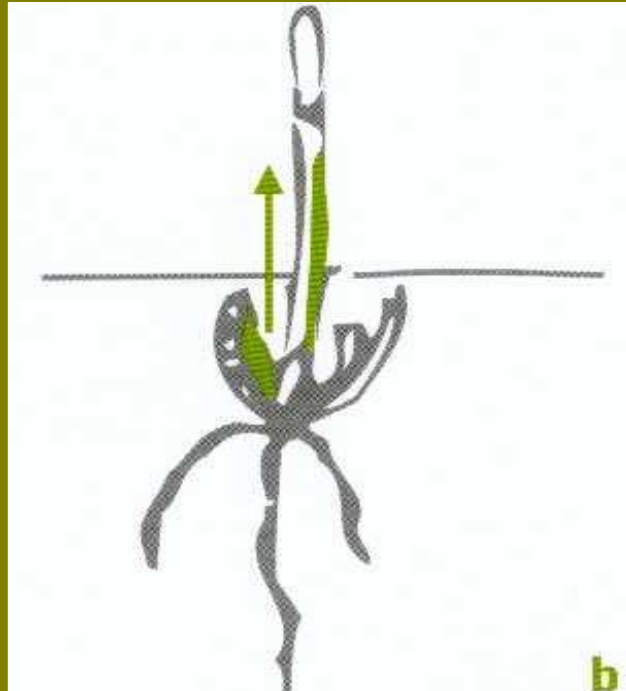
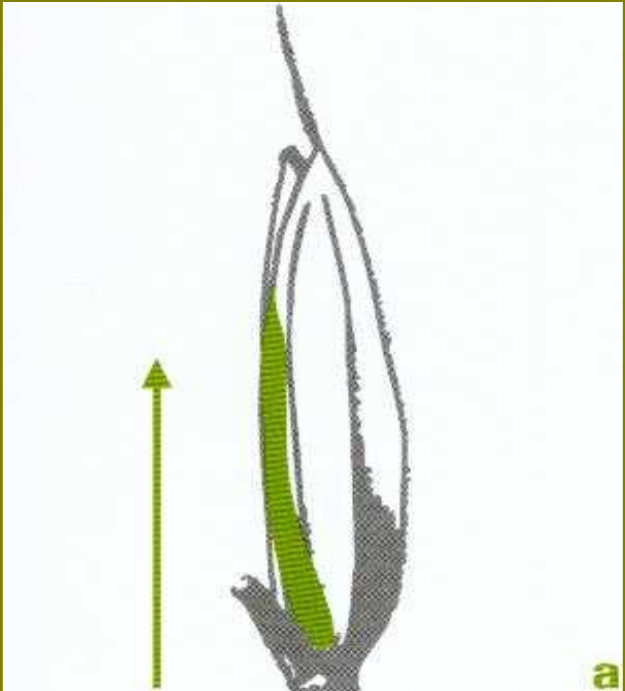
- Sin Endófito
- Endófito Natural
- NEA2
- AR1
- AR6

Tolerancia a la acidez

- pH ácido y Alto contenido de Al
- Tolerancia a Enfermedades
Tolerancia a Plagas

Capacidad de absorción de Nutrientes

Nitrógeno, Fósforo



*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

- **LOLITREM B**

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

Selección de endófitos naturales con bajo nivel de lolitrem y ergovalina

Alcaloide	Sin endófito	Natural	NEA2	AR1	AR5
Peramina	Cero	Alto	Alto	Alto	Alto
Lolitrem B	Cero	Alto	Bajo	Cero	Cero
Ergovalina	Cero	Alto	Bajo	Cero	Bajo

Evaluación AR1

En ovinos:

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

Efecto de la Epoca de Establecimiento en el Rendimiento Invernal de Ballica cv. Andy



Fecha de Siembra	Número de Cortes	Fecha Primera Utilización	ton ms/ha	%
Marzo	4	15 Mayo	5.51	100
Abril	3	8 Julio	2.48	45
Mayo	2	13 Agosto	0.24	4



Pasturas de Ballica perenne

**Producción por temporada y promedio de seis cultivares de *Lolium perenne*. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.
Período 1998 – 2002.**

Cultivar	Temporadas				Producción Acumulado	%
	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02		
Quartet	6,34	8,04	5,39	12,79	8,14	108
Aries	7,84	6,93	5,87	11,80	8,11	107
Marathon	6,16	7,01	5,36	12,62	7,79	103
Nui	7,60	7,70	4,77	10,15	7,56	100
Gwendal	4,89	6,90	5,60	12,61	7,50	99
Pastoral	4,59	6,95	4,33	12,53	7,10	94
Promedio	6,24	7,26	5,22	12,08	7,70	102



**Producción acumulada de cuatro temporadas de seis cultivares de
Lolium perenne. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.
Período 1998 – 2002.**

Cultivar	ton ms/ha	%
Quartet	32,56	108
Aries	32,44	107
Marathon	31,15	103
Nui	30,22	100
Gwendal	30,00	99
Pastoral	28,40	94
Promedio	30,80	102

**Producción por temporada y promedio de 18 mezclas de *Lolium perenne*. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.
Período 1999 – 2003.**

Cultivar	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	Promedio	Acumulado
Aries+Quartet	7,25	11,79	16,11	8,38	10,88	43,53
Quartet+Pastoral	7,74	12,21	14,95	8,09	10,75	42,99
Aries+Quartet+Pastoral	7,83	10,54	15,59	8,33	10,57	42,29
Quartet+Gwendal	7,27	11,44	15,42	8,01	10,54	42,14
Elgon+HE 48-1	7,43	10,79	14,56	9,17	10,49	41,95
Elgon+Marylin	7,85	10,33	15,15	8,48	10,45	41,81
Aries+Quartet+Gwendal	7,94	10,85	15,00	7,49	10,32	41,28
HE 48-1+Molisto	8,83	9,68	13,95	8,60	10,27	41,06
Aries+Quartet+Gwendal+Pastoral	6,90	11,34	13,67	9,00	10,23	40,91
Elgon+Captain	7,40	9,90	14,83	8,77	10,23	40,90
Proton+Molisto	7,06	10,10	15,64	7,93	10,18	40,73
Elgon+Molisto	7,82	9,31	15,00	8,36	10,12	40,49
Elgon+Laguna	6,17	10,85	14,66	8,72	10,10	40,40
Maverick+Aries+Quartet	7,75	9,41	15,70	7,29	10,04	40,15
Elgon+Belramo	6,94	10,78	14,07	8,12	9,98	39,91
Elgon+Herbie	6,73	10,57	13,66	8,27	9,81	39,23
Maverick+Aries	7,75	9,16	13,85	8,42	9,80	39,18
Elgon+Mongita	6,89	9,38	13,66	8,89	9,71	38,82
Promedio	7,42	14,75	10,25	8,35	10,25	40,99

Nueva Generación de Ballicas perennes



Ballicas perennes AR1



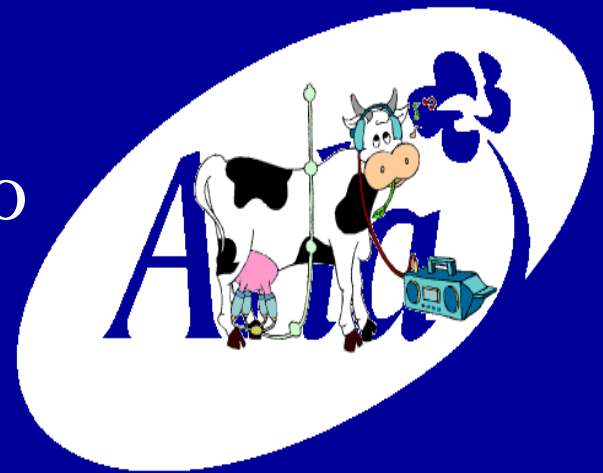
22 11:47

**Producción total y especies puras de siete cultivares de
Lolium perenne. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.
Primera Temporada 2002/03.**

Cultivar	ton ms/ha				% Ballica
	Ballica		Total		
Quartet AR1	8,94	a	9,94	a	90
Extreme	8,82	ab	9,34	ab	94
Aries AR1	8,27	ab	9,42	b	88
Banquet	7,27	bc	8,45	c	86
Nui Imp.	6,85	cd	7,91	cd	87
Quartet	6,44	cd	7,54	de	85
Aries	5,98	d	7,22	e	83
Promedio	7,51		8,55		88

