

Especies Forrajeras

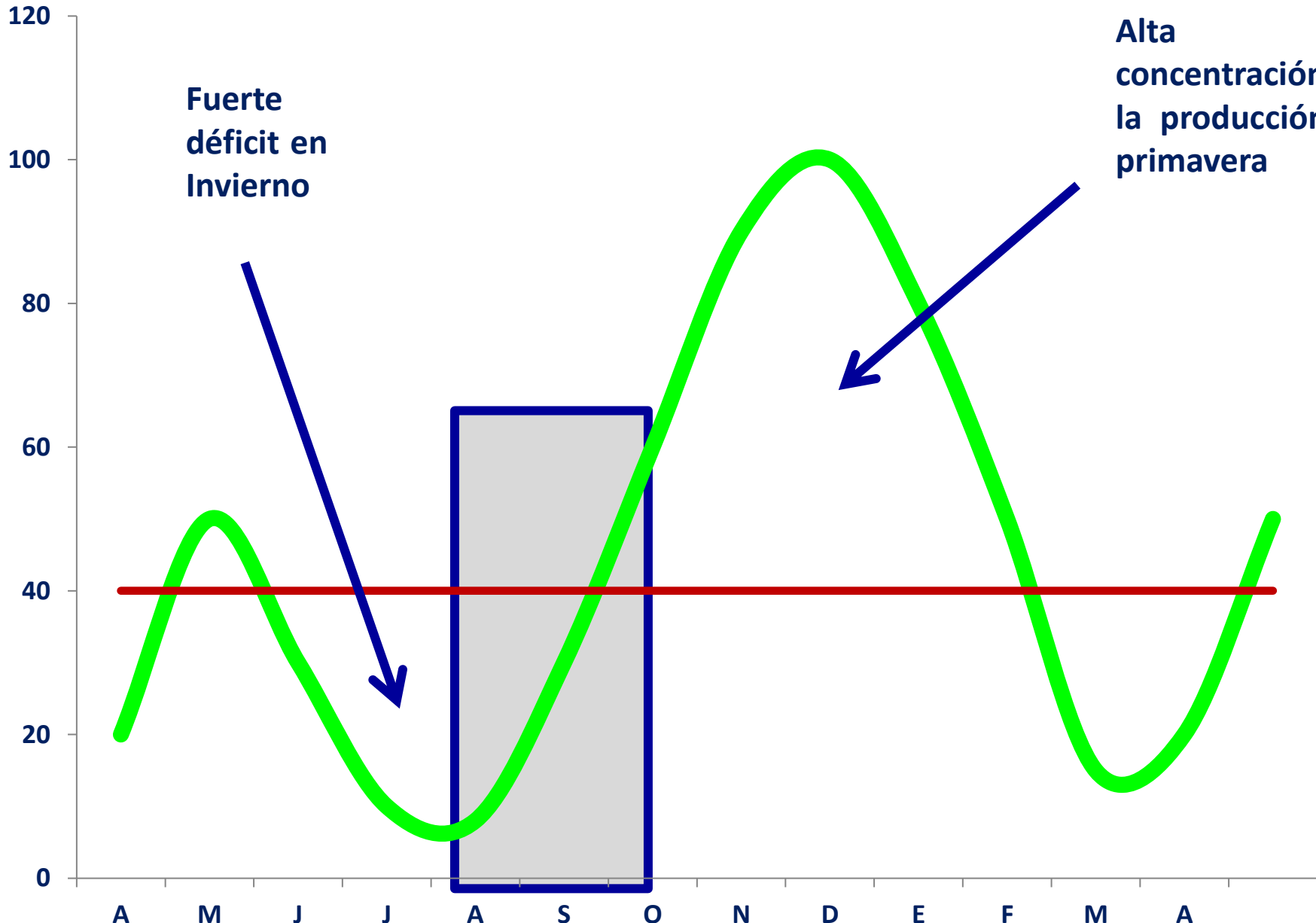
Especies Suplementarias

Rolando Demanet Filippi

Universidad Santo Tomás
Viña del Mar, 26 de Septiembre de 2014

Objetivo de las Especies Suplementarias

kg MS/ha/día

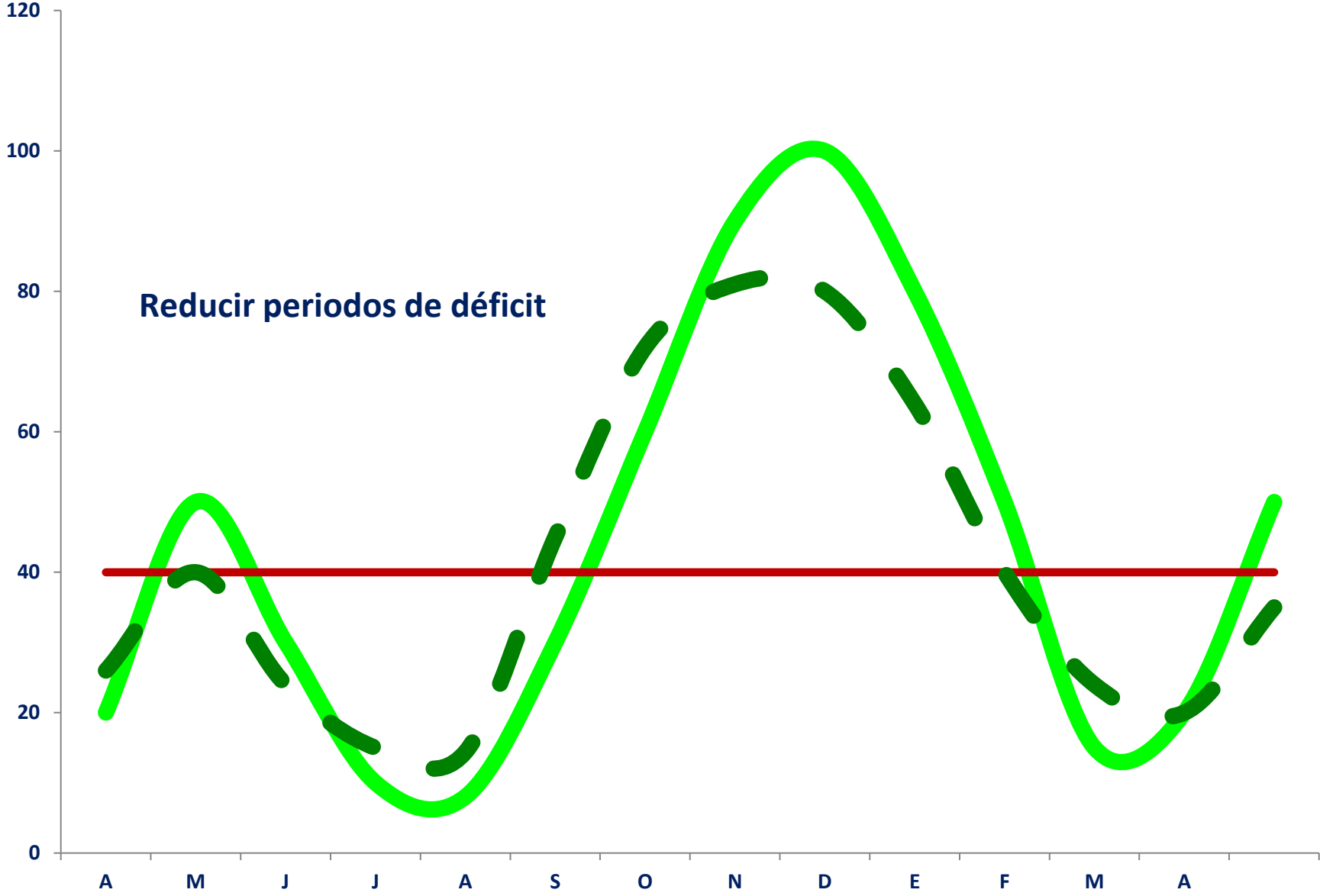


Fuerte déficit en Invierno

Alta concentración de la producción en primavera

Curva de Crecimiento de Pastizales Templados

kg MS/ha/día



Curva de Crecimiento de Pastizales Templados

Los forrajes suplementarios no sólo se usan en periodos de déficit sino que durante todo el año

Avena



La avena es el forraje suplementario mas importante de la sur del país

**Tiene por objetivo ser utilizada para
pastoreo y *soiling* de invierno y
elaboración de ensilaje y heno**

**Además se utiliza en grano seco entero o
procesado en alimentación animal**

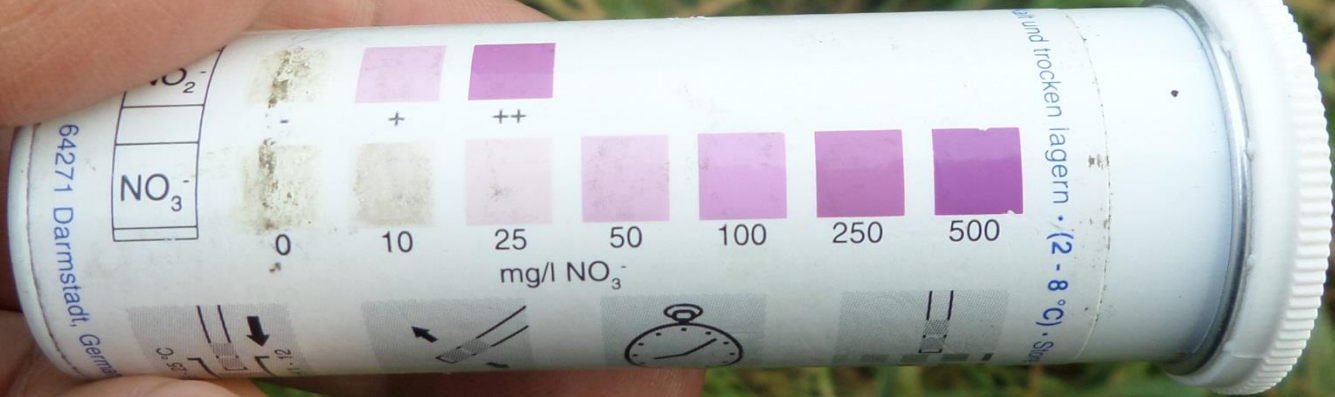
Especies de Avena

Espece	Ploidía		N° Cromosomas
<i>Avena strigosa Schreb.</i>	2n	Diploide	14
<i>Avena barbata</i>	4n	Tetraploide	28
<i>Avena sativa L.</i>	6n	Hexaploide	42

En pastoreo invernal se debe considerar la sensibilidad a la heladas y la presencia de nitritos y nitratos en las plantas



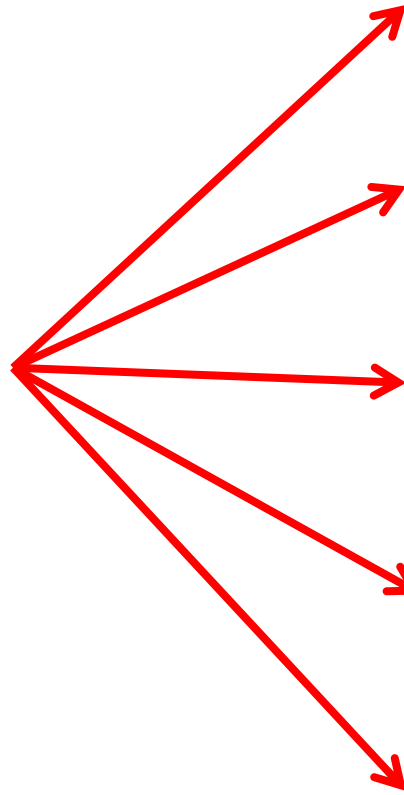








Cultivares



Nehuen

Urano

Neptuno

Saturno

Supernova

Todos los cultivares son utilizados en sistemas de doble propósito:

Pastoreo invernal y elaboración de ensilaje o cosecha de grano



Rendimiento

Rendimiento (Ton MS/ha) de *Avena sativa* en tres áreas agroecológicas de la Región de La Araucanía.

Area Agroecológica	Localidad	Producción Invierno	Producción Anual
Precordillera	Curacautín	1,1	8,5
Secano Interior	Traiguén	1,4	8,2
Secano Costero	Hualpín	2,3	14,7

Fuente: Demanet, Santander y Contreras, 1990

Rendimiento de cultivares de avena para ensilaje cosechados al estado lechoso – pastoso. Estación Experimental Las Encinas. Temuco

Cultivar	Ton MS/ha
Neptuno	15,1
Llaofen	14,0
Nehuen	16,1
Strigosa	14,5
Urano	15,3
Saturno	14,4
Promedio	14,9

Fuente: Demanet, García y Paine, 2002



Cebada



**El principal objetivo de este cultivo
suplementario es la elaboración de
ensilaje de calidad**

**Es una importante opción en zonas con
condiciones climáticas adversas**

**Es el cereal mas precoz y que permite
siembras tardías en áreas con problemas
de suelo y clima**

Sensible a la acidez del suelo

Tipos de Cebada Utilizada en el país

Especie

Utilización

***Hordeum distichon* L.
(Syn. *Hordeum vulgare* L. ssp. *vulgare*)**

Cerveza

***Hordeum hexastichon* L.
(Syn. *Hordeum vulgare* L. ssp. *vulgare*)**

Forrajera

Rendimiento

Rendimiento de cultivares de cebada para ensilaje cosechado en dos estados fenológicos. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera. 2001/2002

Cultivar	Grano Lechoso		Grano Pastoso Duro	
	% ms	ton ms/ha	% ms	ton ms/ha
Thuringia	29,5	11,8	54,7	14,3
Cherie	28,6	12,0	51,8	16,4
Alteza	33,3	15,3	55,6	16,6
Acuario	28,7	12,8	54,2	16,0
Carmen	30,3	11,9	51,2	13,9
Promedio	30,1	12,7	53,5	15,4

Fuente: Demanet, García y Paine, 2002

**Rendimiento de dos cultivares de cebada para ensilaje.
Estación Experimental Las Encinas.
Universidad de La Frontera. 2004**

Cultivar	Ton MS/ha	EM (Mcal/kg)	PC (%)
Alteza	17,4	2,38	6,75
Acuario	15,7	2,14	7,59

Fuente: Canseco y Demanet, 2005

En el mercado nacional existe una incipiente oferta de cebadas híbridas, que tiene por objetivo la elaboración de ensilaje de calidad y alta producción











Contenido de MS de Cebadas Híbridas

Tratamientos	26-11-2013		03-12-2013		10-12-2013		17-12-2013		08-01-2014	
Días	172		179		186		193		215	
Yoole	33,1	a	38,1	a	45,2	a	57,8	a	88,9	a
Hobbit	30,4	a	35,5	a	43,3	a	56,2	a	82,3	b
Tatoo	32,3	a	38,8	a	43,7	a	60,0	a	89,8	a
Volume	32,2	a	36,4	a	44,0	a	58,5	a	88,0	a
Promedio	32,0	DE	37,2	D	44,1	C	58,1	B	87,3	A
Coeficiente Variación	7,44		5,65		5,43		5,02		3,52	

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y mayúsculas en sentido horizontal, son diferentes, según Prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Rendimiento Ton MV/ha de Cebadas Híbridas

Tratamientos	26-11-2013		03-12-2013		10-12-2013	17-12-2013		08-01-2014		
Días	172		179		186	193		215		
Yoole	50,1	c	44,4	b	47,7	b	37,2	a	23,3	a
Hobbit	66,0	a	54,2	a	58,0	a	41,0	a	25,1	a
Tatoo	62,9	ab	54,0	a	48,8	b	35,4	a	24,5	a
Volume	52,5	bc	47,3	b	53,8	ab	36,8	a	26,4	a
Promedio	57,8	A	50,0	B	52,0	AB	37,6	C	24,8	D
Coeficiente Variación	11,15		7,31		10,32	10,79		14,49		

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y mayúsculas en sentido horizontal, son diferentes, según Prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Rendimiento Ton MS/ha de Cebadas Híbridas

Tratamientos	26-11-2013		03-12-2013		10-12-2013		17-12-2013		08-01-2014	
Días	172		179		186		193		215	
Yoole	16,3	b	16,6	c	21,2	a	21,3	a	18,7	a
Hobbit	19,6	a	18,8	b	24,9	a	23,2	a	18,8	a
Tatoo	20,2	a	21,1	a	21,3	a	21,1	a	19,8	a
Volume	17,9	ab	17,0	bc	23,4	a	21,4	a	21,3	a
Promedio	18,5	B	18,4	B	22,7	A	21,7	A	19,6	AB
Coeficiente Variación	10,76		5,82		13,49		8,48		9,76	

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y mayúsculas en sentido horizontal, son diferentes, según Prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Triticale

X Triticosecale sp.



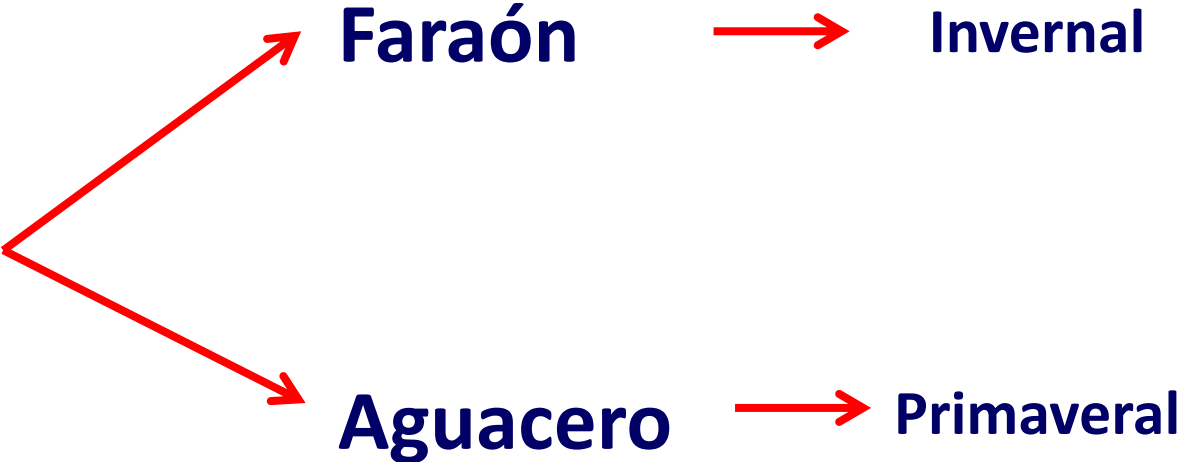
Cereal de alta rusticidad y productividad

**Es utilizado principalmente para
elaboración de ensilaje de calidad**

**Los cultivares primaverales son en
ocasiones sembrados en verano para
pastoreo invernal**

Estos cultivares presentan una tasa de crecimiento inicial inferior a la avena, pero son mas tolerante a las heladas

Cultivares





**Aguacero es el cultivar mas utilizado
en el sistema de doble propósito:
Pastoreo invernal y Ensilaje o Grano**

Rendimiento

La producción de invierno se verifica en los meses de julio y agosto y no supera las 2 Ton MS/ha

Para ensilaje puede alcanza producciones superiores a 20 Ton MS/ha, en cultivares de primavera e invierno



Centeno

Secale cereale L. ssp. cereale.

