



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

**RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA EVALUACIÓN
NACIONAL DE CULTIVARES DE
SORGO PARA SILO Y SORGO DULCE PARA
PRODUCCIÓN DE ETANOL**

Período 2013

**URUGUAY
24 de Julio de 2014**

EQUIPOS DE TRABAJO

INIA

Evaluación de Cultivares

Ing. Agr. (Ph.D) Marina Castro
Coordinadora de Evaluación de Cultivares

Ing. Agr. (M.Sc) María José Cuitiño
Evaluación de Cultivos de Verano

Téc. Sist. Int. Gan. Máximo Vera
Asistente de Investigación

Valeria Cardozo
Beatriz Castro
Asistentes de Información y Proc. de datos

Laboratorio de Nutrición Animal

Ing. Agr. (M.Sc) Yamandú Acosta

Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

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

INASE

Área Evaluación y Registro de Cultivares

Ing. Agr. (M.Sc) Gerardo Camps
Gerente

Ing. Agr. (M.Sc) Virginia Olivieri
Ing. Agr. (M.Sc) Sebastián Moure
Ing. Agr. Federico Boschi
Ing. Agr. Arturo Rebollo

Área Laboratorio de Calidad de Semillas

Ing. Agr. Jorge Machado
Gerente

Ing. Agr. Teresita Farrás
Analista Mónica Rojas
Analista Laura Tellechea
Analista Vivina Pérez
Analista Susana Vinay

Área Administración

Daniel Almeida

Editado por
Evaluación de Cultivares
Impreso por
Unidad de Comunicación y
Transferencia de Tecnología
INIA La Estanzuela

Tiraje: 100 ejemplares

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN	1
CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS	3
EVALUACIÓN DE SORGO PARA SILO	6
<u>INTRODUCCIÓN.</u>	
<u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	7
SORGO PARA SILO ÉPOCA 1.	9
SORGO PARA SILO ÉPOCA 2.	10
LISTA DE CULTIVARES EVALUADOS.	11
<u>RESULTADOS.</u>	13
EVALUACIÓN DE SORGO DULCE PARA PRODUCCIÓN DE ETANOL	31
<u>INTRODUCCIÓN.</u>	
<u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	
SORGO DULCE PARA ETANOL ÉPOCA 1.	32
SORGO DULCE PARA ETANOL ÉPOCA 2.	33
LISTA DE CULTIVARES EVALUADOS.	34
<u>RESULTADOS.</u>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1a. Anomalías de la temperatura media (°C).	4
Figura 1b. Precipitación acumulada (mm) durante el trimestre Setiembre – Octubre – Noviembre de 2013 respecto a los valores climatológicos para el período 1971-2000.	
Figura 2. Precipitaciones (mm) y temperaturas (°C) promedios históricas, precipitación acumulada mensual, y temperatura media registrada durante el período Setiembre 2013 a Junio 2014 en la localidad de La Estanzuela.	
Figura 3. Contenido de agua disponible en el suelo (Nov 2013 – Feb 2014).	5
Figura 4. Heliofanía decádica histórica y promedio mensual para el período de Setiembre a Mayo para la localidad de La Estanzuela (zafra 2013/14). ..	
Figura 5. Evolución del área sembrada de cultivos por zafra y relación Invierno/Verano para el período 1956-2013 a nivel nacional.	6
Figura 6. Evolución de la superficie de chacra e intensidad agrícola para el período 1996-2012.	
Figura 7a. Vista general de sorgos silo tipo dulce (17 de Febrero).	9
Figura 7b. Vista comparativa de sorgos silo tipo granífero y dulce.	
Figura 7c. Surcos de sorgo silo tipo granífero cosechados.	
Figura 8a. Vista general del ensayo (18 de Noviembre).	33
Figura 8b. Desarrollo de las parcelas (12 de Febrero).	
Figura 8c. Quiebre de tallos en entrenudo.	

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. CULTIVARES DE SORGO PARA SILO -Evaluación 2013/ 2014-	11
Cuadro 2. DÍAS A FLORACIÓN DE SORGO PARA SILO -Evaluación 2013/ 2014- .	13
Cuadro 3. ALTURA DE PLANTA DE SORGO PARA SILO -Evaluación 2013/ 2014-	15
Cuadro 4. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	17
Cuadro 5. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO DULCE -Evaluaciones 2012/ 2014-	
Cuadro 6. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO -Evaluación 2013/ 2014-	18
Cuadro 7. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO -Evaluaciones 2012/ 2014-	19
Cuadro 8. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO ÉPOCA 1 -Evaluación 2013/ 2014-	20
Cuadro 9. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO ÉPOCA 2 -Evaluación 2013/ 2014-	21
Cuadro 10. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DE CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO Y DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO -Evaluaciones 2012/ 2014-	22
Cuadro 11. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO -Evaluación 2013/ 2014-	23
Cuadro 12. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO -Evaluaciones 2012/ 2014- .	24
Cuadro 13. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO ÉPOCA 1 -Evaluación 2013/ 2014-	25

Cuadro 14.	CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO ÉPOCA 2 -Evaluación 2013/ 2014-	
Cuadro 15.	ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DE CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO Y DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO -Evaluaciones 2013/ 2014-	26
Cuadro 16.	CALIDAD DE LA COMPOSICIÓN DE PLANTA ENTERA DE SORGO PARA SILO EN LA ÉPOCA 1 -Evaluación 2013/ 2014-	27
Cuadro 17.	CALIDAD DE LA COMPOSICIÓN DE PLANTA ENTERA DE SORGO PARA SILO EN LA ÉPOCA 2 -Evaluación 2013/ 2014-	29
Cuadro 18.	CULTIVARES DE SORGO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	34
Cuadro 19.	DÍAS A FLORACIÓN DE SORGO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	35
Cuadro 20.	ALTURA DE PLANTA DE SORGO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	36
Cuadro 21.	RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	37
Cuadro 22.	ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE SORGO DULCE -Evaluaciones 2013/ 2014-	38
Cuadro 23.	RENDIMIENTO DE BIOMASA VERDE DE TALLOS Y MATERIA SECA DE TALLOS DE SORGO DULCE -Evaluación 2013/ 2014-	39
Cuadro 24.	ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL RENDIMIENTO DE BIOMASA VERDE DE TALLOS DE SORGO DULCE -Evaluaciones 2013/ 2014-	40
Cuadro 25.	CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE ÉPOCA 1 -Evaluación 2013/ 2014-	41
Cuadro 26.	CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE ÉPOCA 2 -Evaluación 2013/ 2014-	42
Cuadro 27.	ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO Y DEL RENDIMIENTO ESTIMADO DE ETANOL AL CORTE DE SORGO DULCE -Evaluaciones 2013/ 2014-	43

PRESENTACIÓN

Gerardo Camps¹

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 y sorgo dulce se realiza mediante la siembra anual de dos épocas de siembra en La Estanzuela.

Esta publicación y otras de la Evaluación Nacional podrán ser consultadas en el sitio:
http://www.inia.org.uy/convenio_inase_inia/resultados/index_00.htm

¹ Ing. Agr. (M.Sc). Gerente, Evaluación y Registro de Cultivares del INASE. E-mail: gcamps@inase.org.uy

CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS

María José Cuitiño ¹
Máximo Vera ²
Valeria Cardozo ³

Uruguay posee un clima donde las precipitaciones se caracterizan por su extrema irregularidad y variabilidad interanual, tanto en volumen total anual como en frecuencia e intensidad. Las precipitaciones acumuladas anuales medias son del orden de los 1300 mm, con una isoyeta máxima de 1600 mm en Rivera y una mínima de 1100 mm en la costa del Río de la Plata. Debido a esta variabilidad, se han registrado extensos períodos de sequía, así como abundantes precipitaciones llegando a causar inundaciones (últimos eventos ocurridos en los años 1999-2000 para el primero y el 2007 para el segundo caso).

En el zafra 2013/14 las condiciones agroclimáticas fueron muy particulares respecto a los valores promedios a nivel nacional.

Los desvíos de las temperaturas medias han estado por encima de lo normal (+0,9°C) en todo el país, superando el promedio histórico en el período comprendido entre setiembre y junio a excepción del mes de marzo (Figuras 1a; 1b y 2).

En La Estanzuela se registró un incremento de temperatura en el mes de diciembre 16 % superior a la media histórica respectivamente. La temperatura media mensual en dicha localidad siempre estuvo por encima de la histórica durante el período considerado (setiembre- marzo).

Las precipitaciones a nivel nacional también manifestaron desvíos positivos, registrándose en el suroeste valores 72% menor en el mes de octubre y 145% superior en febrero respecto al promedio histórico para La Estanzuela (Figura 2 y 3).

El excesivo volumen de agua acumulado durante un lapso breve de tiempo (mediados de enero a fines de abril de 2014) fue más de la mitad de las precipitaciones anuales históricas para nuestro país (715 mm en La Estanzuela vs el promedio anual de 1300 mm).

A su vez, en Colonia se registró el mayor número de días cubiertos durante el mismo período mientras que el máximo de días despejados ocurrió en el departamento de Salto (10 vs 4 días cubiertos para cada departamento respectivamente; <http://meteorologia.gub.uy/pdf/caracteristicas/verano.pdf>). Los valores extremos se registraron en el mes de diciembre 2013 y febrero 2014 (2ª década con un 25% más de heliofanía vs el promedio histórico para el primero y un 60% inferior a éste para la 1ª década de febrero; Figura 4).