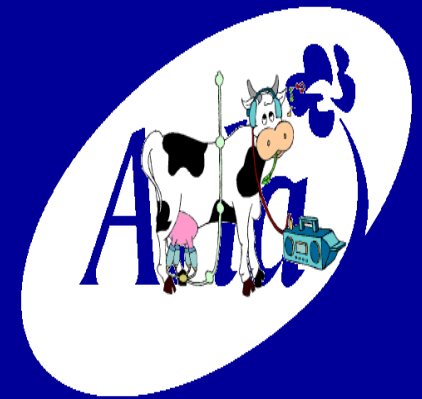


Nuevos Conceptos en el Mercado de las Ballicas

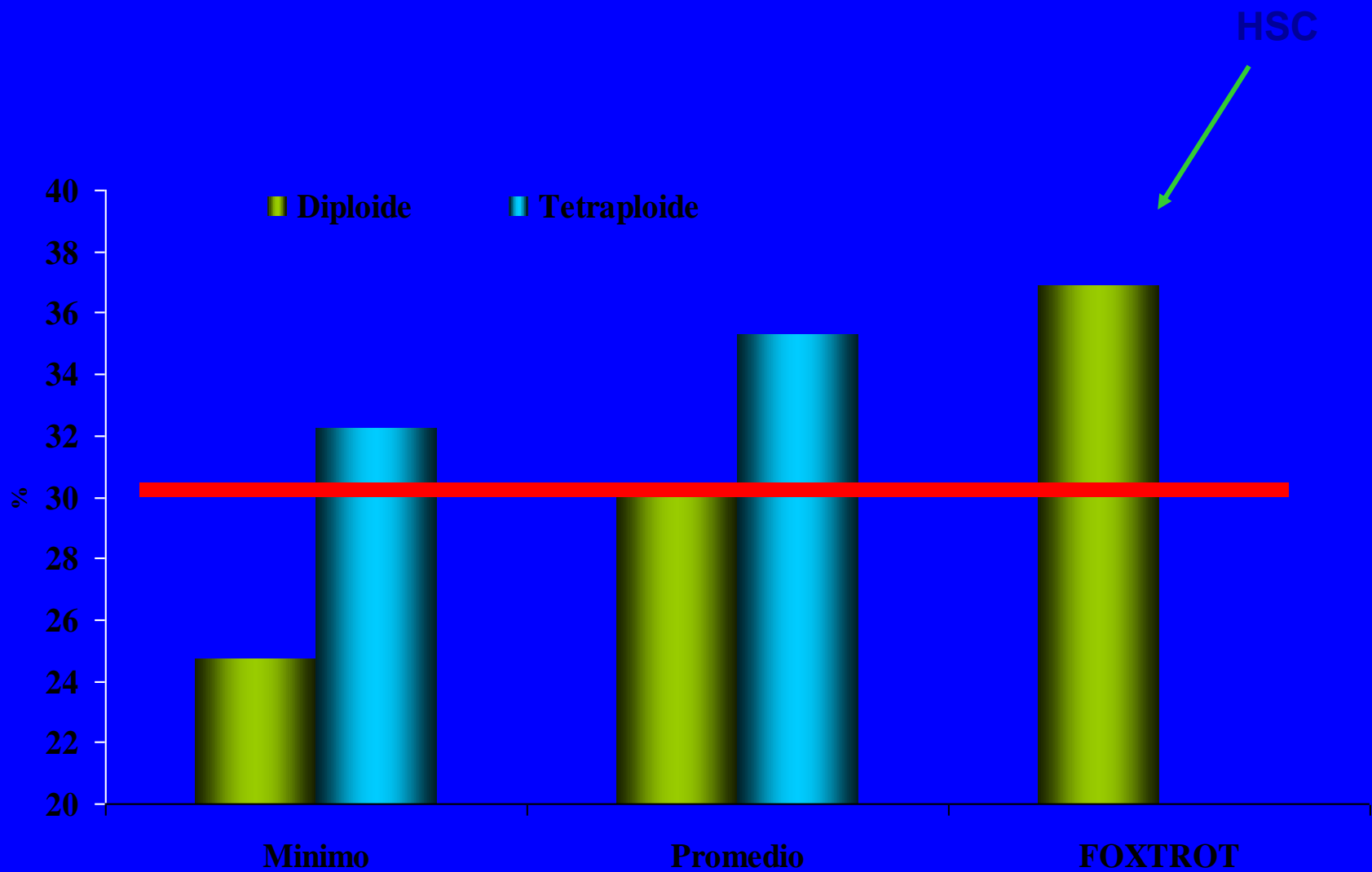


- ▶ Las ballicas poseen un alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados, al igual que el aceite de pescado, lo que previene el cáncer y reduce el colesterol en la sangre.
- ▶ El contenido de ácidos grasos poli-insaturados se transmite a la leche.
- ▶ Se han iniciado estudios en esta área, y se espera que el consumo de ballicas juegue un rol aun mas importante en el futuro.

Efecto de la presencia de mayor contenido de azúcares en las Ballicas



- Mayor palatabilidad
- Incremento del consumo.
- 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
- Mejor utilización de la proteína en el rumen
- Genera menores pérdidas al ambiente.
- Mejor fermentación en la Elaboración de Ensilaje.
- Cultivares 4n tienen un mayor contenido de carbohidratos solubles.



Contenido de Carbohidratos en Ballicas perennes. Las Encinas, Temuco

Comparison of sugar content (measured as water soluble carbohydrate), of 12 varieties of perennial ryegrass at the Plant Testing Station, Crossnacreevy, NI

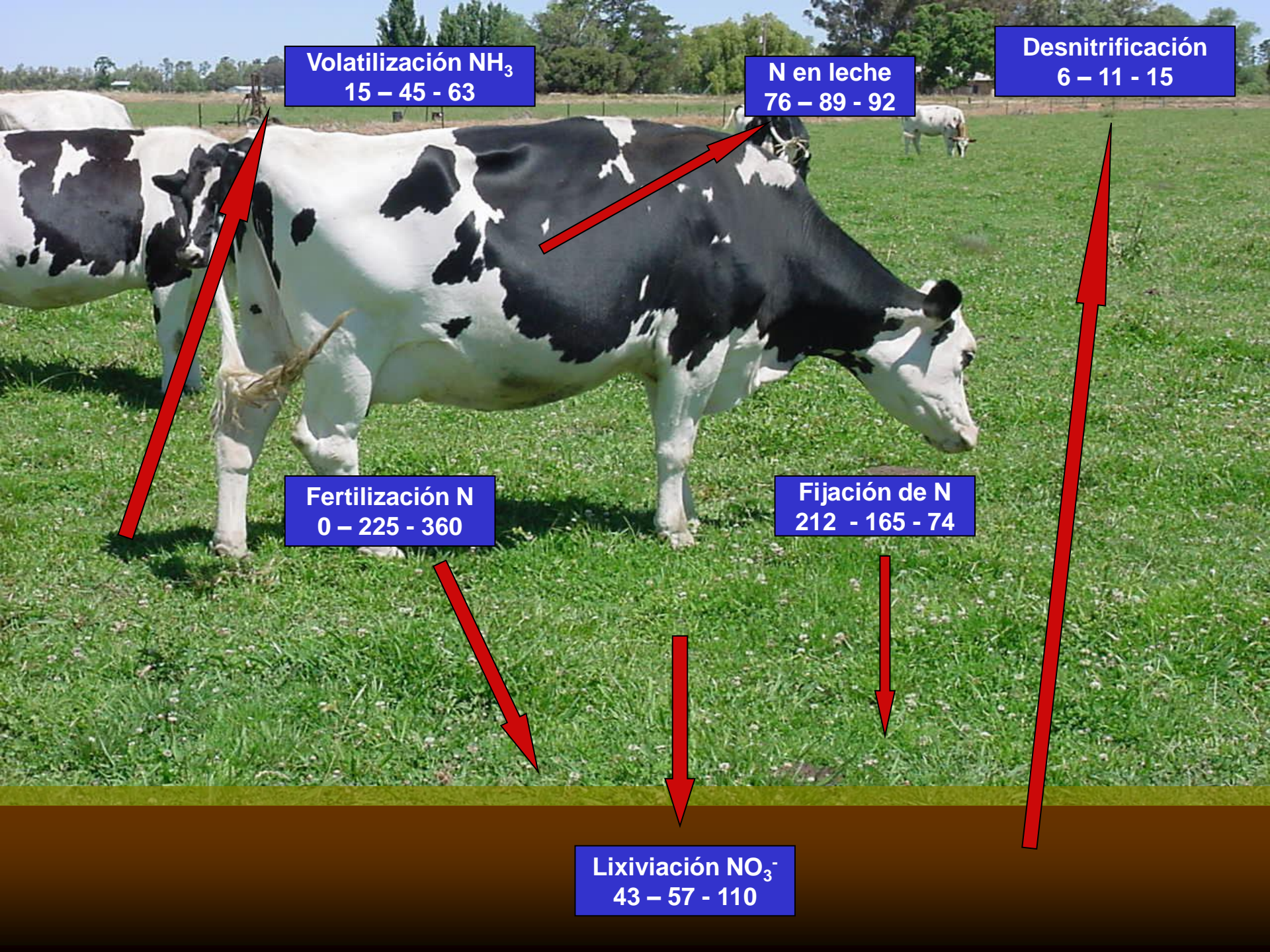
Variety	Total DM Yield (t/ha)	Mean WSC Content (g/kg)	Total WSC Yield (t/ha)
AberTorch (t)	15.8	194	3.17
Frances	15.2	176	2.70
Sambin	14.8	173	2.62
Tetramax (t)	16.1	189	3.08
AberDart	15.8	205	3.31
Calibra (t)	15.2	203	3.15
Missouri (t)	15.6	185	2.93
AberElan	15.6	191	3.05
Navan (t)	15.3	202	3.13
Foxtrot	16.2	184	3.03
Choice	15.8	183	2.94
Millennium (t)	15.4	190	2.97

(t) indicates a tetraploid variety – all others are diploids



Eficiencia de Uso de Nitrógeno:

Producción animal	10 %
Producción Bovina	8 %
Cultivos y Praderas	60 %
Producción de Leche	30 %
Producción de Carne	14 %



Volatilización NH₃
15 - 45 - 63

N en leche
76 - 89 - 92

Desnitrificación
6 - 11 - 15

Fertilización N
0 - 225 - 360

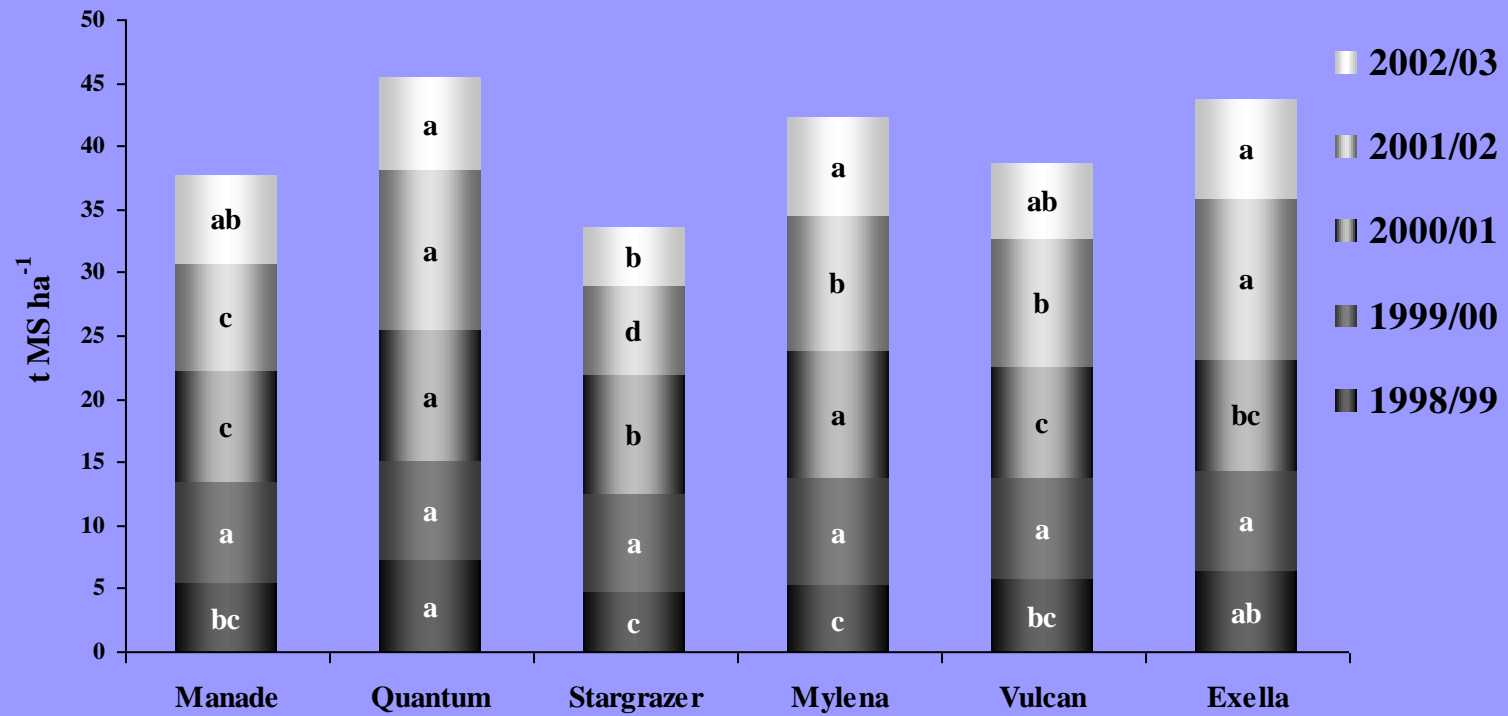
Fijación de N
212 - 165 - 74

Lixiviación NO₃⁻
43 - 57 - 110



Pasturas de Festuca

Cultivares de Festuca



**Producción por temporadas y promedio de seis cultivares de
Festuca arundinacea. Estación Experimental las Encinas, Temuco.
Período 1998 – 2003.**