**Cereal que se ha utilizado en el país en
mezcla con lupino, vicia y arveja para
elaboración de ensilaje**

**De alta rusticidad es muy poco utilizado en
producción animal y la siembra de limita a
sectores marginales en suelos de bajo
nivel de fertilidad**

En Canadá es utilizado para ensilaje temprano y es sembrado después de la cosecha de grano de cereal, generando un sistema de doble cultivo en el año.

Es considerado un cultivo versátil que puede ser sembrado en verano y primavera y su uso puede ser pastoreo, ensilaje, heno y grano.

Su producción es baja pero tiene alta tolerancia al pastoreo y mucha resistencia a las bajas temperaturas



**En al Región de La Araucanía, es factible
ver siembras de Centeno en algunos
sectores de Precordillera**

Trigo

Triticum aestivum L.



Cereal que se establece con el objetivo de elaborar ensilaje, en áreas donde el maíz no tiene opción.

No es habitual el uso de este cereal en pastoreo invernal, sin embargo, es factible su utilización.

Los cultivares mas utilizados para elaboración de ensilaje son aquellos de habito alternativo y primaveral



Los cultivares Otto y Fritz, de habito primaveral, son muy utilizados en la elaboración de ensilaje.

En periodos de condiciones climáticas adversas muchos trigos invernales son ensilados por problemas de heladas.

Debido al bajo nivel de producción de las praderas y pasturas, en la anterior temporada muchas hectáreas de trigo grano fueron compradas a \$ 1.000.000 (US\$ 1.724) por hectárea, para elaboración de ensilaje

Componentes de algunos tipo de Ensilajes

Compenente	Unidad	Trigo	Maíz	Pradera
Materia seca	%	40-60	28-38	18-32
Energía metabolizable	Mcal/kg	2,2-2,5	2,5-2,8	2,2-2,8
Proteína cruda	%	9-12	7-10	12-18
Almidón	%	10-20	22-38	0
FDN	%	50-55	35-55	44-55
pH	%	4,0-5,3	3,5-4,2	3,7-45
N-NH ₃	%	3-7	4-7	4-15

El ensilaje de trigo posee baja capacidad buffer



Rendimiento

Dependiendo del periodo de siembra y estado fenológico de cosecha, los cultivares de trigo pueden alcanzar niveles de rendimientos que fluctúan entre 12 y 22 Ton MS/ha



Maíz

Zea mays L.



El maíz (Zea mays L.), es el cultivo suplementario de mayor expansión en la región templada y constituye una opción para elaborar ensilaje de calidad, con alto contenido de energía.

- ✓ *En las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, anualmente se establecen más de 10.000 hectáreas de maíz para ensilaje*
- ✓ *Tasa de incremento anual de 4%*
- ✓ *Corto plazo la superficie de siembra superará las 12.000 hectáreas*

Híbridos de Maíz para Ensilaje



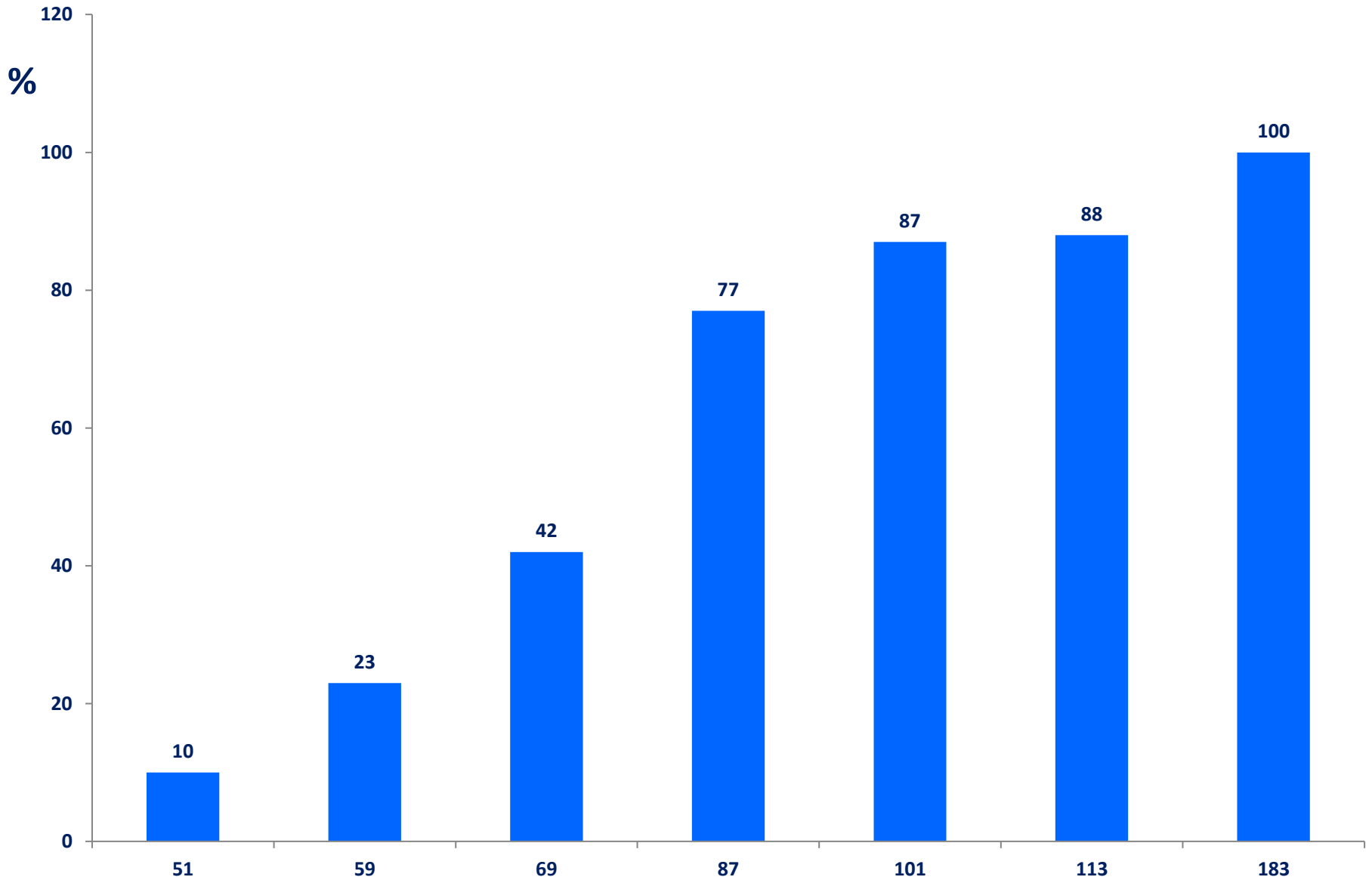
***El mercado de la zona sur ha incrementado su oferta en los últimos años
Hoy existe una oferta de 30 híbridos***

Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

Ordenados por precocidad

	Índice FAO	Híbrido	Empresa
7	180	Kroft	KWS
	180	Fieldstar	Limagrain
	200	Koloris	KWS
	200	LG 30.211 HDI*	Limagrain
	200	Bull	Syngenta
	200	MAS 11F	Maisadour
	210	Ambrosini	KWS
15	220	Ricardinio	KWS
	220	LG 30.218 HSV*	Limagrain
	220	LG 30.225	Limagrain
	220	Messago	Limagrain
	220	Falkone	Syngenta
	220	Tango	Winter Seed
	220	MAS 18T	Maisadour
	228	T-9018	Tuniche
	230	Ayrro	CIS
	230	P-7631	Pioneer
	230	T-90	Tuniche
	240	LG 3216	Limagrain
	240	P-39G12	Pioneer
	240	P-7951	Pioneer
	240	Sunaro	Winter Seed
8	250	LG 3264 HDI*	Limagrain
	250	LG 3258	Limagrain
	250	T-100	Tuniche
	260	Chatillon	CIS
	260	P-39T83	Pioneer
	260	P-39M20	Pioneer
	270	Aabsolut	CIS
	270	Súbito	Winter Seed

Crecimiento



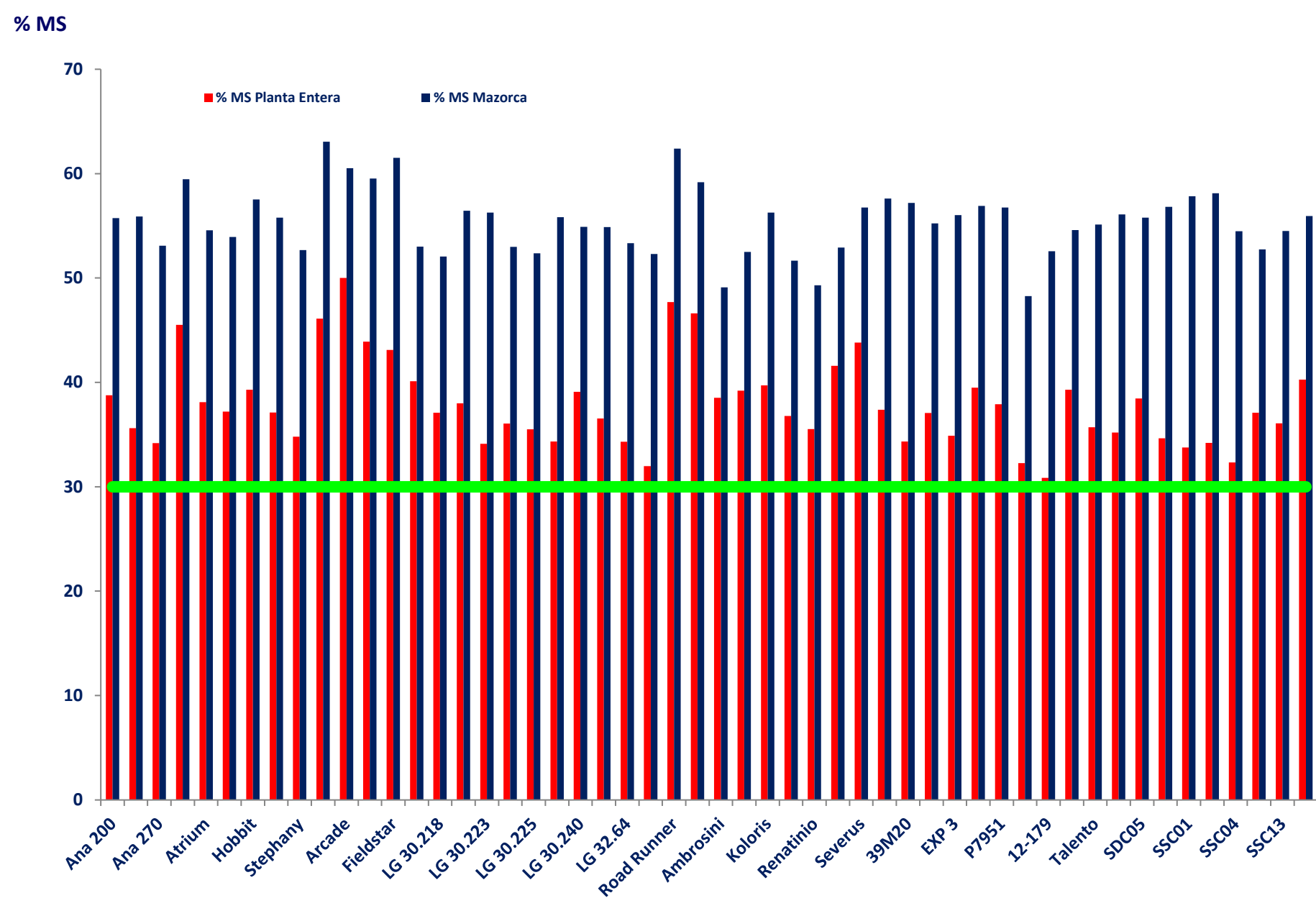
Relación entre el periodo del cultivo y la altura de as plantas de maíz ensilaje

Selección de Híbridos

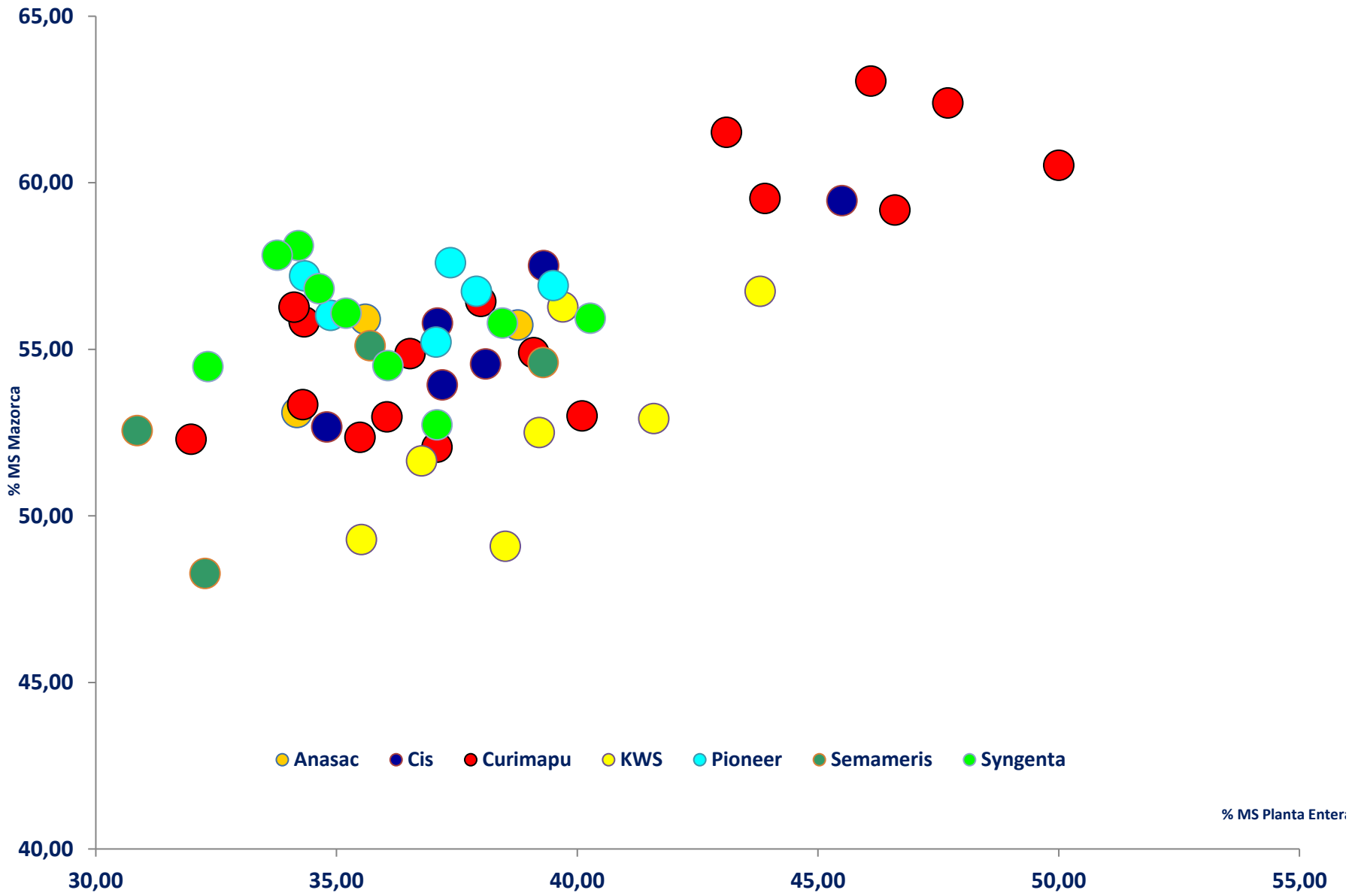


Precocidad de Maduración

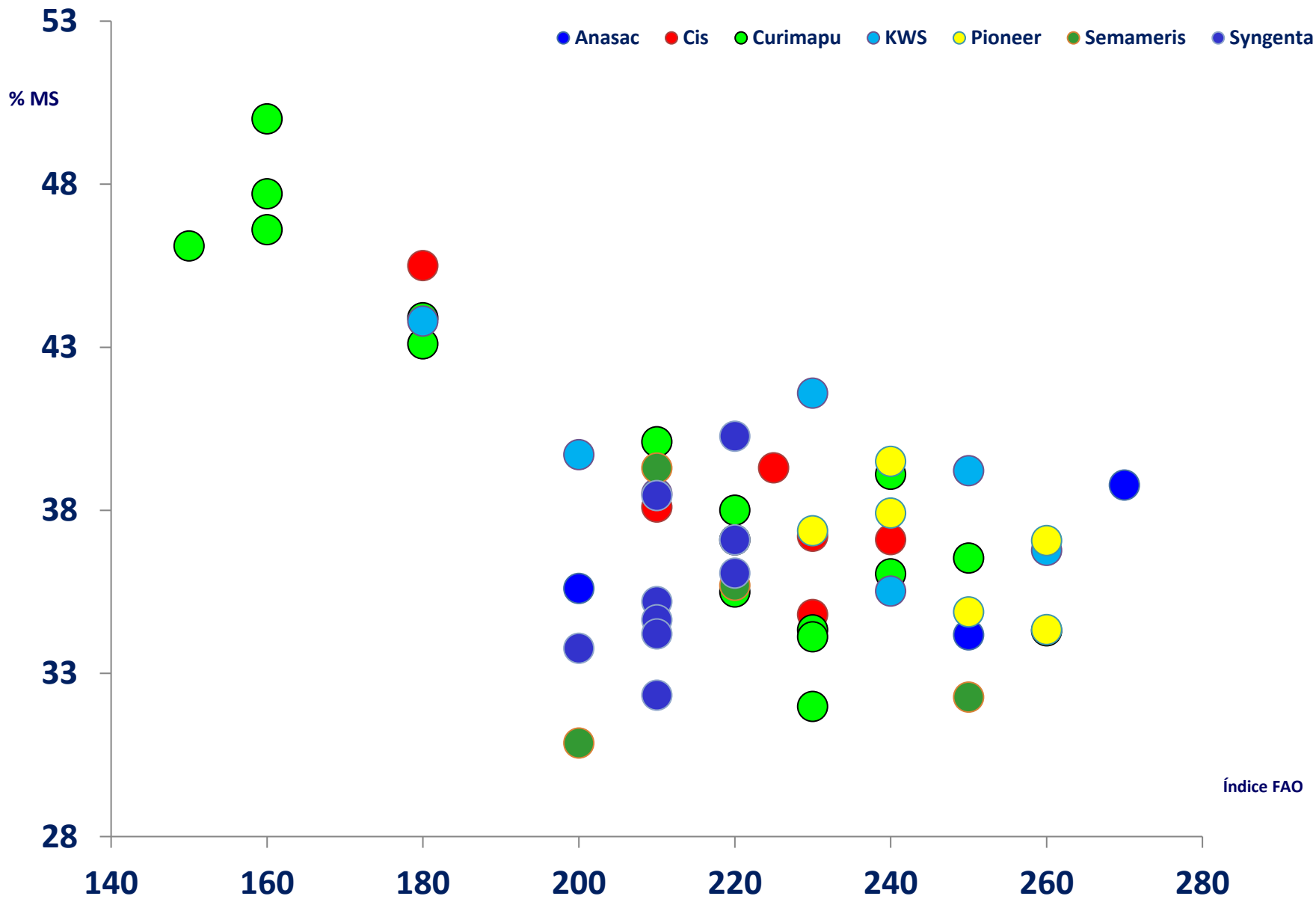
- ✓ ***Al momento de la cosecha las plantas (170 días post siembra), las plantas deben lograr un contenido de materia seca de al menos 30%.***
- ✓ ***Esto significa que en áreas frías de baja acumulación de días grado, es absolutamente necesario utilizar híbridos de maduración precoz: Índice FAO < 210.***



