

**RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA EVALUACION
NACIONAL DE CULTIVARES DE
SORGO PARA SILO**

Período 2007

**URUGUAY
10 de Julio de 2008**



INSTITUTO NACIONAL
DE SEMILLAS



INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA EVALUACION NACIONAL DE CULTIVARES DE SORGO PARA SILO

Período 2007

URUGUAY
10 de Julio de 2008

EQUIPOS DE TRABAJO

INIA

Evaluación de Cultivares

Ing. Agr. (PhD.), Diego Vilaró Nieto

Tec. Agr. Mauricio Sastre
Tec. Agr. Ignacio Albanese
Liliana Benedetto
Beatriz Castro
Asistentes de Investigación

Unidad de Biometría

Tec. Agr. Vilfredo Ibáñez

Laboratorio de Aptitud Industrial de Cultivos

Q. F. (PhD.) Daniel Vázquez

Laboratorio de Nutrición Animal

Ing. Agr. (M.Sc.) Juan Mieres

Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Ing. Agr. (M.Sc.) Ernesto Restaino
Amado Vergara

INASE

Área Técnica

Ing. Agr. (M.Sc.) Gerardo Camps
Jefe del Área

Ing. Agr. Mariela Ibarra

Ing. Agr. Virginia Olivieri

Ing. Agr. Sebastián Moure

Área de Laboratorio

Ing. Agr. Jorge Machado
Jefe del Área

Ing. Agr. Teresita Farrás
Ing. Agr. Deneb Manfrini
Lab. Rosa Dios
Lab. Vivina Pérez

Área Administración

Daniel Almeida

Impreso por
Unidad de Difusión
INIA La Estanzuela

Tiraje: 100 ejemplares

CONTENIDO

	Página
I. PRESENTACION	1
II. EVALUACIÓN DE SORGO PARA SILO 2007	2
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	2
1.1. Determinación de Grados Brix y estimación de rendimiento de etanol.....	3
2. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	4
Cuadro N° 1. Cultivares de sorgo para silo evaluados en la zafra 2007/08.....	5
3. <u>RESULTADOS</u>	
Cuadro N° 2. Altura de planta (m) de los dos ensayos de la zafra 2007/08	6
Cuadro N° 3. Ciclo a floración (días) de los dos ensayos de la zafra 2007/08	7
Cuadro N° 4. Rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de la época 1	8
Cuadro N° 5. Rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de la época 2	9
Cuadro N° 6. Análisis conjunto para rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de los ensayos de 2006- 2007	10
Cuadro N° 7. Evaluación de grados Brix y rendimiento en lts. etanol/ha para algunos cultivares del ensayo de la época 1	11
Cuadro N° 8. Evaluación de grados Brix y rendimiento en lts. etanol/ha para algunos cultivares del ensayo de la época 2.....	12
Cuadro N° 9. Parámetros de calidad de los cultivares de la época 1	13
Cuadro N° 10. Parámetros de calidad de los cultivares de la época 2	14
III. ANEXO	
Cuadro N° 11. Precipitaciones (mm) registradas en La Estanzuela durante la zafra 2007/08 y promedio histórico de La Estanzuela.....	15
Cuadro N° 12. Temperatura media (°C) registradas en La Estanzuela durante la zafra 2007/08 y promedio histórico de La Estanzuela.....	16

I. PRESENTACION

Gerardo Camps ¹

La evaluación nacional de cultivares es realizada bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Semillas (INASE) con el objetivo de proveer información objetiva y confiable sobre el comportamiento de los cultivares de las distintas especies de importancia agrícola a nivel nacional, requisito necesario para la inscripción de los mismos en el Registro Nacional de Cultivares.

Al presente, esta información es generada a través de un convenio con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

La evaluación se realiza siguiendo Protocolos elaborados por un comité técnico de trabajo multidisciplinario e interinstitucional (INASE-INIA), siendo sometidos a consideración del Grupo de Trabajo Técnico en Evaluación (GTTE) correspondiente, en el que están representados los diversos sectores especializados.

Estos Protocolos son revisados y actualizados periódicamente para responder a cambios en las necesidades de técnicos y productores que reflejan la dinámica en las tecnologías de producción agrícola del Uruguay.

La evaluación agronómica de los cultivares de sorgo para silo se realiza mediante la siembra anual de dos épocas de siembra en La Estanzuela.

¹ Ing. Agr. (M.Sc.), Jefe del Área Técnica del INASE. Email: gcamps@inase.org.uy

II. EVALUACIÓN DE SORGO PARA SILO 2007

Diego Vilaró¹
Daniel Vazquez²
Ignacio Albanese³

INTRODUCCIÓN

Durante la zafra 2007-08 se evaluaron 29 cultivares en La Estanzuela en el ensayo de sorgo forrajero para silo. El ensayo de primera época fue sembrado el 25/10/07 en condiciones de escasas precipitaciones, (ver datos de clima en el Anexo de esta publicación) y se aseguró la implantación con dos riegos estratégicos lográndose una condición de ensayo muy buena. También fue necesario hacer un riego para asegurar implantación al ensayo de segunda época, sembrado el 14/12/07.