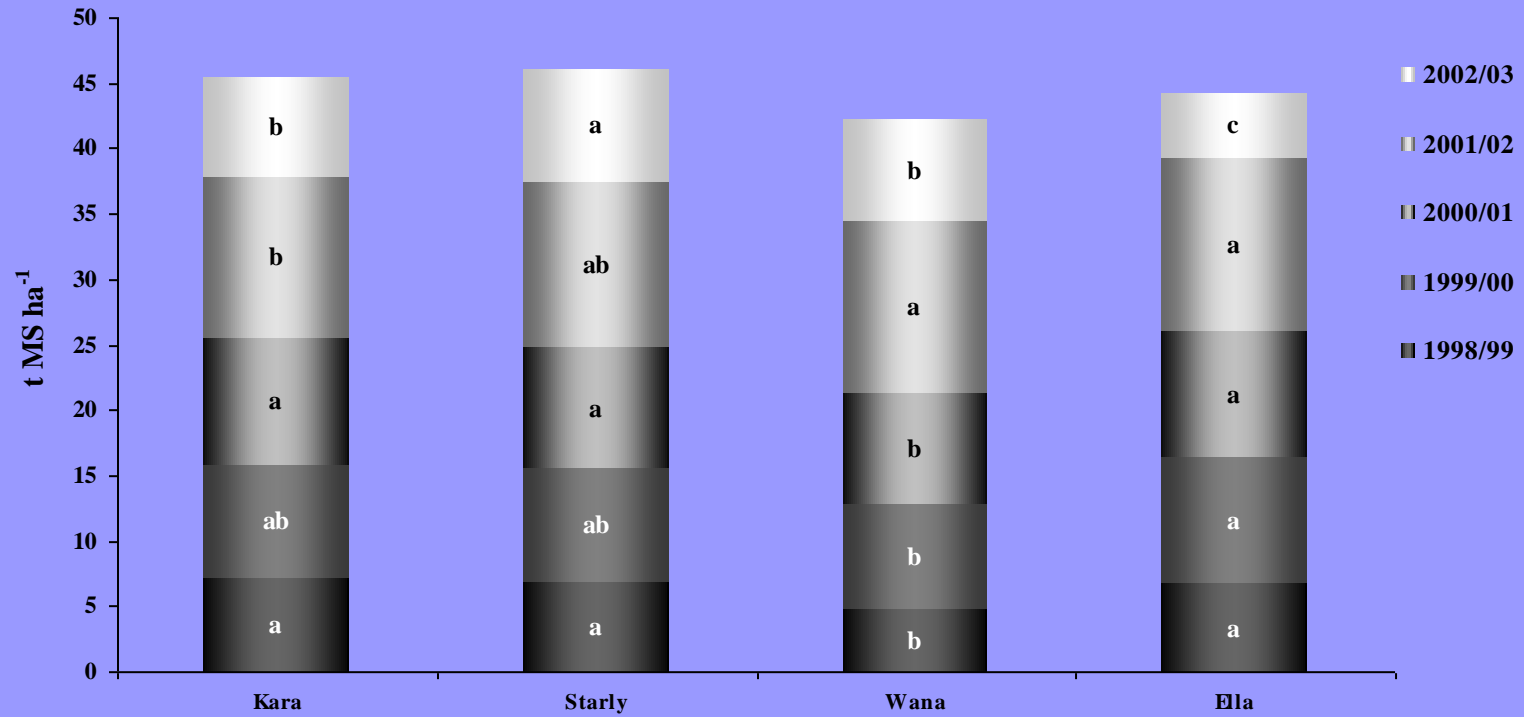
Cultivar	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	Promedio	Acumulado	%
Quantum	7,28	7,77	10,40	12,65	7,24	9,07	45,34	121
Exella	6,26	8,01	8,87	12,56	7,99	8,74	43,69	116
Mylena	5,19	8,53	10,05	10,72	7,74	8,45	42,23	112
Vulcan	5,75	7,93	8,76	10,10	6,04	7,72	38,58	103
Manade	5,40	7,99	8,73	8,59	6,83	7,51	37,54	100
Stargrazer	4,73	7,73	9,31	7,18	4,57	6,70	33,52	89
Promedio	5,77	7,99	9,35	10,30	6,74	8,03	40,15	107