***Contenido de Materia Seca (%) en planta entera y mazorca de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***



Relación entre el porcentaje de materia seca de la planta entera y la mazorca



Relación entre el índice FAO y El Porcentaje de materia seca de la planta entera.



Días grados acumulados

- ✓ ***Los grados días, tiempo térmico o grados de calor, es una medida de los requerimientos de calor para que el cultivo alcancen su fase de desarrollo.***
- ✓ ***Los días grados acumulados es la resultante de la sumatoria para el periodo, siembra a cosecha***
- ✓ ***$G^{\circ}D = \sum (\text{Temperatura media} - \text{Temperatura Base})$***
- ✓ ***La temperatura base para el crecimiento del maíz es 6°C o 10°C y la máxima 30°C. Cuando sobrepasa el umbral se mantiene en la fórmula 30°C.***

Parámetros Climáticos Temporada 2013 – 2014.

Periodo de siembra a cosecha: 183 Días

Meses	Días	Precipitación (mm)	t° Máx.	t° Mín.	t° Media	Gº Días tºBase 6ºC	Gº Días tºBase 10ºC
Octubre	11	8,0	18,5	6,5	12,5	71,5	27,5
Noviembre	30	97,0	19,4	8,7	14,1	241,5	121,5
Diciembre	31	13,0	25,1	10,9	18,0	372,5	248,5
Enero	31	94,5	24,9	9,7	17,3	351,5	227,5
Febrero	28	30,5	23,1	9,2	16,2	284,5	172,5
Marzo	31	93,0	20,1	7,9	14,1	248,5	124,5
Abril	21	57,5	16,86	7,62	12,2	131,0	47,0
Acumulado	183	393,5				1.701,00	969,00
Promedio			21,1	8,6	14,9		

Localidad: Futrono

Parámetros Climáticos. Periodo de siembra a cosecha Localidad Futrono

Temporada	pp (mm)	t° Máx.	t° Mín.	t° Media	G° Días 6° Mín.
2010 -2011	459,0	17,4	11,5	14,5	2.084,70
2011-2012	429,0	18,2	12,1	13,6	2.186,00
2012-2013	622,5	18,6	12,3	15,4	1.702,50
2013-2014	206,0	19,3	7,3	13,3	1.396,50
% Reducción	-67	4	-41	-14	-18



Vigor de plantas y Tolerancia a Frío

- ✓ ***Las semillas tiene que cumplir con los test de germinación, vigor y cold test.***



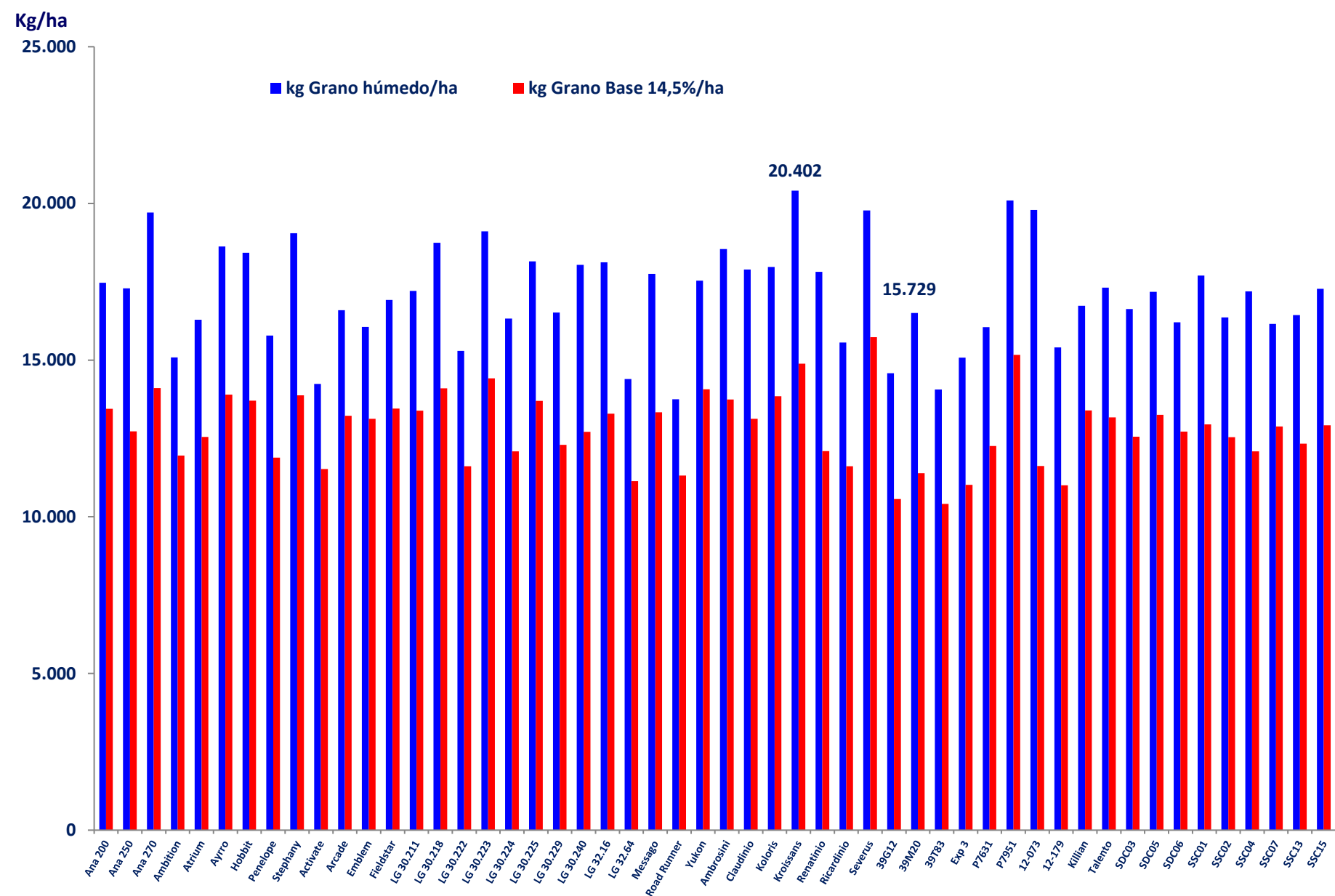
Estabilidad de las plantas

- ✓ ***El híbrido debe ser tolerante a plagas y enfermedades de la zona y resistente a la tendadura causada por los habituales vientos que se generan previo al momento de la cosecha.***

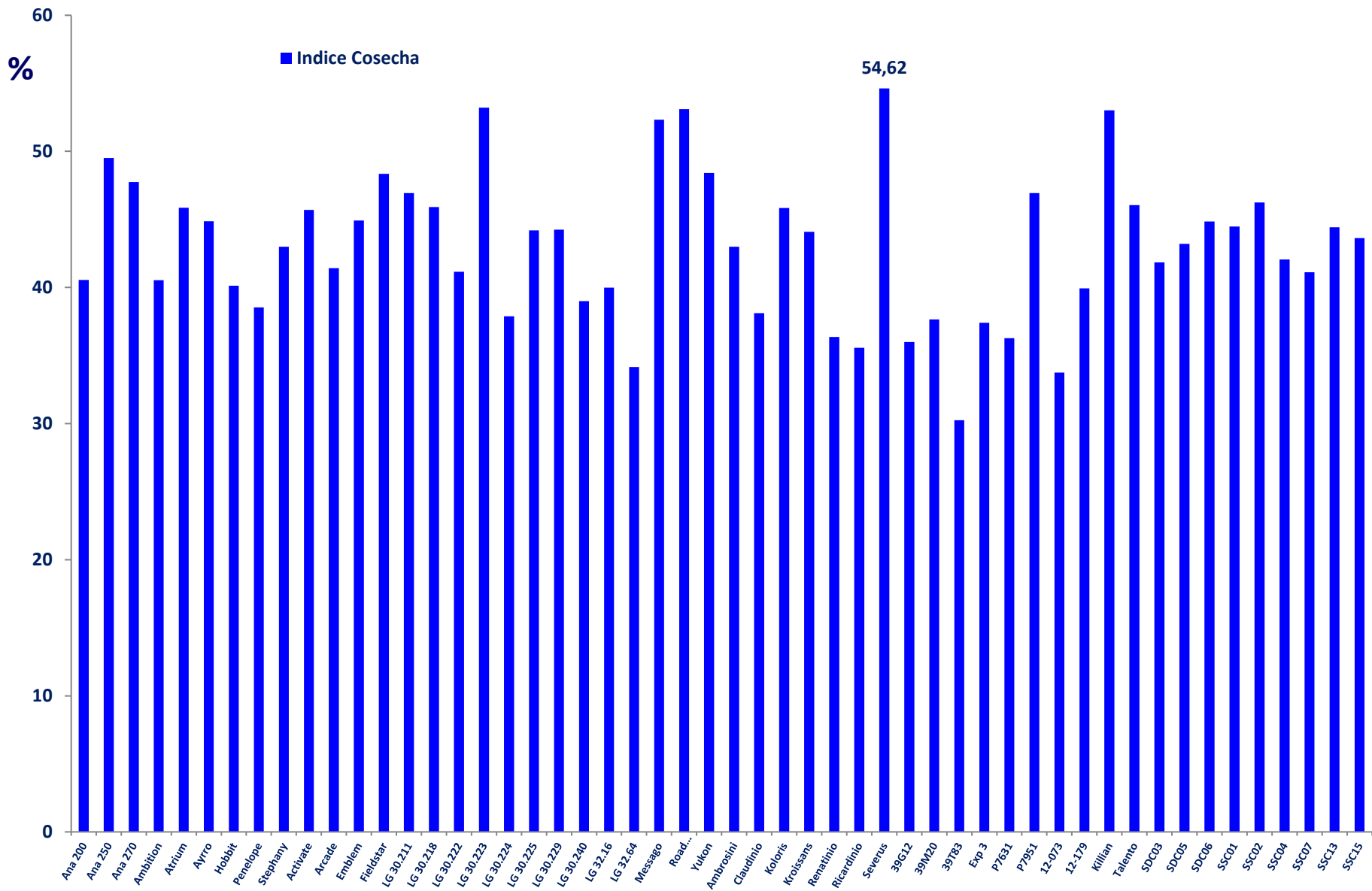


Producción de grano

- ✓ ***Los híbridos de mayor calidad bromatológica presentan un índice de cosecha superior a 40%.***
- ✓ ***Producción de grano tal como ofrecido, debe superar los 15.000 kilos/ha, que equivale a 12.000 kilos/ha, base 14,5% de humedad del grano.***



