

31 Congreso Argentino de Producción Animal

“La Ganadería, pilar del desarrollo nacional”

“El rol social de la ganadería”

Los Forrajes Conservados Producción, Calidad y Utilización

Ing Luis Romero

INTA – EEA Rafaela

San Luis, 15, 16 y 17 de Octubre de 2008



Nuevos escenarios de la producción Animal:

INTA



Competencia cada vez mayor de la agricultura

Esto hace que:

- a) Se trasladen a suelos de menor aptitud dentro del mismo campo, una misma región o se desplacen a otras zonas

b) Que pueda competir a través de la intensificación liberando superficie para la agricultura

Pastoril



Base-pastoril



Semi-estabulado



Estabulado



a) Mejorar la producción de forraje

b) Mejorar la calidad de la materia seca

c) Ser eficientes en su utilización y conversión

- **El pasado:**
 - Alta rentabilidad sobre base pastoril
 - Sin mayores presiones
- **El presente:**
 - Baja rentabilidad
 - Mayores presiones
- **El futuro:**
 - Rentabilidad?
 - Muy altas presiones:
 - Agua
 - Precio de la tierra
 - Mano de obra (costo y capacitacion)
 - Relacion de precios (granos!!)

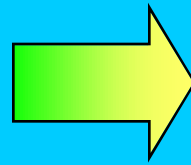
El camino del análisis del negocio lechero

Enfoque Agronómico

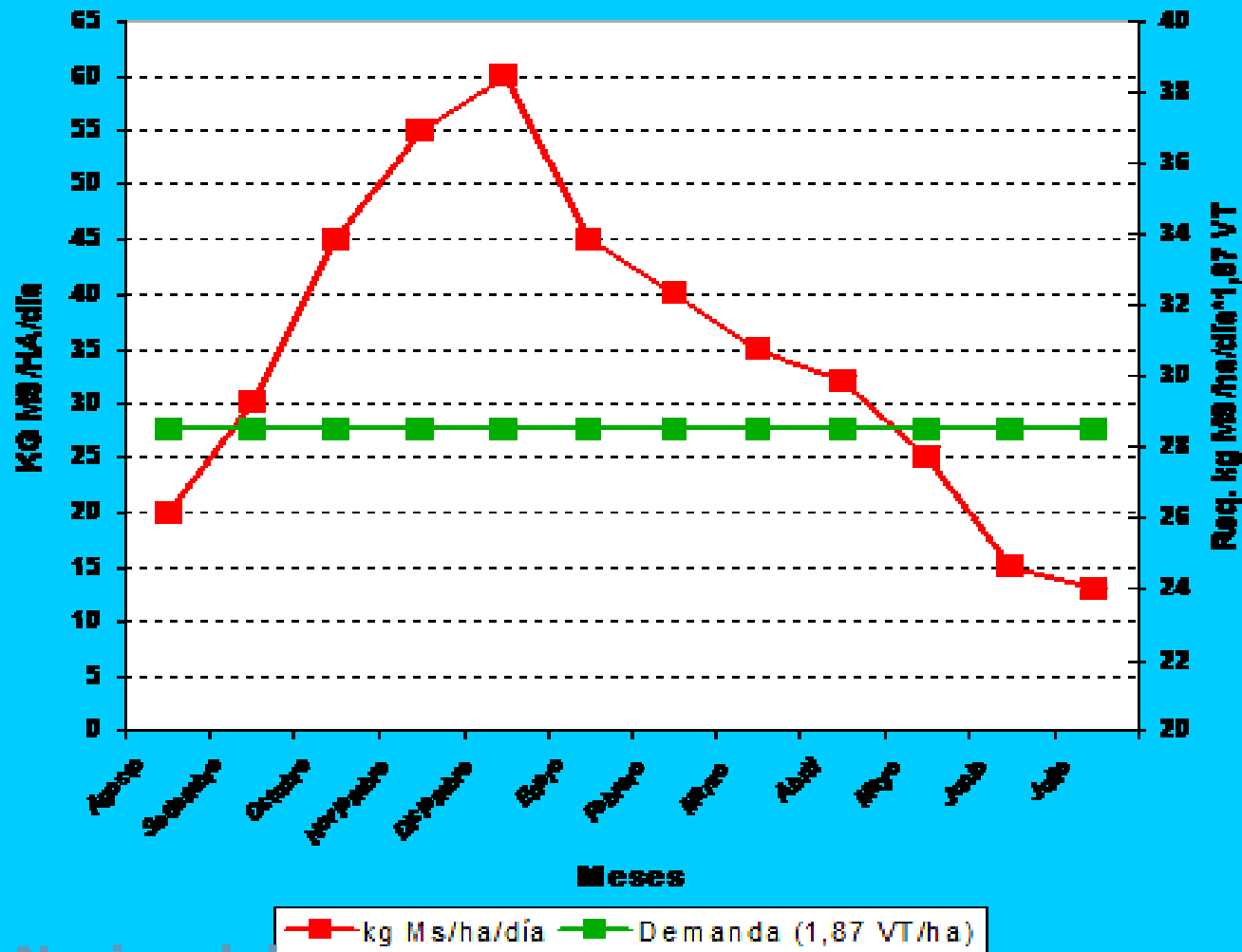
Plan forrajero
↓
Oferta pasto
↓
Carga, PI
↓
Resultado
físico/económico

Enfoque Económico

¿Cuanta leche y a que Costo?
↓
Sistema { Carga
PI
Vaca
↓
Alimentación
↓
Plan forrajero
Alimentos externos



Curva de crecimiento kg MS/ha/día de una pastura de alfalfa y requerimientos diarios para una carga de 1,87 VT/ha



La utilización de los forrajes conservados en los sistemas ganaderos tiene varios objetivos. Entre ellos podemos citar:

- * Mantener y/o aumentar la carga animal**
- * Mejorar desequilibrios nutricionales**
- * Proveer una alternativa alimenticia ante contingencias climáticas**
- * Mejorar el consumo en pasturas con bajos contenidos de materia seca**
- * Prevenir el empaste**

La calidad de los forrajes

- Calidad nutritiva
- Calidad de conservación
- Calidad microbiológica

Distintos Sistemas de Conservación de Forraje



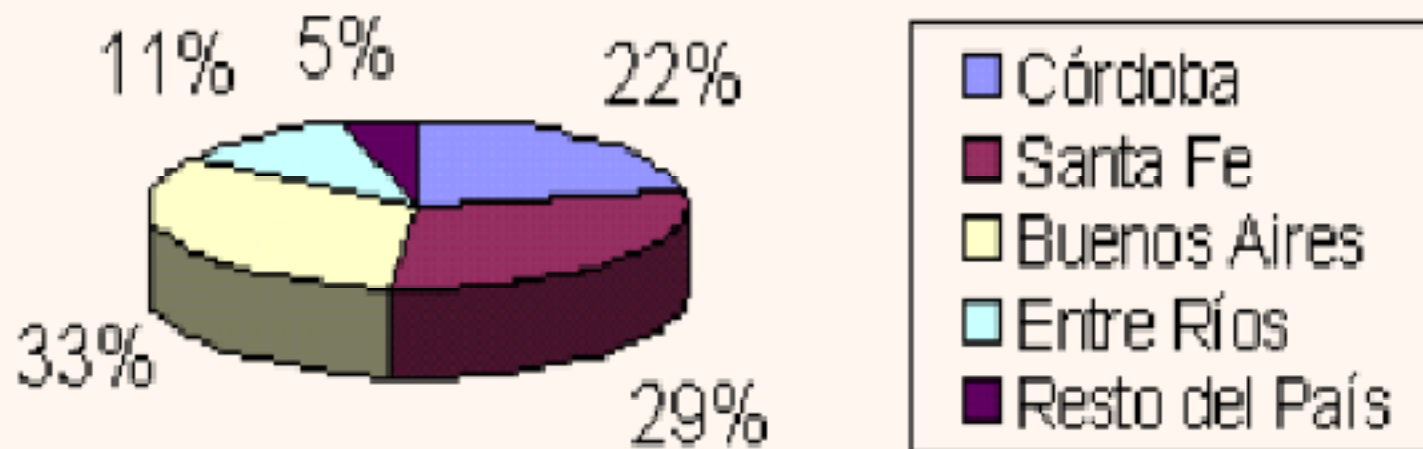
Cuadro 2

Resumen de la evolución de la superficie ensilada (en miles de has.)

	Año 94/95	Año 95/96	Año 96/97	Año 97/98	Año 2000/01*
Maíz (planta entera)	76	154	200	250	450
Sorgo granífero (planta entera)	4	17	70	100	250
Pasturas	3	15	35	60	200
Grano húmedo (maíz/sorgo)	1	30	50	75	150
Total	84	216	355	485	1.050

*Proyección

Distribución del Silaje de Maíz y Sorgo Granífero por provincias



Fuente: INTA Propefo

Venta de Maquinaria para picado

Campana	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Picadoras Autopropulsadas	22	56	54	26	13	6	6	10	20	31
Picadoras de arrastre	233	209	197	160	111	70	50	80	120	80

* Datos a Julio 2005

Fuente: Ing. Mario Bragachini

***En la campaña 2004/05 el incremento de la superficie destinada a ensilaje fue de aproximadamente del 35%.**

***En 2005/06 el incremento fue de 20%.**

**Que opciones tiene el
productor para aumentar
“hoy” la producción de
leche/ha?**

Convertir más alimento en leche a través de:

**Utilizar mejor el
alimento producido
y comprado**

**Producir más
alimento en el
tambo**

**L/vaca
Vaca/ha**



Leche/ha

A nivel industria: 'salto' en productividad



Aumentar productividad



Producir más alimento



Forrajes

"Importar" más de afuera



Alimentación



Mejor estilo de vida y manejo de mano de obra



Innovaciones



Producir y Utilizar más Forraje

Pasto s3lamente?

Se puede producir el doble?

Pautas de manejo para lograr la máxima Cantidad y calidad de materia seca.