Pasturas de Pasto ovido

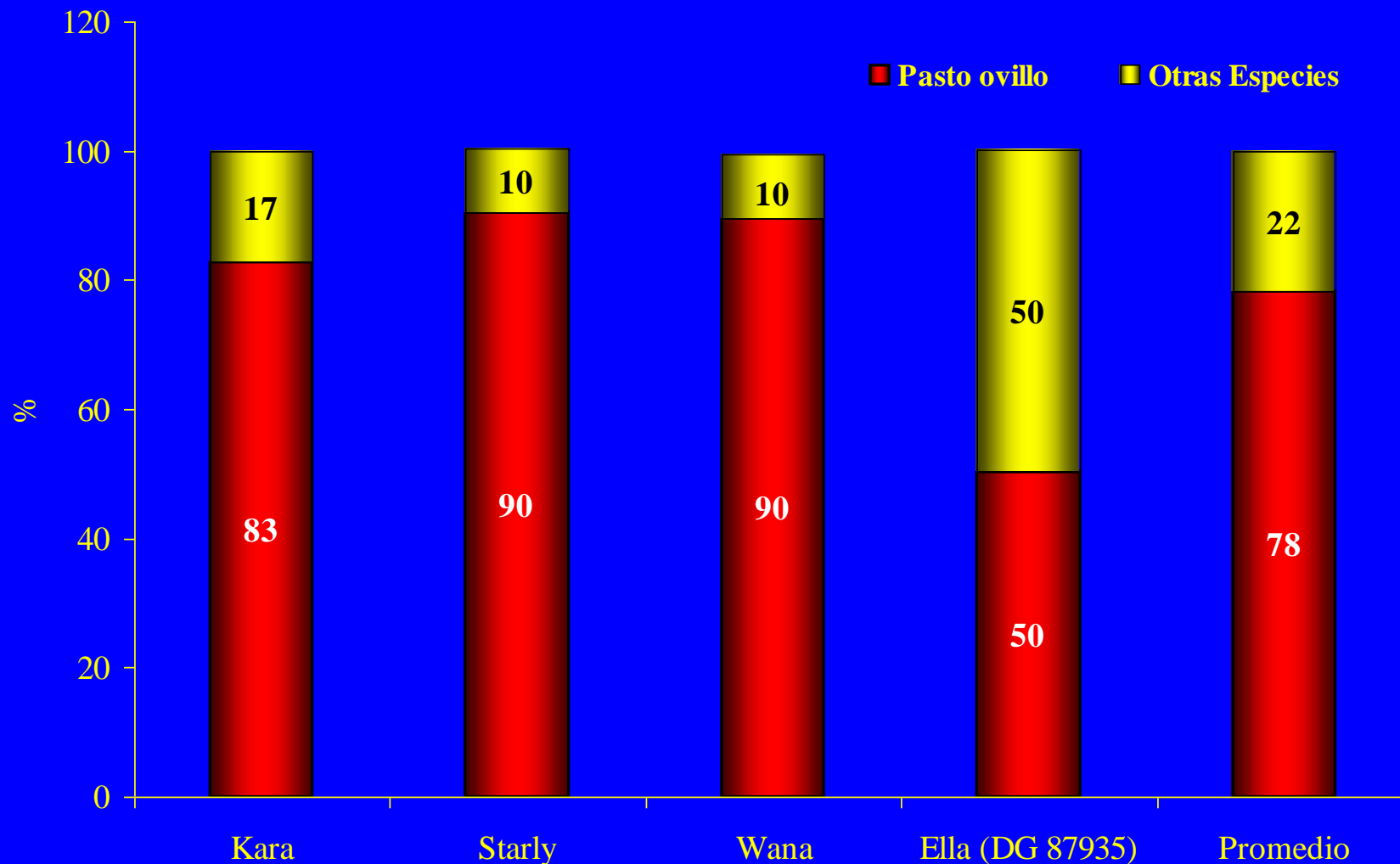
Cultivares de Pasto Ovillo



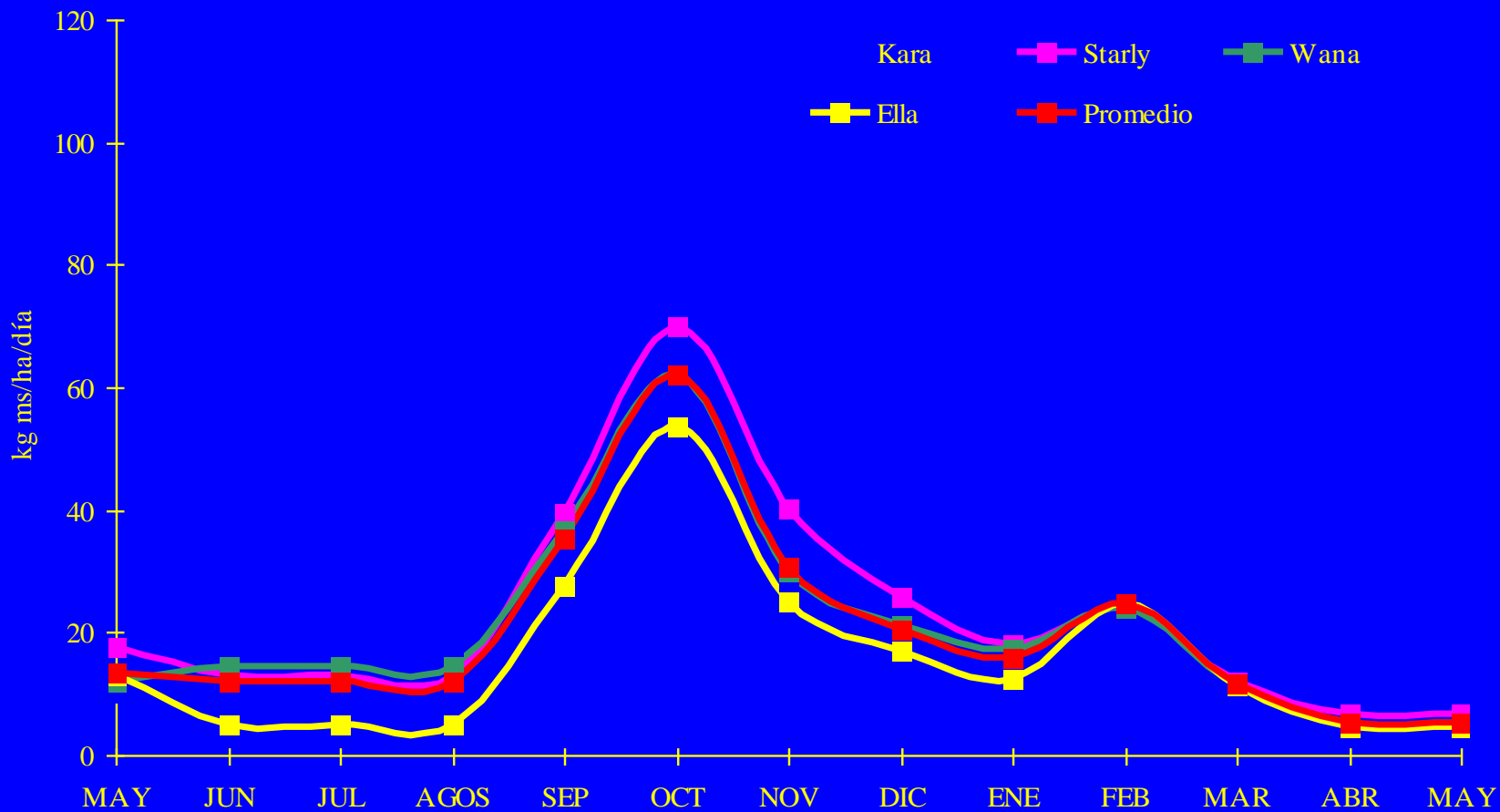
**Producción por temporada y promedio de cuatro cultivares de *Dactylis glomerata*. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.
Período 1998 – 2003.**

Cultivar	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	Promedio	Acumulado	%
Starly	6,96	8,57	9,29	12,67	8,55	9,21	46,04	104
Kara	7,12	8,63	9,83	12,13	7,64	9,07	45,35	103
Ella	6,70	9,71	9,53	13,39	4,91	8,85	44,24	100
Wana	4,72	8,13	8,48	13,01	7,82	8,43	42,16	95
Promedio	6,38	8,76	9,28	12,80	7,23	8,89	44,45	100





Composición botánica de cuatro cultivares de *Dactylis glomerata*. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. **Quinta Temporada 2002/2003.**



Tasas de crecimiento diario de cuatro cultivares de *Dactylis glomerata*.
 Estación Experimental Las Encinas, Temuco. **Quinta Temporada 2002/03.**

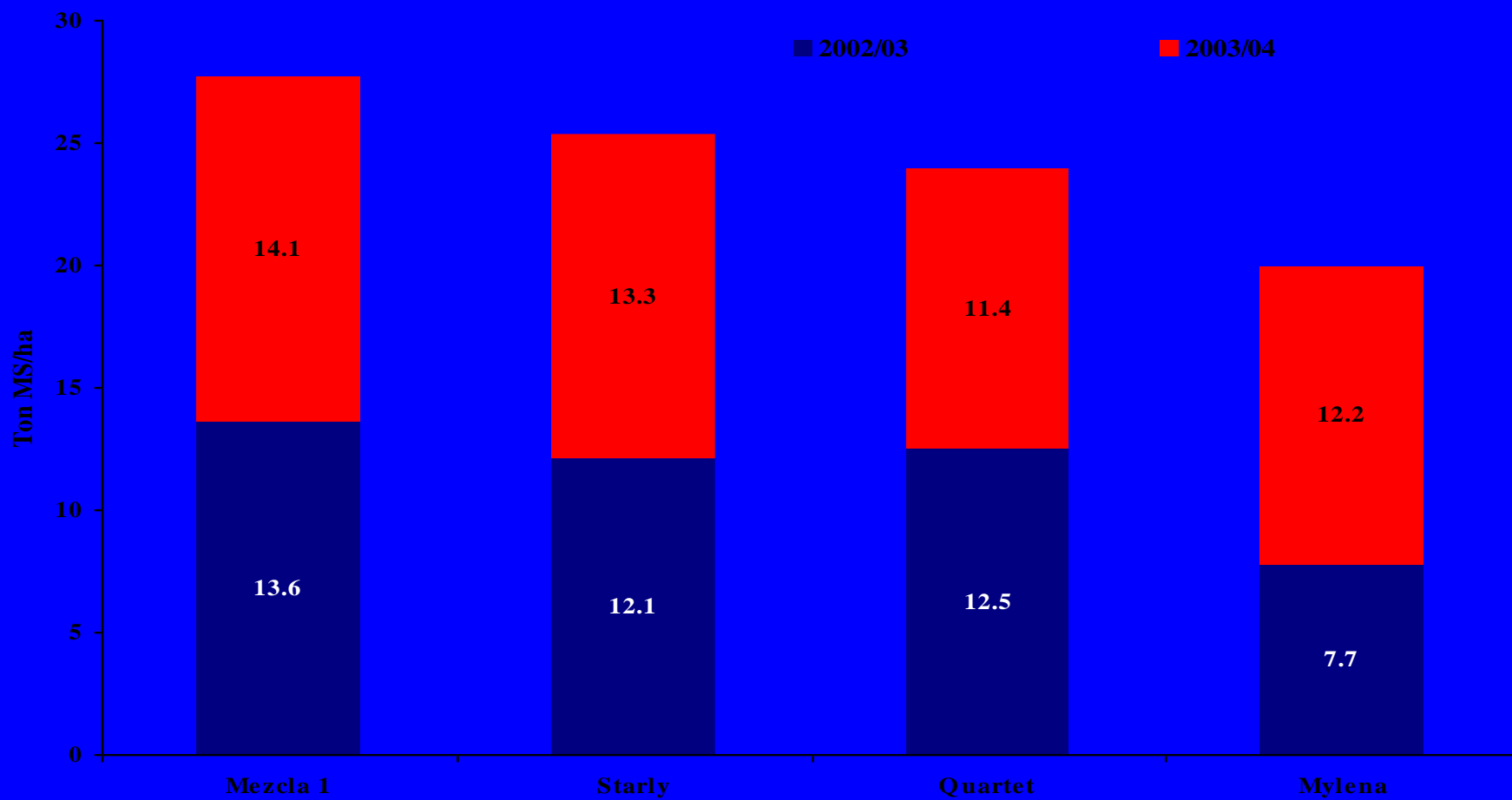


- **Ballica perenne**
- **Festuca**
- **Pasto ovillo**

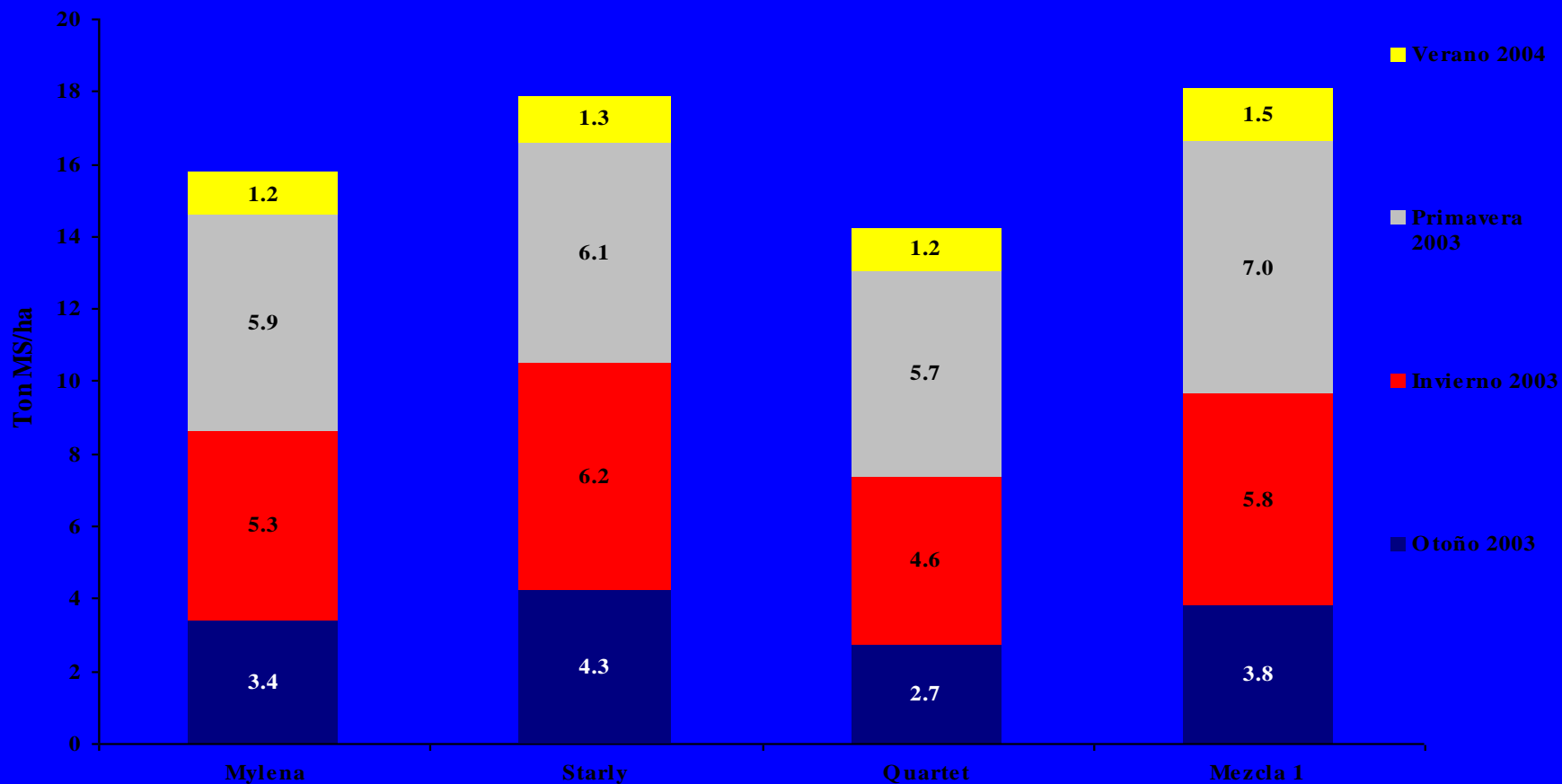
21 18:36



Ballica perenne
Festuca
Pasto ovido
Trébol blanco



Producción Acumulada de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens* . Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2002 - 2004.