***Rendimiento de grano húmedo de maíz, base 14,5% de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***

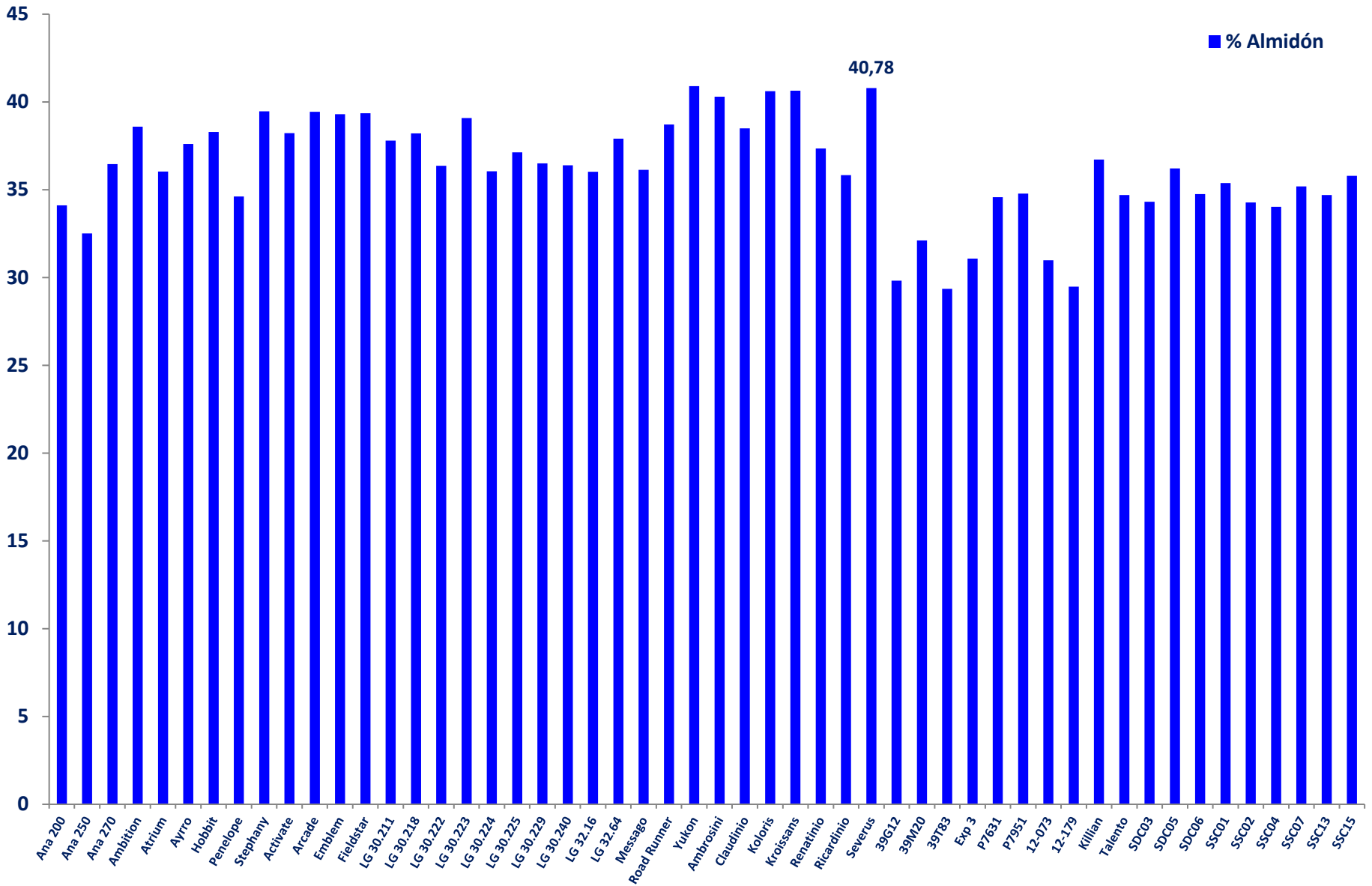


***Indice de cosecha de 52 híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14.
Futrono, Región de Los Ríos.***



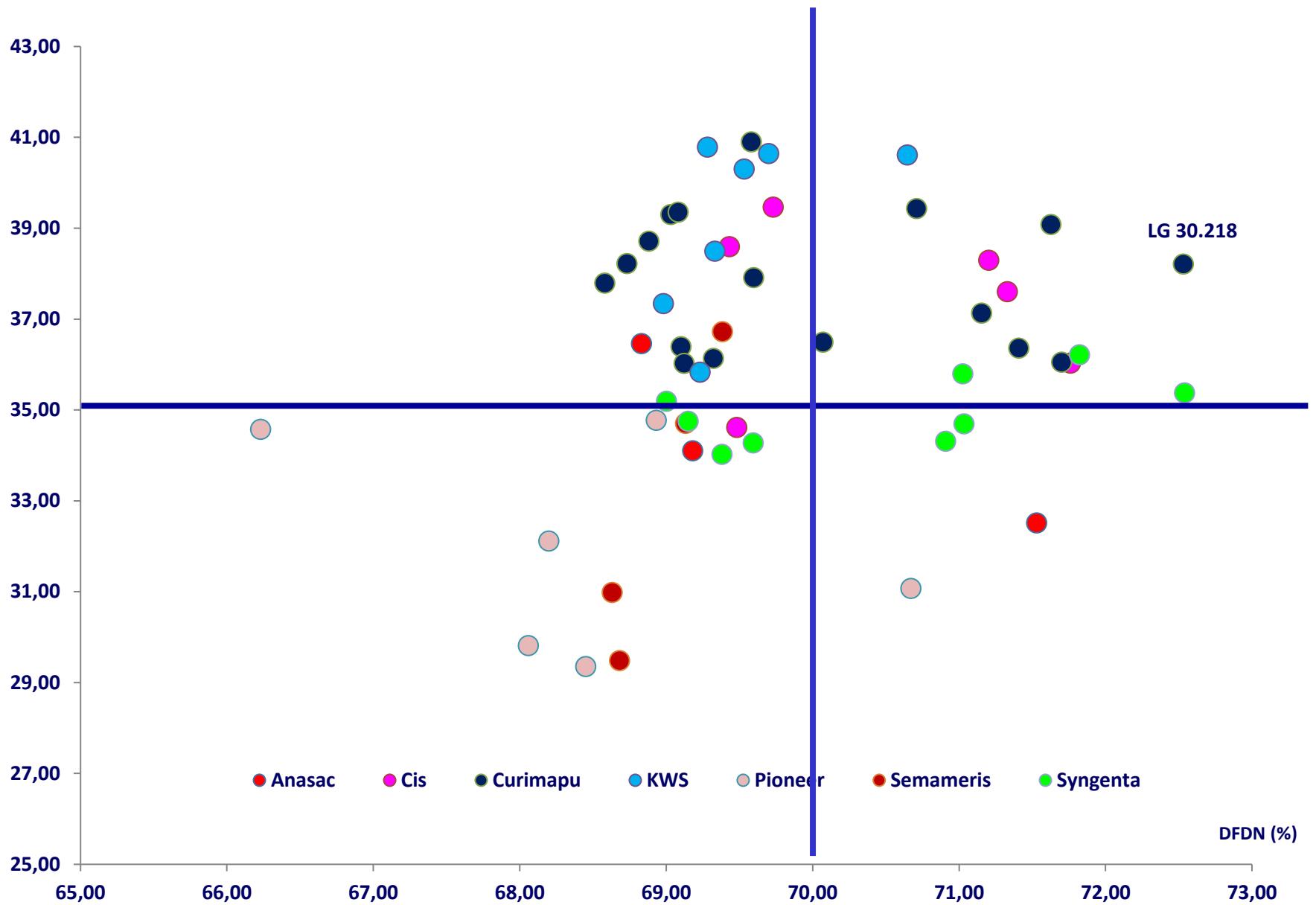
Contenido de almidón

- ✓ ***Es necesario considerara que el híbrido tiene que lograr una buena relación entre contenido de almidón de la planta entera y el rendimiento de materia seca.***
- ✓ ***El nivel de almidón del ensilaje, debe ser superior a 32%.***



Contenido de almidón (%) de la planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

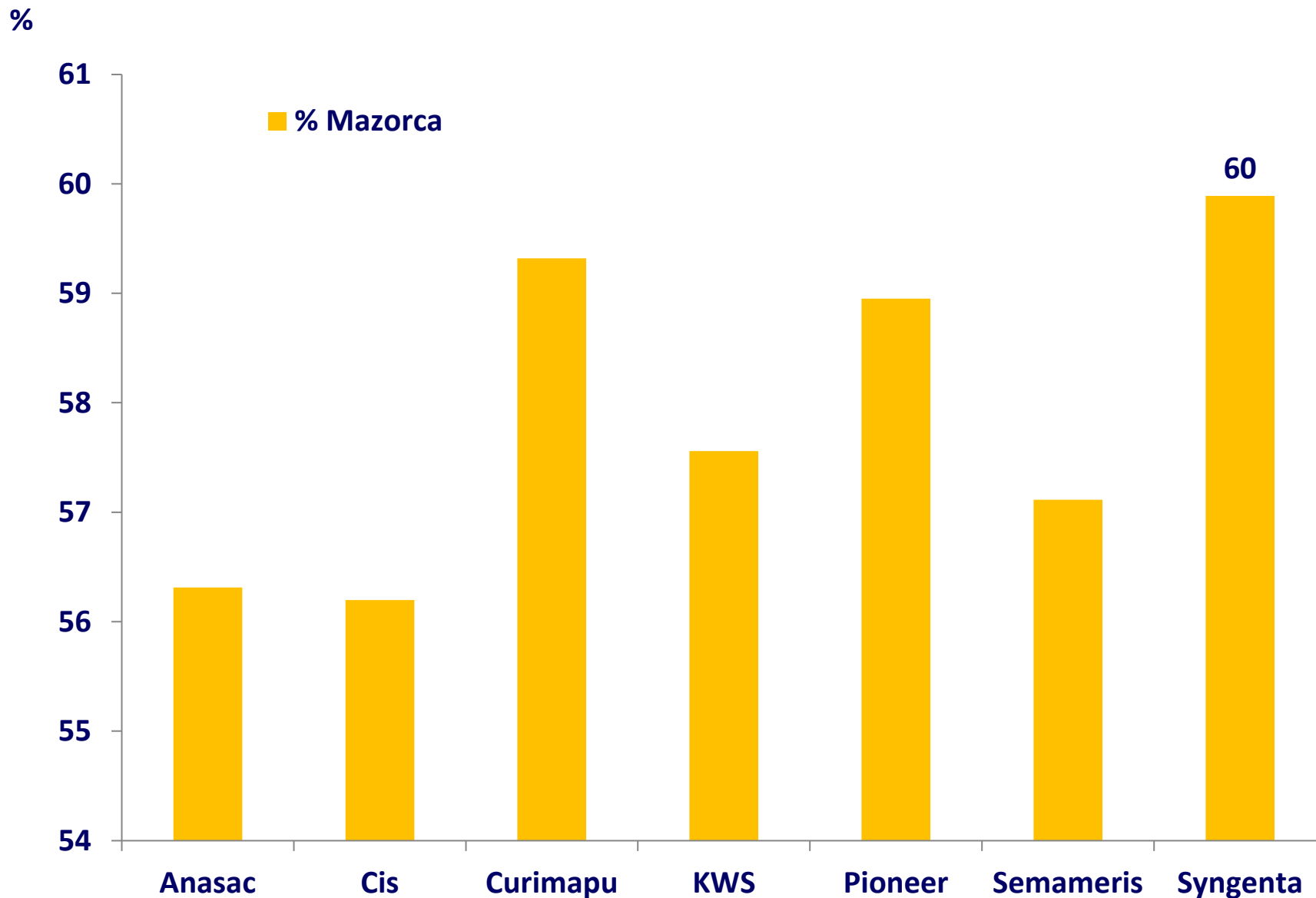
% Almidón



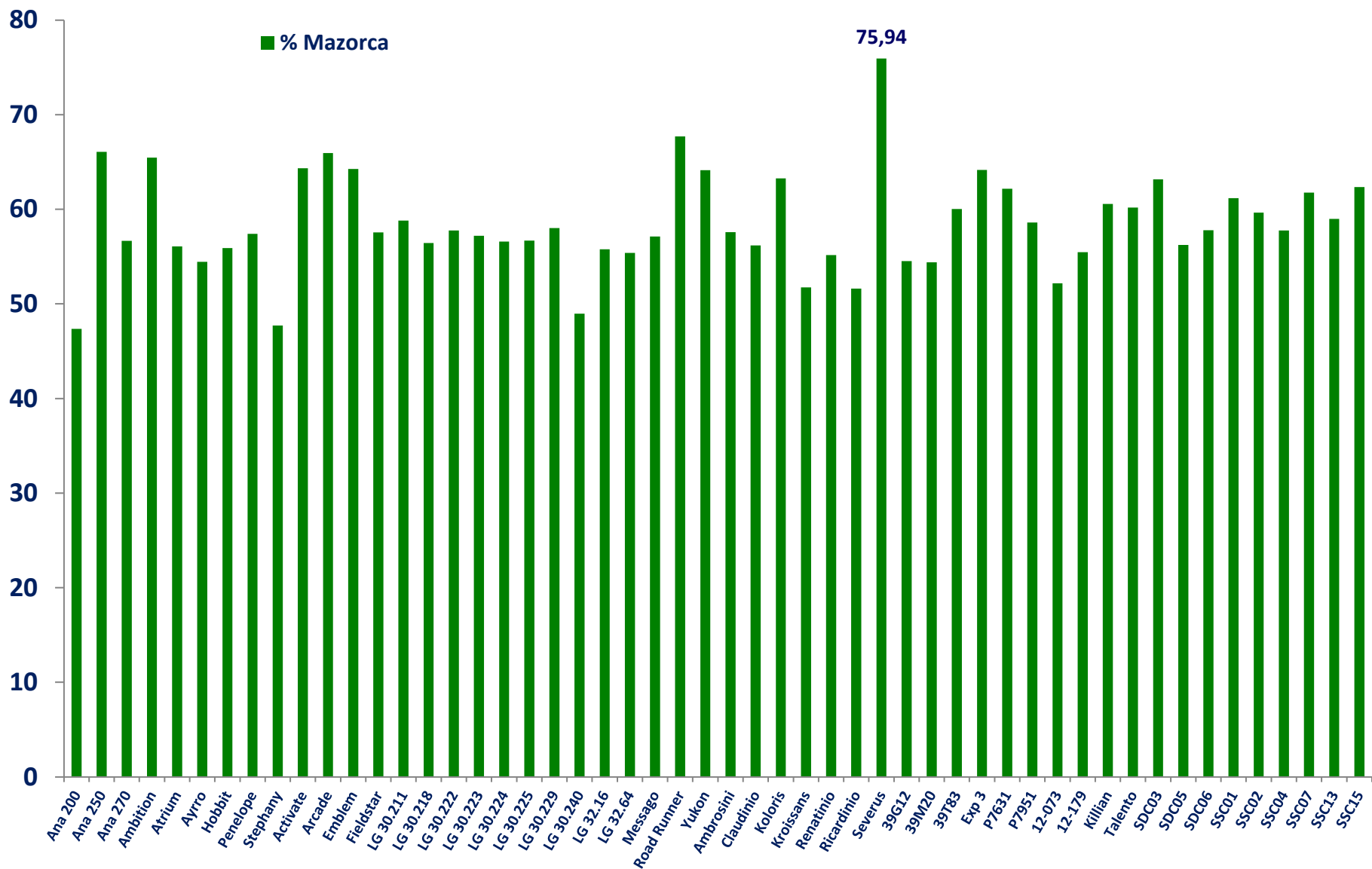
Relación entre el contenido de almidón de la planta entera y la digestibilidad de la FDN

Energía Metabolizable

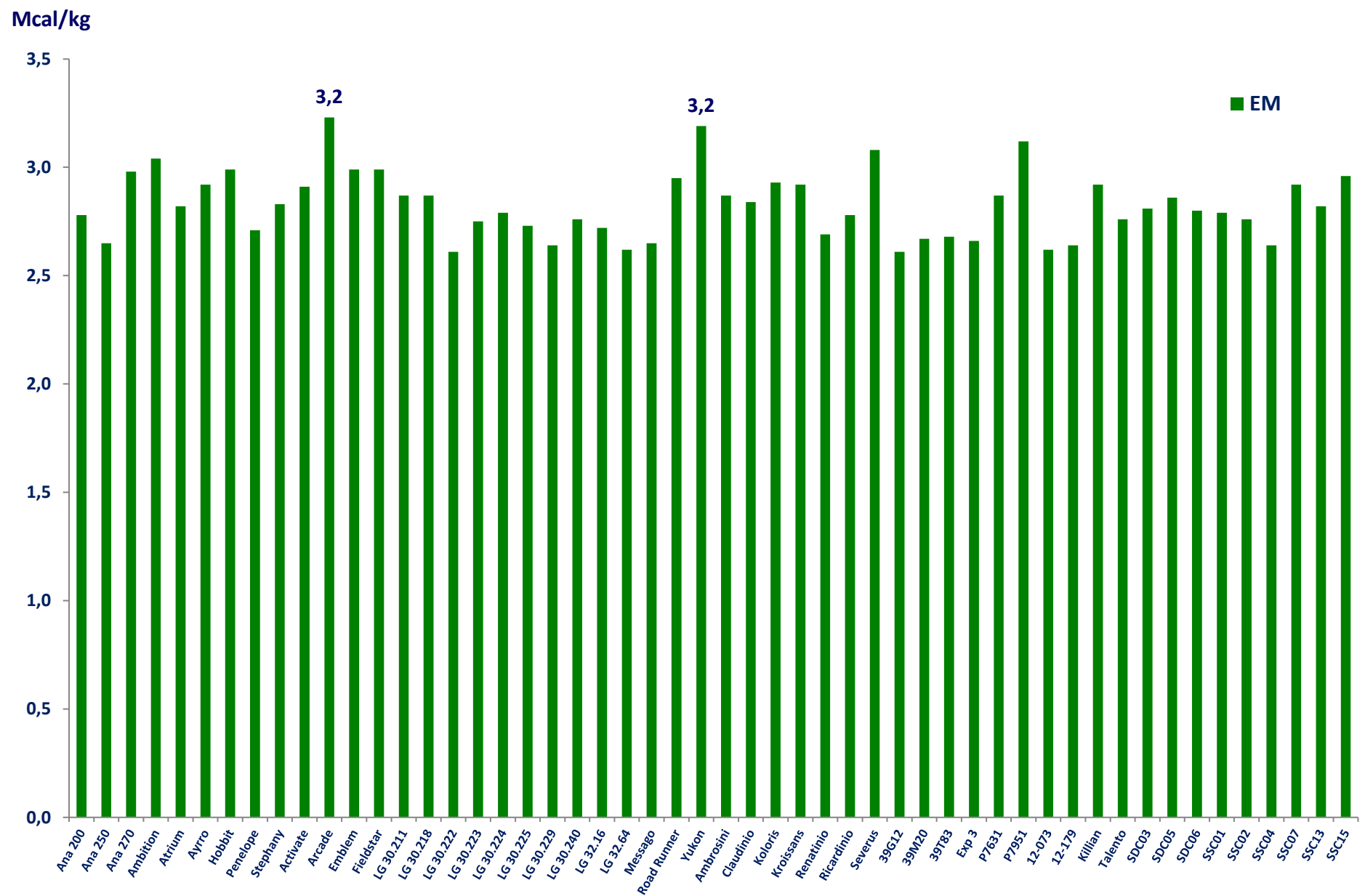
- ✓ ***El contenido mínimo exigido para escoger un híbrido es 2,7 Mcal/kg***
- ✓ ***En planta entera puede llegar hasta 3,2 Mcal/kg.***



Aporte porcentual de la mazorca a la producción total de materia seca de maíz para ensilaje.

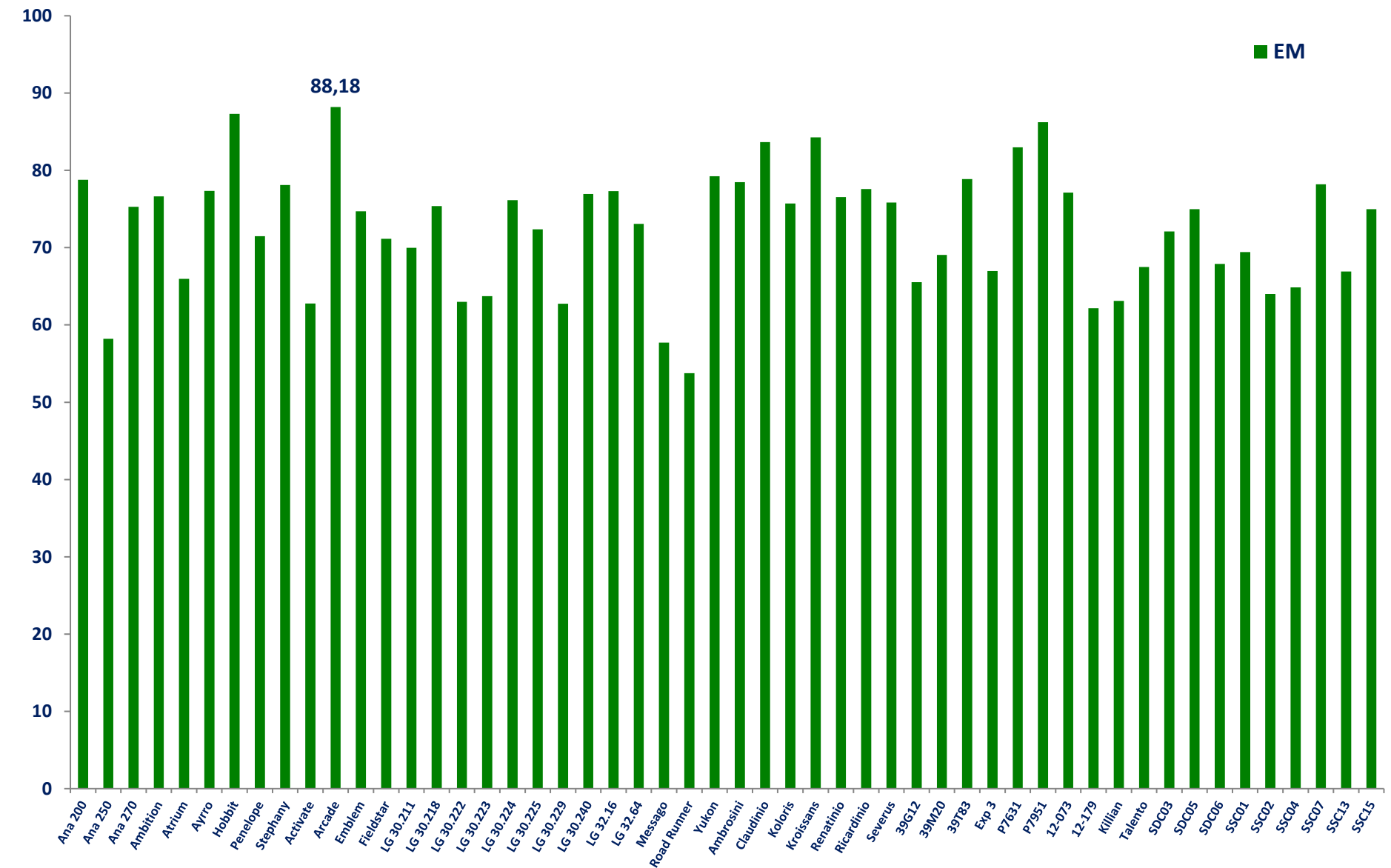


Porcentaje de aporte de la mazorca a la producción total de materia seca de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.