En la época 1, se realizó un corte único para todos los materiales como está previsto en el manejo de este ensayo, cuando los cultivares fueron alcanzando el estado de grano lechoso-pastoso.

En la segunda época se hizo el corte para todos los materiales el mismo día, 25 de Marzo, pues un fuerte viento volcó todo el ensayo y se prefirió cortar todos los materiales para no perder calidad. Esto quiere decir que al analizar la información de este ensayo debe tenerse en cuenta que al momento del corte algunos estaban en grano lechoso pastoso y otros aún no como se indica en los cuadros de resultados.

En general los dos ensayos tuvieron muy buen desarrollo y conviene aclarar que los 7 materiales de "tipo" sorgo dulce estuvieron evaluados a una población de 130.000 plantas/ha mientras que los sorgos forrajeros y los graníferos incluidos en este ensayo estuvieron a una población de 600.000 plantas/ha. En esta publicación se presentan los resultados de rendimiento de materia seca y calidad en cada uno de los ensayos. No se incluye un análisis conjunto de los dos experimentos pues el ensayo de época 2 no pudo ser manejado en sus cortes a grano lechoso-pastoso como está previsto. También se presenta aquí el análisis conjunto de los cultivares que fueron evaluados durante los dos últimos años (zafras 2006/07 y 2007/08) en condiciones iguales de manejo. Para todos los ensayos se reporta la altura de las plantas al momento del corte.

Las condiciones ambientales en La Estanzuela se caracterizaron por una primavera seca (noviembre y diciembre 2007) y un período de marcada escasez de precipitaciones durante las tres primeras décadas de enero 2008 (ver información de Clima en el Anexo). El ensayo de segunda época tuvo condiciones más favorables de crecimiento que el de primera época debido al régimen de precipitaciones.

Durante esta zafra no se detectaron diferencias relevantes en el comportamiento frente a enfermedades de los cultivares, por eso no se reportan lecturas de sanidad.

¹ Ing. Agr. (Ph.D.), Evaluación de Cultivares. Email: dvilaro@inia.org.uy

² Q. F. (Ph.D.), Calidad de Granos. Email: dvazquez@inia.org.uy

³ Téc. Agrop., Evaluación de Cultivares.

1.1. Determinación de Grados Brix y estimación de rendimiento en etanol.

Durante la zafra pasada, 2006-07 se comenzó con la caracterización de cultivares de sorgo para silo con destino final producción de biocombustible. Distintos actores públicos y privados manifestaron interés de utilizar el sorgo dulce como materia prima para la extracción de alcohol y atendiendo esa demanda se decidió agregar la determinación de azúcares en jugo de tallo para aquellos cultivares cuyas empresas proveedoras manifestaran interés de evaluarlo. Dicho análisis se realizó mediante refractometría. La información se presenta como grados Brix (°B), valor que estima el porcentaje de azúcares solubles en jugo.

A los efectos de obtener una información que permita contextualizar los resultados, se estimó la cantidad de litros de etanol que se pueden obtener por cada material. Para ello se estimaron dos situaciones extremas: extracciones de 40% y de 70% de jugo. La obtención de etanol a partir de jugo de tallo de sorgo azucarado aún no existe a escala comercial. Es más: aún no se ha definido cuál es el sistema que se utilizará. Entre las posibilidades, existe la de extraer un bajo porcentaje de jugo en chacra (estimado en 40% o más), utilizar el jugo para obtener alcohol y el resto del tallo para la producción de silos para forraje. Una posibilidad en el otro extremo, es extraer el jugo al máximo (hasta 70%), lo que se debería realizar en una instalación industrial especializada, que podría llegar a utilizar el resto del tallo (bagazo) como combustible para calderas. Otra estimación realizada fue la obtención de 50 kg de etanol a partir de 100kg de azúcares, partiendo de un rendimiento teórico de 56% y asumiendo una eficiencia industrial de 89%. En base a estas estimaciones y a que la densidad del etanol es 0.789g/ml, se utilizó la siguiente fórmula:

$$L \text{ etanol/ha} = \frac{\text{°B}}{100} \times \text{kgMV/ha} \times \frac{\% \text{extracción}}{100} \times \frac{0.5}{0.789}$$

La mayoría de los cultivares incluidos en estos ensayos son sorgos forrajeros para silo. También hubo cultivares del tipo sorgo granífero y solamente siete cultivares enviados a evaluar son de tipo sorgo dulce. Se destaca que estos cultivares de sorgo dulce estuvieron evaluados en estos ensayos a la población adecuada, más baja que la usada en la zafra anterior. Los valores de grados Brix en la zafra pasada fueron más bajos que los esperados; en esta zafra son más altos.