Producción estacional de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*. Universidad de La Frontera, Temuco. Segunda Temporada, 2003/04

Producción (kg ms/ha)
Lolium perenne, Festuca arundinacea, Dactylis glomerata.
Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

Especies	Ballica	Festuca	Pasto Ovillo	Trebol blanco	Total	%
Aries + Mylena + Kara	8,81	1,69	1,05	0,18	11,73	93
Quartet + Mylena + Kara	7,89	2,57	2,21	0,23	12,90	103
Aries	10,7			0,32	11,02	88
Quartet	12,38			0,45	12,83	102
Kara			14,24	0,37	14,61	116
Mylena		12,07		0,28	12,35	98
Promedio	9,95	5,44	5,83	0,31	12,57	100



Producción (kg ms/ha)
Lolium perenne, Festuca arundinacea, Dactylis glomerata.
Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

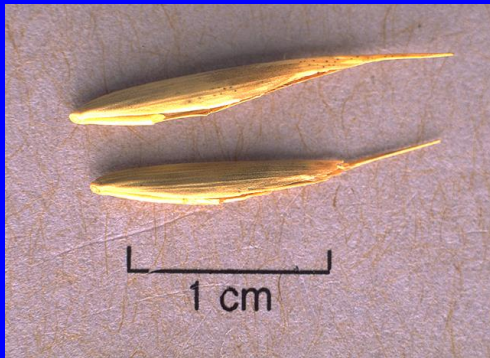
Especie	Ballica	Festuca	Pasto ovillo	Trébol blanco	Total	%
Mylena		7,05		0,68	7,73	61
Starly			12,04	0,04	12,08	96
Quartet	12,51			0.00	12,51	99
Quartet + Mylena + Starly	5,78	0,65	7,13	0.05	13,61	100
Promedio					11,48	89





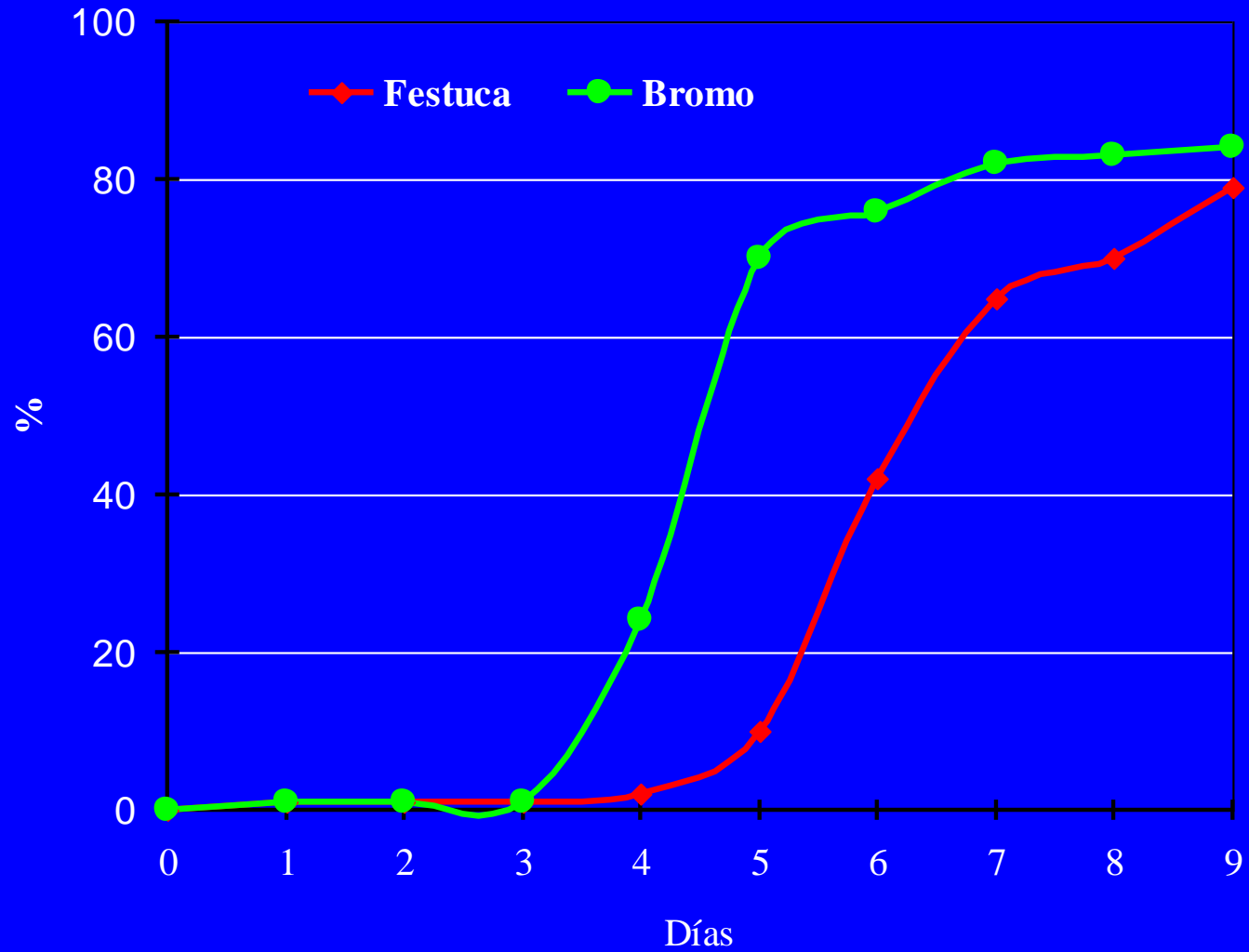


Bromo



Bromus stamineus cv. GALA

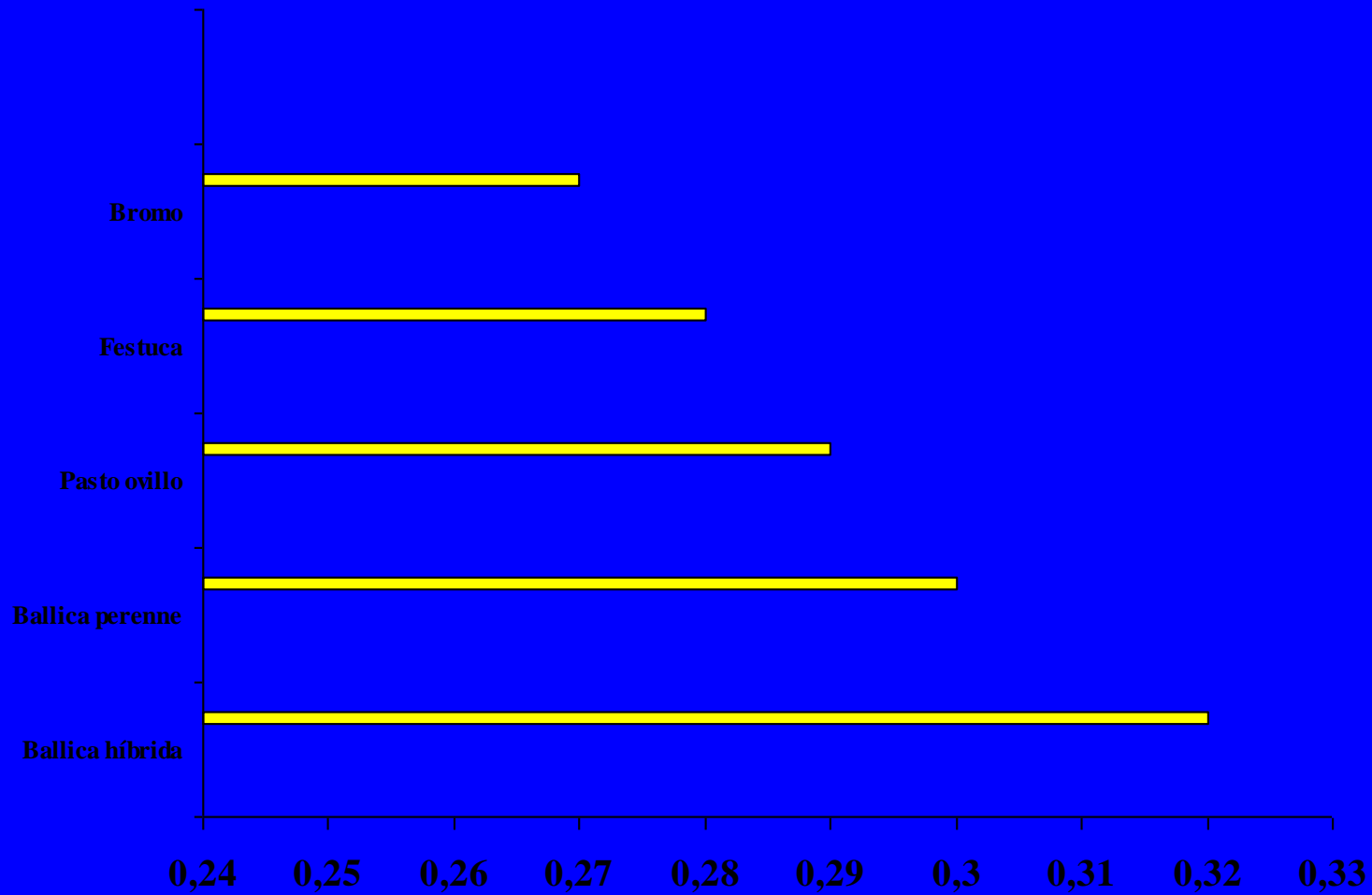
- ✓ Originario de Chile
- ✓ Floración tardía
- ✓ Tolerante a pastoreo intensivo
- ✓ Tolerante a *Listronotus bonariensis*
- ✓ Tolerante a gusano blanco
- ✓ Rápido establecimiento
- ✓ Requiere niveles intermedios de fertilidad
- ✓ Tolerante a sequía estival
- ✓ Alta capacidad de macollamiento
- ✓ Alta capacidad de competencia con malezas



Porcentaje de emergencia de plántulas post-siembra.