Contenido (Mcal/kg) de energía metabolizable, en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Mcalx1000/ha



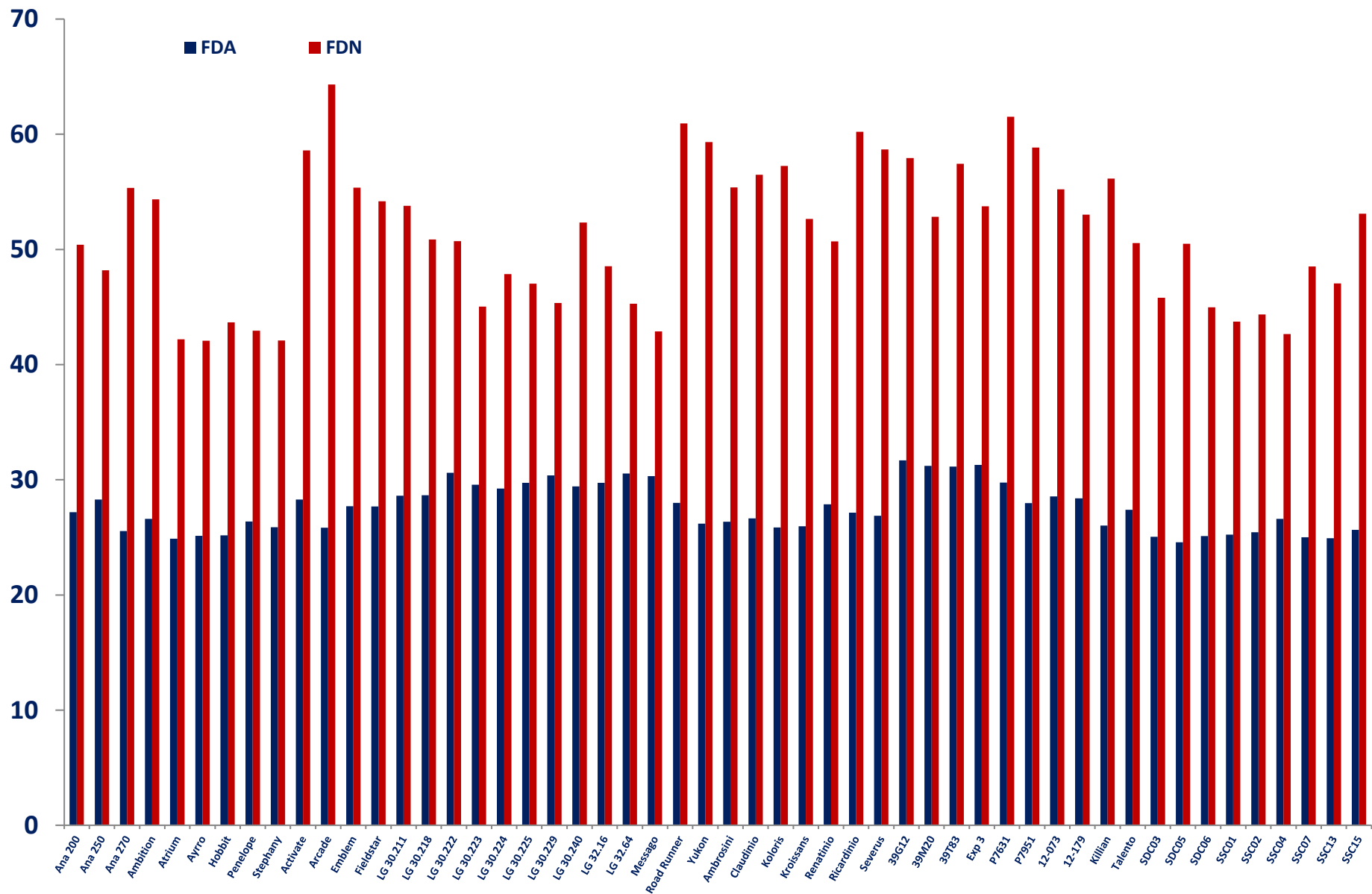
Producción (Mcal x 1.000/ha) de energía metabolizable, en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Fuente: Demanet, 2014

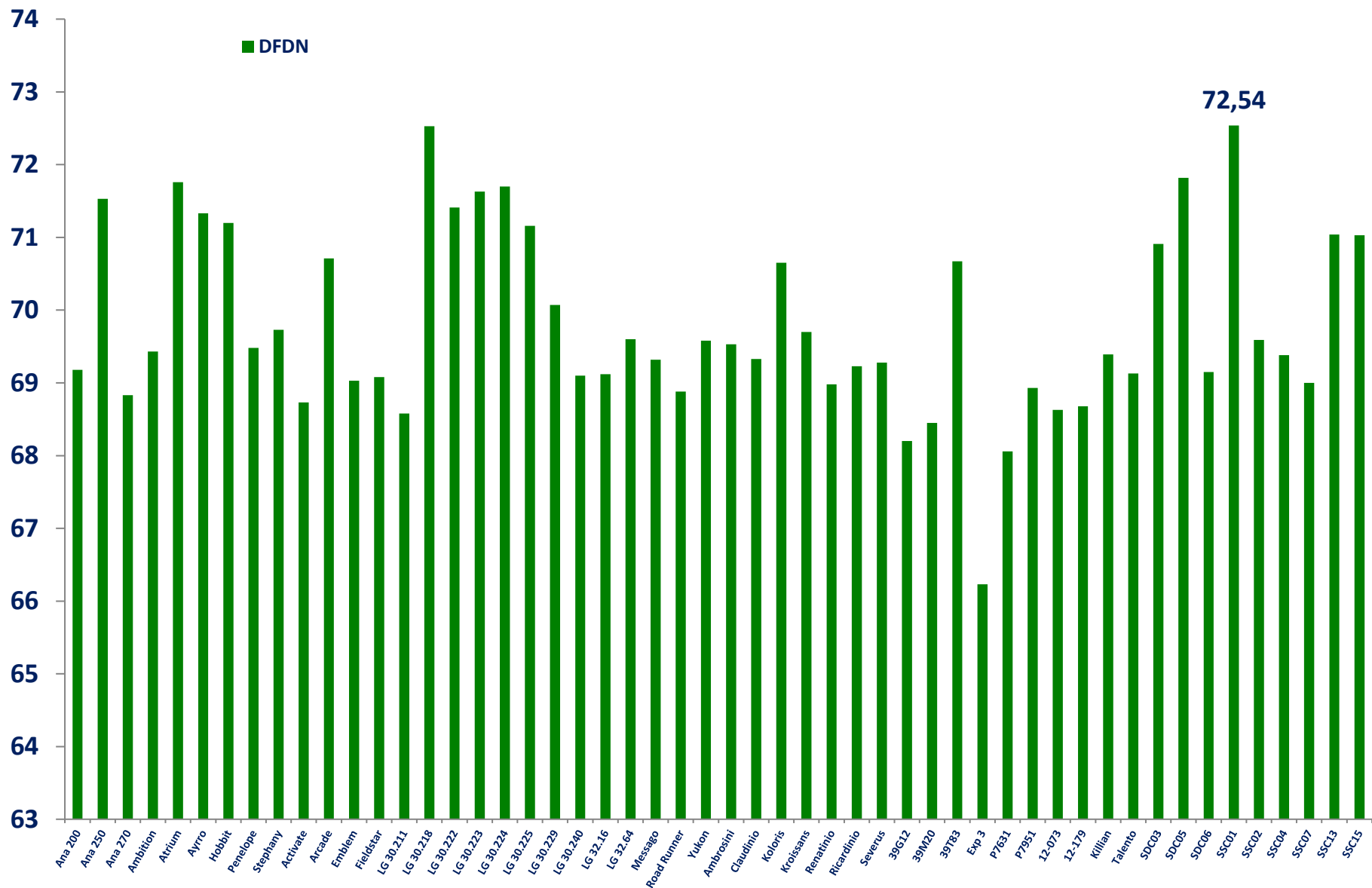
Digestibilidad y valor nutritivo

- ✓ ***Al definir el híbrido se espera que este posea una digestibilidad de la fibra superior a 72%.***





FDA (%) y FDN (%) de planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

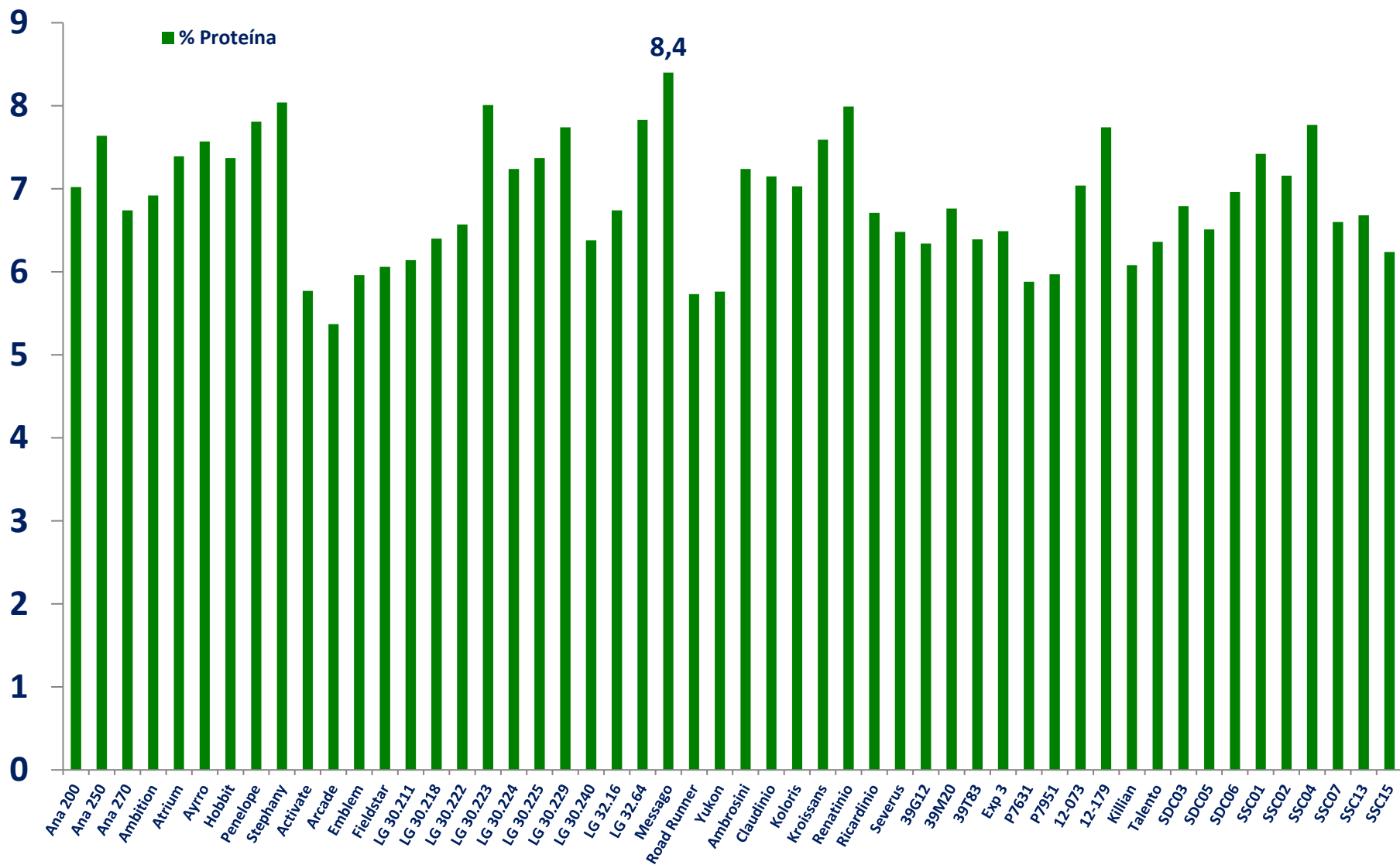


Digestibilidad de la FDN (%), de planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

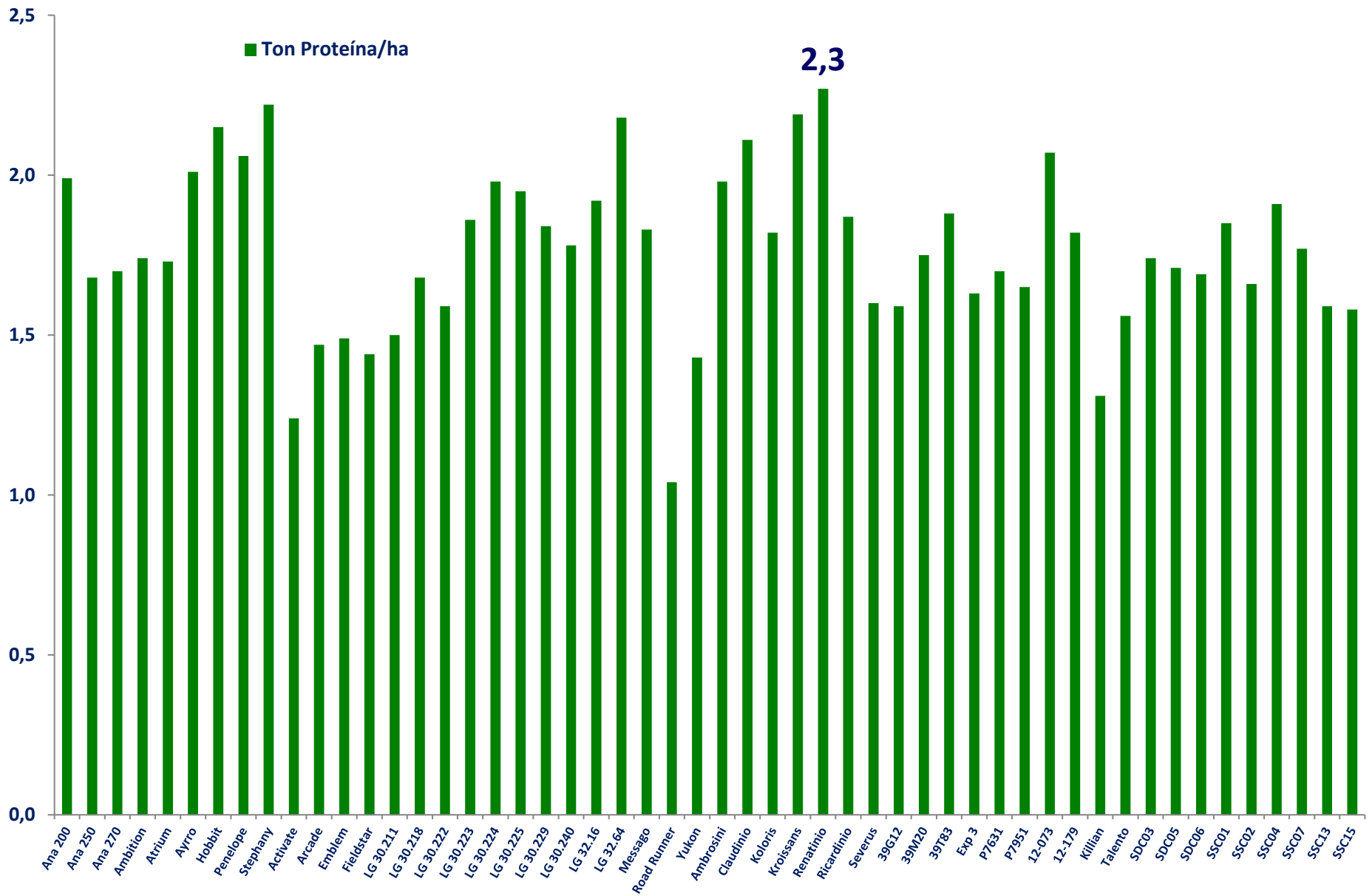
Calidad versus Volumen

- ✓ Volumen de forraje : FAO > 240
- ✓ Calidad – Volumen : FAO 200 – 230
- ✓ Calidad : FAO < 200





Contenido (%) de proteína en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.