La metodología utilizada hasta el momento para la determinación de grados Brix ha sido adecuada para diferenciar grandes grupos de “tipo” de cultivares. Si se requiere en el futuro una diferenciación entre cultivares con un grado de precisión mayor para esta característica, se sugerirán metodologías más precisas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

ENSAYO DE SORGO PARA SILO (tipo granífero, forrajero y dulce)

LA ESTANZUELA PRIMERA EPOCA DE SIEMBRA

Fecha de siembra:	25 de octubre de 2007.
Fecha de emergencia:	06 de noviembre de 2007.
Historia de la chacra:	Campo Experimental No. 5. Rastrojo de cultivo de trigo (2006), Luego se sembró maíz en enero 2007 que fue pastoreado en abril. La cama de siembra fue preparada con laboreo químico (glifosato) y convencional.
Control de malezas:	En presiembra el 26 de setiembre se aplicó Atrazina (Gesaprim 90) 2.2 kg/ha + Dual Gold (Alfa Metolacolor) 1 l/ha. La semilla se trató con Concep. El 20 de noviembre se aplicó Tordon 24K (150 cc/ha) + 2-4 D (1.5 l/ha) + Agral 90 (100 cc/ha).
Fertilización:	Urea (100 kg/ha) al estado 3 hojas del cultivo el 07 de noviembre y (100 kg/ha) a 5 hojas el 06 de diciembre.
Método de siembra:	La siembra se realizó con sembradora experimental a chorrillo.
Población:	Sorgo para silo tipo forrajero y granífero 600.000 pl/ha. Cada parcela es de 4 surcos de 5 m de largo a 0.60 m separados entre sí. Sorgo para silo tipo dulce 130.000 pl/ha. Cada parcela es de 4 surcos de 5 m de largo a 0.60 m separados entre sí.
Diseño experimental:	Bloques completos al azar con 3 repeticiones.
Riego:	Ensayo época 1: Debido a la sequía de esta primavera, se aseguró la implantación de este ensayo con 2 riegos estratégicos. El primer riego de 30 mm fue realizado el 6 de diciembre cuando ya el cultivo había tenido una muy buena emergencia, y el segundo se realizó con 30 mm el 15 de diciembre. Ensayo época 2: tuvo un único riego de 30 mm el 3 de enero de 2008.
Manejo de cortes:	Los cultivares se cortan a medida que alcanzan el estado de grano lechoso-pastoso. El ensayo de época 2 debido a un fuerte viento en marzo, se cortó todo el ensayo el mismo día (cultivares en distinto estado fenológico como se indica en los resultados), excepto 4 cultivares que se cortaron en abril.
Características agronómicas:	Ciclo a floración en días desde emergencia hasta panojas en 50% de antesis. Al momento del corte se toma altura de planta. El rendimiento se expresa en Kg de materia seca por hectárea. Los análisis de grados Brix se realizaron en el Laboratorio de Aptitud Industrial de Cultivos de INIA "La Estanzuela". Se tomaron 5 muestras en 2 repeticiones, en altura de tallos "media".
Calidad del forraje:	Se determinó la calidad del forraje al momento del corte. Los análisis fueron realizados por el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela.

Ensayos de Sorgo para silo época 2.

Este ensayo se sembró el 14/12/07 en el mismo campo experimental que la época 1 y tuvo un diseño idéntico que en época 1 y un manejo muy similar excepto por los momentos de corte.

Cuadro N° 1. Cultivares de sorgo para silo evaluados en la zafra 2007/08.

N°	CULTIVAR	EMPRESA	CRIADERO	ESPECIE	TIPO	HIB./ VAR.	AÑOS EN EVAL.
1	AGT ULTRA BMR	AGRITEC S.A.	AGRITEC	Sorghum bicolor	SF	H	3
2	ACA 710 BMR	AGROACA S.A.	ACA	Sorghum bicolor	SF	H	3
3	EXP BMR 40	AGROACA S.A.	ACA	Sorghum bicolor	SF	H	1
4	BB 828 (B 1925)	CARLOS GOMEZ	BOJERO S.A.	S. bicolor x S. sudanensis	SF	H	2
5	BS 2007	CARLOS GOMEZ	BOJERO S.A.	S. bicolor x S. sudanensis	SF	H	1
6	M81	DREVER Y LAVISTA	DREVER Y LAVISTA	Sorghum saccharatum	SD	VAR	2
7	THEIS	DREVER Y LAVISTA	DREVER Y LAVISTA	Sorghum saccharatum	SD	VAR	1
8	TOPPER	DREVER Y LAVISTA	DREVER Y LAVISTA	Sorghum saccharatum	SD	VAR	2
9	ARROYITO AD	ESTERO S.A.	CLASIF.MURPHY	Sorghum bicolor	SF	H	3
10	CERES (TRC)	ESTERO S.A.	CLASIF.MURPHY	Sorghum bicolor	SF	H	5
11	EST SS 1917	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	Sorghum bicolor	SF	H	1
12	ESTSSBM16	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	Sorghum bicolor	SF	H	2
13	ESTSSG18	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	Sorghum bicolor	SF	H	2
14	FAD 13027	FADISOL S.A.	GAAP AGROINVEST	S. bicolor x S. sudanensis	SF	H	1
15	PANNAR PAN 8706	FADISOL S.A.	PANNAR RSA	Sorghum bicolor	SF	H	2
16	SILAGE KING (PANNAR SILAGE KING) (TRC)	FADISOL S.A.	PANNAR RSA	Sorghum bicolor	SF	H	4
17	VDH 422	GENTOS S.A.	ADVANTA	Sorghum bicolor	SF	H	4
18	AD86SA	GENTOS S.A.	SCHEIDL GUILLERMO	Sorghum bicolor	SF	H	1
19	ALFA 8 BMR (ALFA 8)	LAS MARIAS	LAS MARIAS	Sorghum bicolor	SG	H	2
20	ENERGY 1	LAS MARIAS	LAS MARIAS	S. saccharatum x S. saccharatum	SD	H	1
21	GREEN FEED (EXP 2306)	PROCAMPO S.R.L.	DON PEDRO	Sorghum bicolor	SF	H	2
22	PC 063	PROCAMPO S.R.L.	PROCAMPO	Sorghum bicolor	SG	H	2
23	PC 064 BMR	PROCAMPO S.R.L.	PROCAMPO	Sorghum bicolor	SG	H	1
24	SILERO INTA - PAMAN	SERKAN S.A.	OSCAR PAMAN	Sorghum bicolor	SF	H	2
25	ECHALEN	SOFOVAL	PRODUSEM	Sorghum saccharatum	SD	H	2
26	NEWENKELEN	SOFOVAL	PRODUSEM	Sorghum saccharatum	SD	H	2
27	PASTIZAL SUPER	SOFOVAL	PRODUSEM	S. bicolor x S. sudanensis	SF	H	1
28	ACA 727 (TRC)	WRIGHTSON PAS	ACA	S. bicolor x S. sudanensis	SF	H	3
29	PADRILLO	YALFIN S.A.	TOBIN S.R.L.	Sorghum bicolor	SD	H	1