- Selección de la especie y el híbrido
- Elección de la fecha de siembra
- Densidad de siembra
- Fertilización
- Control de malezas

- Madurez a cosecha
- Manejo durante la cosecha
- Manejo durante el almacenamiento
- Suministro



Rendimiento medio de cultivos de maíz 30 a 35 tn de MV

Rendimiento esperable 15 a 16 tn de MV

Maíz para silaje

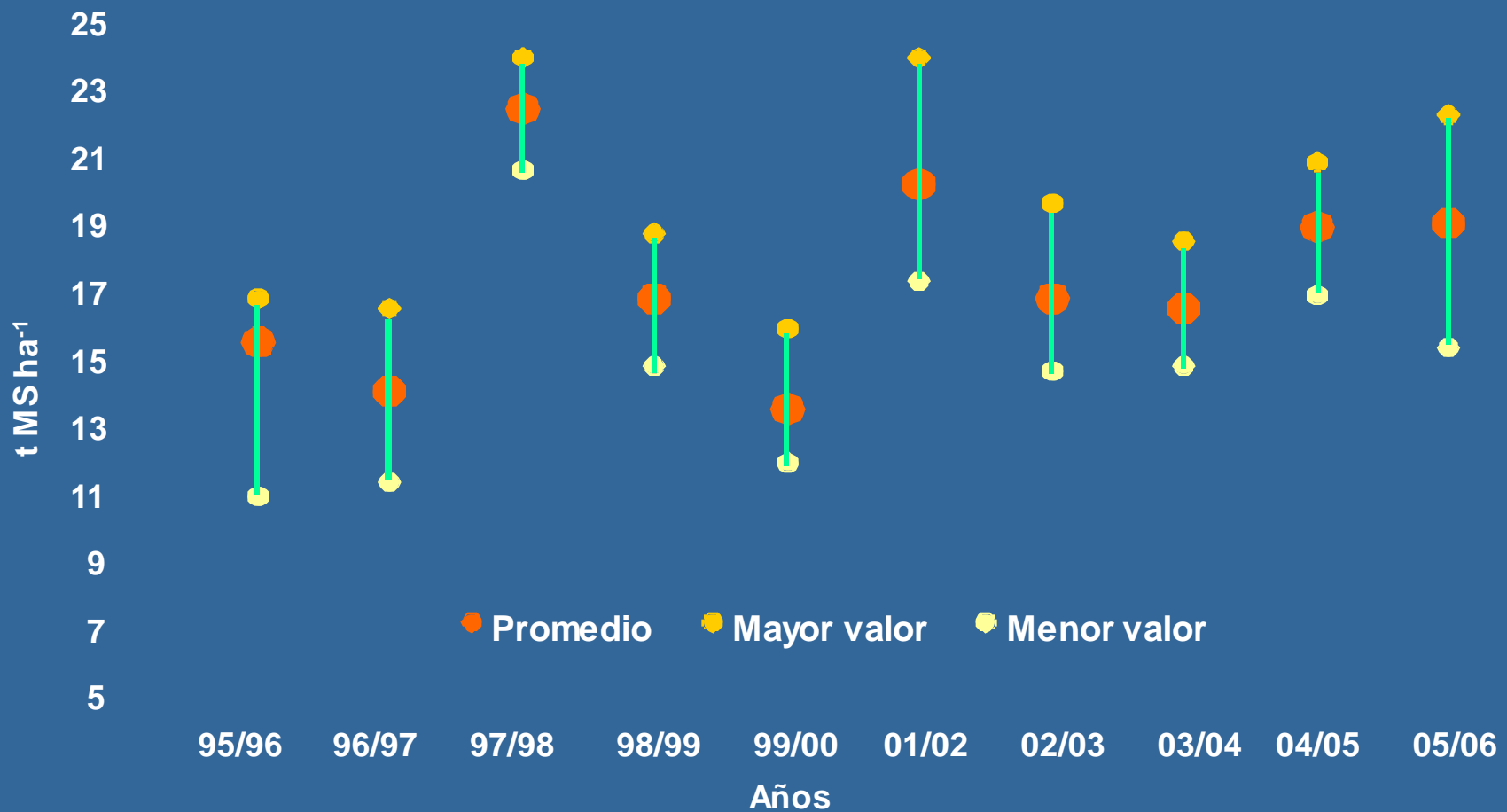
Elección del híbrido a sembrar

El híbrido ideal para silaje

Objetivo: Maximizar productividad y calidad

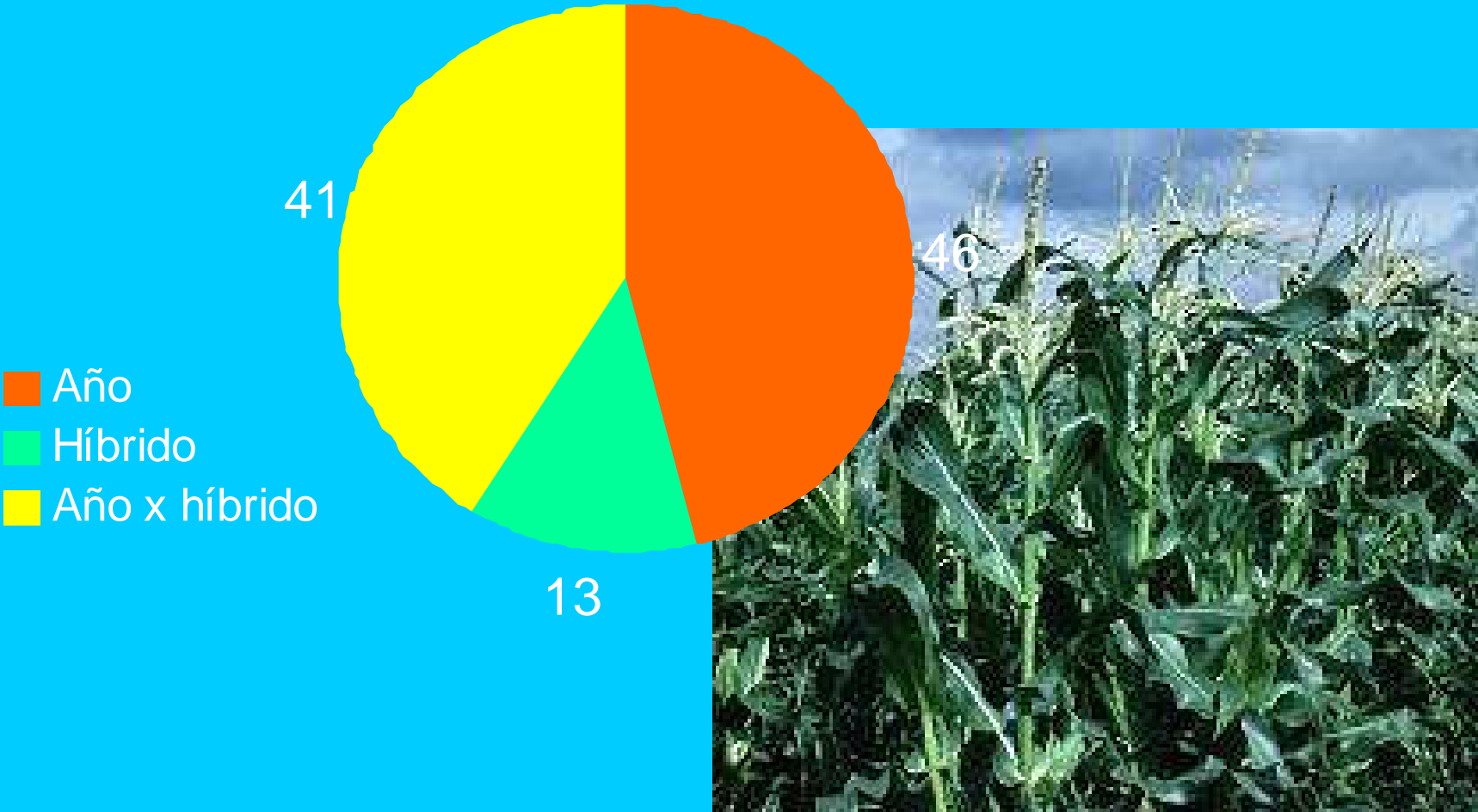
- ← Alta producción de forraje
- ← Alta calidad del forraje
- ← Más del 40% de MS total debe ser grano
- ← Tallo de alta digestibilidad
- ← Resistencia a plagas y enfermedades
- ← Resistencia al vuelco
- ← Grano de textura blanda (dentados)
- ← Lento secado
- ← Buena relación entre la producción total y la humedad de la planta.

Acumulación de materia seca de híbridos de maíz. Promedio anual y rango



Fuente INTA Pergamino

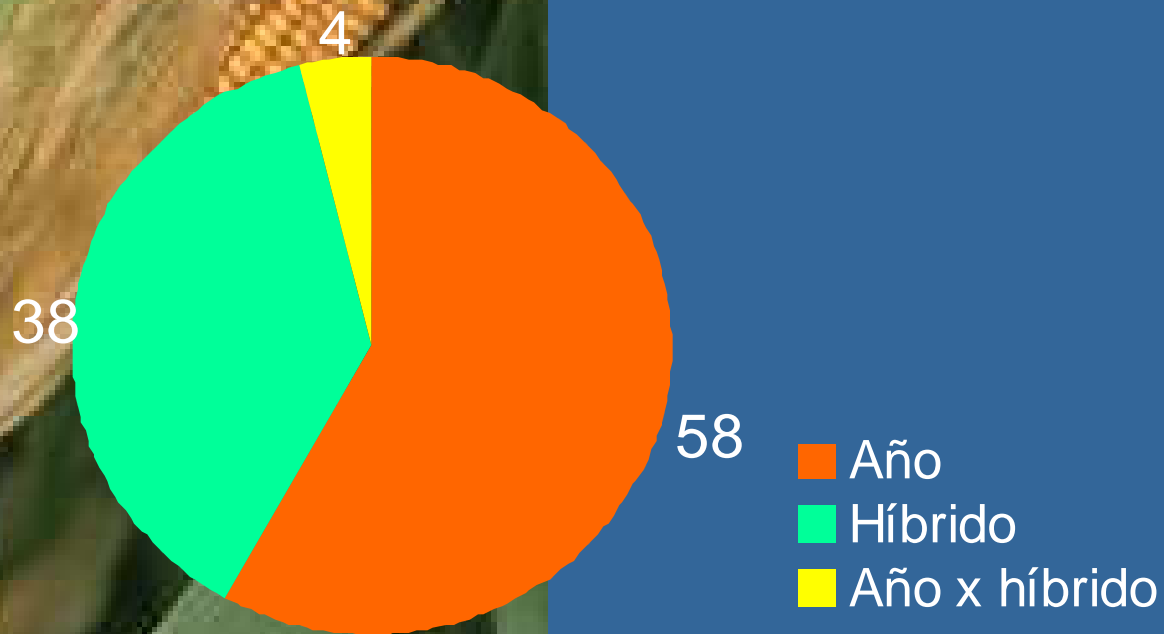
Porcentaje de la varianza en acumulación de materia seca explicada por los efectos año, híbrido y año x híbrido



Fuente INTA Pergamino



Porcentaje de la varianza en porcentaje de mazorca explicada por los efectos año, híbrido y año x híbrido