¹ Ing. Agr. (M.Sc). Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela. E-mail: mcuitino@inia.org.uy

² Téc. Sist. Int. Gan. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

³ Asistente de Información y Procesamiento de datos. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

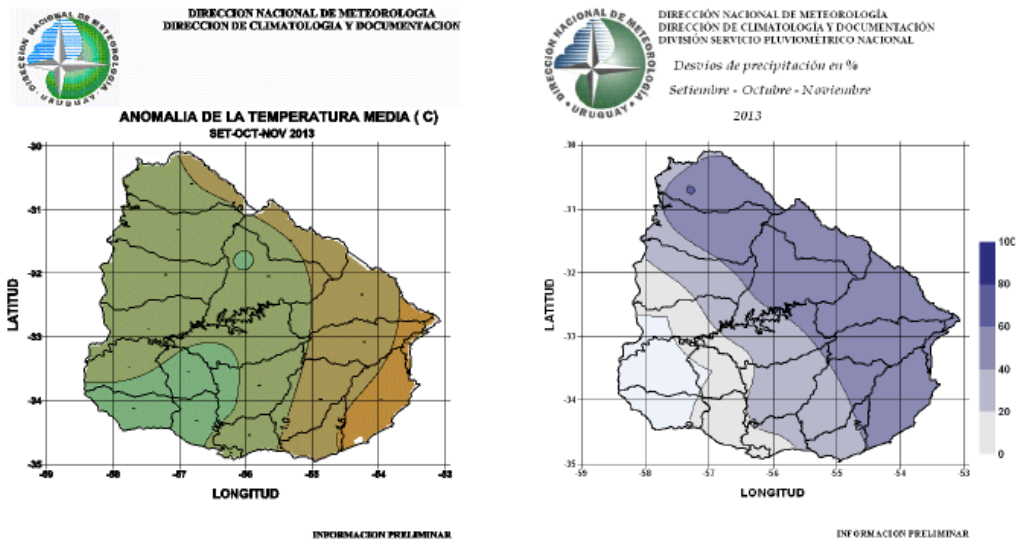
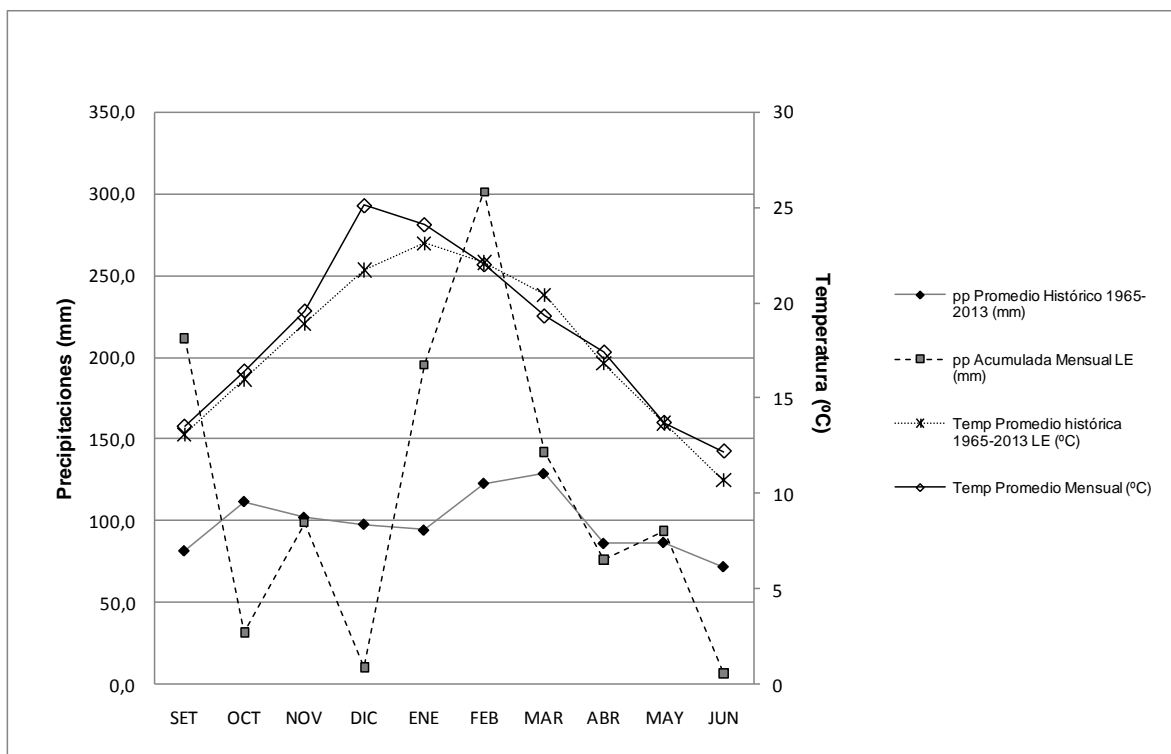
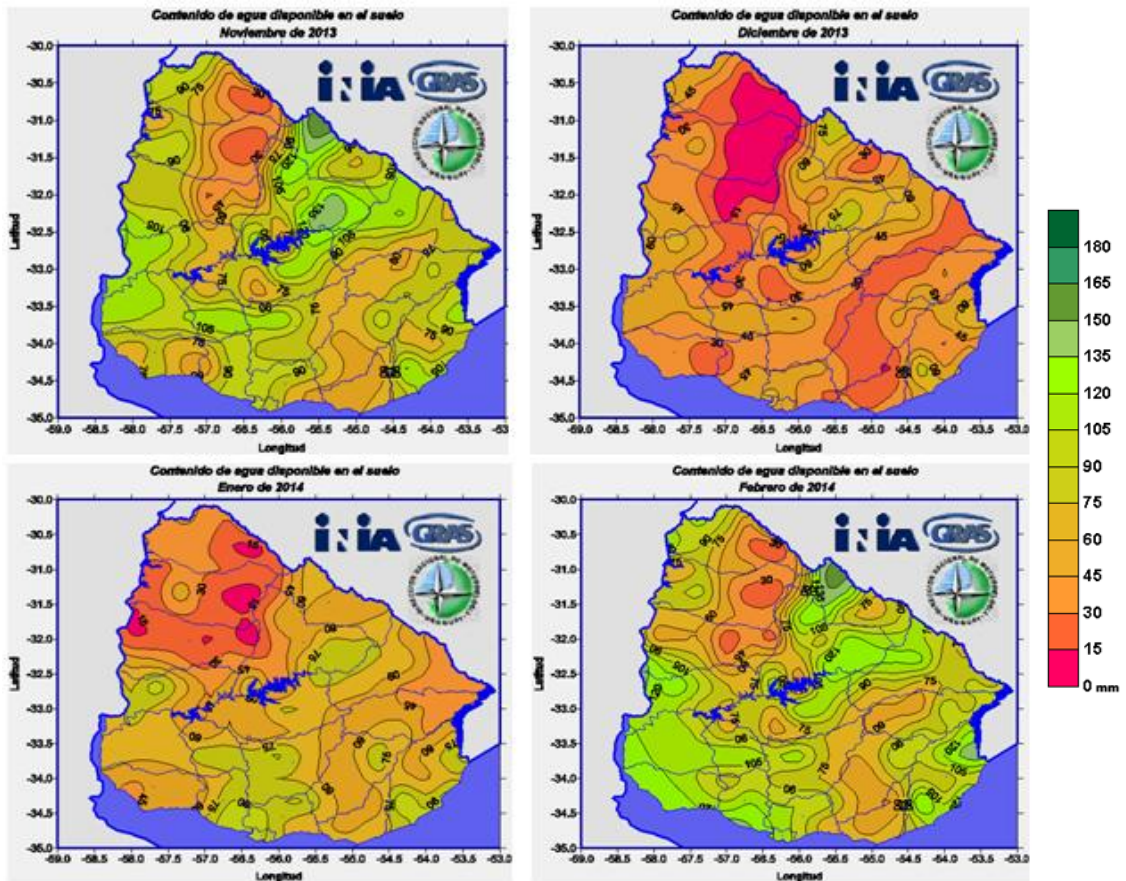


Figura 1. a) Anomalías de la temperatura media (°C) y b) Precipitación acumulada (mm) durante el trimestre Setiembre-Octubre-Noviembre de 2013 respecto a los valores climatológicos para el período 1971-2000.