(TRC): Testigo referente comercial.

Tipo: SF, sorgo forrajero; SG, sorgo granífero, SD: sorgo dulce.

3. RESULTADOS

Cuadro N° 2. Altura de planta (m) de los dos ensayos de la zafra 2007/08.

Cultivares (29)	TIPO	EPOCA 1	EPOCA 2	Promedio
M81	SD	2.95	3.30	3.13
GREEN FEED	SF	2.95	3.30	3.13
ENERGY 1	SD	3.10	3.00	3.05
PADRILLO	SD	2.65	3.30	2.98
THEIS	SD	3.00	2.80	2.90
BS 2007	SF	2.55	3.10	2.83
EXP BMR 40	SF	2.50	3.00	2.75
TOPPER	SD	2.40	2.65	2.53
SILERO INTA - PEMAN	SF	2.25	2.80	2.53
ECHELLEN	SD	2.40	2.60	2.50
SILAGE KING (TRC)	SF	2.18	2.60	2.39
ESTSSBM16	SF	2.15	2.60	2.38
EST SS 1917	SF	2.20	2.50	2.35
PASTIZAL SUPER	SF	2.20	2.50	2.35
AGT ULTRA BMR	SF	2.15	2.50	2.33
ACA 727 (TRC)	SF	2.03	2.60	2.31
ALFA 8 BMR	SG	2.18	2.40	2.29
ACA 710 BMR	SF	2.05	2.50	2.28
CERES (TRC)	SF	2.03	2.50	2.26
BB 828	SF	1.95	2.55	2.25
NEWENKELEN	SD	2.05	2.30	2.18
PC 064 BMR	SG	1.85	2.40	2.13
ARROYITO AD	SF	1.88	2.10	1.99
AD86SA	SF	1.78	2.10	1.94
FAD 13027	SF	1.73	2.00	1.86
ESTSSSG18	SF	1.53	2.10	1.81
PC 063	SG	1.53	1.90	1.71
VDH 422	SF	1.63	1.65	1.64
PANNAR PAN 8706	SF	1.23	1.30	1.26
Promedio		2.17	2.52	2.34

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según la columna de promedio.

Tipo: SF, sorgo forrajero; SG, sorgo granífero, SD: sorgo dulce.

Cuadro N° 3. Ciclo a floración (días) de los cultivares de los dos ensayos de la zafra 2007/08.

Cultivares (29)	TIPO	EPOCA 1	EPOCA 2	Promedio
EXP BMR 40	SF	102	99	101
M81	SD	112	88	100
THEIS	SD	105	94	100
ENERGY 1	SD	104	91	98
TOPPER	SD	99	94	97
BS 2007	SF	87	86	87
PADRILLO	SD	86	84	85
ESTSSBM16	SF	87	78	83
SILERO INTA – PEMAN	SF	86	73	79
AGT ULTRA BMR	SF	86	71	79
AD86SA	SF	88	69	78
VDH 422	SF	83	72	78
EHELEN	SD	82	72	77
FAD 13027	SF	80	72	76
ACA 710 BMR	SF	83	68	76
EST SS 1917	SF	78	72	75
ESTSSSG18	SF	79	71	75
CERES (TRC)	SF	81	69	75
SILAGE KING (TRC)	SF	82	65	74
ARROYITO AD	SF	81	65	73
NEWENKELEN	SD	81	63	72
PC 064 BMR	SG	78	65	71
PANNAR PAN 8706	SF	79	62	71
PASTIZAL SUPER	SF	78	62	70
ALFA 8 BMR	SG	77	62	70
PC 063	SG	68	66	67
ACA 727 (TRC)	SF	70	60	65
BB 828	SF	64	60	62
GREEN FEED	SF	NP	NP	-
Promedio		84	73	79

(TRC): Testigo referente comercial.