***Producción (Ton/ha) de proteína en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***

Superficie de siembra

- ✓ ***Para lograr un programa apropiado de cosecha, en superficie superiores a cinco hectáreas es necesario considerar la elección de dos o más híbridos***
- ✓ ***Esto es muy importante cuando se desconoce, el comportamiento del cultivo de maíz en la localidad de siembra***

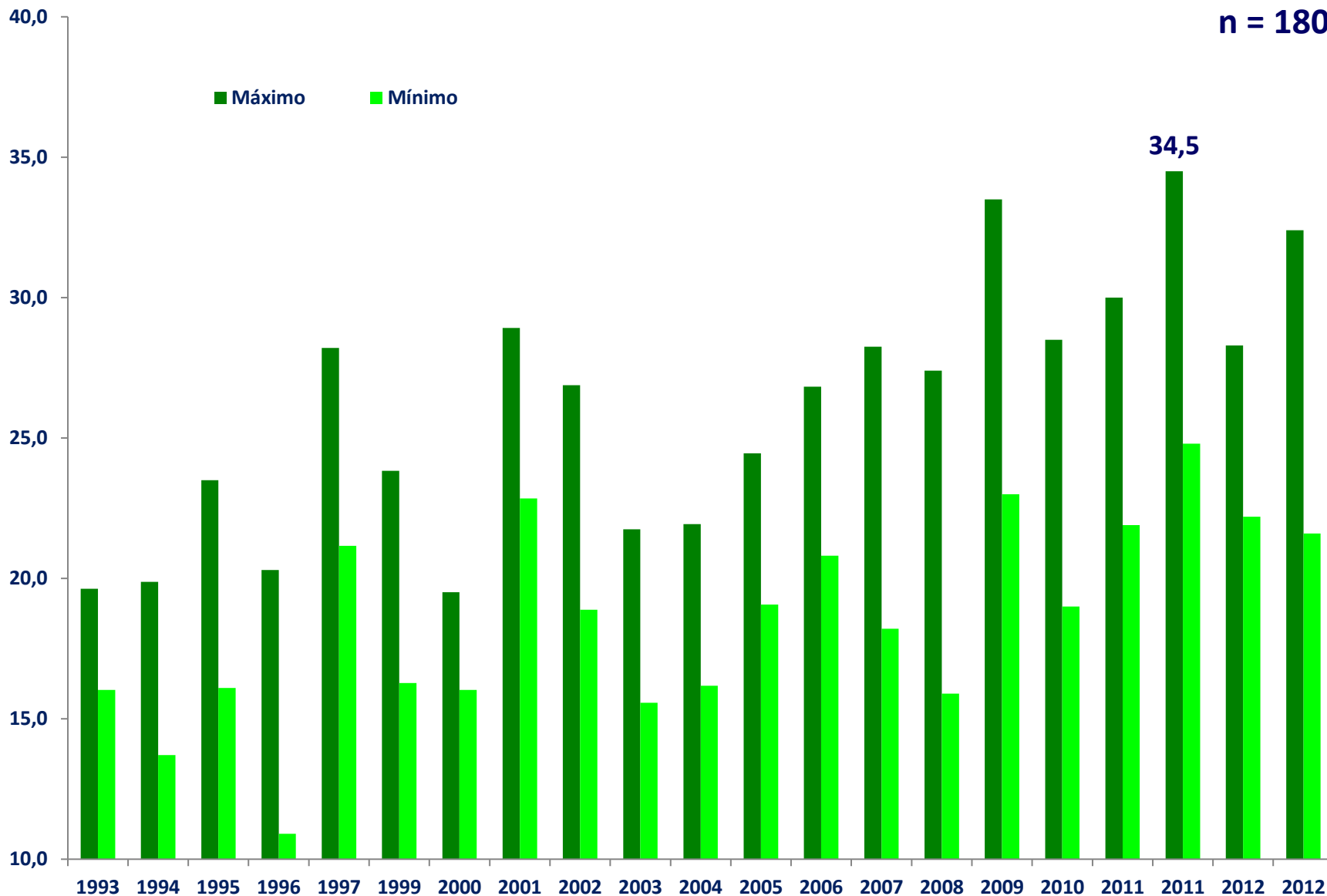
Inclusión en la dieta de los animales

- ✓ ***En dietas basadas en uso de pasturas, donde existen excesos de proteína, la inclusión de ensilaje de alto contenido de almidón***
- ✓ ***En raciones con predominio de granos y concentrados, el híbrido debe contener niveles intermedios para evitar problemas de acidosis ruminal.***

Rendimiento

Ton MS/ha

n = 180

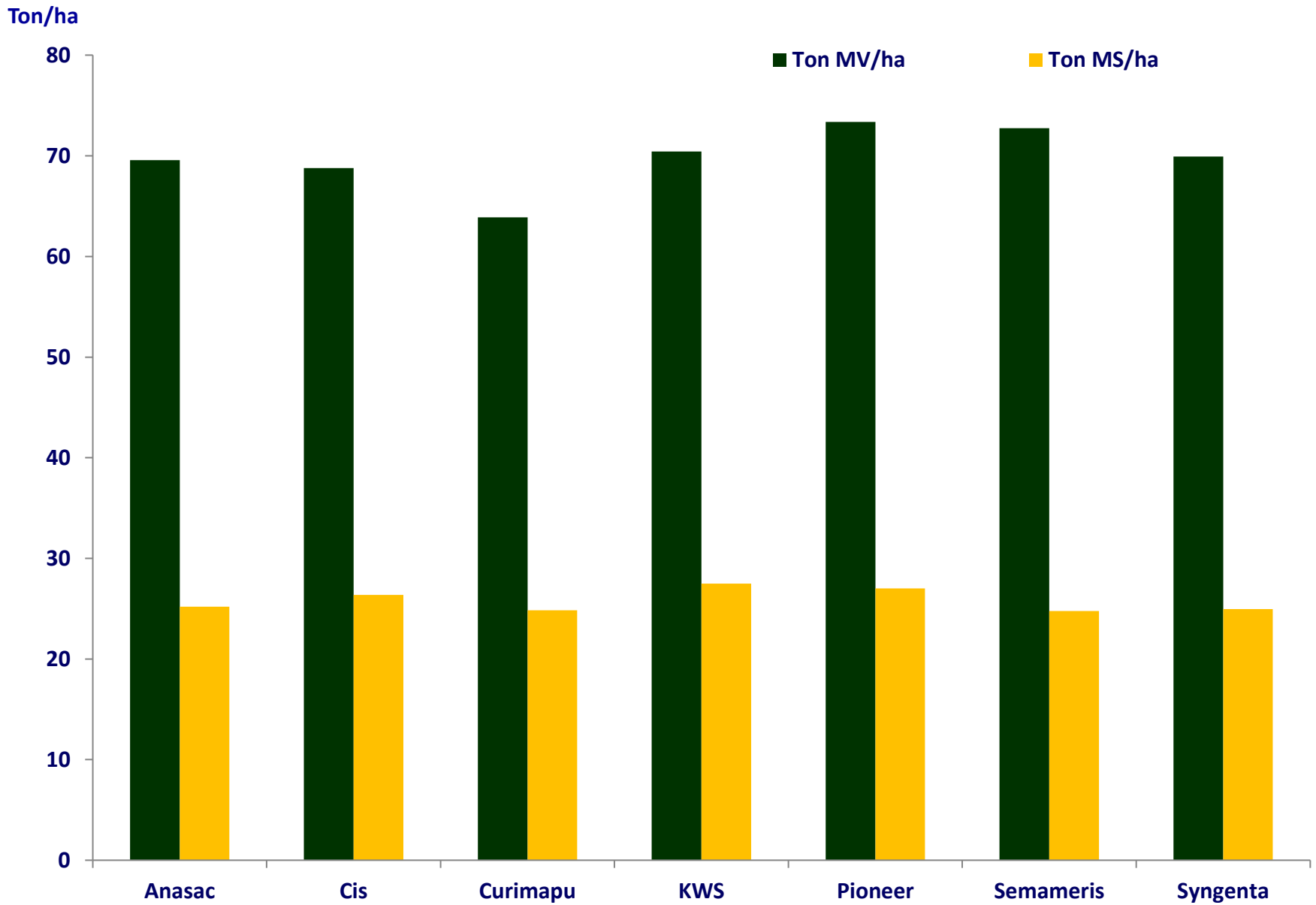


Evolución del rendimiento de híbridos de Maíz para ensilaje evaluados en EE Maquehue

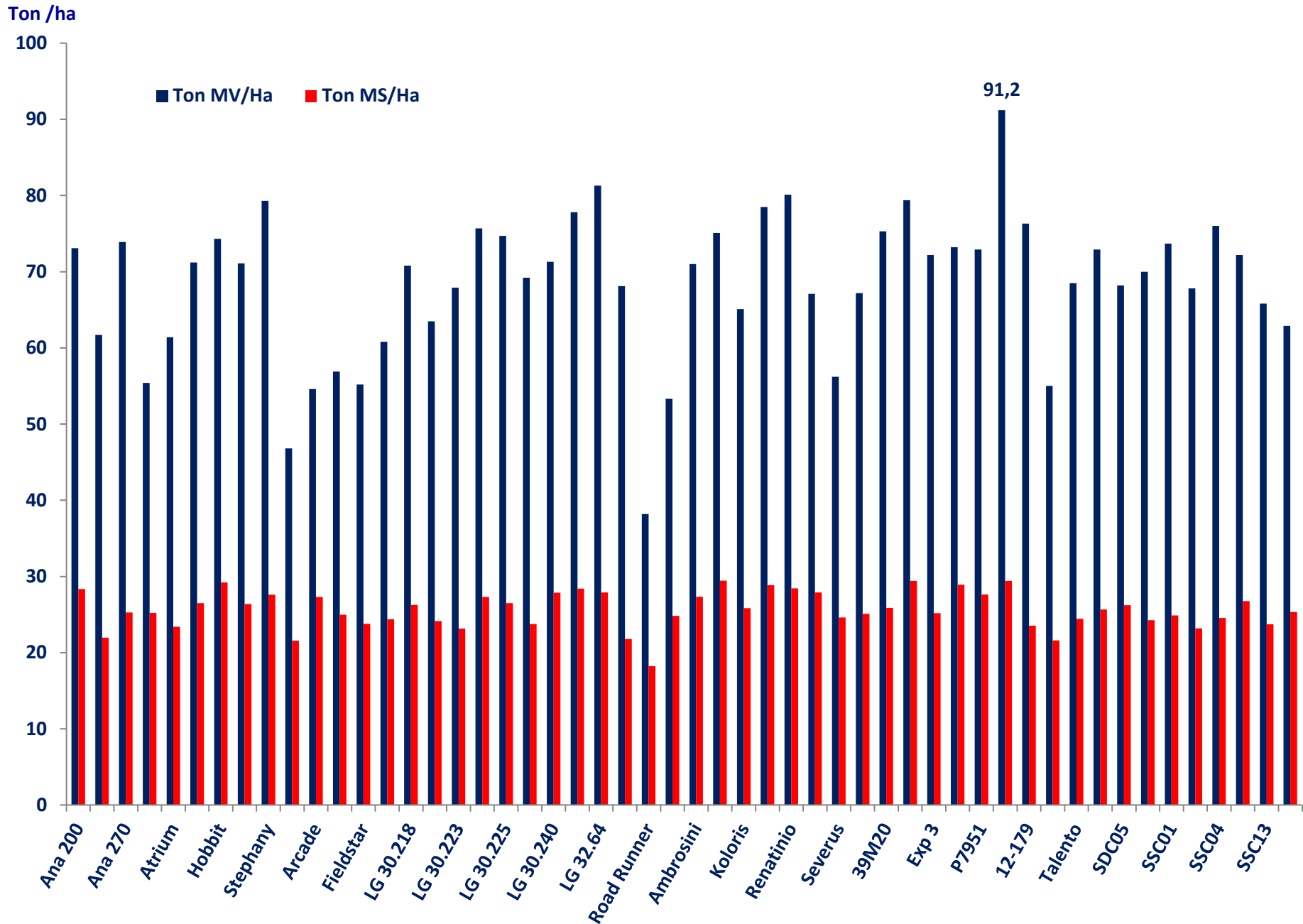
Fuente: Demanet, 2014

¿Ton MV/ha o Ton MS/ha?





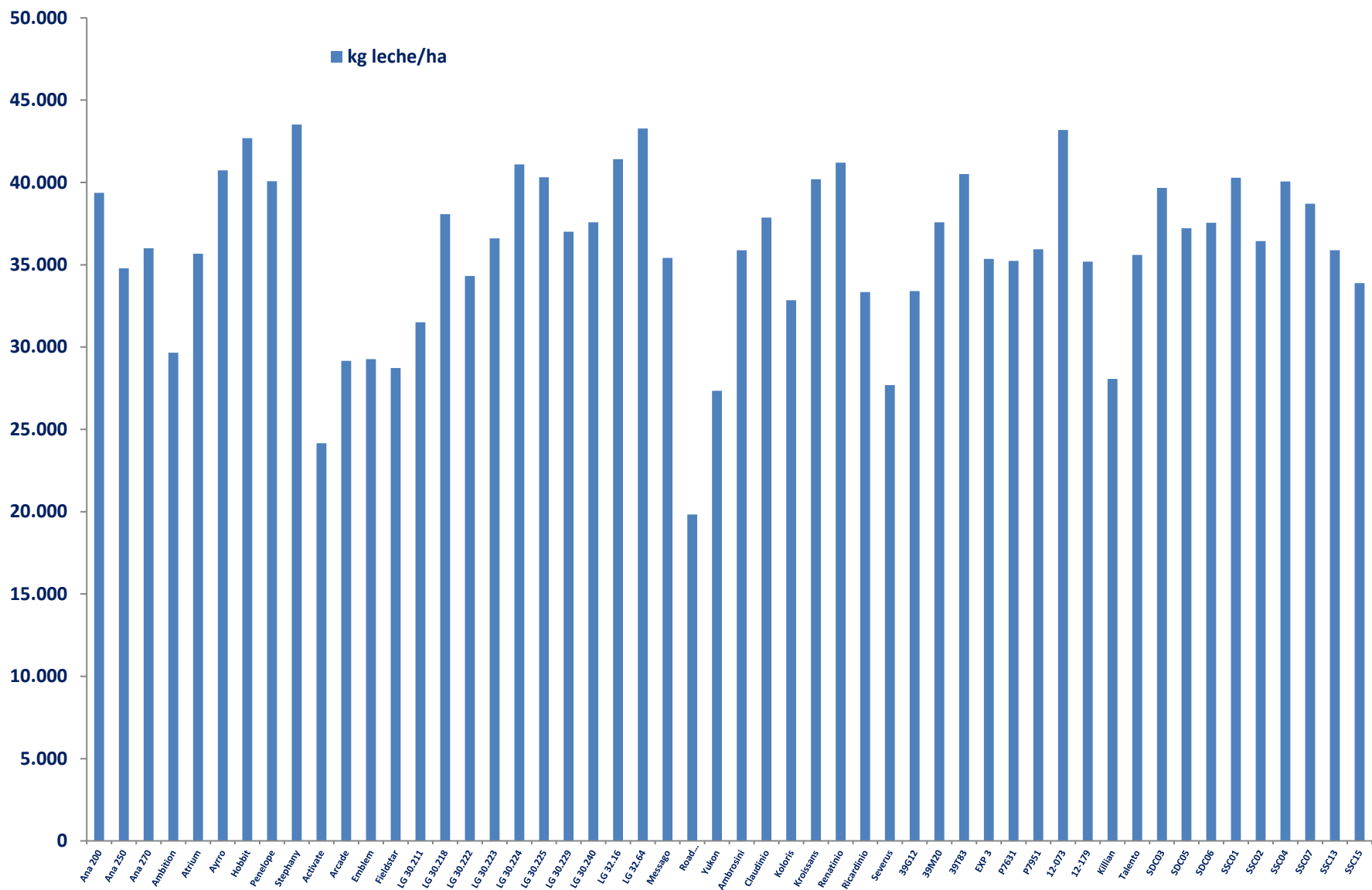
Producción de materia verde y seca promedio de maíz para ensilaje por empresa



Rendimiento planta entera en materia verde (Ton MV/Ha) y materia seca (Ton MS/Ha), de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Producción de Leche

- ✓ ***Modelo MILK2006 que corresponde a una adaptación de Randy Shaver (Wisconsin-Madison Dairy Science Department) del modelo MILK91 (Undersander, Howard y Shaver, Journal Production Agriculture 6:231-235).***
- ✓ ***En MILK2006, se estima el contenido de energía de ensilaje de maíz usando una modificación publicada a partir de una ecuación de la energía sumativa (Weiss and co-workers, 1992; Animal Feed Science Technology 39:95-110).***



***Estimación de la producción de leche por hectárea de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos***





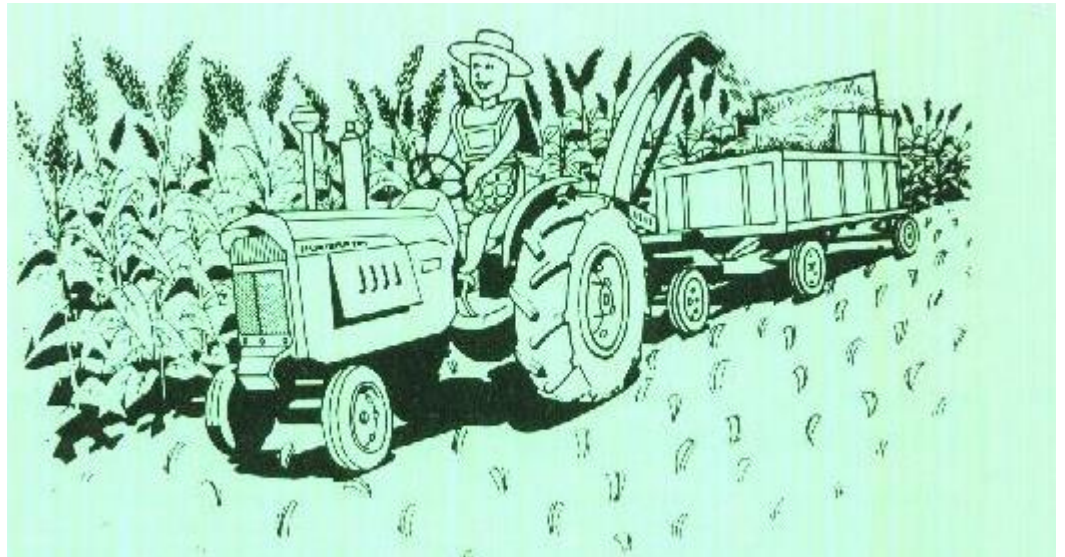
Sorgo

Sorghum vulgare



Fotografía Fernando Cosio

Especie suplementaria cuyo objetivo es el pastoreo de verano y la elaboración de ensilaje



- ✓ ***Raíz mas profunda que maíz***
- ✓ ***Hojas delgadas***
- ✓ ***Cutícula cerosa***
- ✓ ***Estomas pequeños***
- ✓ ***Baja tolerancia a heladas***
- ✓ ***Adaptado a pH 5.8 - 8.5***
- ✓ ***Posee 1/3 de los requerimientos hídricos del maíz***



Toxicidad en Pastoreo



- ✓ *Presenta en hojas juveniles glucósido cianogénico: Durrina*
- ✓ *Se transforma en ácido prúsico o ácido hidrocianico (HCN)*

- ✓ ***Incrementa su concentración en periodos de heladas y sequía***
- ✓ ***En áreas lluviosas se tiene menores problemas***



Rendimiento

Rendimiento de híbridos de Sorgo en el área de secano de Osorno.