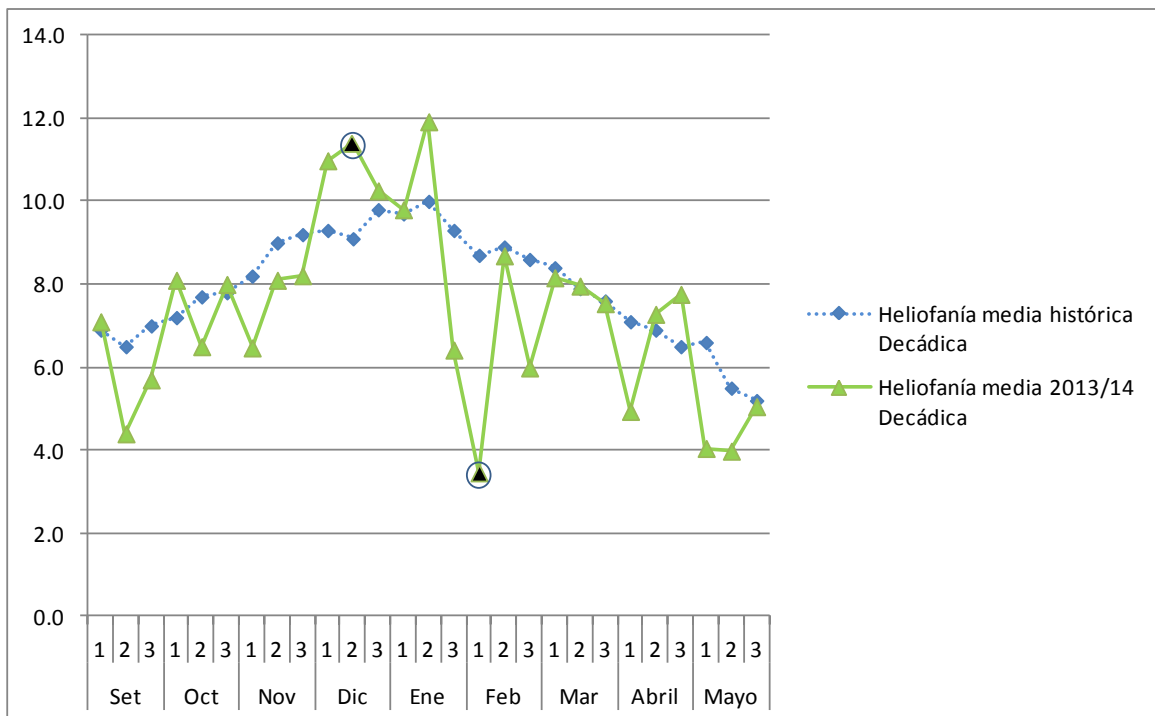
Fuente: Basado en registros de INIA -Unidad de Agro-clima y Sistemas de Información (serie 1965-2014).
 *Valores de Junio corresponde a los 10 primeros días

Figura 2. Precipitaciones (mm) y temperaturas (°C) promedios históricas, precipitación acumulada mensual y temperatura media registradas durante el período Setiembre 2013 a Junio 2014 en la localidad de La Estanzuela.



Fuente: INIA –Unidad de Agro-clima y Sistemas de Información.

Figura 3. Contenido de agua disponible en el suelo (Nov 2013 – Feb 2014).



Fuente: Basado en registros de INIA -Unidad de Agro-clima y Sistemas de Información (serie 1965-2014)

Figura 4. Heliofanía decádica histórica y promedio mensual para el período de Setiembre a Mayo para la localidad de La Estanzuela (zafra 2013/14).

EVALUACIÓN DE SORGO PARA SILO

INTRODUCCIÓN.

En la agricultura actual, los cultivos de verano han presentado un crecimiento importante consecuencia fundamentalmente de la expansión del cultivo de soja (Figura 5). Las presiones y exigencias de la economía de mercado, establecen como condición necesaria lograr rendimientos mínimos para garantizar la viabilidad, sustentabilidad y estabilidad de los sistemas productivos. A su vez, el fuerte crecimiento en la intensificación del uso del suelo agrícola a través del doble cultivo en busca de mejorar la rentabilidad (nº de cultivos/ha/año; Figura 6), ha conducido a una mayor utilización de áreas marginales con limitantes edafoclimáticas importantes.

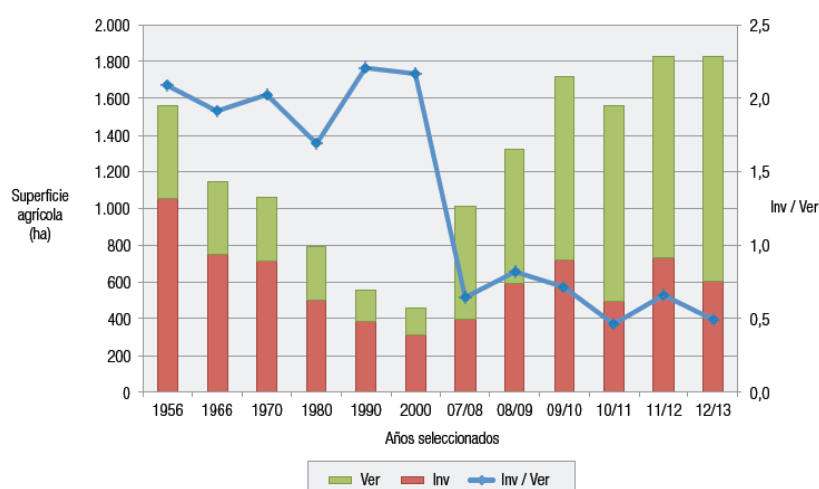


Figura 5. Evolución del área sembrada de cultivos por zafra y relación Invierno/Verano para el período 1956-2013 a nivel nacional ¹.

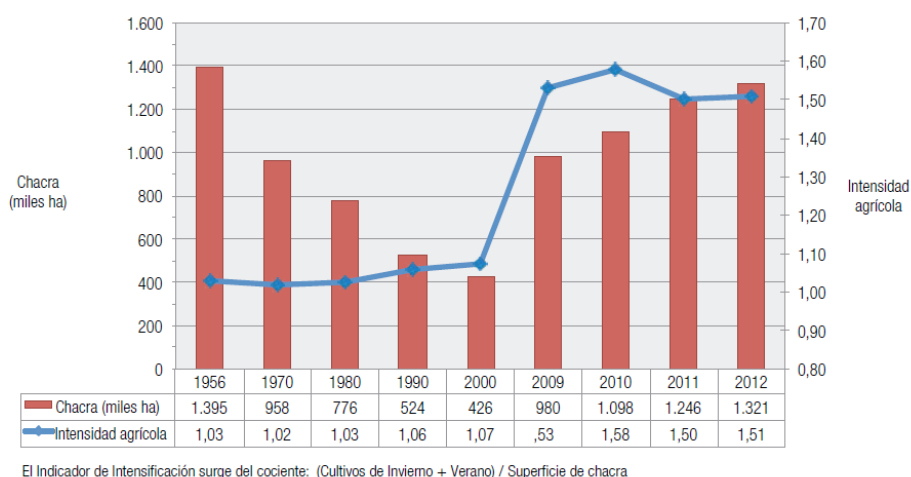


Figura 6. Evolución de la superficie de chacra e intensidad agrícola para el período 1956-2012 ¹.

¹ Fuente: Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Julio 2013.
http://www.mgap.gub.uy/Dieaanterior/Anuario2013/DIEA_Anuario_2013.pdf

Existen en la actualidad una gran cantidad de distintos tipos genéticos de sorgo disponibles en el mercado: graníferos, forrajeros, fotosensitivos, sileros y doble propósito. A su vez, dentro de cada grupo existen genotipos con nervadura marrón (BMR), azucarados y granos con o sin tanino. Cualquiera de ellos puede utilizarse para diferir reservas a momentos críticos como el invierno. Sin embargo, la producción, la calidad de la materia seca y la respuesta animal, resultarán diferentes según la especie.

Los sorgos sileros son una combinación entre sorgos graníferos y forrajeros azucarados generando una aceptable relación hoja: tallo: panoja, que permite lograr altos volúmenes de materia seca del ensilado con buena calidad intrínseca, fomentado por la rápida fermentación de los azúcares solubles del tallo. Es importante la elección del ciclo de los sorgos, ya que existe una correlación positiva entre días a maduración y el rendimiento, la cual no siempre se expresa dado que depende también de variables de manejo y de las condiciones climáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Diseño experimental: Bloques completos al azar de 3 repeticiones.

Tratamiento a las semillas:

La semilla fue tratada con 4 cm³ (en 70 cm³ de agua) cada 10 kg de semilla con el antídoto a herbicida Fluxofenim.

Distribución de plantas:

Los ensayos se sembraron con sembradora experimental de precisión neumática en parcelas de 4 surcos de 6 m y espaciados a 0,5 m. Los cultivares fueron divididos según tipo de planta en sorgos dulces, graníferos y forrajeros. Para cada grupo la distancia entre plantas se ajustó para lograr una población objetivo de 130.000, 330.000 y 550.000 plantas ha⁻¹ respectivamente.

Características agronómicas evaluadas:

Días a floración desde emergencia a 50% de panojas en antesis, altura de plantas al momento del corte, rendimiento de biomasa aérea en base fresca y seca (2 surcos centrales correspondientes a 10 m lineales), y análisis de calidad de la composición de planta entera. A solicitud de algunas empresas para sus cultivares, se realizó análisis de contenidos de lignina y de azúcares solubles en el jugo de tallos expresado como grados Brix (°Bx). Este último análisis se realizó a la cosecha de cada uno de los cultivares utilizando un instrumento óptico que por refracción de la luz estima la concentración de azúcares en medio acuoso (brixómetro).

Es importante resaltar que los azúcares solubles expresados como °Bx son representativos del momento en que los cultivares fueron cortados. Las extracciones de jugo y los cortes se realizaron en distintas fechas procurando agruparlos según estado fisiológico del grano.

El cálculo estimativo del rendimiento de etanol producido por cada cultivar a partir de la industrialización de la biomasa cosechada se calculó con los rendimientos de biomasa en base fresca y de grados Brix, de la siguiente forma:

$$\text{Rendimiento Etanol (L ha}^{-1}\text{)} = \text{Biomasa en BF} \times 0,7 \times [\text{°Bx} / 100] \times 0,5 \times [1 / 0,789]$$

Fuente: Q.F. Daniel Vázquez, INIA La Estanzuela.