NP: No panojó.

Fecha de siembra: 25/10/07 14/12/07

Fecha de emergencia: 06/11/07 22/12/07

Ordenado por promedio en forma descendente.

Tipo: SF, sorgo forrajero; SG, sorgo granífero, SD: sorgo dulce.

Cuadro N° 4. Rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de sorgo para silo época 1, zafra 2007/08.

F. de v.	G.L.	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Cultivares	28	17759220	8.94	0.0001
Error	53	1987325		

Media MS kg/ha
15388

C.V. (%)
9.24

M.D.S. 5%
2368 MS kg/ha

Cultivares (29)	TIPO	E.F. ¹	MS kg/ha	% respecto a la media
M81	SD	LP	20434	133
TOPPER	SD	LP	20028	130
EXP BMR 40	SF	LP	19363	126
GREEN FEED	SF	NP	19293	125
AGT ULTRA BMR	SF	LP	18267	119
THEIS	SD	LP	17912	116
SILAGE KING (TRC)	SF	L	17698	115
ENERGY 1	SD	LP	16429	107
AD86SA	SF	AL	16079	104
PADRILLO	SD	LP	15975	104
ESTSSBM16	SF	PD	15826	103
SILERO INTA - PEMAN	SF	LP	15727	102
ACA 727 (TRC)	SF	P	15656	102
VDH 422	SF	LP	15242	99
EST SS 1917	SF	LP	15238	99
CERES (TRC)	SF	PB	15211	99
ACA 710 BMR	SF	LP	14781	96
ARROYITO AD	SF	PB	14770	96
PC 063	SG	P	14737	96
BS 2007	SF	P	14714	96
ECHALEN	SD	LP	14188	92
ESTSSSG18	SF	PB	13858	90
PASTIZAL SUPER	SF	P	13792	90
PC 064 BMR	SG	P	12473	81
ALFA 8 BMR	SG	P	12409	81
BB 828	SF	P	11857	77
FAD 13027	SF	LP	11790	77
PANNAR PAN 8706	SF	PB	11496	75
NEWENKELEN	SD	LP	11012	72

Se indica el estado fenológico de cada material al día del corte.

¹E.F.: Estado fenológico, PD: pasta dura, P: pasta, PB: pasta blanda, LP: lechoso-pastoso, L: lechoso, AL: acuoso-lechoso, NP: no panojé.

(TRC): Testigo referente comercial.

Cuadro N° 5. Rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de sorgo para silo época 2, zafra 2007/08.

F. de v.	G.L.	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Cultivares	28	31860044	6.43	0.0001
Error	56	4956098		

Media MS kg/ha
15950

C.V. (%)
13.96

M.D.S. 5%
3641 MS kg/ha

Cultivares (29)	TIPO	E.F.¹	MS kg/ha	% respecto a la media
ALFA 8 BMR	SG	PD	14661	92
PASTIZAL SUPER	SF	PD	14568	91
PC 063	SG	P	17267	108
BB 828	SF	P	15653	98
ACA 727 (TRC)	SF	P	14383	90
EXP BMR 40	SF	LP	26534	166 ³
SILERO INTA - PEMAN	SF	LP	21470	135 ²
EST SS 1917	SF	LP	19334	121
ESTSSBM16	SF	LP	18058	113
SILAGE KING (TRC)	SF	LP	17692	111
ESTSSSG18	SF	LP	17536	110
FAD 13027	SF	LP	16744	105
ARROYITO AD	SF	LP	15340	96
BS 2007	SF	LP	15172	95 ³
ACA 710 BMR	SF	LP	15037	94
CERES (TRC)	SF	LP	14949	94
VDH 422	SF	LP	14940	94
AD86SA	SF	LP	14886	93
AGT ULTRA BMR	SF	LP	14601	92
PC 064 BMR	SG	LP	13580	85
ECHALEN	SD	LP	12088	76
PANNAR PAN 8706	SF	LP	10566	66
NEWENKELEN	SD	LP	9917	62
PADRILLO	SD	L	18238	114
TOPPER	SD	L	17575	110 ²
M81	SD	A	12479	78
ENERGY 1	SD	FFA	14506	91
THEIS	SD	F	15636	98
GREEN FEED	SF	NP	19131	120

Se indica el estado fenológico de cada material al día que se realizó el corte del ensayo, que fue el 25/03/08, excepto los cultivares indicados con ² que se cortaron el 08/04 y los con ³ el 30/04/08.

¹E.F.: Estado fenológico, PD: pasta dura, P: pasta, LP: lechoso-pastoso, L: lechoso, A: acuoso, FFA: fin floración-acuoso, F: floración, NP: no panojó.
(TRC): Testigo referente comercial.