Efecto del tipo de pastoreo sobre la producción y componentes de rendimiento del Bromo

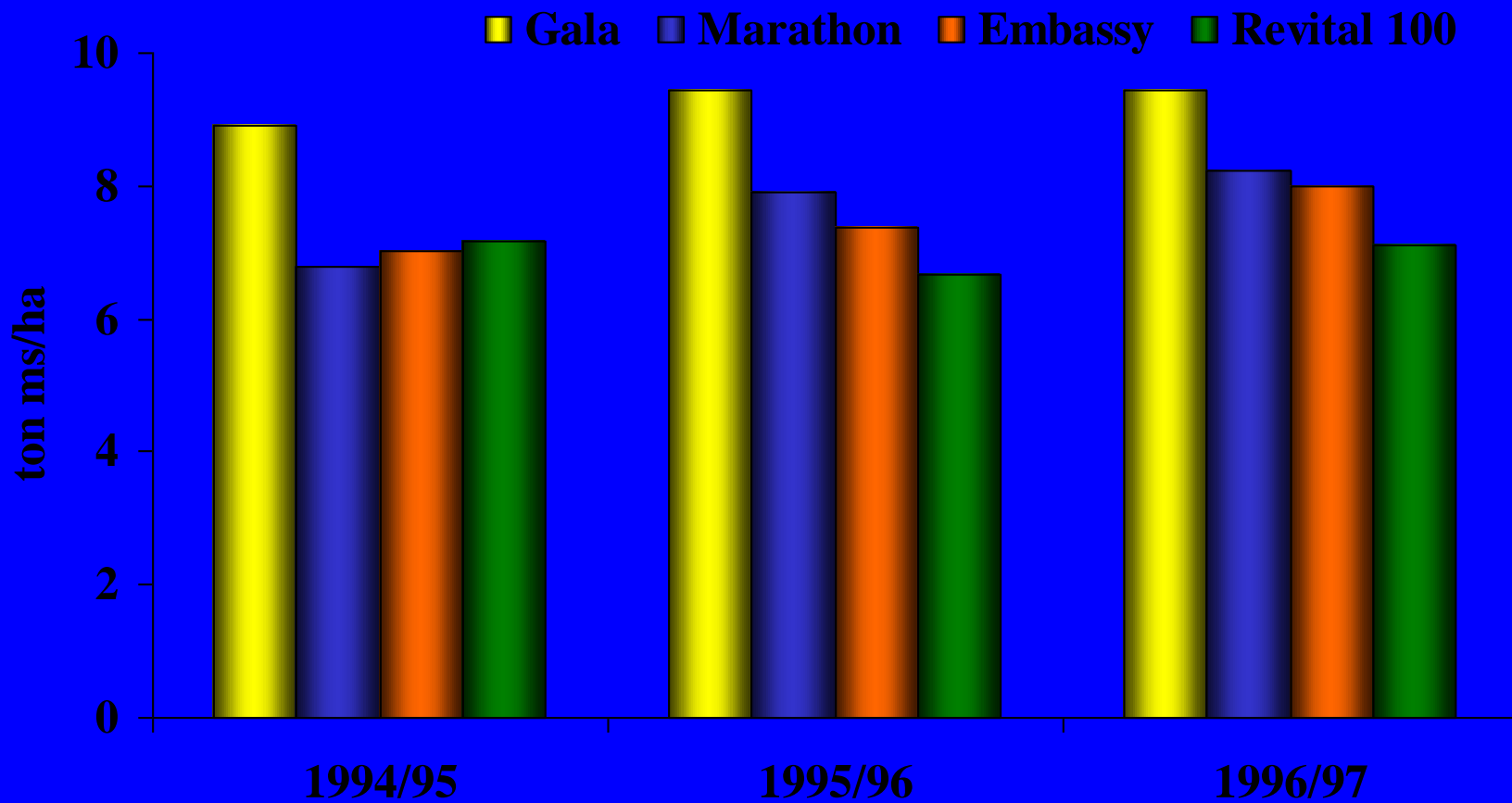
	Alta Presión	Baja Presión
Macollos/m2	647	408
Macollos/planta	44	26
Relación hoja: Tallo	1,5	1,2
Hojas	38	32
Tallos	33	32
Inflorescencia	7	7
Material Muerto	22	30
Bromo	61	72
Trébol	17	12
Otras	22	16
Producción	100	56



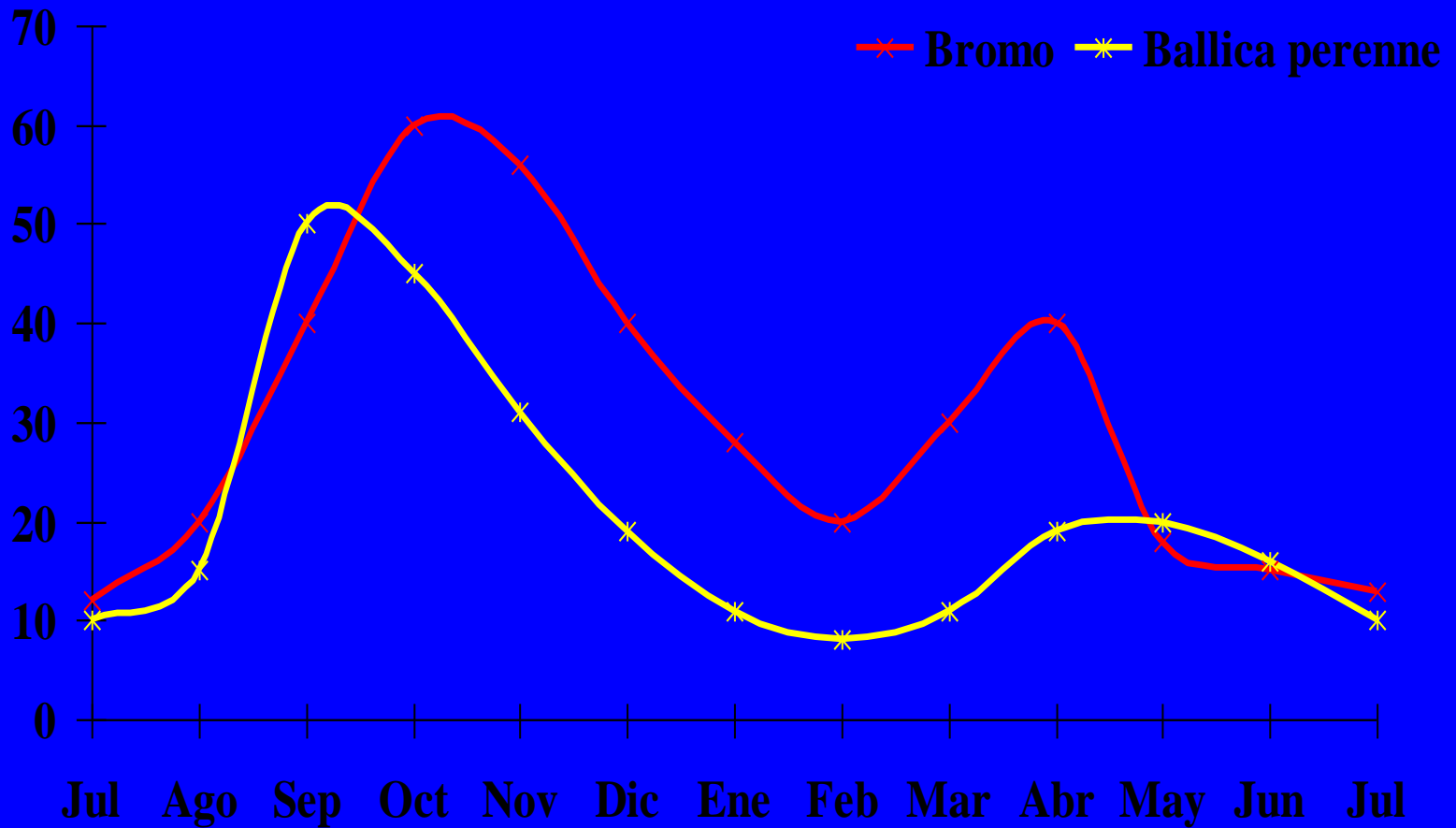
Contenido de Fósforo foliar en cinco especies forrajeras (%)

ESTABLECIMIENTO PRADERA BROMO

Época de siembra	Febrero – Marzo Septiembre
Dosis de semilla	Solo 30 kg/ha Asociado 20-25 kg/ha
Tipos de Mezcla	
Mezcla I	25 kg Bromo cv. Gala 3 kg Trébol blanco cv. Prestige
Mezcla II	20 kg Bromo cv. Gala 4 kg Pasto ovillo cv. Kara 3 kg Trébol blanco cv. Prestige
Fertilización Siembra	P, K, Mg, S, B, Ca
Fertilización Emergencia	Nitrógeno
Control de Malezas	Pastoreo



Producción de *Bromus stamineus* cv. Gala en el Secano de la Región de La Araucanía.

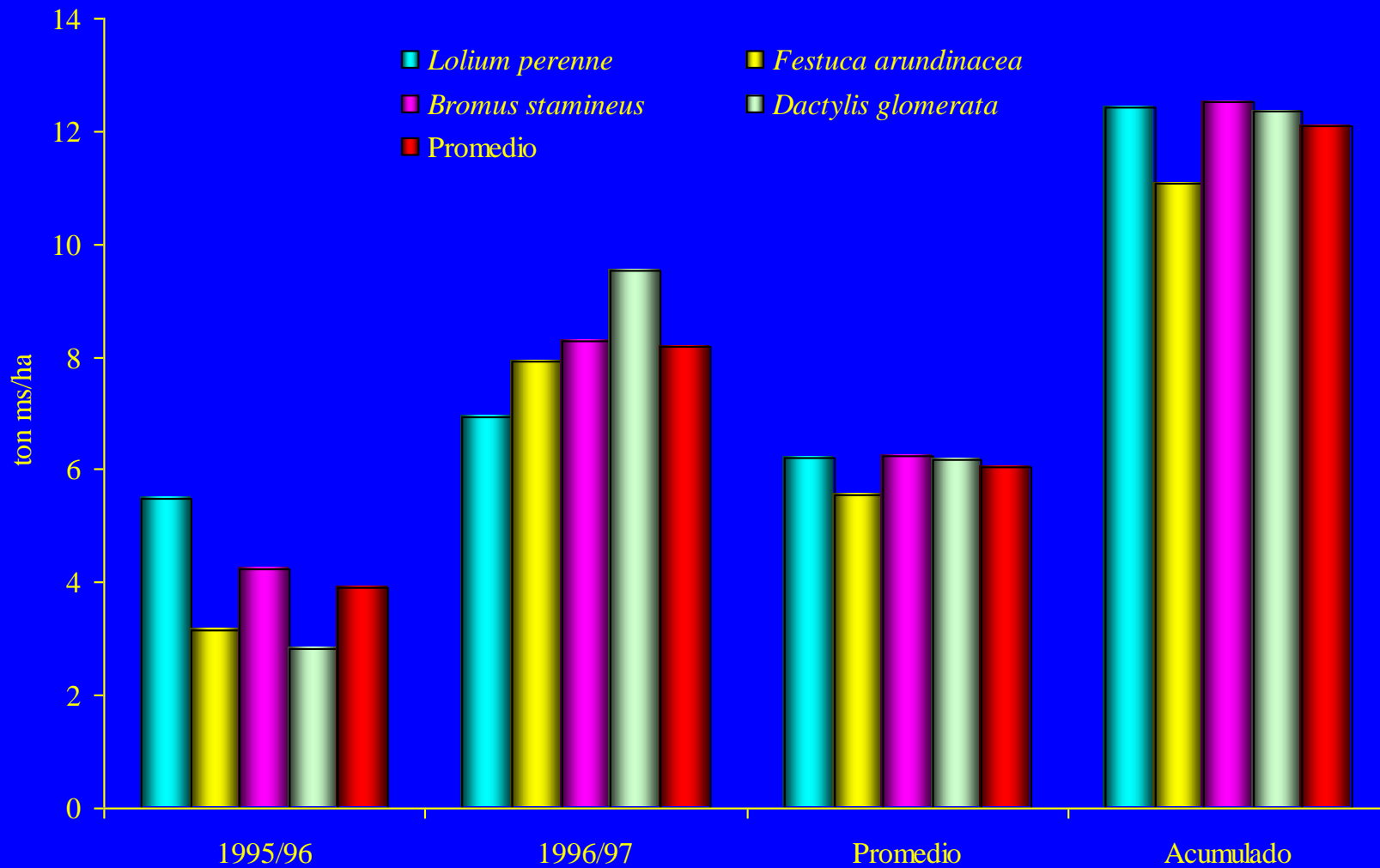


Curva de producción de *Bromus sp* cv. Gala y *Lolium perenne* con alto endófito.