Supuestos: La biomasa expresada en base fresca rinde un 70% de jugo; eficiencia industrial para producir etanol de los azúcares solubles concentrados= 50%.

Finalmente, los kg de etanol que se producirían se corrigen por su densidad para expresarlos en litros.

Genotipos evaluados:

En el período 2013/2014 se evaluaron 42 cultivares totales de sorgo para producción de silo; 23 cultivares de tipo granífero, 14 forrajeros y 5 dulces. Los ensayos se realizaron en la localidad de La Estanzuela en dos fechas de siembra (Épocas 1 y 2).

Todos los cultivares de sorgo pertenecen a la especie *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Algunos son variedades y otros obtenidos por hibridación intraespecífica de diferentes biotipos de plantas (bicolor, saccharatum, drummondii). La selección de variedades e híbridos determina diferencias de resultados en los rasgos agronómicos e industriales deseados, razón por la que en los ensayos se los separa por grupos de tipo granífero, forrajeros y dulces.

La clasificación de los grupos por tipo de planta se realiza teniendo en cuenta la declaración que las empresas realizan de variedad o tipo de híbrido de los cultivares. Esta clasificación se realiza para evitar competencia por altura de plantas, y realizar la comparación correspondiente según destino (producción de silo, producción de etanol en la fase industrial).

Cultivos antecesores:

Ensayos de Mejoramiento de Trigo/ Excéntrica (21 de Enero) + Disquera (18 de Febrero) + Rastra (12 de Marzo)/ Avena strigosa (12 de Marzo)

La fertilización fue en el estadio de macollaje con 18 kg de N ha⁻¹ y 46 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (9 de Abril).

Barbecho:

Época 1: El 10 de junio se aplicaron 1890 g ha⁻¹ e.a* de Glifosato para eliminar el cultivo de avena. Previo a la siembra de los ensayos de Época 1 se aplicó nuevamente 1620 g ha⁻¹ de e.a de Glifosato más 1750 g ha⁻¹ i.a. de Diazinon (25 de Setiembre).

*e.a Equivalente a Ácido de Glifosato

Época 2: El 7 de Diciembre se aplicó 1890 g ha⁻¹ e.a de Glifosato para eliminar las malezas existentes.

Fechas de siembra y emergencia:

Ensayos	Siembra	Emergencia
Sorgo Silo Época 1	21 Oct	29 Oct
Sorgo Silo Época 2	10 Dic	20 Dic

SORGO PARA SILO ÉPOCA 1.

Análisis de suelo: Resultados del muestreo realizado el 7 de Agosto.

N-NO₃⁻	Bray I	K	S-SO₄⁻
$\mu\text{g N g}^{-1}$	$\mu\text{g P g}^{-1}$	$\text{meq } 100\text{g}^{-1}$	$\mu\text{g S g}^{-1}$
11,7	11,4	0,72	4,7

Control de malezas: 26 de Octubre.

- 1440 g ha⁻¹ i.a de Atrazina
- 1536 g ha⁻¹ i.a de Alfa-Metolaclor
- 1620 g ha⁻¹ e.a de Glifosato

Control de insectos: 16 de Diciembre.

- 240 g ha⁻¹ i.a de Chlorpyrifos
- 72 g ha⁻¹ i.a de Triflumurón
- 771 g ha⁻¹ i.a de Coadyuvante

Fertilización: 21 de Octubre.

- 31 kg ha⁻¹ de N+ 78 kg ha⁻¹ de P₂O₅

Refertilización:

- 5 de Noviembre:
 - 28 kg ha⁻¹ de N
- 14 de Noviembre:
 - 41 kg ha⁻¹ de N

Cosecha:

- 12 de Febrero.
- 3 de Marzo.
- 24 de Abril.



Figura 7. a) Vista general de sorgos silo tipo dulce (17 de Febrero); b) Vista comparativa de sorgos silo tipo granífero y dulce; c) Surcos de sorgo silo tipo granífero cosechados.

SORGO PARA SILO ÉPOCA 2.

Análisis de suelo: Resultados del muestreo realizado el 7 de Agosto.

N-NO₃⁻	Bray I	K	S-SO₄⁻
$\mu\text{g N g}^{-1}$	$\mu\text{g P g}^{-1}$	$\text{meq } 100\text{g}^{-1}$	$\mu\text{g S g}^{-1}$
17,1	16,5	0,73	4,1

Control de malezas: 7 de Diciembre.

- 1440 g ha⁻¹ i.a de Atrazina
- 1536 g ha⁻¹ i.a de Alfa-Metolaclor
- 1620 g ha⁻¹ e.a de Glifosato

Fertilización: 10 de Diciembre.

- 31 kg ha⁻¹ de N + 78 kg ha⁻¹ de P₂O₅

Riego: 19 de Diciembre.

Se regó una lámina de 35 mm de agua por aspersión.

Control de insectos: 16 de Enero.

- 240 g ha⁻¹ i.a de Chlorpyrifos
- 72 g ha⁻¹ i.a de Triflururón
- 771 g ha⁻¹ i.a de Coadyuvante

Cosecha:

- 11 de Abril.
- 6 de Mayo.

LISTA DE CULTIVARES EVALUADOS.

Cuadro 1. CULTIVARES DE SORGO PARA SILO

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (38)	Empresa	Criadero	Tipo de híbrido o variedad	Tipo	BMR	Años en Eval.
THEIS	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	SD	NO	6
F 1497 (F-SFOR-EXP-6)	FORRATEC URUGUAY S.A.	FORRATEC ARGENTINA S.A.	bicolor x drummondii	SD	NO	2
M 81 (TRC)	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	SD	NO	8
TOPPER (TRC)	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	SD	NO	6
AGT ULTRA BMR II (AGT EXP ULTRA BMR II)	AGRITEC S.A.	NUSEED S.A.	bicolor x bicolor	SF	SI	2
FJ 5001	AGROSAN S.A.	ASOC. DE COOPERATIVAS ARG.	bicolor x drummondii	SF	NO	1
FJ 5002	AGROSAN S.A.	ASOC. DE COOPERATIVAS ARG.	bicolor x drummondii	SF	NO	1
→ PAMPA AZUCAR	ESTERO S.A.	ANZU BROTHERS INC.	bicolor x drummondii	SF	NO	4
ESTERO 2574 ¹	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	bicolor x bicolor	SF	NO	2
ESTERO 2575 ¹	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	bicolor x bicolor	SF	NO	2
ESTERO 2577	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	bicolor x drummondii	SF	NO	1
ESTERO 2701	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	drummondii x drummondii	SF	NO	1
AD-91 SUCROL	GRANICOR S.A.	GUILLERMO H. SCHEIDL	bicolor x saccharatum	SF	NO	2
FS 933 F BMR	JIG S.R.L.	JIG S.R.L.	bicolor x drummondii	SF	SI	1
KSF 50	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	KWS ARGENTINA S.A.	bicolor x drummondii	SF	NO	1
EXP. Y 22	SERKÁN S.A.	ERNESTO CIANCIO	bicolor x drummondii	SF	NO	2
SILAGE KING (TRC)	FADISOL S.A.	PANNAR SEED	bicolor x drummondii	SF	NO	10
HONEY MAX (TRC)	LEBU S.R.L.	LEBU S.R.L.	bicolor x drummondii	SF	SI	7

Cultivares (38)	Empresa	Criadero	Tipo de híbrido o variedad	Tipo	BMR	Años en Eval.
ESTERO 2590	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
ESTERO 2697	ESTERO S.A.	ESTERO S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
F 1405 (F-SFOR-EXP-7)	FORRATEC URUGUAY S.A.	FORRATEC ARGENTINA S.A.	bicolor x bicolor	SG	SI	2
F 2490 (F-SFOR-EXP-3)	FORRATEC URUGUAY S.A.	FORRATEC ARGENTINA S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	2
NEO 610 ST	GADUFAN S.A.	AGROEMPRESA SEMILLAS S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
NEO 650 S	GADUFAN S.A.	AGROEMPRESA SEMILLAS S.A.	bicolor x drummondii	SG	NO	1
GAPP 203 BMR	GREISING Y ELIZARZÚ S.R.L.	GAPP SEMILLAS S.A.	bicolor x bicolor	SG	SI	1
GAPP 305	GREISING Y ELIZARZÚ S.R.L.	GAPP SEMILLAS S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	2
GAPP 307	GREISING Y ELIZARZÚ S.R.L.	GAPP SEMILLAS S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	2
FS 822	JIG S.R.L.	JIG S.R.L.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
NS 106	NUEVO SURCO S.R.L.	NUEVO SURCO S.R.L.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
EXP 272 (EXP EG 272)	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	DON PEDRO S.A.	bicolor x saccharatum	SG	NO	2
EXP 625 M	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	DON PEDRO S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
EXP EG 198	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	DON PEDRO S.A.	bicolor x saccharatum	SG	NO	2
GREEN SNACK (EXP EG 271)	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	DON PEDRO S.A.	bicolor x saccharatum	SG	NO	2
KSG 42	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	KWS ARGENTINA S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	2
KSG EXP 2842 DP	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	KWS ARGENTINA S.A.	bicolor x bicolor	SG	NO	1
INTA BLANCO	SERKÁN S.A.	INTA - OSCAR PEMAN & ASOC. S.A.	bicolor x drummondii	SG	NO	1
VDH 422 (TRC) ²	GENTOS URUGUAY S.A.	ADVANTA SEMILLAS S.A.I.C.	bicolor x bicolor	SG	NO	6
BMR 1000 (TRC)	LEBU S.R.L.	LEBU S.R.L.	bicolor x bicolor	SG	SI	5

() Nombres de cultivares entre paréntesis hacen referencia a nombres codificados con que fueron evaluados anteriormente.