Cuadro N° 6. Análisis conjunto para rendimiento de forraje (MS kg/ha) de los cultivares en los ensayos de 2006 y 2007.

F. de v.	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Ensayos	2	293269752	146634876	42.66	0.0001
Cultivares	14	214538459	15324176	4.46	0.0004
Error	28	96238576	3437092		

Media MS kg/ha
15238

C.V. (%)
12.17

M.D.S. 5%
3101 MS kg/ha

Cultivares (15)	TIPO	MS kg/ha	% respecto a la media
TOPPER	SD	18242	120
M81	SD	18234	120
GREEN FEED	SF	17559	115
CERES (TRC)	SF	16724	110
SILAGE KING (TRC)	SF	16672	109
SILERO INTA - PEMAN	SF	16295	107
EHELEN	SD	15829	104
VDH 422	SF	15489	102
PC 063	SG	15487	102
ESTSSBM16	SF	14881	98
ALFA 8 BMR	SG	14330	94
ESTSSSG18	SF	13849	91
BB 828	SF	12469	82
NEWENKELEN	SD	11279	74
PANNAR PAN 8706	SF	11233	74

(TRC) Testigo referente comercial.

Los cultivares ACA 719 BMR, ACA 727, AGT ULTRA BMR y ARROYITO AD, si bien tienen 2 años, no se incluyeron en este análisis conjunto porque no fueron evaluados en la siembra del año 2006.

Nota: El análisis comprende los dos ensayos de 2006 y sólo la época 1 del 2007.

Cuadro N° 7. Evaluación de Grados Brix y rendimiento en lts. etanol/ha para algunos cultivares de sorgo para silo época 1, de la zafra 2007/2008.

Cultivares (16)	TIPO	E.F. ¹	°BRIX	lts.etanol/ha	
				40	70
ESTSSBM16	SF	PD	14.90	1757	1914
BS 2007	SF	P	18.06	1574	1714
ALFA 8 BMR	SG	P	18.01	1709	1861
BB 828	SF	P	13.95	1206	1313
ARROYITO AD	SF	PB	15.67	1724	1878
CERES (TRC)	SF	PB	8.60	976	1064
ESTSSSG18	SF	PB	7.92	788	858
TOPPER	SD	LP	18.54	2464	2685
ENERGY 1	SD	LP	17.77	2540	2767
M81	SD	LP	16.53	2619	2853
ACA 710 BMR	SF	LP	14.93	1588	1730
THEIS	SD	LP	13.55	1906	2076
SILERO INTA - PEMAN	SF	LP	13.15	1509	1644
EST SS 1917	SF	LP	11.94	1355	1477
SILAGE KING (TRC)	SF	L	14.91	1942	2116
AD86SA	SF	AL	14.23	1859	2025
Media			14.54	1720	1873
C.V. (%)			25.43	18.12	18.12
C.M.E.			25.74	97108	115271
M.D.S. 5%			4.77	520	566

Los Grados Brix se determinaron el día de la fecha del corte.

Fechas de corte: 6 de febrero, 19 de febrero, 25 de febrero y 10 de marzo.

¹E.F.: Estado fenológico, PD: pasta dura, P: pasta, PB: pasta blanda, LP: lechoso-pastoso, L: lechoso, AL: acuoso-lechoso.

(TRC): Testigo referente comercial.

²: Extracción mínima 40%.

³: Extracción máxima 70%.

Tipo sorgo: SF: sorgo forrajero, SG: sorgo granífero, SD: sorgo dulce.

Los datos están ordenados por la columna de °Brix en forma descendente dentro de cada grupo de estado fenológico.

Cuadro N° 8. Evaluación de Grados Brix y rendimiento en lts. etanol/ha para algunos cultivares de sorgo para silo época 2, de la zafra 2007/2008.

Cultivares (16)	TIPO	E.F. ¹	° BRIX	lts. etanol/ha	
				40	70
ALFA 8 BMR	SG	PD	16.35	1902	3329
BB 828	SF	P	16.75	2011	3519
BS 2007	SF	LP	20.08	1895	3315
TOPPER	SD	L	19.83	2294	4014
ESTSSSG18	SF	LP	17.18	2531	4430
ARROYITO AD	SF	LP	16.97	2067	3618
SILERO INTA – PEMAN	SF	LP	16.03	2334	4084
EST SS 1917	SF	LP	14.43	2418	4232
SILAGE KING (TRC)	SF	LP	13.85	1892	3311
CERES (TRC)	SF	LP	13.64	1851	3240
ESTSSBM16	SF	LP	13.21	2072	3626
AD86SA	SF	LP	12.17	1598	2797
ACA 710 BMR	SF	LP	11.82	1390	2432
M81	SD	A	13.61	1809	3165
ENERGY 1	SD	FFA	10.78	1602	2803
THEIS	SD	F	11.57	1764	3087
Media			14.89	1964	3438
C.V. (%)			16.03	14.95	14.95
C.M.E.			13.93	86247	264155
M.D.S. 5%			3.47	490	857

Los Grados Brix se determinaron el día que se realizó el corte que fue el 25/03/08, excepto para los cultivares TOPPER y SILERO INTA – PEMAN que se cortaron el 08/04/08 y el cultivar BS 2007 que se cortó el 30/04/08. Se indica el estado fenológico de cada uno ese día.