Producción por temporada y promedio de cuatro especies gramíneas. Estación Experimental Maipo, Temuco. Período 1995 – 1997.



Tratamiento	1995/96	1996/97	Promedio	Acumulado
<i>Lolium perenne</i>	5,48	6,94	6,21	12,42
<i>Festuca arundinacea</i>	3,16	7,92	5,54	11,08
<i>Bromus stamineus</i>	4,24	8,28	6,26	12,52
<i>Dactylis glomerata</i>	2,82	9,53	6,175	12,35
Promedio	3,93	8,17	6,05	12,09



Producción por temporada , promedio y acumulado de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Bromus stamineus* y *Dactylis glomerata* . Estación Experimental Maipo, Temuco.

Período 1995 - 1997.

**Producción por temporada y promedio de ocho cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Bromus stamineus*, *Dactylis glomerata*.
Estación Experimental Maipo, Temuco.
Período 1995 – 1997.**

Especie	Cultivar	1995/96	1196/97	Promedio	Acumulado
<i>Lolium perenne</i>	Vedette	5,95	7,14	6,55	13,09
	Jumbo	5,01	6,65	5,83	11,66
<i>Festuca arundinacea</i>	Mylena	3,43	8,2	5,82	11,63
	Manade	2,9	7,64	5,27	10,54
<i>Bromus stamineus</i>	Gala	4,45	7,53	5,99	11,98
	Curacautín	4,04	9,04	6,54	13,08
<i>Dactylis glomerata</i>	Kara	2,89	9,31	6,10	12,20
	Wana	2,76	9,46	6,11	12,22
Promedio	Promedio	3,93	8,12	6,03	12,05

Trébol Blanco



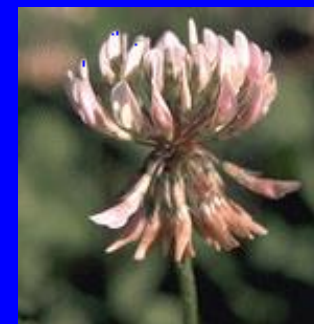
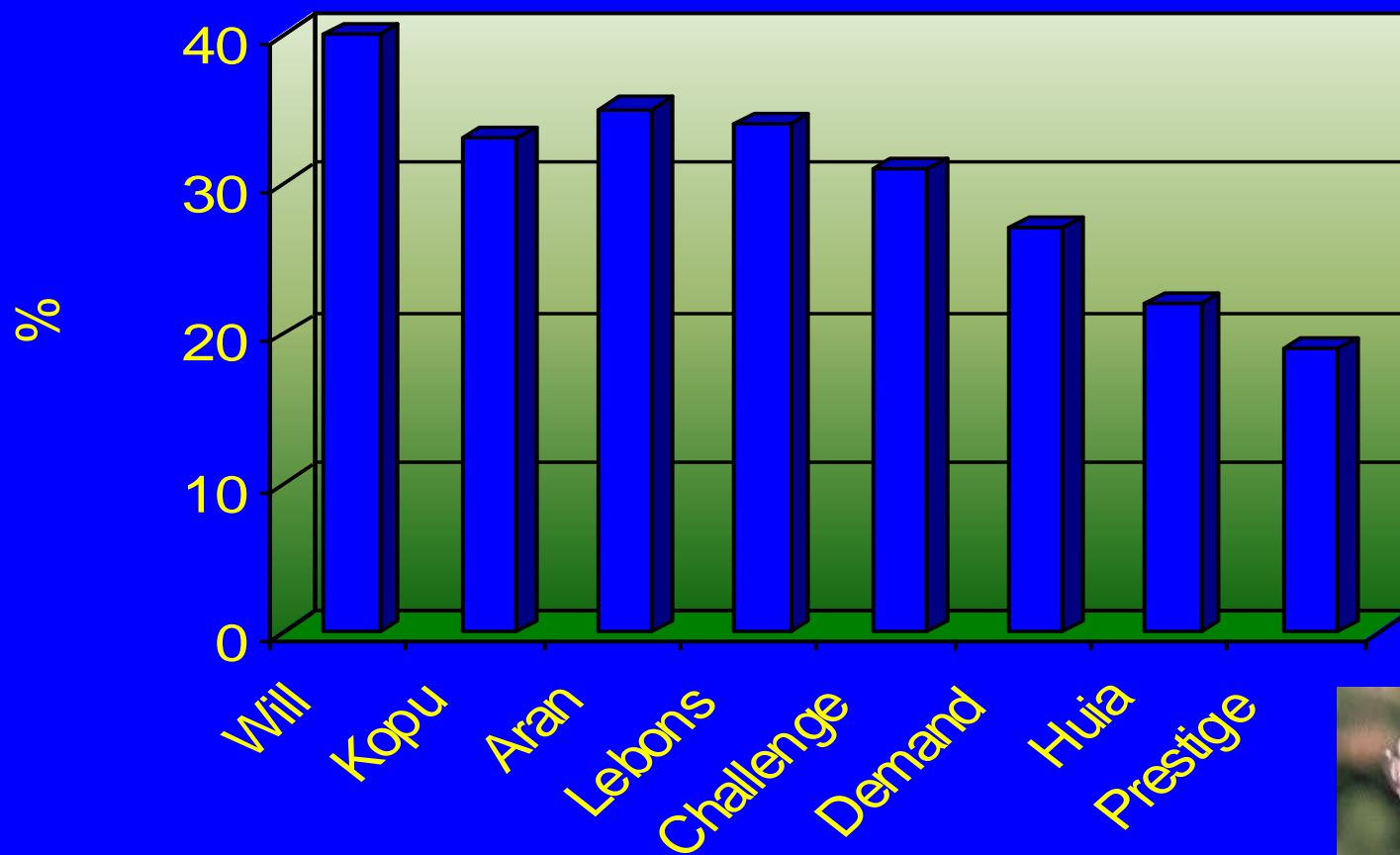
Asociación con Trébol blanco



Tamaño de Hoja, Densidad de Estolones y Hábito de Crecimiento Trébol Blanco

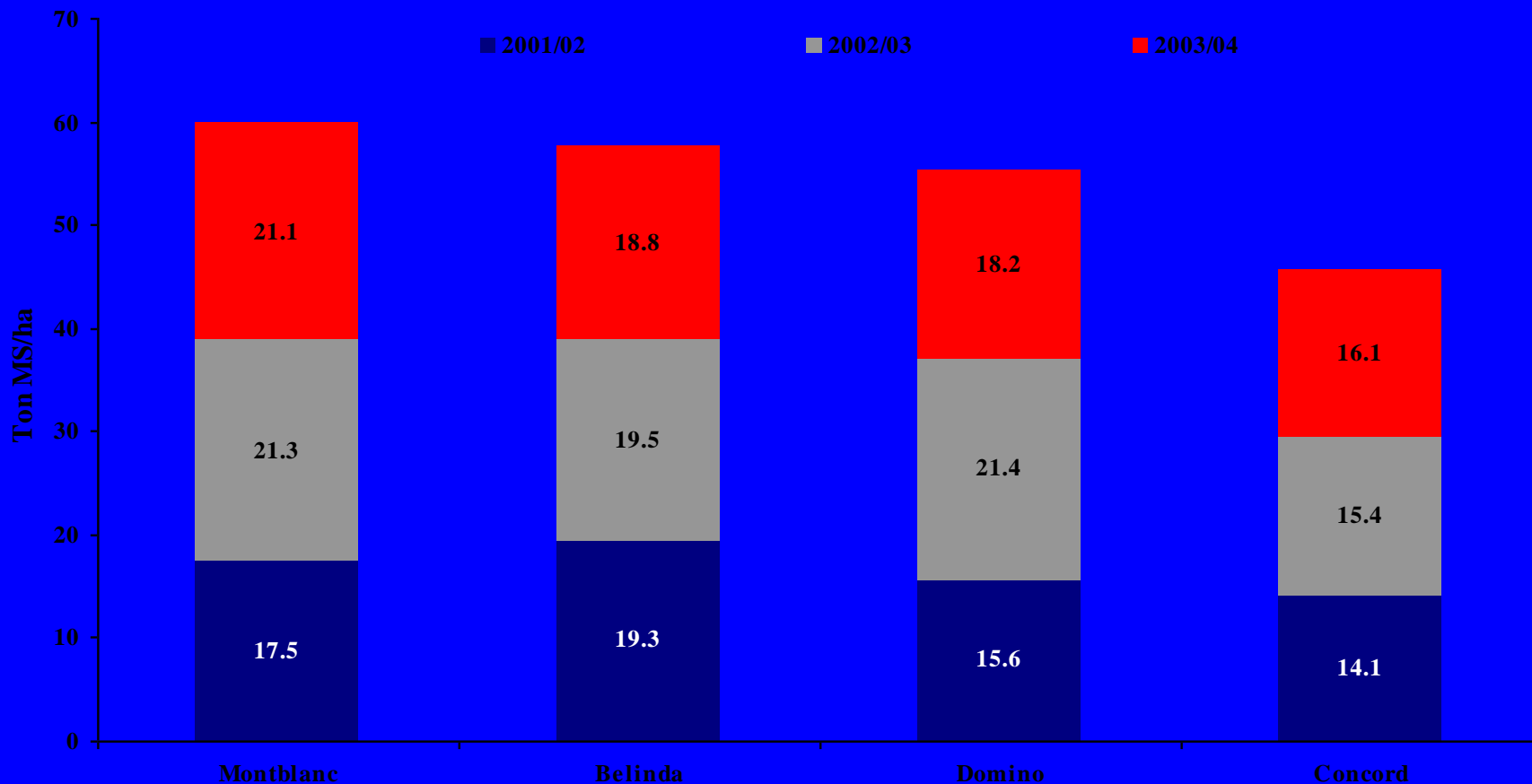
Cultivar	Tamaño de Hoja	Densidad Estolones	Hábito Crecimiento
Prop	Pequeño	Alta	Postrado
Tahora	Pequeño	Alta	Postrado
Prestige	Medio/Pequeño	Alta	Postrado
Huia	Medio	Intermedia	Intermedio
Sustain	Medio/Grande	Alta	Moderadamente Erecto
Kopu	Grande	Moderadamente Baja	Erecto/Abierto
Will	Grande	Moderadamente Baja	Erecto/Abierto

Aporte porcentual de trébol blanco a la producción de materia seca de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco.