Fuente INTA Pergamino

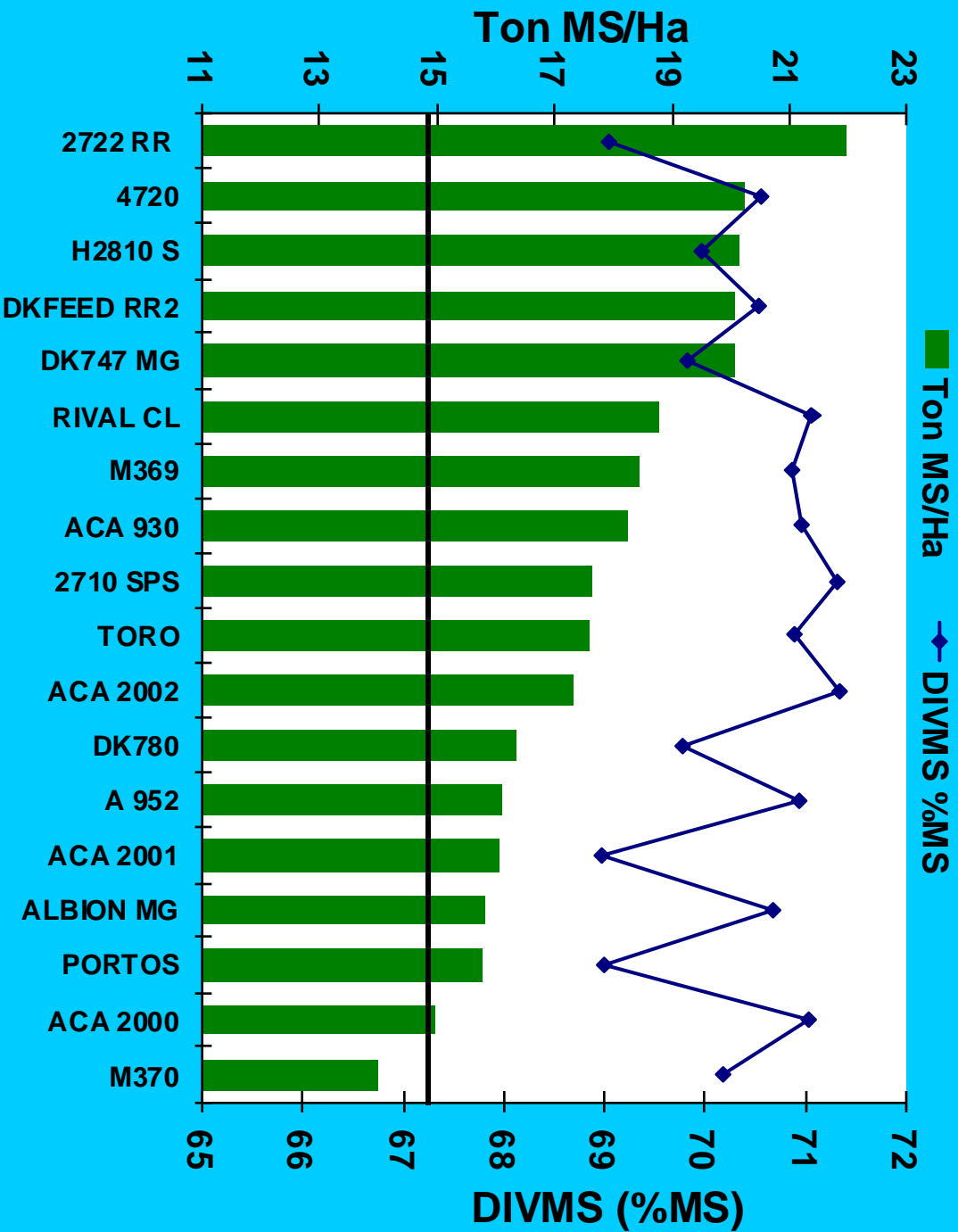


Resumen de cuatro campañas en Rafaela

Campaña	MV (kg/ha)	MS (%)	MS (kg/ha)	MS/ha Máxima	MS/ha Minima
2002/03	57.649	31,0	17.886	20.072	15.649
2003/04	59.527	32,8	17.128	19.101	15.814
2004/05	57.625	31,0	18.907	23.414	15.101
2005/06	53.875	33,0	17.755	21.983	14.011

Producción y digestibilidad

Campaña 2005-06 Rafaela



Influencia del estado de madurez al momento de corte

Fecha de corte	RTO kg MS/ha	% MS	DIVMS % MS	Almidón % MS
Grano lechoso	11170 b	23,89 c	66,96 a	10,89 b
³/₄ línea de leche	15240 a	30,29 b	66,67 a	17,05 a
Grano duro	14930 a	49,01 a	61,80 b	21,17 a

Van Olphen, P., Santini, F., Viviani Rossi, E. INTA EEA Balcarce, 1998

Fechas de siembra

Altura de las plantas, % MS y Producción de materia seca de los cinco cultivares de maíz en las diferentes fechas de siembra.

Época	Híbrido	Altura de planta	M S	Producción de MS
		cm	%	Kg ha⁻¹
1 6/11/03	Morgan 369	1.50	29 a	8099
	Asgrow 952	1.47	37 b c	11285
	Morgan 370	1.60	33 a b	9590
	Siroco Sing.	1.46	39 c	10421
	Prozea 30	1.48	40 c	8334
	C.V. (%)	11,68	8,86	24,76
	X	1.50 X	35.6 X	9546 X
2 12/12/03	Morgan 369	1.82	36	18580
	Asgrow 952	1.81	42	17010
	Morgan 370	1.66	38	19315
	Siroco Sing.	1.63	40	20841
	Prozea 30	1.85	41	18394
	C.V. (%)	5,52	7,23	18,94
	X	1.75 Y	39.3 Y	18828 Y

*Los valores son promedio de cuatro repeticiones de 8 plantas tomadas al azar
 Letras diferentes (X – Y) Significativo para $p < 0.05$ entre épocas de siembra.
 Letras diferentes, significativo para $p < 0.05$ entre híbridos.*

Composición morfológica de los cultivares de maíz en las diferentes fechas de siembra.

Época	Híbrido	Composición		
		H	T	E
			%	
1	Morgan 369	26	37 b	36 b
	Asgrow 952	23	28 a	49 ab
	Morgan 370	26	38 b	37 b
	Siroco	18	21 a	61 a
	Prozea 30	20	24 a	56 a
	C.V. (%)	18,68	19,15	17,19
	X	22,6 X	29,6 X	47,8 X
2	Morgan 369	23 b	25 ab	52 ab
	Asgrow 952	18 ab	21 ab	60 ab
	Morgan 370	24 b	33 b	43 b
	Siroco	15 a	18 a	67 a
	Prozea 30	17 a	19 a	64 a
	C.V. (%)	16,68	37,97	18,75
	X	19,4 Y	23,2 Y	57,4 Y

Los valores son promedio de cuatro repeticiones de 8 plantas tomadas al azar. Letras diferentes (X – Y) significativo para $p < 0.05$ entre época de siembra. Letras diferentes, significativo para $p < 0.05$ entre híbridos.

Características de calidad de los cinco híbridos de maíz para silaje de la primera y segunda fecha de siembra (Noviembre y diciembre de 2003, respectivamente).

Época	Híbrido	Parámetros de calidad			
		PB	Cz	FDA	FDN
		%			
1	Morgan 369	8,4	6,1 bc	23,6 ab	52,6 a
	Asgrow 952	7,6	5,0 a	18,1 a	49,5 a
	Morgan 370	7,3	7,1 c	29,3 b	52,2 a
	Siroco	7,5	5,2 ab	23,3 ab	58,9 b
	Prozea 30	7,8	5,0 a	22,9 a	54,2 ab
	C.V. (%)	12,48	11,87	16,16	6,81
	X	7,7 X	5,7	23,4 X	53,5 X
2	Morgan 369	9,6	6,2 b	18,3	43,7 b
	Asgrow 952	9,7	5,2 a	19,1	43,0 ab
	Morgan 370	9,3	7,2 c	19,0	45,8 b
	Siroco	9,1	4,7 a	16,6	39,1 a
	Prozea 30	9,5	4,8 a	19,8	44,0 b
	C.V. (%)	9,84	7,96	9,79	6,45
	X	9,4 Y	5,6	18,6 Y	43,1 Y

*Los valores son promedio de cuatro repeticiones de 8 plantas tomadas al azar
 Letras diferentes (X – Y) significativo para $p < 0.05$ entre época de siembra.
 Letras diferentes, significativo para $p < 0.05$ entre híbridos*



Cuadro 2. Composición de la planta, rendimiento de MS de espiga y de grano y % de Grano en la materia seca total.

<i>Cultivar</i>	<i>Composición de la Planta (%)</i>			<i>Espiga</i>	<i>Grano</i>	<i>%Grano</i>
	<i>Tallo</i>	<i>Hoja</i>	<i>Espiga</i>	<i>Kg MS/ha</i>	<i>Kg MS/ha</i>	<i>MS Total</i>
<i>Portos</i>	20.4	16.4	63.2	10712	8640	43.0
<i>AX 800 TD</i>	31.8	16.1	52.1	9865	7041	35.1
<i>A 933</i>	24.7	16.3	59.0	11346	6705	34.4
<i>Titanium F1 MG</i>	22.5	17.5	60.0	10198	6695	34.4
<i>Albion MG</i>	29.0	14.4	56.6	9325	6611	34.3
<i>DK 682 MG</i>	27.5	17.0	55.5	8998	6322	32.9
<i>AX 889</i>	31.4	19.2	49.4	9621	6029	31.9
<i>Midas MG</i>	32.1	17.8	50.1	9326	6026	32.1
<i>DK 722 MG</i>	28.1	16.1	55.7	8915	5936	31.8
<i>AX 934</i>	27.9	19.2	52.9	10207	5846	32.4
<i>AX 888</i>	28.5	17.0	54.5	10258	5836	32.5
<i>Mass 532</i>	27.4	16.0	56.6	8901	5813	33.5
<i>Duo 542 BT</i>	35.0	20.0	45.0	9019	5594	32.3
<i>Mill 522</i>	30.9	17.6	51.5	8484	5423	31.9
<i>Pannar 6001</i>	33.0	17.9	49.1	8811	5251	31.1
<i>Pannar 6148 R</i>	30.8	19.5	49.7	8641	5235	31.8
<i>Silomax</i>	33.5	16.9	49.5	8942	4993	30.4
<i>M 369</i>	33.7	19.1	47.2	9518	4746	29.0
<i>AG 8599</i>	31.5	17.8	50.6	8771	4552	28.1
<i>M 507</i>	34.5	18.0	47.5	9239	4148	25.9
<i>M 10</i>	27.2	16.5	56.3	9226	3976	25.4
Promedio	29.6	17.4	53.0	9444	5782	32.1