¹E.F.: Estado fenológico, PD: pasta dura, P: pasta, LP: lechoso-pastoso, L: lechoso, A: acuoso, FFA: fin floración-acuoso, F: floración.

(TRC): Testigo referente comercial.

²: Extracción mínima 40%.

³: Extracción máxima 70%.

Tipo sorgo: SF: sorgo forrajero, SG: sorgo granífero, SD: sorgo dulce.

Los datos están ordenados por la columna de °Brix en forma descendente dentro de cada grupo de estado fenológico.

Cuadro N° 9. Parámetros de calidad de los cultivares de sorgo para silo en La Estanzuela época 1, zafra 2007/08.

Cultivares (29)	MSP	PC	FDA	FDN	DMO
PADRILLO	34.34	6.64	41.84	62.74	59.20
EHELEN	28.58	6.81	41.42	64.27	61.82
GREEN FEED	32.31	7.41	40.57	64.61	64.82
PASTIZAL SUPER	36.44	6.42	40.22	62.21	61.50
VDH 422	31.86	6.48	39.71	66.47	61.63
CERES (TRC)	33.96	5.71	39.66	64.52	59.84
FAD 13027	30.59	6.92	38.18	62.01	61.41
AD86SA	31.21	7.14	38.05	66.31	63.64
BS 2007	42.81	6.78	37.57	58.39	64.31
PANNAR PAN 8706	38.95	8.90	36.91	62.77	62.98
ESTSSSG18	35.32	6.28	36.85	61.09	64.17
ENERGY 1	29.14	6.83	36.82	55.16	66.26
EXP BMR 40	35.61	7.84	36.68	56.47	65.80
SILAGE KING (TRC)	34.44	5.64	36.57	60.33	62.97
BB 828	34.78	6.51	36.25	56.88	61.75
EST SS 1917	34.02	6.62	35.34	58.99	64.60
ESTSSBM16	34.02	5.87	35.10	55.49	70.30
ACA 727 (TRC)	34.53	5.78	34.91	55.65	61.36
SILERO INTA - PEMAN	34.74	6.61	34.69	59.57	65.13
ALFA 8 BMR	33.15	6.15	33.92	54.28	70.90
M81	29.32	5.67	33.91	52.73	66.51
THEIS	28.39	6.31	33.75	51.89	67.09
PC 063	36.53	6.65	33.71	55.46	62.99
AGT ULTRA BMR	32.04	7.11	33.66	57.20	72.15
NEWENKELEN	31.72	8.05	32.97	57.55	74.17
TOPPER	32.17	5.73	32.66	50.05	69.35
PC 064 BMR	34.88	6.07	31.96	53.49	74.81
ACA 710 BMR	35.24	7.05	31.59	53.14	75.23
ARROYITO AD	34.03	5.63	30.27	54.37	74.12
Promedio	33.62	6.61	36.16	58.48	65.89

(TRC): Testigo referente comercial.

MS: materia seca.

PROT: proteína cruda.

FDA: fibra detergente ácido.

FDN: fibra detergente neutro.

DMO: digestibilidad de materia orgánica.

Los datos están ordenados en forma descendente por la columna de FDA.

Cuadro N° 10. Parámetros de calidad de los cultivares de sorgo para silo en La Estanzuela época 2, zafra 2007/08.

Cultivares (29)	MS	PROT	FDA	FDN	DMO
PC 063	29.60	6.91	42.17	61.74	58.86
PADRILLO	31.57	6.51	41.59	61.73	61.17
BS 2007	40.76	8.29	41.19	60.19	60.98
GREEN FEED	32.41	8.93	40.55	64.91	63.88
M81	23.80	6.67	40.31	58.95	64.56
VDH 422	27.55	8.04	39.90	61.20	61.61
EXP BMR 40	36.74	7.20	39.11	58.90	63.48
ENERGY 1	24.75	7.05	38.99	59.40	66.77
ACA 727 (TRC)	30.28	6.57	38.92	54.39	63.22
ESTSSBM16	29.19	7.90	38.01	59.71	68.77
SILERO INTA - PEMAN	37.39	9.98	37.79	59.43	64.73
PASTIZAL SUPER	34.06	8.92	37.76	54.94	61.84
CERES (TRC)	27.92	8.09	36.92	57.60	64.84
ESTSSSG18	30.17	6.92	36.25	56.78	64.73
SILAGE KING (TRC)	32.83	7.34	36.19	54.90	64.34
THEIS	26.00	6.91	35.94	58.01	65.68
EST SS 1917	29.25	6.35	35.81	56.72	65.04
PANNAR PAN 8706	32.72	9.73	35.56	57.28	62.95
FAD 13027	30.14	8.27	35.52	55.96	67.06
BB 828	33.05	8.58	35.44	56.87	60.72
EHELEN	25.98	8.00	35.11	56.28	64.84
ALFA 8 BMR	31.94	5.85	34.81	51.47	67.47
AGT ULTRA BMR	27.31	5.67	34.29	56.16	72.67
PC 064 BMR	31.90	6.57	33.94	53.00	72.83
AD86SA	28.74	8.30	33.77	58.88	65.06
NEWENKELEN	30.19	8.28	33.05	52.65	73.87
ARROYITO AD	31.92	6.09	30.90	50.56	74.91
ACA 710 BMR	32.42	7.07	30.33	51.97	75.55
TOPPER	38.52	9.90	29.62	54.92	70.71
PROMEDIO	31.00	7.62	36.54	57.08	65.97

(TRC): Testigo referente comercial.