<i>Híbrido</i>	<i>1° Corte Enero</i>	<i>2° Corte Febrero</i>	<i>Total</i>
<i>Turdan</i>	<i>7.12</i>	<i>6.20</i>	<i>13.3</i>
<i>Sudan Cross 3</i>	<i>5.88</i>	<i>6.05</i>	<i>11.9</i>
<i>Sordan</i>	<i>5.85</i>	<i>5.87</i>	<i>11.7</i>
<i>SX 111</i>	<i>7.15</i>	<i>4.27</i>	<i>11.4</i>
<i>SX 16 A</i>	<i>5.42</i>	<i>4.79</i>	<i>10.2</i>
<i>NK 300</i>	<i>4.33</i>	<i>5.55</i>	<i>9.8</i>
<i>SX 17</i>	<i>4.84</i>	<i>4.51</i>	<i>9.3</i>

Efecto del estado fenológico de las plantas sobre la composición química del ensilaje de Sorgo

<i>Estado</i>	<i>% ms</i>	<i>% PC</i>	<i>% FC</i>	<i>% Digestibilidad</i>
<i>Floración</i>	18.0	10.2	29.2	72
<i>Grano Lechoso</i>	20.6	9.7	20.6	
<i>Semi pastoso</i>	22.0	9.3	26.5	
<i>Pastoso</i>	23.4	9.2	25.2	
<i>Semi duro</i>	26.0	8.8	25.1	
<i>Maduro</i>	28.0	8.9	24.4	50

Brassicas

Las Brassicas corresponden al suplemento forrajero succulento más importante de la zona sur del país.

Con más de 24.000 hectáreas de siembra, es una alternativa de forraje voluminoso de calidad, que los productores de leche y carne, lo han transformado en la alternativa preferida, para utilizar en pastoreo

Periodo de siembra y utilización de *Brassicas*

Especie	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Nabos	■			■								
Rutabagas		■				■						
Raps		■				■		■				
Coles	■						■					

■ Periodo de siembra
 ■ Periodo de utilización

Restricción de Consumo

- ✓ *Durante su período de desarrollo producen glucosinolatos, además de compuestos azufrados.*
- ✓ *Considerando esta condición natural de las plantas, el consumo de Brassicas no debe superar el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras.*



Nabos forrajeros

(Brassica rapa subsp. rapa)



El nabo forrajero es una especie bianual que durante el periodo de verano genera un gran desarrollo de hojas y un bulbo succulento que sobresale de la superficie del suelo

Genera un forraje de alta calidad nutritiva y fácil consumo a través de pastoreo por los animales



Cultivares



En el mercado nacional existen una gran oferta de cultivares, que se diferencian por su ciclo de desarrollo y proporción hoja – bulbo y ploidía.

- ✓ *Los cultivares de mayor uso en la zona templada, son aquellos que presentan un follaje abundante y un bulbo muy bien desarrollado.*
- ✓ *Este tipo de nabos forrajeros también recibe la denominación de **nabos de verano**.*

Cultivares de Nabos de Verano

<i>Cultivares</i>	Ploidía	Días siembra a Utilización
<i>Marco</i>	4n	50 - 65
<i>Civasto</i>	2n	60 - 80
<i>Dynamo</i>	2n	60 - 80
<i>Rival</i>	2n	60 - 80
<i>Barkant</i>	2n	60 - 90
<i>Blanco de Lugo</i>	2n	70 - 90
<i>Balance</i>	2n	80 - 90
<i>Gigante Violeta</i>	2n	80 - 90
<i>APT (Australian Purple Top)</i>	2n	85 - 95



*Otro tipo de cultivar de esta especie, son los denominados **nabos de invierno***

- ✓ *En su estructura domina el follaje y el bulbo presenta un pequeño desarrollo al final de la temporada*
- ✓ *Son especialmente recomendados para zonas de veranos secos y suelos con bajo nivel de fertilidad.*

Cultivares de Nabos de Invierno

Cultivares

Días siembra a Utilización

York Globe

60 - 80

Green Globe

90 - 120

New York

125 -140

*Los **nabos de hoja**, son un grupo que se desarrolló a partir del cruzamiento de la especie Brassica napus con otros tipos de Brassicas spp.*

- ✓ *Son plantas donde predomina el follaje, y se caracterizan por ser las más precoces del mercado.*
- ✓ *En ambientes templados es posible su utilización en 40 días.*
- ✓ *Presentan una capacidad de rebrote, que permite, en algunos cultivares, ser pastoreados hasta tres veces en la temporada.*

Cultivares de Nabos de Hoja

Cultivares

Días siembra a Utilización

Hunter

40 - 70

Pasja

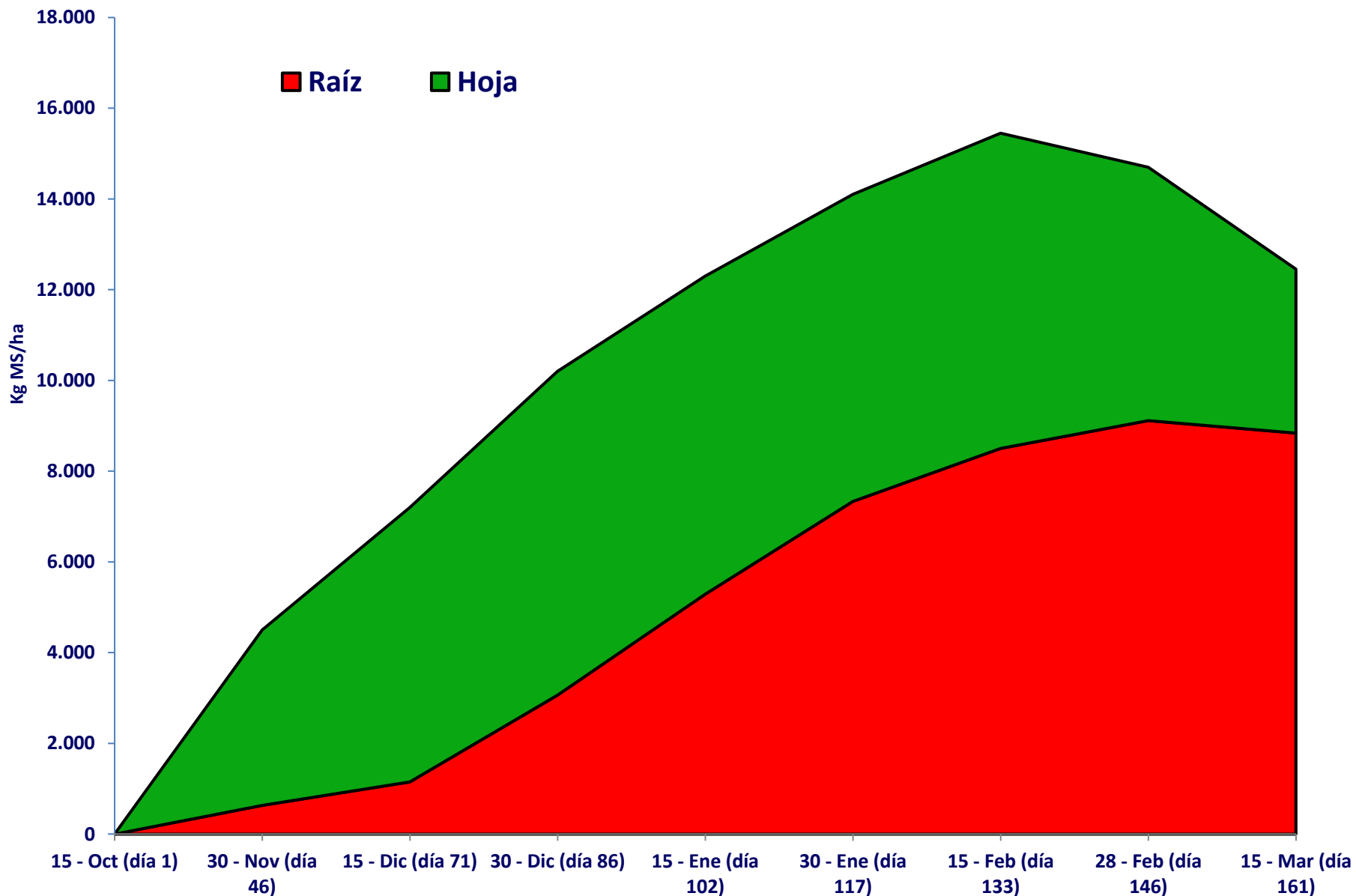
40 - 70

Pasja II

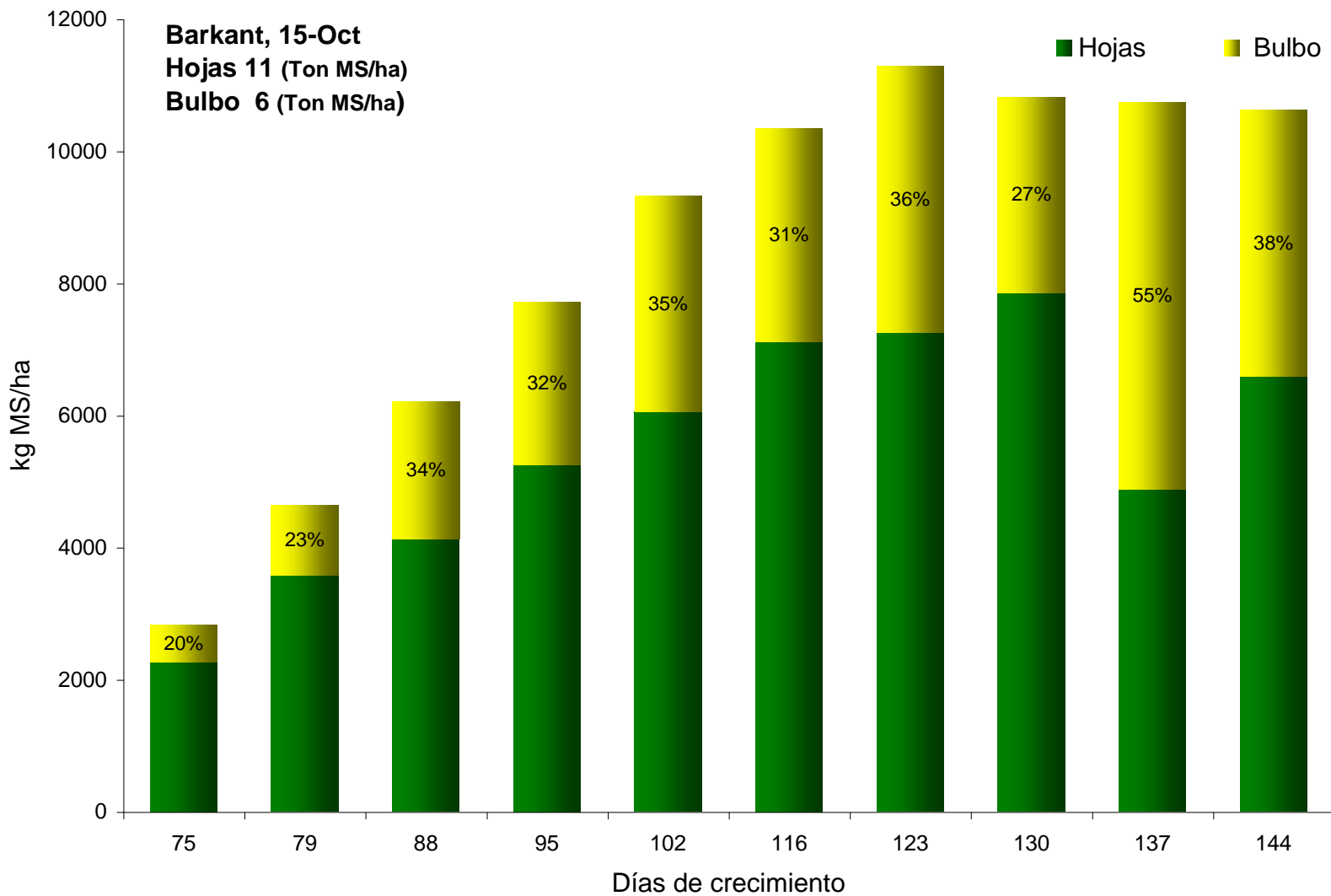
40 - 70

Rendimiento

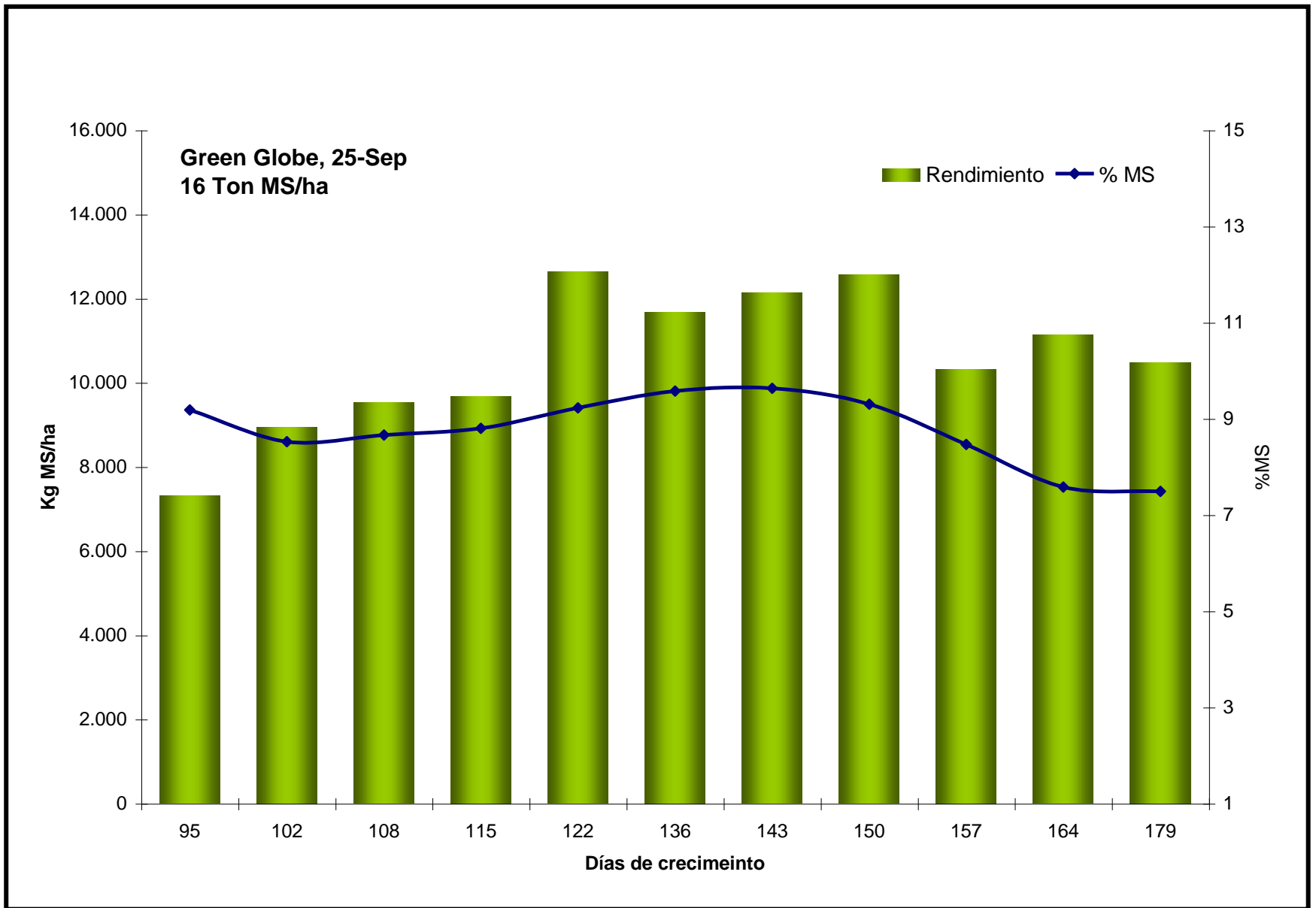




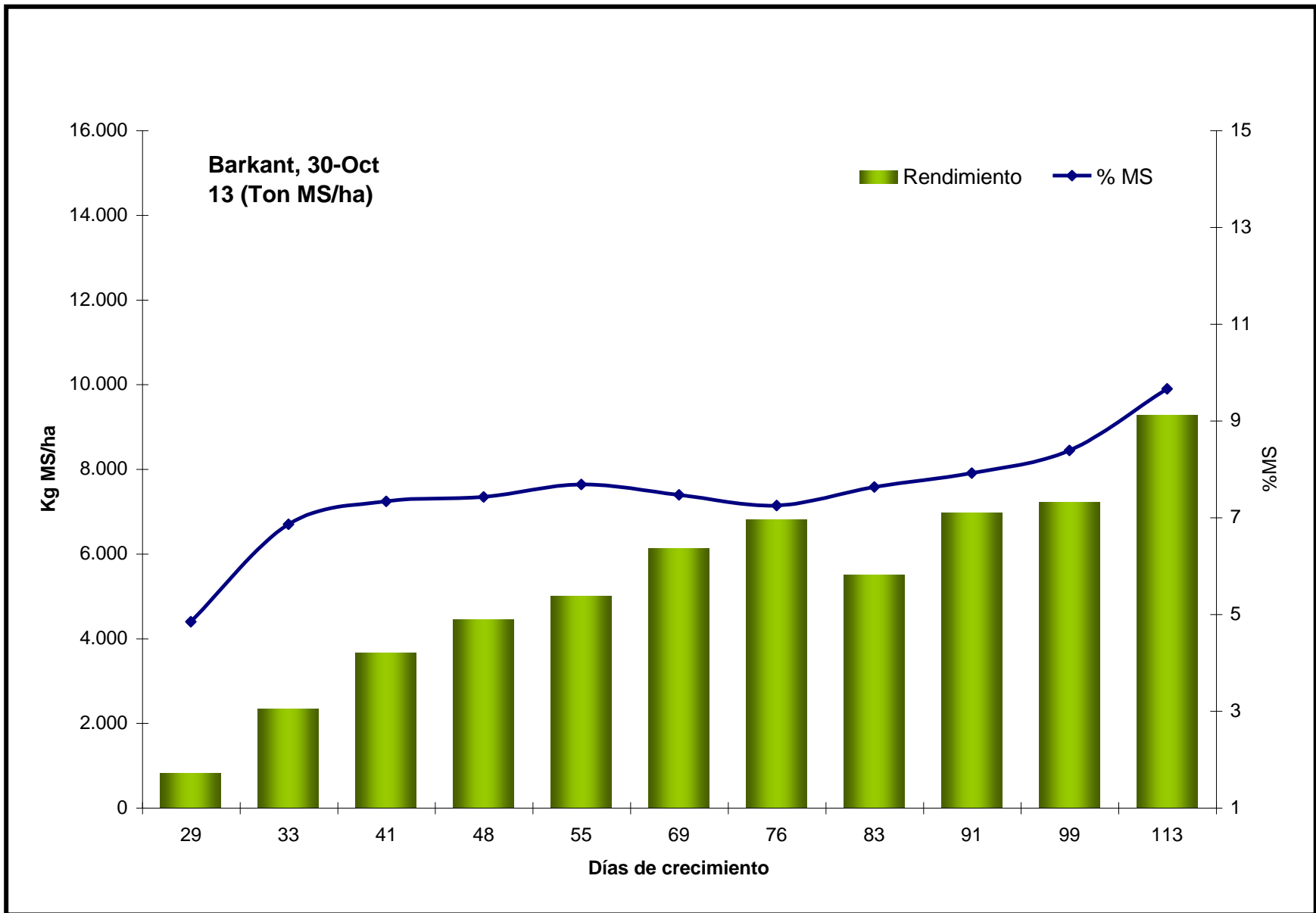
Rendimiento y cambio en el aporte de hoja y raíz a través del tiempo de nabo forrajero.