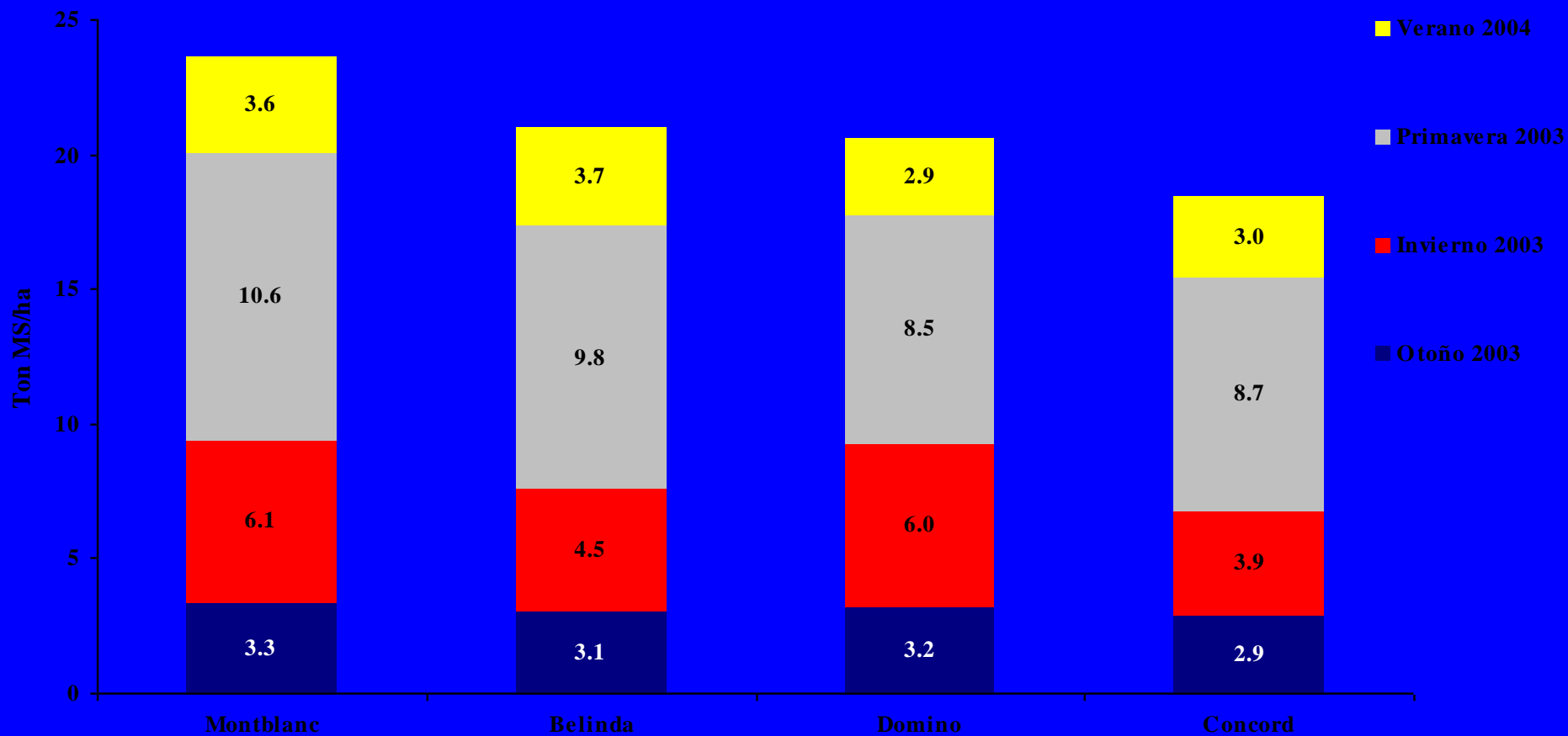




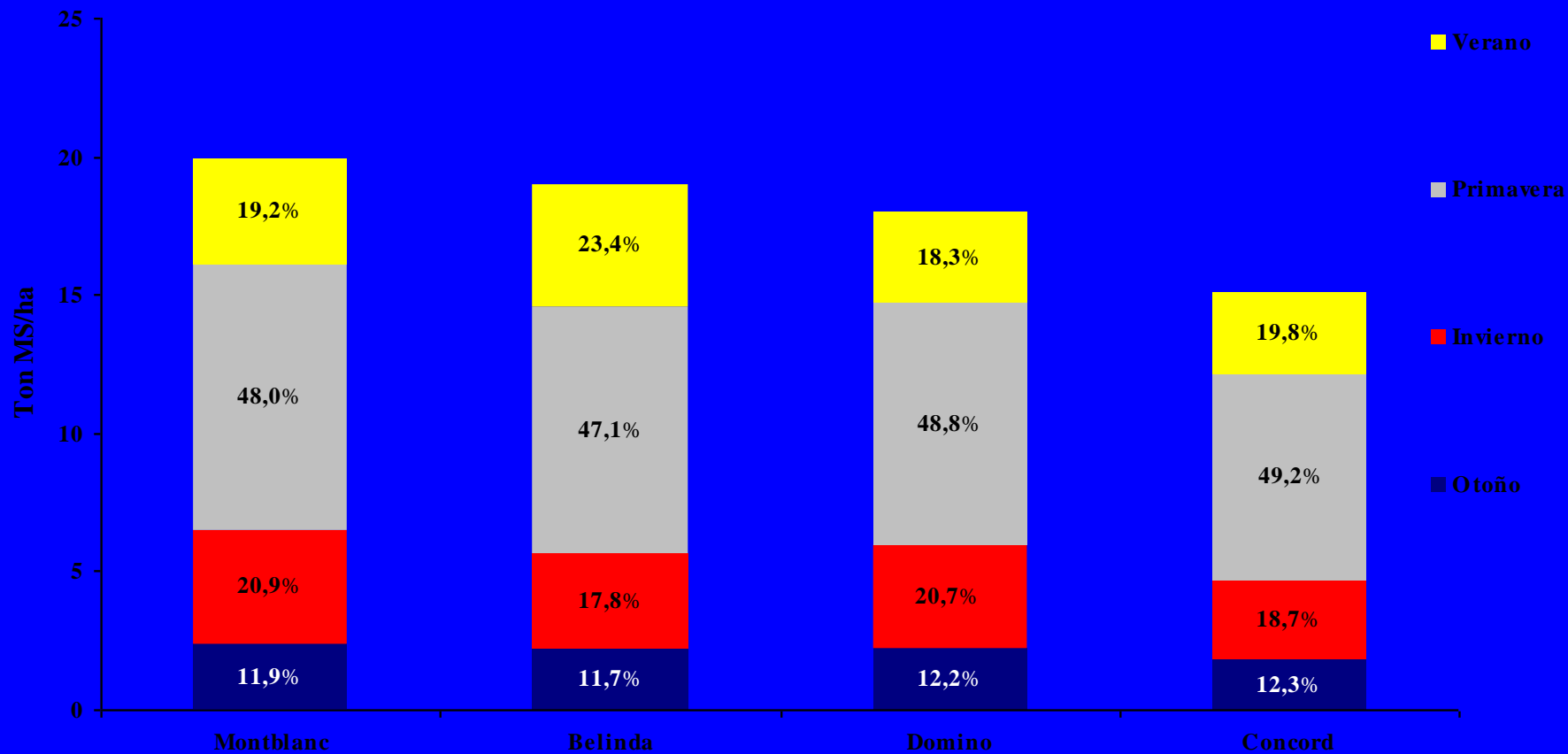
Ballicas de Rotación



Producción Acumulada de cuatro cultivares de *Lolium* sp. en tres temporadas. Universidad de La Frontera, Temuco. **Periodo 2001 - 2004.**



Producción estacional de cuatro cultivares de *Lolium* sp. Universidad de La Frontera, Temuco. Tercera Tercera Temporada, 2003/04



Producción estacional promedio de cuatro cultivares de *Lolium* sp. en tres temporadas. Universidad de La Frontera, Temuco.
Periodo 2001 - 2004.

**Rendimiento de cultivares de Ballicas bianuales Tetraploides (4n) .
Estación Experimental Las Encinas. Temuco. 1998 –2000.**

Cultivar	Ploidía	1998/99	1999/00	Promedio	Ranking
Domino	4n	10,70	9,12	9,90	114
Zorro	4n	10,20	9,39	9,78	112
Montblanc	4n	10,37	8,51	9,44	108
c					
Tonyl	4n	10,37	8,40	9,39	108
Sabalan	4n	10,64	8,05	9,35	107
Jeanne	4n	10,29	8,34	9,32	107
Ajax	4n	10,08	7,88	8,98	103
Idyl	4n	9,88	7,73	8,81	101
Tetrone	4n	9,53	7,91	8,72	100
Promedio		10,23	8,37	9,30	

Fuente: Demanet, 2001



**Lo Importante es tener una Pastura Estable
Con un buen balance de Nutrientes**



Nuestra Evolución: Incremento del Conocimiento

Aumento de la Sabiduría

Aplicación de la Tecnología

Definición de Sistemas de Producción

Valoración del Ecosistema

Respeto al Medio Ambiente

Armonía con el Ecosistema

Nuestras Debilidades: Fragilidad de los sistemas productivos

Alta Sensibilidad al Precio del Producto Final

Baja Capacidad de Competencia

Falta de Inserción en el Mercado Internacional

Desconcierto en la decisión de Uso de Insumos

Falta de uniformidad de criterios

Escasa Capacitación

Eficiencia de Utilización de Praderas

- 1.- Capacitación**
- 2.- Diseño Predial**
- 3.- Aumento Carga Animal**
- 4.- Aumento de Fertilización**
- 5.- Cambio de especies forrajeras**
- 6.- Cambio de Alimentación en Pastoreo**
- 7.- Nutrición en pastoreo**

Establecimiento de Pasturas

Rolando Demanet Filippi
Instituto de Agroindustria
Universidad de La Frontera

Plan Lechero Watt's
Valdivia, 25 de marzo de 2005