¹ Cultivares que en el período 2012/13 fueron evaluados como tipo granífero. ² Cultivar que en el período 2012/13 fue evaluado como tipo forrajero.

Tipo de sorgo: **SD**, dulce; **SF**, forrajero; **SG**, granífero. La clasificación se realiza antes de la siembra por lo que un cultivar luego de evaluado puede ajustarse a otro tipo de planta.

BMR: Materiales de nervadura marrón (*Brown Mid Rib* por su sigla en inglés), carácter este asociado a bajos contenidos de lignina.

(TRC): Testigo referente comercial.

Tipo de híbrido o variedad y presencia de nervadura marrón es información proporcionada por las empresas.

RESULTADOS.

María José Cuitiño ¹
Máximo Vera ²
Valeria Cardozo ³

Cuadro 2. DÍAS A FLORACIÓN DE SORGO PARA SILO

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (38)	LE	LE	Media
	Época 1	Época 2	
F 1497	154	129	142
THEIS	117	99	108
TOPPER (TRC)	116	100	108
M 81 (TRC)	114	95	105
Media de cultivares tipo Dulce	125	106	116
EXP. Y 22	157	131	144
PAMPA AZUCAR	157	129	143
ESTERO 2577	157	126	142
HONEY MAX (TRC)	147	127	137
ESTERO 2575	s/d	131	131
FS 933 F BMR	s/d	129	129
ESTERO 2701	107	121	114
ESTERO 2574	94	100	97
FJ 5002	106	84	95
AD-91 SUCROL	94	79	87
AGT ULTRA BMR II	80	87	84
SILAGE KING (TRC)	89	75	82
KSF 50	84	78	81
FJ 5001	82	73	78
Media de cultivares tipo Forrajero	113	105	109

Continúa...

¹ Ing. Agr. (M.Sc). Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela. E-mail: mcuitino@inia.org.uy

² Téc. Sist. Int. Gan. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

³ Asistente de Información y Procesamiento de datos. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

Cultivares (38)	LE Época 1	LE Época 2	Media
INTA BLANCO	90	98	94
BMR 1000 (TRC)	97	79	88
VDH 422 (TRC)	93	81	87
GAPP 305	88	84	86
EXP EG 198	90	81	86
F 1405	89	80	85
GAPP 203 BMR	91	76	84
NS 106	90	73	82
ESTERO 2697	90	71	81
NEO 610 ST	89	72	81
NEO 650 S	84	77	81
EXP 272	83	75	79
KSG EXP 2842 DP	88	70	79
GREEN SNACK	80	75	78
ESTERO 2590	82	72	77
GAPP 307	82	72	77
EXP 625 M	79	74	77
KSG 42	82	71	77
FS 822	72	77	75
F 2490	73	71	72
Media de cultivares tipo Granífero	86	76	81

Fechas de siembra: 21-Oct-13 10-Dic-13

Fechas de emergencia: 29-Oct-13 20-Dic-13

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según la columna de Media, por grupo de tipo de planta.

s/d: Sin dato.

Cuadro 3. ALTURA DE PLANTA DE SORGO PARA SILO

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (38)	LE Época 1	LE Época 2	Media
F 1497	3,90	3,80	3,85
THEIS	3,80	3,70	3,75
M 81 (TRC)	3,60	3,90	3,75
TOPPER (TRC)	4,00	3,40	3,70
Media de cultivares tipo Dulce	3,83	3,70	3,76
EXP. Y 22	4,20	4,10	4,15
ESTERO 2577	3,70	3,50	3,60
HONEY MAX (TRC)	3,75	3,40	3,58
PAMPA AZUCAR	3,60	3,50	3,55
ESTERO 2574	3,00	4,00	3,50
ESTERO 2575	3,20	3,60	3,40
FJ 5002	2,95	3,30	3,13
ESTERO 2701	2,80	3,30	3,05
AD-91 SUCROL	2,80	3,10	2,95
FS 933 F BMR	3,00	2,90	2,95
SILAGE KING (TRC)	2,20	3,20	2,70
FJ 5001	2,00	3,30	2,65
AGT ULTRA BMR II	2,10	2,90	2,50
KSF 50	1,40	2,10	1,75
Media de cultivares tipo Forrajero	2,91	3,30	3,10

Continúa...

Cultivares (38)	LE Época 1	LE Época 2	Media
GAPP 203 BMR	2,20	2,70	2,45
EXP EG 198	1,90	2,90	2,40
NS 106	1,90	2,50	2,20
GAPP 305	1,75	2,30	2,03
BMR 1000 (TRC)	1,85	2,10	1,98
EXP 272	1,70	2,20	1,95
FS 822	1,35	2,50	1,93
GAPP 307	1,55	2,30	1,93
VDH 422 (TRC)	1,60	2,20	1,90
ESTERO 2697	1,80	2,00	1,90
ESTERO 2590	1,40	2,35	1,88
NEO 650 S	1,45	2,30	1,88
NEO 610 ST	1,60	2,10	1,85
KSG EXP 2842 DP	1,30	2,10	1,70
F 1405	1,50	1,90	1,70
KSG 42	1,35	2,00	1,68
GREEN SNACK	1,40	1,90	1,65
F 2490	1,25	2,00	1,63
INTA BLANCO	1,40	1,80	1,60
EXP 625 M	1,10	1,90	1,50
Media de cultivares tipo Granífero	1,57	2,20	1,89

Fechas de siembra: 21-Oct-13 10-Dic-13

Fechas de emergencia: 29-Oct-13 20-Dic-13

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según la columna de Media, por grupo de tipo de planta.

Cuadro 4. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO DULCE

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (4)	LE Época 1				LE Época 2			
	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
TOPPER (TRC)	10-Abr	P	31.165	113	27-May	LP	17.476	87
THEIS	10-Abr	P	30.036	109	27-May	LP	18.091	90
F 1497	10-Abr	EMB y FLOR	25.088	91	27-May	L	25.026	124
M 81 (TRC)	10-Abr	LP	24.165	88	27-May	LP	19.925	99
Nivel de significancia (cultivares)	N.S.				N.S.			
Media del Ensayo (kg MS ha ⁻¹)	27.613				20.130			
C.V. (%)	17,4				12,7			
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha ⁻¹)	-				-			
CME (cuadrado medio del error)	23.101.073				7.392.961			

Nivel de significancia: N.S., no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: **EMB**, embuche; **FLOR**, floración; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Época 1 de La Estanzuela.

Cuadro 5. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO DULCE

-Evaluaciones 2012/ 2014-

Cultivares (4)	Conjunto Anual 2013/14		Conjunto Bidual 2012/14	
	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
F 1497	25.057	105	24.729	110
TOPPER (TRC)	24.321	102	22.317	100
THEIS	24.064	101	22.070	98
M 81 (TRC)	22.045	92	20.553	92
Nivel de significancia (cultivares)	N.S.		N.S.	
Media del Ensayo (kg MS ha ⁻¹)	23.872		22.417	
C.V. (%)	19,0		15,6	
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha ⁻¹)	-		-	
CME (cuadrado medio del error)	20.668.694		12.195.959	

Nivel de significancia: N.S., no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual del período 2013/14.

Cuadro 6. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (14)	LE Época 1				LE Época 2			
	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
ESTERO 2577	10-Abr	FLOR y EMB	31.783	144	27-May	L	21.416	109
PAMPA AZUCAR	10-Abr	EMB y FLOR	29.331	133	27-May	L	23.518	119
EXP. Y 22	10-Abr	EMB y FLOR	27.205	123	27-May	AL	24.410	124
ESTERO 2575	10-Abr	EMB	25.769	117	27-May	AL	28.642	145
SILAGE KING (TRC)	03-Mar	P	23.446	106	11-Abr	LP	20.637	105
FJ 5002	24-Mar	LP	23.384	106	06-May	LP	19.596	99
AD-91 SUCROL	24-Mar	P	21.675	98	06-May	LP	19.348	98
FS 933 F BMR	10-Abr	EMB	21.058	96	27-May	AL	16.025	81
ESTERO 2701	24-Mar	LP	19.952	91	27-May	LP	16.982	86
ESTERO 2574	03-Mar	LP	19.892	90	27-May	LP	20.585	104
HONEY MAX (TRC)	10-Abr	L	19.447	88	27-May	L	17.436	88
FJ 5001	03-Mar	P	16.347	74	11-Abr	LP	21.468	109
AGT ULTRA BMR II	03-Mar	P	14.752	67	06-May	LP	12.107	61
KSF 50	03-Mar	LP	14.562	66	06-May	P	14.154	72
Nivel de significancia (cultivares)	**				**			
Media del Ensayo (kg MS ha⁻¹)	22.043				19.737			
C.V. (%)	14,3				13,2			
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha⁻¹)	5.302				4.366			
CME (cuadrado medio del error)	9.980.621				6.767.497			

Nivel de significancia: **, P <0,01.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: **EMB**, embuche; **FLOR**, floración; **AL**, acuoso-lechoso; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Época 1 de La Estanzuela.