Densidad de siembra

Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de maíz para silaje

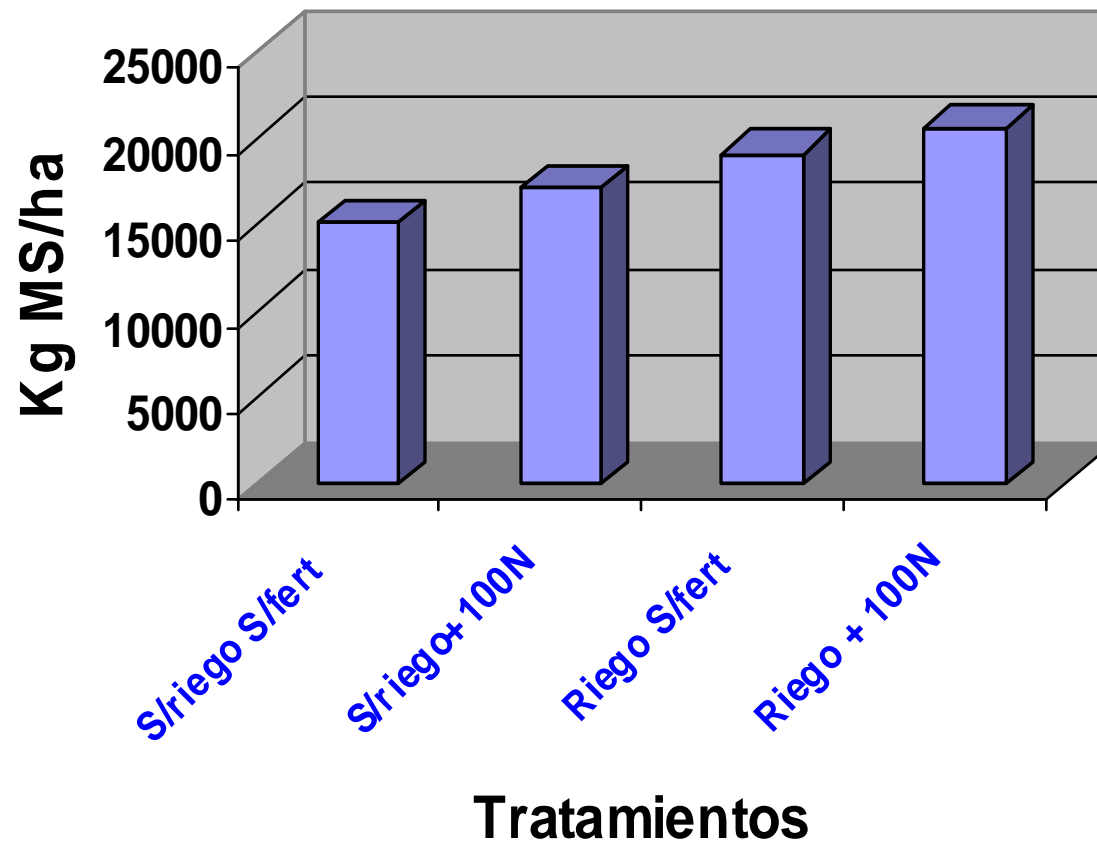


La fertilización del maíz

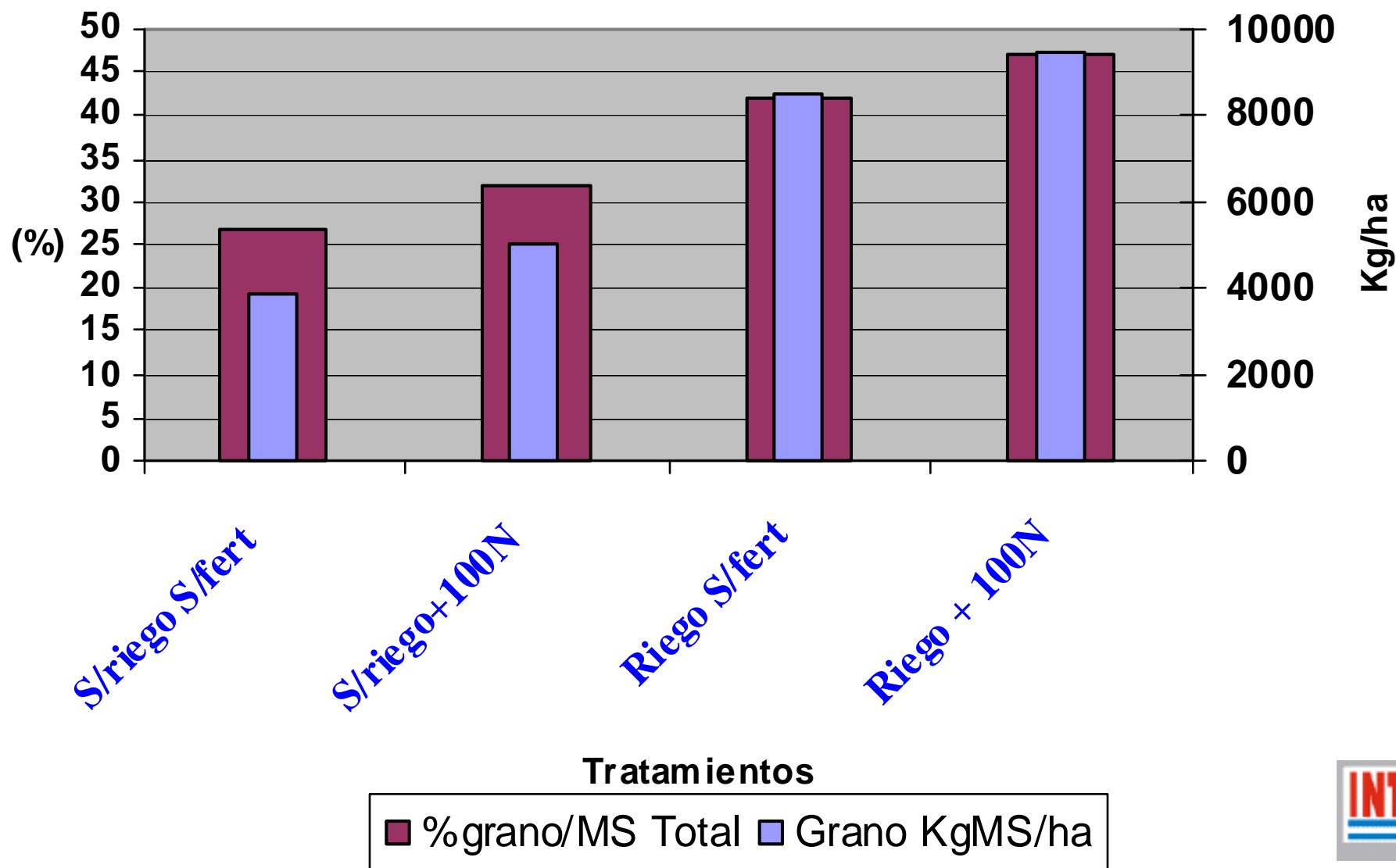
**Su efecto sobre el rendimiento de MS
y los componentes de la planta**



Efecto del riego complementario y de la fertilización nitrogenada sobre la producción de MS de maíz para silaje.



Efecto del riego complementario y de la fertilización nitrogenada sobre la Producción de MS de grano y sobre la relación grano/MS total.



Altura de corte

- **Al aumentar la altura de corte, aumenta el contenido de espiga y con ello la digestibilidad**



El sorgo para forraje: *producción y calidad*



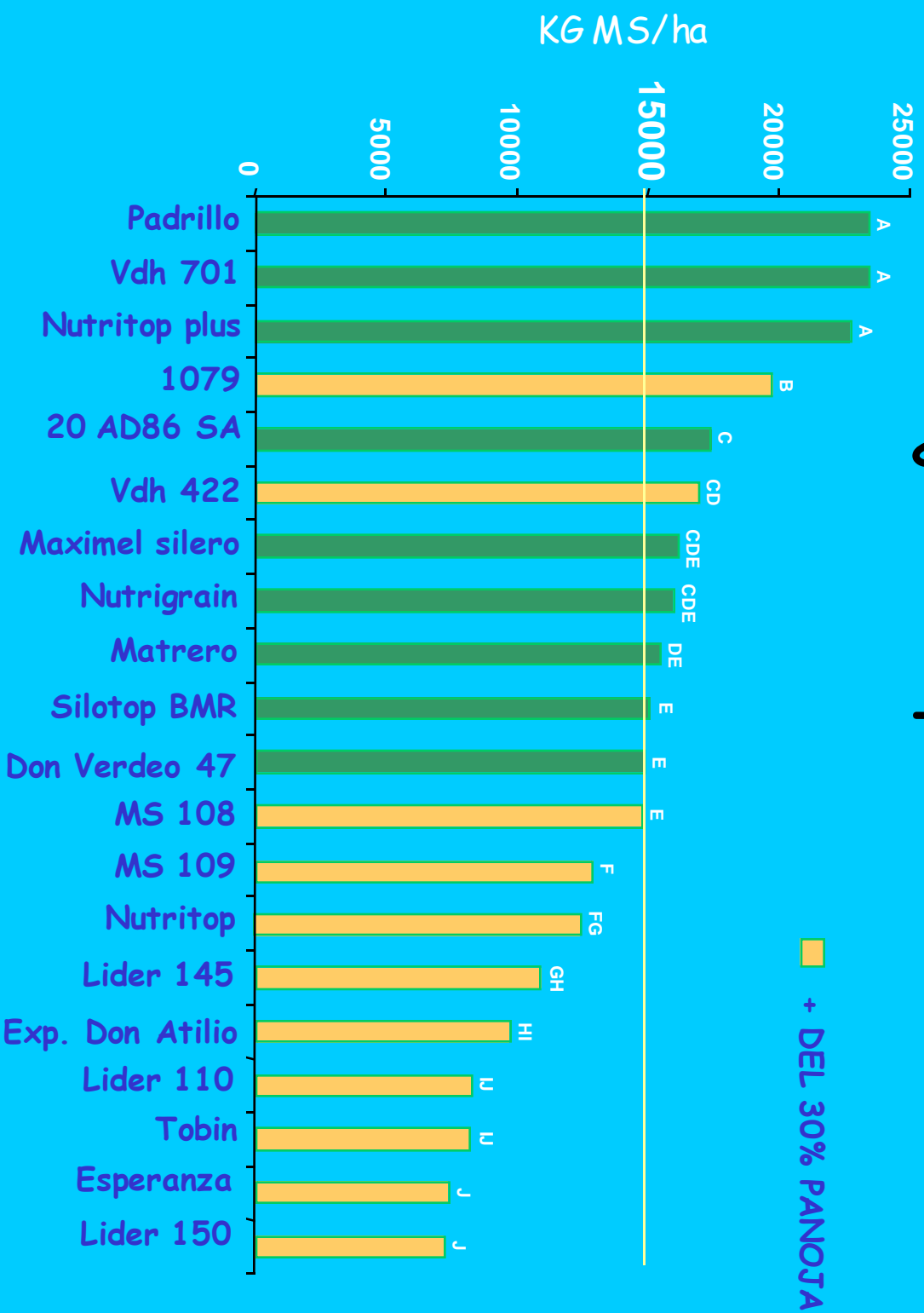
A la hora de decidir el cultivo a sembrar se debe tener presente:

- El tipo de suelo predominante en la región
- Las condiciones climáticas
- El sistema de producción:
 - * Alta producción individual
 - * Alta producción por hectárea

Características del cultivo de sorgo

- Buena adaptación a condiciones de menor fertilidad del suelo y una mayor resistencia a la sequía
- Altos rendimientos de forraje
- Mayor estabilidad de rendimiento de forraje entre años.
- Menor costo de implantación

Producción de cultivares de sorgo para silaje - Campaña 2007-08



**Los cultivos de verano: maíz y sorgos
En Mercedes , Corrientes**

Condiciones climáticas de la campaña de cultivos de verano 2007/08 y promedio histórico. EEA Mercedes (Corrientes).