MS: materia seca.

PROT: proteína cruda.

FDA: fibra detergente ácido.

FDN: fibra detergente neutro.

DMO: digestibilidad de materia orgánica.

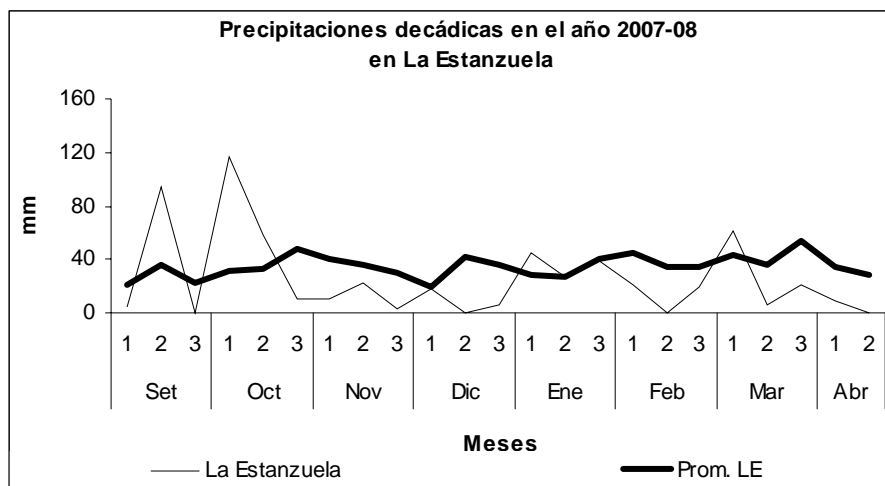
Los datos están ordenados en forma descendente por la columna de FDA.

III. ANEXO

Cuadro N° 11. Precipitaciones (mm) registradas en La Estanzuela durante la zafra 2007/08 y promedio histórico de La Estanzuela.

MES	DECADA	PRECIPITACION mm	
		La Estanzuela	Prom. Histórico La Estanzuela
Setiembre 2007	1	4.3	21.3
	2	94.8	35.9
	3	0.0	21.7
	TOTAL	99.1	78.9
Octubre	1	116.6	31.5
	2	58.5	33.1
	3	11.0	47.5
	TOTAL	186.1	112.1
Noviembre	1	11.0	39.8
	2	21.7	36.6
	3	2.9	29.7
	TOTAL	35.6	106.1
Diciembre	1	18.2	20.1
	2	0.0	41.7
	3	5.5	36.5
	TOTAL	23.7	98.3
Enero 2008	1	44.3	29.0
	2	26.3	26.9
	3	39.2	40.7
	TOTAL	109.8	96.6
Febrero	1	20.8	44.9
	2	0.5	33.7
	3	18.8	33.8
	TOTAL	40.1	112.4
Marzo	1	60.7	43.7
	2	5.4	36.4
	3	21.5	53.3
	TOTAL	87.6	133.4
Abril	1	9.4	34.9
	2	0.0	28.0
	TOTAL	9.4	62.9

Fuente: GRAS, INIA La Estanzuela.



Cuadro N° 12. Temperatura media (°C) registradas en La Estanzuela durante la zafra 2007/08 y promedio histórico de La Estanzuela.

MES	DECADA	TEMPERATURA (°C)	
		La Estanzuela	Prom. Histórico La Estanzuela
Setiembre 2007	1	18.8	12.5
	2	14.7	12.7
	3	13.6	14.2
	TOTAL	15.7	13.1
Octubre	1	16.4	14.9
	2	16.3	16.1
	3	19.3	17.0
	TOTAL	17.3	16.0
Noviembre	1	17.3	17.5
	2	16.2	18.5
	3	19.1	20.0
	TOTAL	17.5	18.7
Diciembre	1	21.8	20.8
	2	20.8	21.4
	3	23.0	22.4
	TOTAL	21.9	21.5
Enero 2008	1	25.7	23.2
	2	22.4	23.0
	3	23.4	23.1
	TOTAL	23.8	23.1
Febrero	1	22.6	22.1
	2	23.3	22.0
	3	23.4	22.1
	TOTAL	23.1	22.1
Marzo	1	20.8	21.6
	2	20.9	20.3
	3	19.9	19.3
	TOTAL	20.5	20.4
Abril	1	19.6	17.9
	2	16.0	16.8
	TOTAL	17.8	17.4

Fuente: GRAS, INIA La Estanzuela.