Cuadro 7. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO

-Evaluaciones 2012/ 2014-

Cultivares (14 en Conjunto Anual y 6 en el Bianual)	Conjunto Anual 2013/14		Conjunto Bianual 2012/14	
	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
ESTERO 2575 ¹	27.206	130		
ESTERO 2577	26.600	127		
PAMPA AZUCAR	26.425	126	23.426	123
EXP. Y 22	25.808	124	22.303	117
SILAGE KING (TRC)	22.042	106	20.146	105
FJ 5002	21.490	103		
AD-91 SUCROL	20.512	98	19.003	99
ESTERO 2574 ¹	20.239	97		
FJ 5001	18.908	91		
FS 933 F BMR	18.542	89		
ESTERO 2701	18.467	88		
HONEY MAX (TRC)	18.442	88	16.709	87
KSF 50	14.358	69		
AGT ULTRA BMR II	13.430	64	13.089	68
Nivel de significancia (cultivares)	**		**	
Media del Ensayo (kg MS ha ⁻¹)	20.890		19.113	
C.V. (%)	12,7		10,8	
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha ⁻¹)	5.726		3.764	
CME (cuadrado medio del error)	7.024.070		4.279.462	

Nivel de significancia: **, P <0,01.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual del período 2013/14.

¹ Cultivares que no fueron incluidos en el análisis conjunto bianual por ser evaluados como tipo granífero en el período 2012/13.

Cuadro 8. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO ÉPOCA 1

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Fecha corte	EF¹	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha⁻¹)	% respecto a la media
FJ 5002	24-Mar	LP	18,9	6.458	150
ESTERO 2577	10-Abr	FLOR y EMB	12,9	6.045	141
AD-91 SUCROL	24-Mar	P	19,9	5.344	124
PAMPA AZUCAR	10-Abr	EMB y FLOR	12,9	4.756	111
FS 933 F BMR	10-Abr	EMB	11,6	4.167	97
ESTERO 2701	24-Mar	LP	14,9	4.108	96
EXP. Y 22	10-Abr	EMB y FLOR	11,8	3.943	92
ESTERO 2575	10-Abr	EMB	11,0	3.827	89
ESTERO 2574	03-Mar	LP	10,8	3.704	86
SILAGE KING (TRC)	03-Mar	P	16,3	3.517	82
HONEY MAX (TRC)	10-Abr	L	9,2	3.115	73
FJ 5001	03-Mar	P	17,4	2.523	59
Nivel de significancia (cultivares)			**	**	
Media del Ensayo			14,0	4.292	
C.V. (%)			7,6	15,4	
M.D.S. (P <0,05)			2,13	1.230	
CME (cuadrado medio del error)			1,09	421.805	

Nivel de significancia: **, $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: **EMB**, embuche; **FLOR**, floración; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

Cuadro 9. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO ÉPOCA 2

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Fecha corte	EF¹	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha⁻¹)	% respecto a la media
AD-91 SUCROL	06-May	LP	17,0	4.884	160
ESTERO 2575	27-May	AL	12,7	4.864	159
SILAGE KING (TRC)	11-Abr	LP	13,3	3.789	124
FJ 5002	06-May	LP	12,4	3.594	117
PAMPA AZUCAR	27-May	L	9,8	3.434	112
FJ 5001	11-Abr	LP	12,2	3.064	100
HONEY MAX (TRC)	27-May	L	9,8	2.937	96
EXP. Y 22	27-May	AL	9,0	2.770	91
ESTERO 2577	27-May	L	7,0	2.254	74
FS 933 F BMR	27-May	AL	8,0	2.238	73
ESTERO 2574	27-May	LP	9,5	1.596	52
ESTERO 2701	27-May	LP	5,2	1.305	43
Nivel de significancia (cultivares)			**	**	
Media del Ensayo			10,5	3.061	
C.V. (%)			15,5	17,0	
M.D.S. (P <0,05)			2,88	911	
CME (cuadrado medio del error)			2,52	276.588	

Nivel de significancia: **, $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: **AL**, acuoso-lechoso; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

Cuadro 10. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DE CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO Y DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO FORRAJERO

-Evaluaciones 2012/ 2014-

Cultivares (12 en Conjunto Anual y 5 en el Bianual)	Conjunto Anual 2013/14			Conjunto Bianual 2012/14		
	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha ⁻¹)	% respecto a la media	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha ⁻¹)	% respecto a la media
AD-91 SUCROL	18,5	5.114	139	16,4	4.451	134
FJ 5002	15,7	5.026	137			
ESTERO 2575 ¹	11,9	4.346	118			
ESTERO 2577	10,0	4.150	113			
PAMPA AZUCAR	11,4	4.095	111	10,9	3.500	106
SILAGE KING (TRC)	14,8	3.653	99	13,0	3.180	96
EXP. Y 22	10,4	3.357	91	9,9	2.825	85
FS 933 F BMR	9,8	3.203	87			
HONEY MAX (TRC)	9,5	3.026	82	9,0	2.616	79
FJ 5001	14,8	2.794	76			
ESTERO 2701	10,1	2.707	74			
ESTERO 2574 ¹	10,2	2.650	72			
Nivel de significancia (cultivares)	*	N.S.		**		**
Media del Ensayo	12,2	3.677		11,8	3.314	
C.V. (%)	18,0	29,1		13,3	11,4	
M.D.S. (P <0,05)	4,83	-		2,96	711	
CME (cuadrado medio del error)	4,82	1.145.705		2,48	142.526	

Nivel de significancia: **, $P < 0,01$; *, $P < 0,05$; N.S., no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual del período 2013/14.

¹ Cultivares que no fueron incluidos en el análisis conjunto bianual por ser evaluados como tipo granífero en el período 2012/13.

Cuadro 11. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (20)	LE Época 1				LE Época 2			
	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	Fecha corte	EF ¹	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
ESTERO 2697	03-Mar	LP	20.938	136	11-Abr	P	21.129	118
VDH 422 (TRC)	24-Mar	LP	20.638	134	06-May	LP	20.870	117
EXP EG 198	03-Mar	P	18.815	123	06-May	P	19.261	108
BMR 1000 (TRC)	24-Mar	P	18.707	122	06-May	LP	19.555	109
F 1405	03-Mar	LP	18.161	118	06-May	LP	15.658	88
NS 106	03-Mar	LP	18.049	118	11-Abr	P	18.627	104
EXP 272	03-Mar	LP	17.280	113	11-Abr	LP	18.677	104
NEO 650 S	03-Mar	P	16.279	106	11-Abr	LP	18.578	104
GAPP 305	03-Mar	P	16.122	105	06-May	P	15.074	84
INTA BLANCO	03-Mar	P	15.829	103	11-Abr	LP	17.049	95
NEO 610 ST	03-Mar	LP	15.363	100	11-Abr	LP	16.092	90
KSG EXP 2842 DP	13-Feb	LP	14.097	92	11-Abr	LP	16.829	94
KSG 42	13-Feb	LP	13.956	91	11-Abr	P	19.631	110
GAPP 203 BMR	03-Mar	LP	13.360	87	11-Abr	LP	16.380	92
ESTERO 2590	13-Feb	LP	12.701	83	11-Abr	LP	20.568	115
FS 822	13-Feb	LP	12.670	83	11-Abr	LP	18.827	105
EXP 625 M	13-Feb	LP	12.128	79	11-Abr	P	13.981	78
GREEN SNACK	13-Feb	LP	10.998	72	11-Abr	LP	14.915	83
F 2490	13-Feb	LP	10.513	68	11-Abr	LP	17.760	99
GAPP 307	13-Feb	LP	10.430	68	11-Abr	LP	18.020	101
Nivel de significancia (cultivares)	**				+¹			
Media del Ensayo (kg MS ha⁻¹)	15.352				17.874			
C.V. (%)	7,3				13,6			
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha⁻¹)	1.903				4.108			
CME (cuadrado medio del error)	1.269.759				5.913.875			

+¹: Existen diferencias significativas entre cultivares al 8%.

Nivel de significancia: **, P <0,01.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: LP, lechoso pastoso; P, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Época 1 de La Estanzuela.

Cuadro 12. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL Y BIANUAL DEL RENDIMIENTO DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO

-Evaluaciones 2012/ 2014-

Cultivares (20 en Conjunto Anual y 9 en el Bianual)	Conjunto Anual 2013/14		Conjunto Bianual 2012/14	
	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
ESTERO 2697	21.034	127		
VDH 422 (TRC) ¹	20.754	125		
BMR 1000 (TRC)	19.131	115	17.169	116
EXP EG 198	19.038	115	16.383	111
NS 106	18.338	110		
EXP 272	17.979	108	15.500	105
NEO 650 S	17.429	105		
F 1405	16.910	102	15.102	102
KSG 42	16.794	101	14.839	101
ESTERO 2590	16.635	100		
INTA BLANCO	16.439	99		
FS 822	15.749	95		
NEO 610 ST	15.728	95		
GAPP 305	15.598	94	14.022	95
KSG EXP 2842 DP	15.463	93		
GAPP 203 BMR	14.870	90		
GAPP 307	14.225	86	12.334	84
F 2490	14.137	85	14.743	100
EXP 625 M	13.055	79		
GREEN SNACK	12.957	78	12.570	85
Nivel de significancia (cultivares)	**		+¹	
Media del Ensayo (kg MS ha ⁻¹)	16.613		14.740	
C.V. (%)	12,7		15,4	
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha ⁻¹)	4.404		3.305	
CME (cuadrado medio del error)	4.426.563		5.126.947	

+¹: Existen diferencias significativas entre cultivares al 9%.