Meses	Año 2007/08					Promedio Histórico 1950-90	
	Precipitaciones mm	Temperatura			Heladas N°	Lluvias mm	Temperatura Media °C
		Máxima Absoluta °C	Media °C	Mínima Absoluta °C			
Julio	3	18	12	5	8	60	14
Agosto	96	21	13	6	3	57	15
Septiembre	68	25	19	13	0	98	17
Octubre	300	26	20	14	0	141	20
Noviembre	104	29	23	17	0	147	22
Diciembre	59	34	26	17	0	133	25
Enero	128	35	27	19	0	131	26
Febrero	77	33	25	18	0	147	25
Marzo	40	31	24	17	0	172	23
Abril	66	29	21	13	0	169	19

Cuadro 2.- Comportamiento productivo de cultivares de sorgo para silaje. EEA

Mercedes (Ctes). Campaña 2007/08. Siembra de Octubre

Cultivar	Tipo	Flor. DDS	Corte DDS	Altur a m	Biomasa total	
					kg MV/ha	kg MS/ha
NUTRITOP PLUS	Forrajero	110	125	2,87	73006	22632 a
VDH 701	Forrajero	95	120	2,73	59956	20385 ab
VDH 422	Silero	75	110	2,54	61511	17223 bc
CERES	Silero	75	110	2,35	47487	14271 cd
NUTRIGRAIN	Silero	80	115	1,94	37403	13091 ed
NUTRITOP	Forrajero	68	111	2,76	35236	9866 ef
ESPERANZA	Granífero	75	115	1,48	26451	9258 f
LIDER 145	Granífero	75	115	1,37	26425	8456 f
ARROYITO	Silero	80	110	1,86	25079	8276 f
Promedio			115	2,21	43617	13768
					15,56	14,35

Letras iguales indican diferencias no significativas (p<0,05).

DDS: días desde siembra

Cuadro 4 .- Comportamiento productivo de cultivares de sorgo para silaje. EEA Mercedes (Ctes). Campaña 2007/08. Siembra de Diciembre

Cultivar	Tipo	Flor. DDS	Corte DDS	Altura cm	Biomasa total	
					kg MV/ha	kg MS/ha
NUTRITOP PLUS	Forrajero	100	120	2,93	62236	20553 a
VDH701	Forrajero	85	110	2,65	53478	18011 ab
VDH 422	Silero	70	110	2,61	44348	16092 abc
CERES	Silero	75	105	1,87	45093	14695 abcd
NUTRIGRAIN	Silero	75	110	2,15	45466	13799 bcd
ARROYITO	Silero	70	105	1,98	31677	10571 cd
NUTRITOP	Forrajero	65	110	1,79	32795	10263 cd
LIDER 145	Granífero	65	105	1,45	32795	9363 d
ESPERANZA	Granífero	60	105	1,56	28136	8747 d
Promedio			109	2,11	41780	13566
CV (%)					12,5	12,0

Letras iguales indican diferencias no significativas ($p < 0,05$).

DDS: días desde siembra

**Cuadro 6.- Comportamiento productivo de cultivares de maíz para silaje.
EEA Mercedes (Ctes). Campaña 2007/08. FS 25 de agosto.**

Cultivar	Flor. DDS	Corte DDS	Altura cm	Biomasa total kg MS/ha	Relativo %	Grano kg/ha	Grano %/kgMStotal
AX 884	78	108	215	12125 a	114	4878 ab	40,3 ab
AX 882	69	121	217	11570 ab	109	4554 ab	39,7 ab
NK 900	78	121	210	11398 abc	107	5160 a	45,7 ab
PAN 5E	95	121	221	11155 abc	105	5401 a	48,7 ab
PAN 6046	78	108	195	9856 bcd	93	3884 ab	39,7 ab
MASS494	95	108	213	9843 bcd	93	5063 ab	51,3 a
PAN 6148	65	121	209	9759 cd	92	3489 b	35,7 b
AW190	78	108	204	9307 d	88	4394 ab	46,7 ab
Promedio	79,5	114,5	210,5	10627		4602	43,5
CV (%)				8,5		17,7	16,6

Letras iguales indican diferencias no significativas ($p < 0,05$).