Rendimiento de Hoja, Bulbo y aporte porcentual de Bulbo de Nabo Forrajero. Variedad Barkant, Majil, Temporada 2006-2007.



***Rendimiento de Nabo Forrajero y % de materia seca. Variedad Green Globe,
San José de la Mariquina, Temporada 2006-2007.***



Rendimiento de Nabo Forrajero y % de materia seca. Variedad Barkant.

Loncoche, Temporada 2006-2007.













Coles Forrajeras

(Brassica olearacea)



Es una especie suculenta de alta calidad bromatológica que es utilizada en pastoreo durante el periodo de otoño e invierno.

En pastoreo o soiling, es una alternativa para sistemas de producción ganaderos, que registran baja disponibilidad de forraje, en los meses de abril – agosto.

Es un excelente complemento a alimentos fibrosos y constituyen una alternativa para el inicio del mejoramiento de pasturas degradadas.



Cultivares

- ✓ ***Todos los cultivares que se comercializan en el país, son de procedencia neozelandesa***
- ✓ ***Se caracterizan por presentar una mediana altura y alta calidad, que permite su utilización en pastoreo.***

Cultivares de Coles Forrajeras

<i>Cultivares</i>	<i>Días siembra a Utilización</i>
<i>Sovereing</i>	<i>130 - 170</i>
<i>Caledonian</i>	<i>150 - 220</i>
<i>Coleor</i>	<i>150 - 220</i>
<i>Gruner</i>	<i>150 - 220</i>
<i>Kestrel</i>	<i>150 - 220</i>
<i>Proteor</i>	<i>150 - 220</i>
<i>Regal</i>	<i>150 - 220</i>



Floración y Consumo

- ✓ *Las coles inician su periodo de floración en agosto a septiembre.*
- ✓ *A partir de ese momento, las coles deben ser eliminadas de la dieta de los animales*

Consumo por un tiempo prolongado, puede generar el inicio de un proceso de desnaturalización de la hemoglobina, anemias hemolíticas, debido al consumo de sulfóxido de S-metilcisteínas.

Esto se traduce en una reducción del peso de los animales y de producción de leche de las vacas, además, de un cambio de aspecto corporal, pelaje hirsuto, abortos y cambios en los ciclos reproductivos.



Rutabaga

(Brassica napus var. napobrassica)







Especie de alto nivel de producción de forraje, que se caracteriza por presentar en la estructura de las plantas, un alta proporción de bulbos

La expresión del potencial productivo de esta especie, se logra cuando las plantas son consumidas en el periodo de abril a junio.

Cultivares

Los cultivares que se comercializan en el país, proceden de Nueva Zelanda.

Su ciclo es superior a cinco meses, esto significa que en un sistema pastoril, la utilización se inicia a partir de marzo, en siembras establecidas en octubre.

Cultivares de Rutabaga (Colinabos)

<i>Cultivares</i>	<i>Días siembra a Utilización</i>
<i>Major Plus</i>	<i>150 -230</i>
<i>Winton</i>	<i>170 -210</i>
<i>Dominion</i>	<i>170 - 250</i>
<i>Highlander</i>	<i>170 - 250</i>
<i>Invitation</i>	<i>170 - 250</i>
<i>Keystone</i>	<i>170 - 250</i>















Raps forrajero

(Brassica napus L. var. Napus),

Planta muy tolerante a las condiciones de frío invernal, que puede ser utilizado entre 70 y 110 días post siembra.



- ✓ ***Este cultivo es una opción para pastoreo de verano, otoño e invierno.***
- ✓ ***De acuerdo a las condiciones de fertilidad, época de uso y estado de las plantas post utilización, es posible lograr un rebrote, que puede ser pastoreado en un tiempo no superior a 30 días.***

Cultivares

- ✓ ***Los cultivares de raps forrajero se clasifican como tipos gigantes o tipos enanos.***
- ✓ ***Ambos son distintos al raps destinado a producción de aceite y canola, aunque sean de la misma especie.***



11 11 2006



Los utilizados para producción de forraje son, en general, de tipo gigante, que generan un crecimiento vertical con múltiples tallos

Cultivares de Raps Forrajero

<i>Cultivares</i>	<i>Días siembra a Utilización</i>
<i>Winfred</i>	<i>70 - 85</i>
<i>Titan</i>	<i>70 -90</i>
<i>Spitfire</i>	<i>90 - 100</i>
<i>Bonar</i>	<i>90 - 110</i>
<i>Interval</i>	<i>90 - 110</i>
<i>Goliath</i>	<i>90 -110</i>

Remolacha Forrajera

Beta vulgaris

***Planta de alta exigencias que produce un
volumen de forraje que puede superar las 24
Ton MS/ha (240 Ton MV/ha)***

Arveja Forrajera

Pisum sativum L.

- ✓ ***Cultivo suplementario de siembra de invierno***
- ✓ ***Se utiliza en pastoreo, soiling, henilaje y heno***
- ✓ ***Presenta un elevado nivel de proteína***
- ✓ ***Aporta nitrógeno al suelo***
- ✓ ***Su cosecha es con maquinaria convencional***

***Planta de tipo afila que le permite
permanecer erecta hasta cosecha***



Rendimiento

Efecto de la época de siembra en el rendimiento de Arveja sembrada sola y asociada con avena (Ton MS/ha).

<i>Tratamiento</i>	<i>Siembra Junio</i>	<i>Siembra Agosto</i>
<i>Avena cv. Llaofén</i>	<i>15,88</i>	<i>12,34</i>
<i>Arveja cv. Magnus</i>	<i>11,51</i>	<i>9,76</i>
<i>Arveja + Avena</i>	<i>15,51</i>	<i>15,24</i>

Fuente: Demanet y García, 1992

Asociación de arveja con cereales de grano pequeño .

<i>Tratamiento</i>	<i>% ms</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Arveja cv. Magnus</i>	<i>23,3</i>	<i>13,7</i>
<i>Arveja + Avena cv. Urano</i>	<i>26,3</i>	<i>14,5</i>
<i>Arveja + Triticale cv. Calbuco</i>	<i>27,6</i>	<i>13,4</i>
<i>Arveja + Cebada cv. Frontera</i>	<i>27,0</i>	<i>13,1</i>
<i>Arveja + Centeno cv. Tetra Baer</i>	<i>26,7</i>	<i>12,7</i>

Fuente: Demanet y García, 1992

Efecto de la época de cosecha en el rendimiento y calidad de Arveja cv. Magnus.

<i>Época de cosecha</i>	<i>% ms</i>	<i>% Proteína</i>	<i>EM</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Segunda quincena Noviembre</i>	<i>15,9</i>	<i>17,5</i>	<i>2,6</i>	<i>5,0</i>
<i>Primera quincena Diciembre</i>	<i>20,1</i>	<i>16,0</i>	<i>2,5</i>	<i>7,9</i>
<i>Segunda quincena Diciembre</i>	<i>26,9</i>	<i>11,3</i>	<i>2,8</i>	<i>12,4</i>
<i>Primera quincena Enero</i>	<i>30,7</i>	<i>10,4</i>	<i>2,5</i>	<i>12,4</i>
<i>Segunda quincena Enero</i>	<i>64,2</i>	<i>12,5</i>	<i>2,3</i>	<i>10,2</i>

Fuente: Demanet y García, 1992



11 11 2006



11 11 2006



11 11 2006



11 11 2006

Lupino





***Especie que se utiliza para pastoreo
o soiling de verano y ensilaje***





Rendimiento de Lupinus albus solo y asociado con Avena cv. Llaofén. Traiguén

<i>Tratamiento</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Lupino cv. Multolupa</i>	<i>13,5</i>
<i>Lupino cv. Gigante</i>	<i>15,3</i>
<i>Lupino cv. Victoria</i>	<i>12,6</i>
<i>Avena + Lupino cv. Multolupa</i>	<i>12,5</i>
<i>Avena + Lupino cv. Gigante</i>	<i>13,2</i>

Vicia



Especie leguminosa que se asocia a cereales de grano pequeño con el objetivo de elaborar ensilaje







El aporte de la vicia a la asociación es inferior a 10% bms, situación que impide incrementar en forma significativa el nivel de proteína de la mezcla

Rendimiento de la asociación Avena + Vicia. Traiguén.

<i>Localidad</i>	<i>Suelo</i>	<i>Avena + Vicia benghalensis</i>	<i>Avena + Vicia sativa</i>
<i>Curacautín</i>	<i>Andisol</i>	<i>9,4</i>	<i>9,5</i>
<i>Traiguén</i>	<i>Ultisol</i>	<i>11,2</i>	<i>12,1</i>
<i>Vilcún</i>	<i>Andisol</i>	<i>10,2</i>	<i>10,2</i>
<i>Imperial</i>	<i>Ultisol</i>	<i>11,2</i>	<i>13,1</i>
<i>Hualpín</i>	<i>Andisol</i>	<i>12,4</i>	<i>-</i>

Fuente: Demanet y García, 1992



Achicoria

Cichorium intybus L.

Chicory



- ✓ ***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).***

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

- ✓ ***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).***



Los principales cultivares son:

- ✓ ***Grasslands Puna***
- ✓ ***Grasslands Puna II***
- ✓ ***La Certa***
- ✓ ***Europe***
- ✓ ***Commander***

La persistencia que se espera es entre 5 a 7 años

Producción achicoria, acumulada y promedio (ton MS/ha), de cuatro cultivares de *Cichorium intybus* L. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2002 - 2005.

Cultivar	2002/03	2003/04	2004/05	Acumulado	Promedio	%
PI 6041	5,28 a	14,71 a	6,27 a	26,26 a	8,75 a	113
PI 6042	3,54 a	15,35 a	5,73 a	24,62 b	8,21 ab	106
Puna	3,88 a	13,54 b	5,82 a	23,24 bc	7,75 bc	100
La Certa	4,86 a	13,77 b	4,24 b	22,87 c	7,62 c	98
Promedio	4,39	14,34	5,52	24,25	8,08	

Cifras con letras distintas son diferentes según Prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Fuente: Demanet, 2005

Producción especies puras, acumulado y promedio de mezclas y cultivares de *Lolium hybridum*, *Trifolium pratense* y *Cichorium intybus*. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2002 - 2005

Tratamiento	2002/03	2003/04	2004/05	Acumulado	Promedio	Ranking
Belinda + Maverick + Toltén + Puna	8,62 a	15,34 a	11,26 a	35,22 a	11,74 a	130
Belinda + Toltén + Puna	7,78 ab	15,38 a	10,17 ab	33,33 b	11,11 ab	123
Belinda + Quiñequeli + Puna	7,02 bc	14,64 ab	11,45 a	33,11 bc	11,04 ab	122
Maverick + Quiñequeli + Puna	7,27 b	13,46 b	11,02 a	31,75 bcd	10,58 b	117
Maverick + Toltén + Puna	6,07 cd	14,68 ab	10,47 ab	31,22 d	10,41 b	115
Belinda + Maverick + Quiñequeli + Puna	7,26 b	15,21 a	9,12 b	31,59 cd	10,53 b	116
Toltén	5,35 d	13,25 b	3,61 de	22,21 e	7,40 c	82
Maverick	7,91 ab	8,39 d	5,05 ef	21,35 ef	7,12 cd	79
Quiñequeli	5,87 cd	11,13 c	3,09 e	20,09 fg	6,70 cd	74
Belinda	7,50 ab	9,53 d	2,48 e	19,51 g	6,50 d	72
Puna	3,04 e	9,59 d	6,52 c	19,15 g	6,38 d	71
Promedio	6,70	12,78	7,66	27,14	9,05	100

Cifras con letras distintas son diferentes según Prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Fuente: Demanet, 2005



Aporte porcentual de mezclas y cultivares de *Lolium hybridum*, *Trifolium pratense* y *Cichorium intybus*. Universidad de La Frontera, Temuco. Tercera Temporada 2004/05.

Tratamiento	Ballica	Trébol	Achicoria	Otras
Belinda	40	0	0	60
Belinda + Maverick + Quiñequeli + Puna	21	36	40	3
Belinda + Maverick + Toltén + Puna	18	39	42	1
Belinda + Quiñequeli + Puna	34	30	36	0
Belinda + Toltén + Puna	26	30	41	11
Maverick	59	0	0	33
Maverick + Quiñequeli + Puna	24	37	39	13
Maverick + Toltén + Puna	12	34	46	12
Puna	0	0	77	25
Quiñequeli	0	40	0	56
Toltén	0	58	0	28

Fuente: Demanet, 2005



Siete venas

Plantago lanceolata L.

Llantén



Plantago lanceolata L

- ✓ ***Palatable***
- ✓ ***Evita la ocurrencia de meteorismo (Timpanismo)***
- ✓ ***Potencial antihelmíntico***
- ✓ ***Producción de MS significativa***
- ✓ ***Buen balance nutricional***
- ✓ ***Interesante contenido de Calcio, Cobre, Cobalto y Selenio***
- ✓ ***Crecimiento invernal y estival***

- ✓ ***Tolerante a condiciones de estrés hídrico***
- ✓ ***Posee alta diversidad genética***
- ✓ ***Se establece en mezcla con gramíneas y leguminosas***
- ✓ ***Adaptación a amplio rango de pH: 4,8 a 7,2***
- ✓ ***Rápido establecimiento***
- ✓ ***Tolera suelos con bajo nivel de Fósforo y Potasio***
- ✓ ***Posee buena respuesta a fertilización nitrogenada***

Los principales cultivares son Tonic y Lancelot

- ✓ *El rendimiento logrado por la especie pura alcanza fluctúa entre 8 y 12 toneladas de materia seca por hectárea.*
- ✓ *En mezcla con gramíneas y trébol blanco el rendimiento es entre 8 y 14 toneladas de materia seca por hectárea*
- ✓ *Presenta una mejor distribución estacional de la producción (verano – invierno)*

Topinanbur

Helianthus tuberosus L.

Jerusalem artichoke

***Planta anual utilizada en producción animal,
tanto el follaje como los tubérculos***





Helianthus tuberosus L.



Cultivares

- ✓ ***Roso: Muy tardía, de abundante vegetación. Tubérculos rojos con zonas blancas.***
- ✓ ***Bianka: Temprana, de gran producción de tubérculos ricos en sacáridos. Ideal para apicultura por su intensa y prolongada floración.***



- ✓ ***Waldspindel: Ciclo intermedio, desarrollo vegetativo rápido. Tubérculos alargados de color violáceo, con gran contenido de inulina. Apto para pastizal e industria por su gran rendimiento de alcohol.***
- ✓ ***Topianka: Gigante, con gran rendimiento de tubérculos y follaje. Apta para la producción de forraje verde.***
- ✓ ***Blanca CR: Buen rendimiento, de tubérculos grandes y excelente productora de forraje.***



Helianthus tuberosus L.

Rendimiento

- ✓ *Los rendimientos difieren según los suelos, climas, siembras bajo riego, zonas marginales:
50.000 kg/ha de tubérculos.*
- ✓ *Buenas condiciones de climáticas y suelo:
100.000 kg/ha de tubérculo*
- ✓ *El follaje sin haber aplicado cortes ni pastorear, en el estadio de floración:
50.000 a 60.000 kg/ha de follaje.*



Análisis de tubérculos

Tubérculos frescos		Tubérculos secos	
<i>Humedad</i>	73.00 %	<i>Proteína total</i>	23.6 %
<i>Materia seca</i>	27.00 %	<i>Azúcares</i>	68.6 %
<i>Proteína total</i>	6.37 %	<i>Extracto etéreo</i>	1.5 %
<i>Nitrógeno</i>	1.60 %	<i>Nitrógeno no proteico</i>	3.5 %
<i>Extracto etéreo</i>	0.47 %	<i>Cenizas</i>	2.8 %
<i>Extracto no nitrogenado</i>	18.52 %		
<i>Cenizas</i>	1.64 %		

Análisis de tubérculos

<i>Tubérculos</i>	<i>Frescos</i>	<i>Deshidratados de 2 años</i>
<i>Materia seca</i>	25.00 %	98.60 %
<i>Digestibilidad de la materia seca</i>	94.40 %	91.60 %
<i>Proteína bruta</i>	12.50 %	11.20 %
<i>Energía metabolizable (1)</i>	3.40 %	3.30 %



Especies Forrajeras

Especies Suplementarias

Rolando Demanet Filippi

Universidad Santo Tomás
Viña del Mar, 26 de Septiembre de 2014