Nivel de significancia: *, P <0,05.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual del período 2013/14.

¹ Cultivar que no fue incluido en el análisis conjunto bianual por ser evaluado como tipo forrajero en el período 2012/13.

Cuadro 13. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO ÉPOCA 1

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (3)	Fecha corte	EF ¹	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha ⁻¹)	% respecto a la media
BMR 1000 (TRC)	24-Mar	P	15,6	4.078	135
INTA BLANCO	03-Mar	P	16,9	3.092	102
VDH 422 (TRC)	24-Mar	LP	7,8	1.887	63
Nivel de significancia (cultivares)			**	**	
Media del Ensayo			13,4	3.019	
C.V. (%)			7,4	11,4	
M.D.S. (P <0,05)			2,26	782	
CME (cuadrado medio del error)			0,99	118.978	

Nivel de significancia: **, $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: LP, lechoso pastoso; P, pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

Cuadro 14. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL, FECHA Y ESTADO FENOLÓGICO AL CORTE DE SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO ÉPOCA 2

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (3)	Fecha corte	EF ¹	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha ⁻¹)	% respecto a la media
BMR 1000 (TRC)	06-May	LP	13,8	3.776	133
INTA BLANCO	11-Abr	LP	12,4	3.310	116
VDH 422 (TRC)	06-May	LP	4,8	1.454	51
Nivel de significancia (cultivares)			+¹	*	
Media del Ensayo			10,3	2.847	
C.V. (%)			6,1	3,0	
M.D.S. (P <0,05)			6,52	883	
CME (cuadrado medio del error)			0,40	7.247	

+¹: Existen diferencias significativas entre cultivares al 6%.

Nivel de significancia: *, $P < 0,05$.

(TRC): Testigo referente comercial.

¹ Estado fenológico: LP, lechoso pastoso.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

**Cuadro 15. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DE CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES
EN EL TALLO Y DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL AL CORTE DE
SORGO PARA SILO DE TIPO GRANÍFERO**
-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (3)	Conjunto Anual 2013/14		
	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha ⁻¹)	% respecto a la media
BMR 1000 (TRC)	14,7	3.927	134
INTA BLANCO	14,7	3.201	109
VDH 422 (TRC)	6,3	1.671	57
Nivel de significancia (cultivares)	*	*	
Media del Ensayo	11,9	2.933	
C.V. (%)	8,0	8,3	
M.D.S. (P <0,05)	4,12	1.048	
CME (cuadrado medio del error)	0,92	59.280	

Nivel de significancia: *, $P < 0,05$.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual del período 2013/14.

**Cuadro 16. CALIDAD DE LA COMPOSICIÓN DE PLANTA ENTERA DE
SORGO PARA SILO EN LA ÉPOCA 1**

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (38)	Fecha corte	EF ¹	%MS	PC	FDN	FDA	Cenizas	Lignina
THEIS	10-Abr	P	37,04	6,31	53,49	36,14	6,51	
M 81 (TRC)	10-Abr	LP	33,65	6,93	56,41	39,11	7,50	13,80
TOPPER (TRC)	10-Abr	P	33,96	6,52	55,83	40,37	7,75	12,68
F 1497	10-Abr	EMB y FLOR	27,98	5,37	66,58	47,13	7,38	
Media de cultivares tipo Dulce			33,16	6,28	58,08	40,69	7,29	13,24
FJ 5002	24-Mar	LP	32,70	5,40	45,61	30,82	6,88	10,36
AD-91 SUCROL	24-Mar	P	32,99	5,41	47,68	32,39	6,46	
AGT ULTRA BMR II	03-Mar	P	31,28	7,55	57,58	38,31	10,64	
SILAGE KING (TRC)	03-Mar	P	46,74	9,05	58,43	38,33	9,00	12,33
KSF 50	03-Mar	LP	31,84	9,39	58,98	38,48	9,94	13,52
ESTERO 2701	24-Mar	LP	32,04	6,79	55,80	38,68	7,99	12,14
FJ 5001	03-Mar	P	45,79	7,82	63,83	43,01	9,62	14,48
ESTERO 2574	03-Mar	LP	29,37	7,98	65,22	44,72	8,59	12,90
FS 933 F BMR	10-Abr	EMB	28,11	10,11	66,33	44,99	13,49	17,92
ESTERO 2577	10-Abr	FLOR y EMB	33,66	6,79	65,54	46,69	9,23	16,96
PAMPA AZUCAR	10-Abr	EMB y FLOR	35,70	5,44	66,26	46,84	8,11	15,52
HONEY MAX (TRC)	10-Abr	L	25,53	8,16	67,73	47,99	11,19	17,24
ESTERO 2575	10-Abr	EMB	32,79	4,85	68,98	51,56	8,00	15,53
EXP. Y 22	10-Abr	EMB y FLOR	35,96	4,75	74,94	54,43	7,53	15,74
Media de cultivares tipo Forrajero			33,89	7,11	61,64	42,66	9,05	14,55

Continúa...

Cultivares (38)	Fecha corte	EF ¹	%MS	PC	FDN	FDA	Cenizas	Lignina
GAPP 203 BMR	03-Mar	LP	36,26	8,08	52,13	31,39	8,41	
ESTERO 2590	13-Feb	LP	26,09	9,67	56,20	32,69	7,19	
BMR 1000 (TRC)	24-Mar	P	32,27	7,13	50,37	32,97	9,93	12,39
F 1405	03-Mar	LP	34,47	8,42	53,30	33,73	9,41	
NEO 650 S	03-Mar	P	34,95	8,77	56,99	33,74	9,84	
GAPP 307	13-Feb	LP	23,04	9,88	55,22	33,91	7,74	
EXP 625 M	13-Feb	LP	31,87	8,71	56,03	34,24	8,64	
KSG EXP 2842 DP	13-Feb	LP	26,55	9,49	56,69	35,44	7,98	12,05
GAPP 305	03-Mar	P	36,27	8,67	57,23	35,96	9,80	
ESTERO 2697	03-Mar	LP	38,69	8,38	55,21	36,12	8,83	
VDH 422 (TRC)	24-Mar	LP	37,59	5,96	54,73	36,22	8,84	13,12
KSG 42	13-Feb	LP	28,24	9,25	59,57	36,28	8,36	12,06
GREEN SNACK	13-Feb	LP	23,58	7,89	58,04	36,35	8,93	
EXP 272	03-Mar	LP	35,14	7,60	58,96	37,13	10,50	
NEO 610 ST	03-Mar	LP	34,73	7,49	56,29	37,42	9,80	
F 2490	13-Feb	LP	29,46	8,15	61,18	37,55	8,02	
NS 106	03-Mar	LP	33,57	8,28	58,64	37,58	9,53	
INTA BLANCO	03-Mar	P	37,12	7,32	57,05	37,91	10,09	13,03
EXP EG 198	03-Mar	P	36,15	7,72	57,52	38,32	10,77	
FS 822	13-Feb	LP	30,38	7,81	59,56	39,36	10,64	
Media de cultivares tipo Granífero			32,32	8,23	56,55	35,71	9,16	12,53

¹ Estado fenológico: **EMB**, embuche; **FLOR**, floración; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

%MS: % Materia Seca; **PC**: Proteína cruda; **FDN**: Fibra detergente neutro; **FDA**: Fibra detergente ácido.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma ascendente según la columna FDA, por grupo de tipo de planta.

**Cuadro 17. CALIDAD DE LA COMPOSICIÓN DE PLANTA ENTERA DE
SORGO PARA SILO EN LA ÉPOCA 2**

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (38)	Fecha corte	EF ¹	%MS	PC	FDN	FDA	Cenizas	Lignina
M 81 (TRC)	27-May	LP	28,34	4,41	48,15	34,86	6,00	12,24
THEIS	27-May	LP	28,53	5,74	50,43	36,19	7,15	
TOPPER (TRC)	27-May	LP	26,76	6,99	52,65	39,19	8,03	14,42
F 1497	27-May	L	26,84	5,66	55,54	41,09	7,91	
Media de cultivares tipo Dulce			27,62	5,70	51,69	37,83	7,27	13,33
FS 933 F BMR	27-May	AL	25,88	8,32	53,47	36,96	10,85	14,98
FJ 5002	06-May	LP	30,07	6,14	52,56	37,48	7,85	13,88
AD-91 SUCROL	06-May	LP	27,61	4,81	51,76	39,10	8,23	
HONEY MAX (TRC)	27-May	L	25,35	6,73	54,96	39,30	9,78	14,06
AGT ULTRA BMR II	06-May	LP	28,36	6,84	59,26	41,10	10,08	
ESTERO 2577	27-May	L	28,91	7,06	58,67	41,71	9,24	14,94
ESTERO 2575	27-May	AL	33,24	6,74	59,17	41,92	8,30	13,95
FJ 5001	11-Abr	LP	37,63	6,88	59,38	42,41	7,69	13,72
SILAGE KING (TRC)	11-Abr	LP	29,96	8,30	58,16	42,62	8,84	14,47
PAMPA AZUCAR	27-May	L	29,99	6,56	59,17	43,61	8,06	14,66
KSF 50	06-May	P	27,98	7,94	62,50	45,22	12,22	19,45
ESTERO 2701	27-May	LP	30,63	7,82	61,96	45,58	10,11	17,39
ESTERO 2574	27-May	LP	32,72	5,41	65,62	48,55	9,37	17,01
EXP. Y 22	27-May	AL	35,71	5,45	66,05	49,02	7,90	16,50
Media de cultivares tipo Forrajero			30,29	6,79	58,76	42,47	9,18	15,42

Continúa...