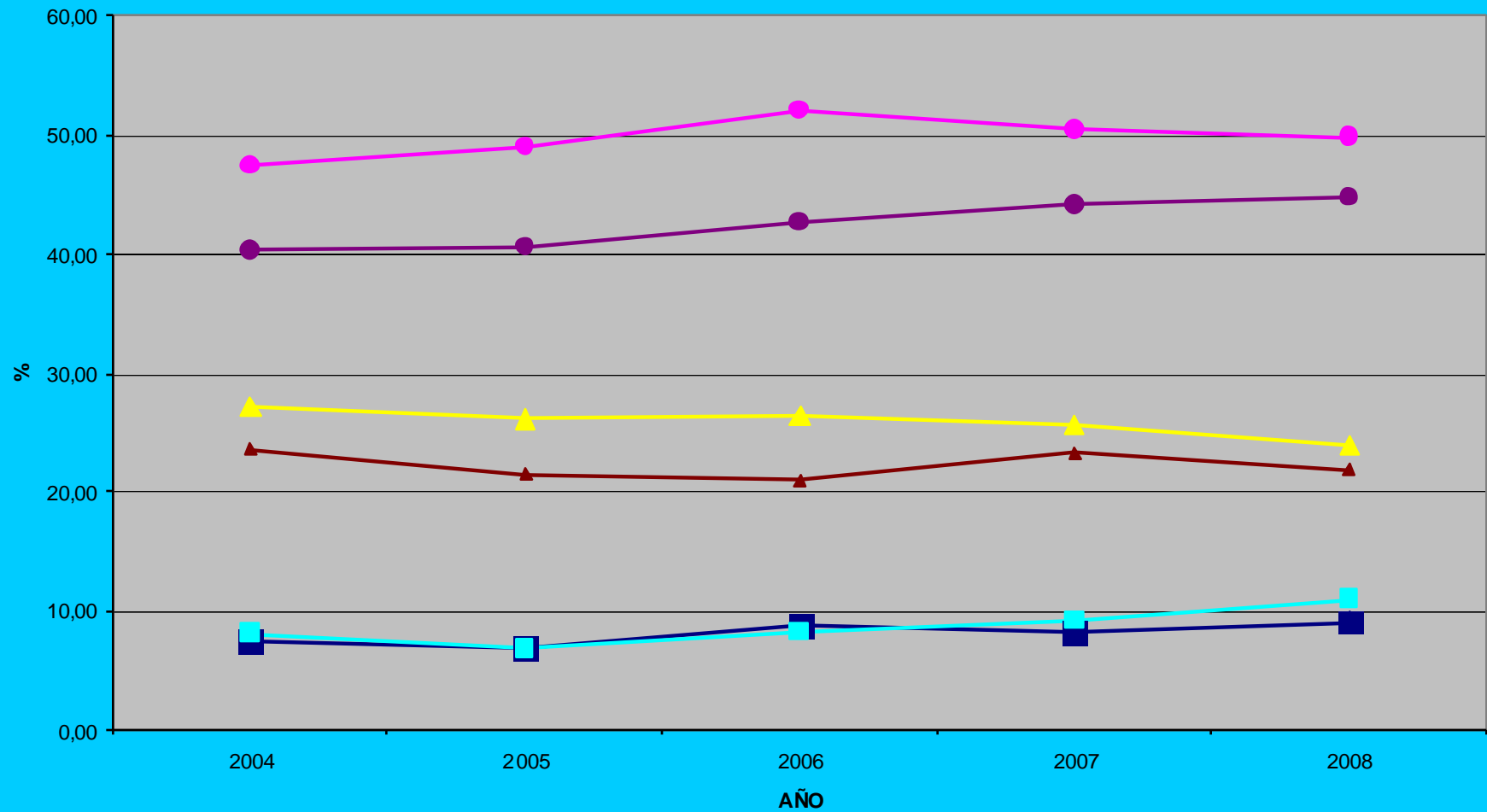
DDS: días desde siembra

La calidad real de los forrajes conservados

***Datos concurso forrajes conservados
MercoLactea***

SILO DE MAÍZ

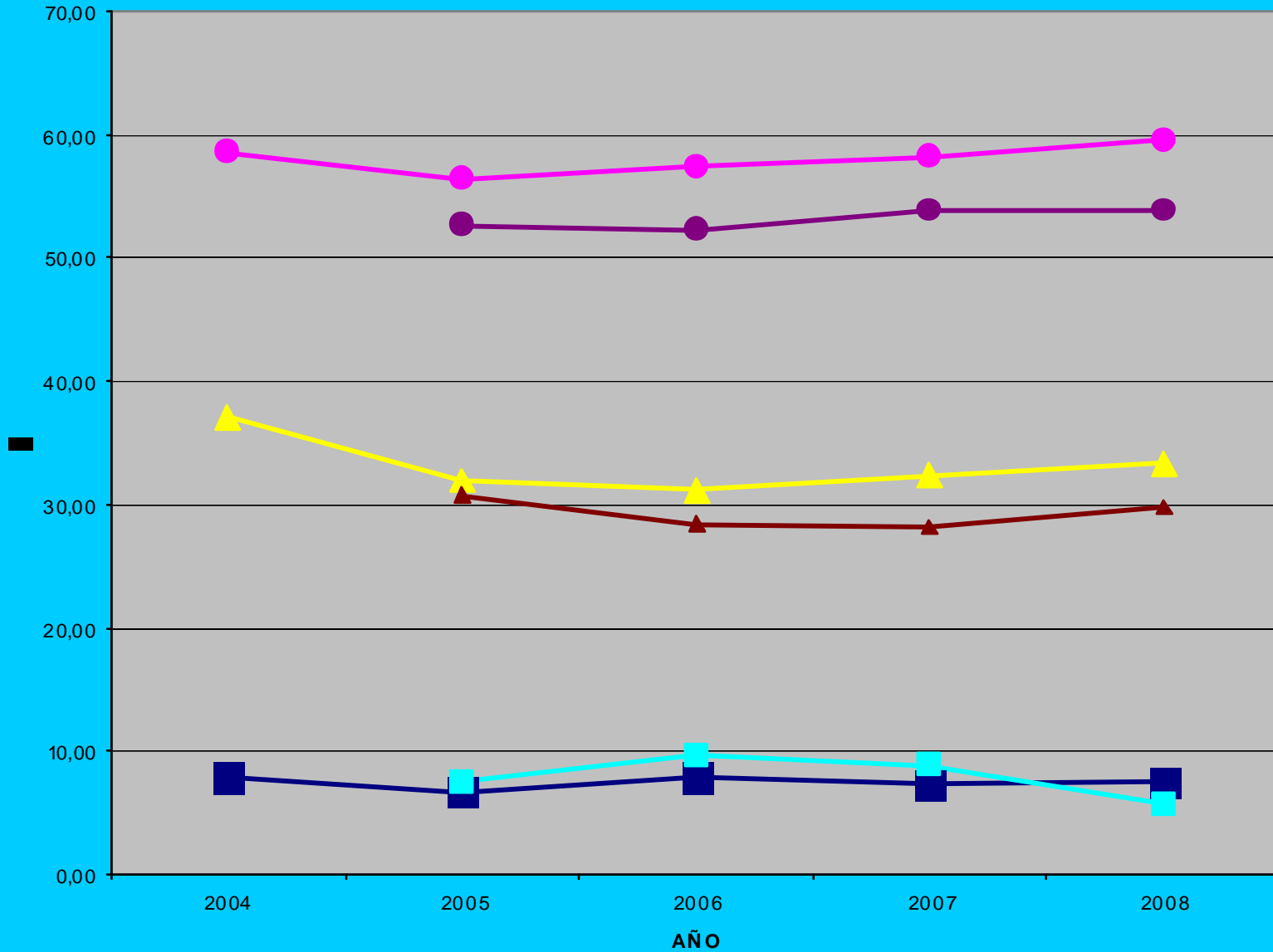
Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% ■ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA

SILO DE SORGO FORRAJERO

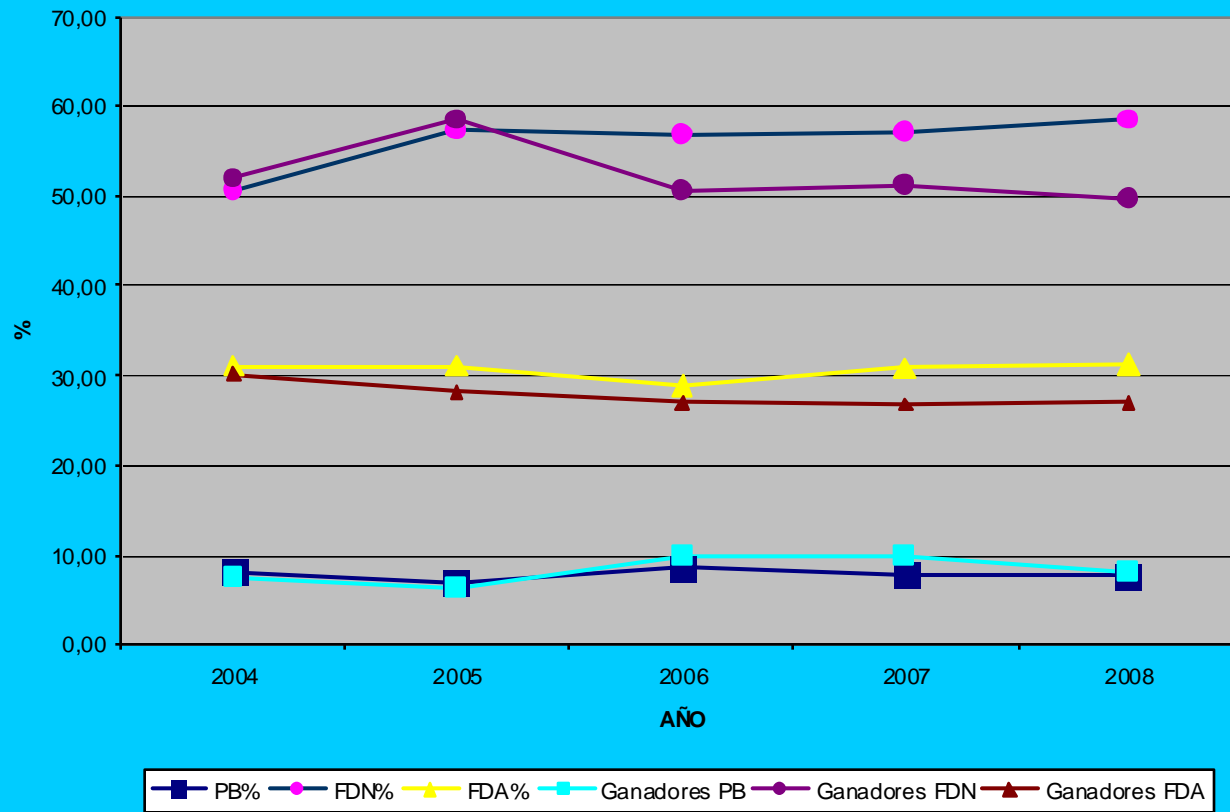
Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% ■ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA

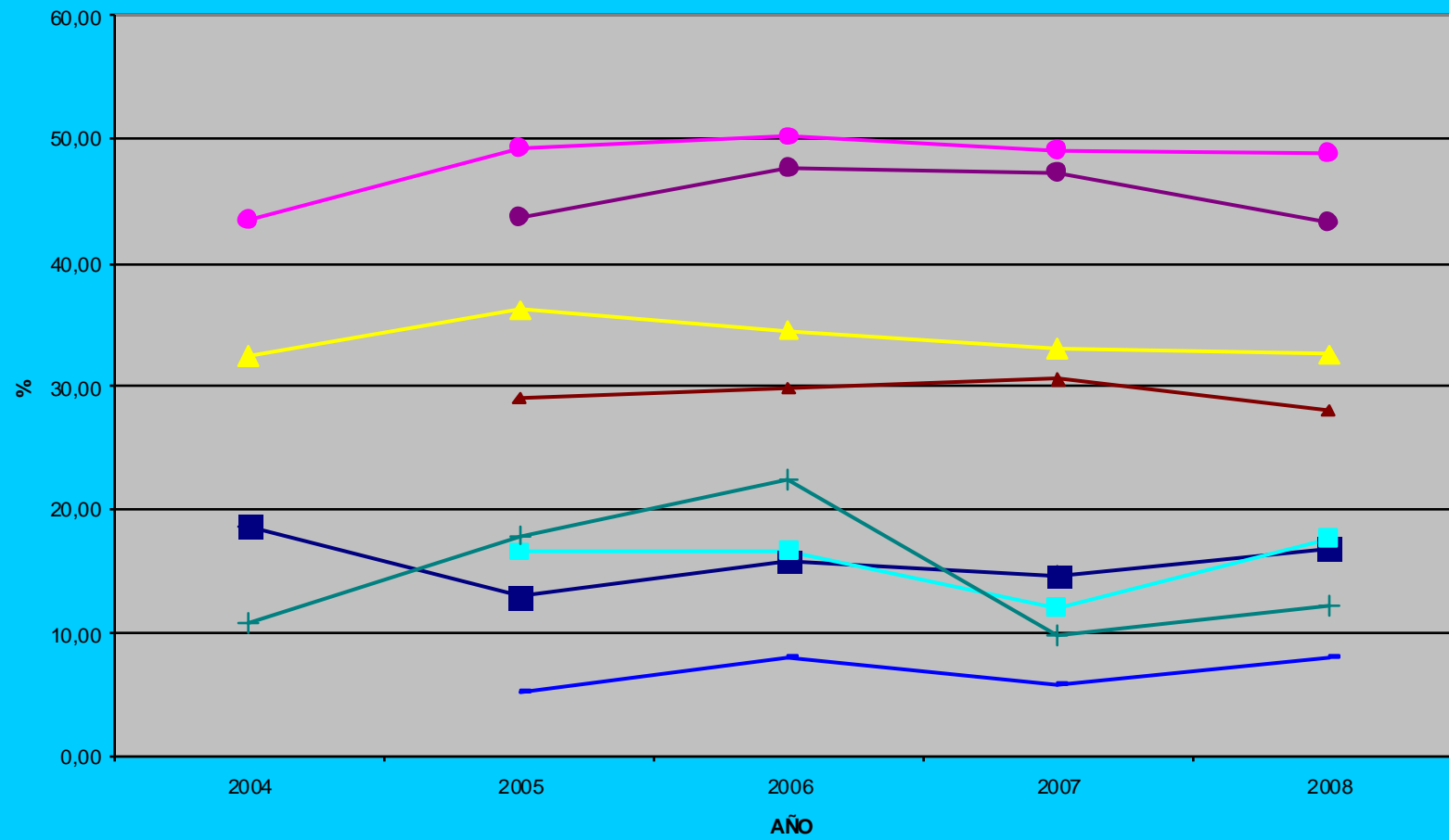
SILO DE SORGO GRANÍFERO

Evolución de parámetros por año



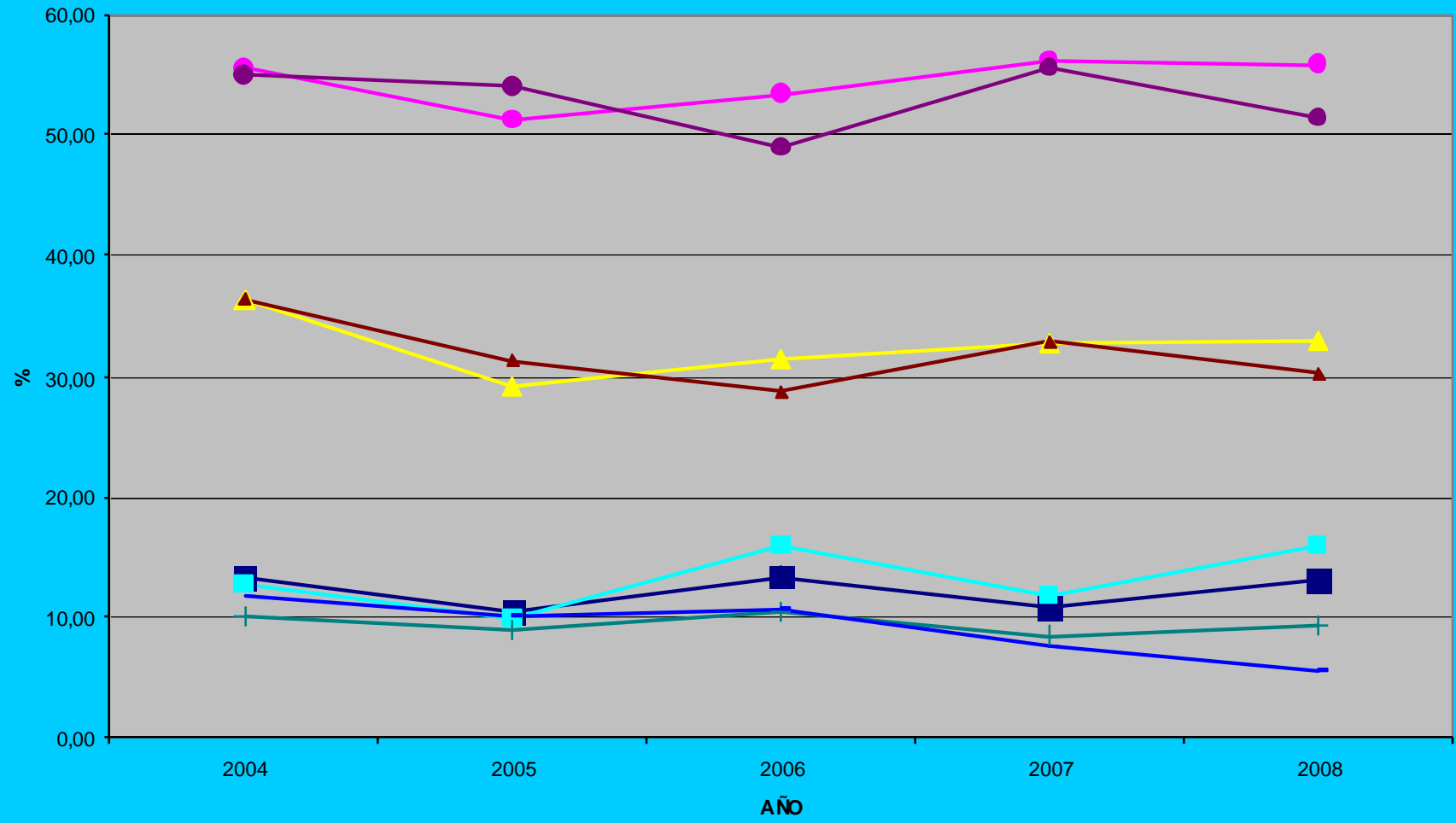
SILO DE SOJA

Evolución de parámetros por año



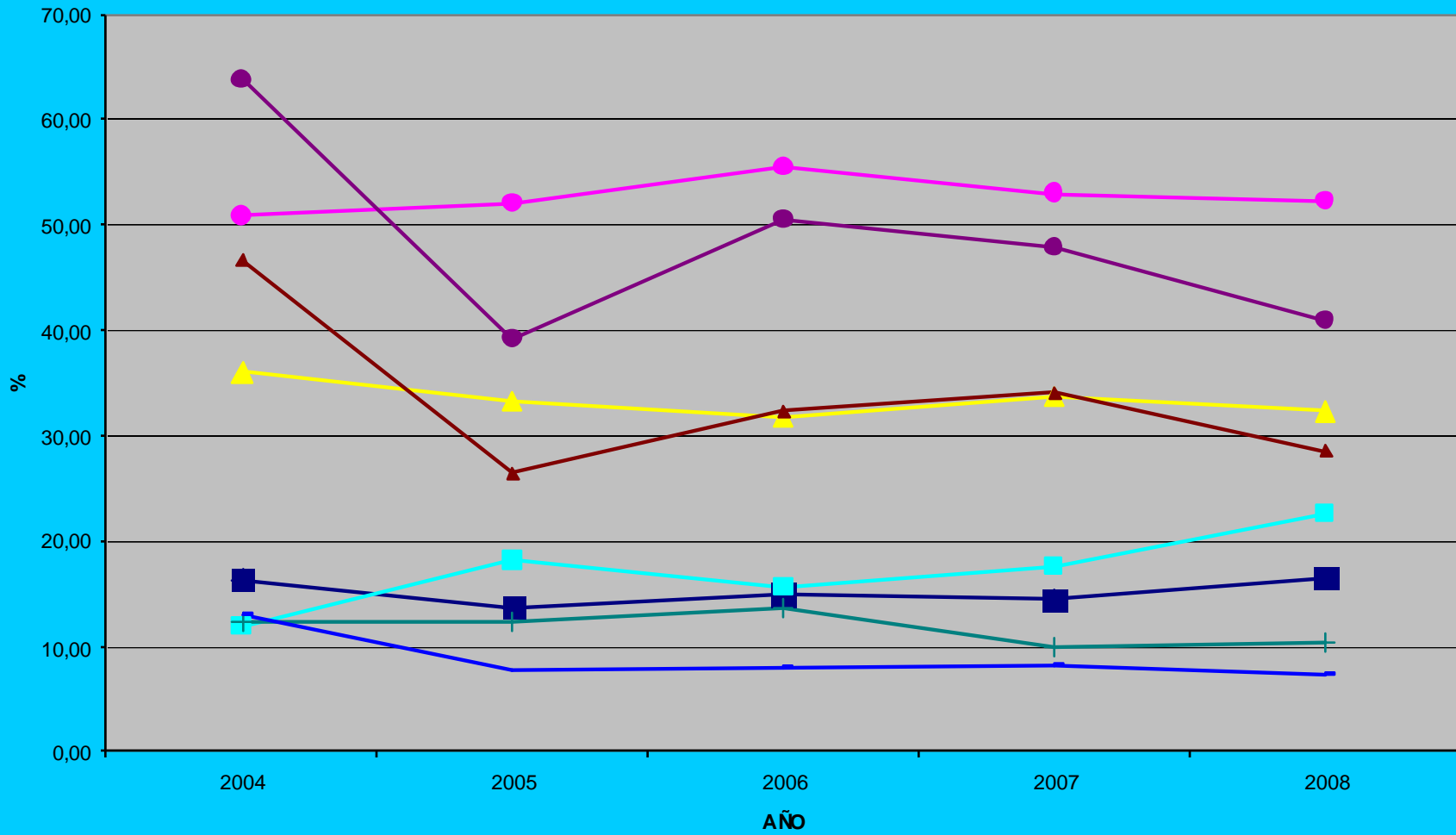
■ PB%
 ● FDN%
 ▲ FDA%
 ■ Ganadores PB
 ● Ganadores FDN
 ▲ Ganadores FDA
 + N-H3/NT%
 ◆ Ganadores N-NH3/NT

SILO DE RYE GRASS
Evolución de parámetros por año



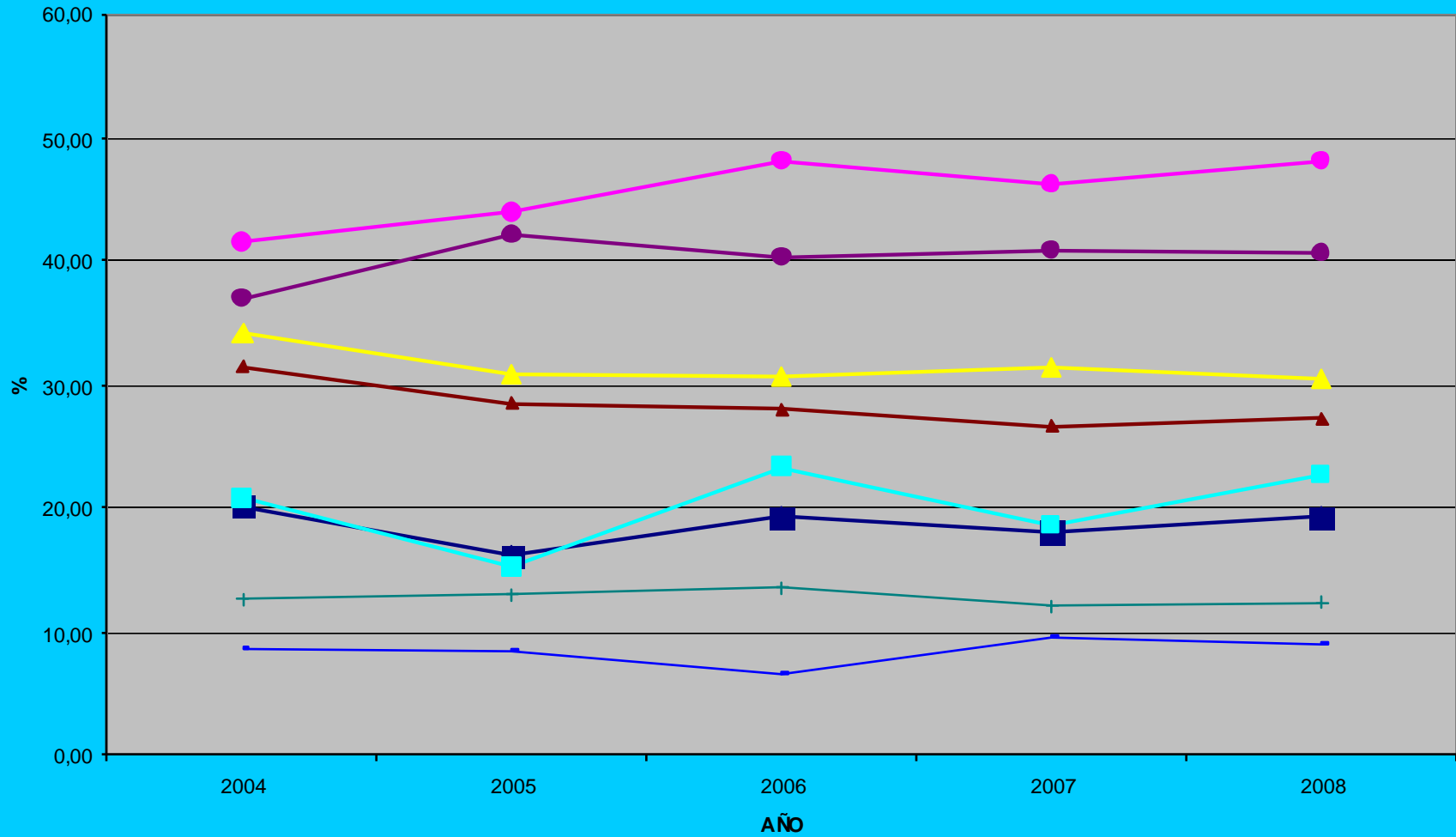
■ PB%
 ● FDN%
 ▲ FDA%
 ■ Ganadores PB
 ● Ganadores FDN
 ▲ Ganadores FDA
 ■ N-H3/NT%
 ■ Ganadores N-NH3/NT

SILO DE PASTURA Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% ■ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA + N-H3/NT% + Ganadores N-NH3/NT

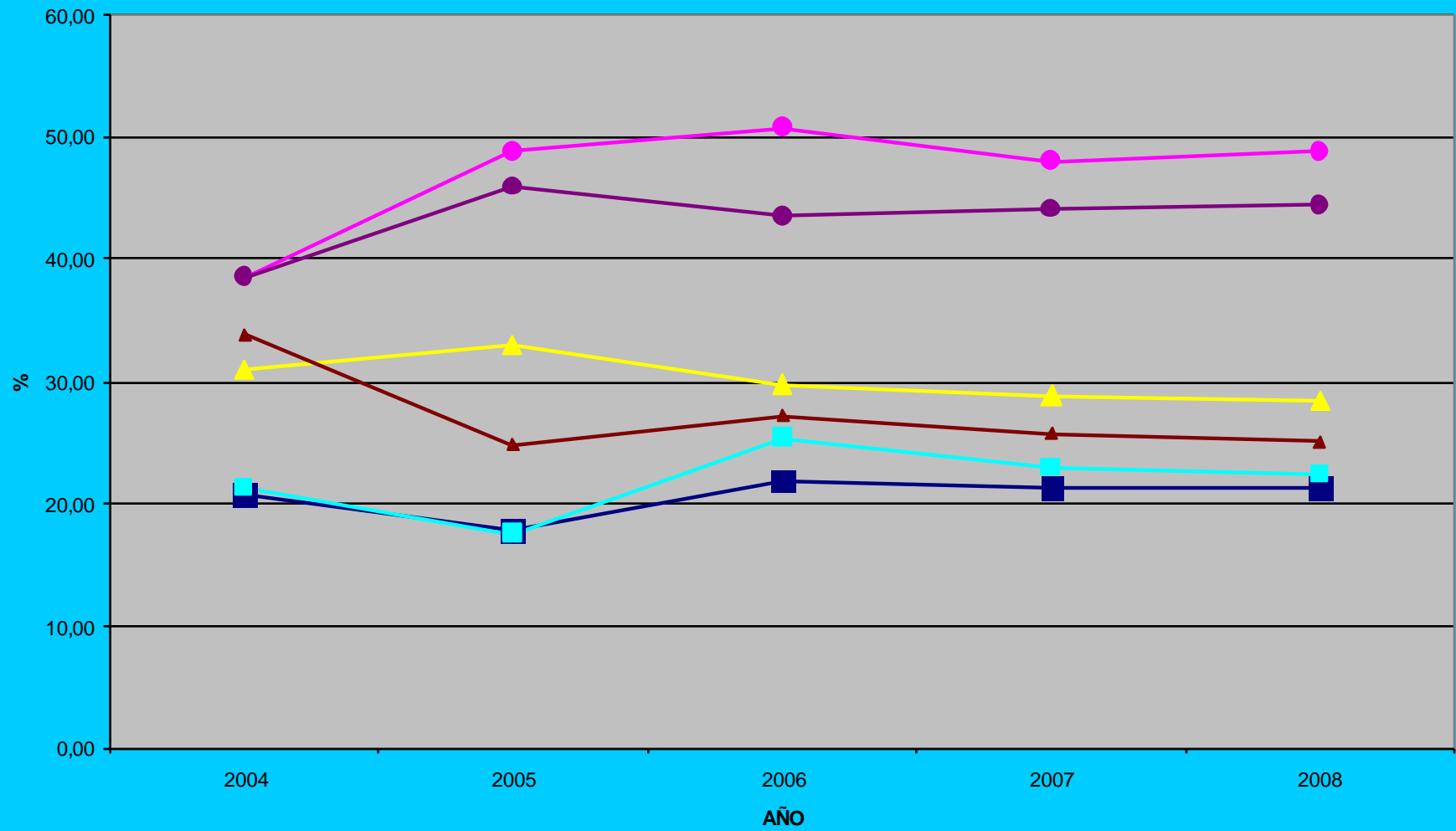
SILO DE ALFALFA Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% □ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA + N-H3/NT% + Ganadores N-NH3/NT

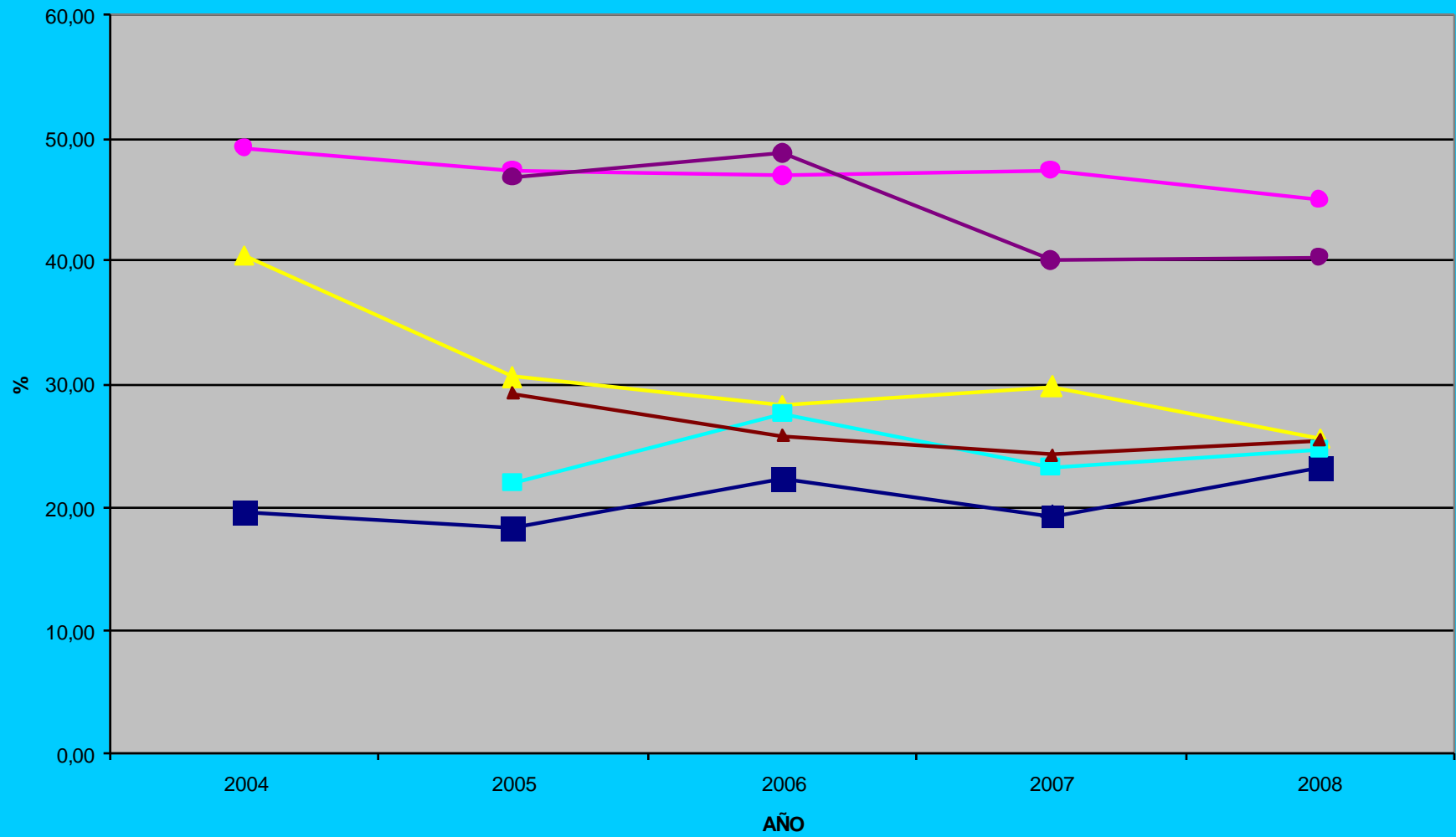
ROLLO DE ALFALFA

Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% ■ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA

FARDO DE ALFALFA Evolución de parámetros por año



■ PB% ● FDN% ▲ FDA% ■ Ganadores PB ● Ganadores FDN ▲ Ganadores FDA

Consideraciones finales

Para lograr los máximos rendimientos de MS/ha se debe tener en cuenta:

- La elección del cultivo en función del ambiente.
- Aplicar razonablemente la tecnología que nos permita lograr los mayores rendimientos con los menores costos.
- Tener presente que todo esto se debe hacer de una manera planificada, en función de la cantidad calidad que se desea alcanzar.



Las ventajas del uso de los forrajes conservados se pueden resumir como sigue:

- **Como una reserva para épocas de sequía;**
- **Para aumentar la productividad,**
- **Para facilitar el manejo de forrajeras y de cultivos;**
- **Para usar mejor los excedente de producción;**
- **Para equilibrar el contenido de nutrientes de la dieta;**

Todas estas ventajas se basan en la asunción de que el uso de los forrajes conservados debe ser rentable para ser incluido en el sistema de alimentación de la finca.



Factores a tener en cuenta para ser exitoso

Esto se puede lograr si se usa:

- **La mejor genética**
- **Fertilización balanceada**
- **Control de malezas**
- **Barbechos de 3 – 4 meses mínimo (almacenar agua)**

Además

- **Mayor eficiencia de uso de los forrajes, (pastoreo mecánico?)**
- **Mayor cantidad y calidad de forrajes conservados.**
- **Encierre estratégico o todo el años.**

Necesidades

- **Infraestructura: corrales, herramientas, etc.**
- **Manejo de efluentes.**
- **Mano de obra**

MICOTOXINAS

Metabolitos secundarios producidos por ciertas especies de hongos

Hongo	Micotoxina
Aspergillus	Aflatoxina
	Ocratoxina
Fusarium	Fumonisin
	Vomitoxina (DON)
	Toxina T2
	Zearalenona
Penicillium	Ocratoxina

Fuente: Gallardo, Gagiotti, INTA Rafaela

Extracción y suministro