Cultivares (38)	Fecha corte	EF ¹	%MS	PC	FDN	FDA	Cenizas	Lignina
GAPP 307	11-Abr	LP	30,05	8,75	54,72	35,23	8,41	
BMR 1000 (TRC)	06-May	LP	31,25	7,41	53,80	36,92	10,47	18,05
INTA BLANCO	11-Abr	LP	28,89	9,88	54,54	37,07	9,25	15,76
EXP 272	11-Abr	LP	27,30	8,73	56,34	37,12	9,30	
EXP 625 M	11-Abr	P	30,71	9,28	55,71	37,45	10,27	
KSG EXP 2842 DP	11-Abr	LP	27,67	9,18	57,00	37,79	9,37	15,85
KSG 42	11-Abr	P	28,57	9,99	57,50	37,83	8,64	15,28
NS 106	11-Abr	P	26,87	8,94	56,69	37,94	9,27	
GREEN SNACK	11-Abr	LP	27,08	9,31	59,98	38,39	10,68	
ESTERO 2590	11-Abr	LP	29,98	7,54	54,49	38,69	8,44	
EXP EG 198	06-May	P	30,93	5,84	52,36	38,86	9,33	
GAPP 203 BMR	11-Abr	LP	29,01	8,30	57,99	39,05	9,48	
GAPP 305	06-May	P	33,56	7,84	57,72	39,12	10,51	
NEO 650 S	11-Abr	LP	28,91	8,78	60,01	39,21	9,36	
NEO 610 ST	11-Abr	LP	30,38	9,72	57,91	39,32	10,70	
ESTERO 2697	11-Abr	P	30,44	10,43	59,73	39,38	12,08	
F 2490	11-Abr	LP	35,39	8,83	62,89	39,89	9,67	
VDH 422 (TRC)	06-May	LP	33,28	7,25	60,18	41,35	10,31	17,18
FS 822	11-Abr	LP	29,55	8,56	61,14	41,92	10,29	
F 1405	06-May	LP	27,97	9,22	63,59	43,64	13,35	
Media de cultivares tipo Granífero			29,89	8,69	57,72	38,81	9,96	16,42

¹ Estado fenológico: **AL**, acuoso-lechoso; **L**, lechoso; **LP**, lechoso pastoso; **P**, pastoso.

%MS: % Materia Seca; **PC**: Proteína cruda; **FDN**: Fibra detergente neutro; **FDA**: Fibra detergente ácido.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma ascendente según la columna FDA, por grupo de tipo de planta.

EVALUACIÓN DE SORGO DULCE PARA PRODUCCIÓN DE ETANOL

INTRODUCCIÓN.

Los sorgos azucarados, sorgos con alto contenido de azúcar (carbohidratos no estructurales) en caña se caracterizan por presentar menor velocidad de crecimiento, menor macollaje y rebrote que los sorgos forrajeros tipo sudan. Desde el punto de vista nutricional poseen alta calidad y palatabilidad, debido al mayor contenido de azúcares y una aceptable producción de grano. Aptos para el pastoreo directo, uso como diferidos y elaboración de reservas como rollos o ensilaje.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Diseño experimental: Bloques completos al azar de 3 repeticiones.

Tratamiento a las semillas:

La semilla fue tratada con 4 cm³ (en 70 cm³ de agua) cada 10 kg de semilla con el antídoto a herbicida Fluxofenim.

Distribución de plantas:

Para la siembra de las unidades experimentales (parcelas) se utilizó una sembradora experimental de precisión neumática. Cada parcela está conformada por 4 surcos de 6 m de longitud espaciados a 0,4 m, ajustando la densidad de siembra para alcanzar una población objetivo de 120.000 pl ha⁻¹.

Características agronómicas evaluadas:

Días a floración desde emergencia a 50% de panojas en antesis, altura de plantas, rendimiento de materia seca de biomasa aérea (kg MS ha⁻¹), rendimiento de tallos (kg MV ha⁻¹), materia seca de tallos (%), y concentración de azúcares solubles en el jugo de tallo de extracciones realizadas en dos fechas (°Bx). Finalmente, con la información anterior se estimó el rendimiento de etanol.

Debe considerarse que los valores registrados de °Bx son representativos de los azúcares solubles contenidos por los cultivares al momento de su corte. La extracción de jugo y la cosecha se realizaron en el estado de madurez fisiológica, observado en los granos de la base de las panojas.

Una consideración importante es que en los ensayos de sorgo dulce se cosechan diez plantas en competencia (20 x 40 cm de área aproximada por planta). Para el cálculo de rendimiento, se asume que el número de plantas cosechadas es igual al número de plantas objetivo (120.000 pl ha⁻¹).

Con el rendimiento de tallos (kg MV ha^{-1}), el porcentaje de jugo en los tallos ($100 - \%MS$) y la concentración de azúcares solubles en tallos ($^{\circ}\text{Brix}$), se calculó un estimativo del rendimiento de etanol que produciría cada cultivar a partir de la industrialización de la biomasa verde de tallos cosechados. El cálculo es el siguiente:

$$\text{Rendimiento Etanol (L ha}^{-1}\text{)} = \text{Tallos (kg MV ha}^{-1}\text{)} \times [\% \text{ de jugos}/100] \times [^{\circ}\text{Bx}/100] \times 0,5 \times [1/0,789]$$

Fuente: A. Fassio, O. Pérez, D. Vázquez. INIA La Estanzuela.

Supuestos: Factor de eficiencia industrial de conversión de azúcares a etanol = 0,5
Densidad del etanol = 0,789

Genotipos evaluados:

El objetivo es evaluar el rendimiento potencial de jugo de tallos para la producción de etanol. A la industria le interesan cultivares con alta relación tallos/biomasa aérea y alta concentración de azúcares solubles en el jugo de los tallos expresado como grados Brix ($^{\circ}\text{Bx}$).

En la zafra 2013/14 se evaluaron 12 cultivares de sorgo dulce para producción de etanol en la localidad de La Estanzuela en dos fechas de siembra (Épocas 1 y 2).

Fechas de siembra y emergencia:

Ensayos	Siembra	Emergencia
Sorgo dulce Época 1	23 Oct	02 Nov
Sorgo dulce Época 2	10 Dic	18 Dic

SORGO DULCE PARA ETANOL ÉPOCA 1.

Control de malezas: 26 de Octubre.

- 1440 g ha^{-1} i.a de Atrazina
- 1536 g ha^{-1} i.a de Alfa-Metolaclor
- 1620 g ha^{-1} e.a de Glifosato

Fertilización: 5 de Noviembre.

- 28 kg ha^{-1} de N

Refertilización: 14 de Noviembre.

- 56 kg ha^{-1} de N

Control de insectos: 16 de Diciembre.

- 240 g ha⁻¹ i.a de Chlorpyrifos
- 72 g ha⁻¹ i.a de Triflumurón
- 771 g ha⁻¹ i.a de Coadyuvante

Cosecha:

- 16 de Mayo.



Figura 8. a) Vista general del ensayo (18 de Noviembre); b) Desarrollo de las parcelas (12 de Febrero); c) Quiebre de tallos en entrenado

SORGO DULCE PARA ETANOL ÉPOCA 2.

Control de malezas: 7 Diciembre.

- 1440 g ha⁻¹ i.a de Atrazina
- 1536 g ha⁻¹ i.a de Alfa-Metolaclor
- 1620 g ha⁻¹ e.a de Glifosato

Fertilización: 8 de Enero.

- 46 kg ha⁻¹ de N

Refertilización: 20 de Enero.

- 92 kg ha⁻¹ de N

Control de insectos: 16 de Enero.

- 240 g ha⁻¹ i.a de Chlorpyrifos
- 72 g ha⁻¹ i.a de Triflumurón
- 138 g ha⁻¹ i.a de Coadyuvante

Cosecha:

- 3 de Junio.

LISTA DE CULTIVARES EVALUADOS.

Cuadro 18. **CULTIVARES DE SORGO DULCE**
-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Empresa	Criadero	Tipo de híbrido o variedad	Años en Eval.
THEIS	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	3
ADV 2010 (SV60009)	GENTOS URUGUAY S.A.	ADVANTA SEMILLAS SAIC	bicolor x saccharatum	3
V81981	GENTOS URUGUAY S.A.	ADVANTA SEMILLAS SAIC	bicolor x saccharatum	3
HD003	HINKELY S.A.	CERES	bicolor x bicolor	1
HD004	HINKELY S.A.	CERES	bicolor x bicolor	1
HD005	HINKELY S.A.	CERES	bicolor x bicolor	1
HD006	HINKELY S.A.	CERES	bicolor x bicolor	1
HD007	HINKELY S.A.	CERES	bicolor x bicolor	1
FS900	JIG S.R.L.	JIG S.R.L.	bicolor	1
FS903	JIG S.R.L.	JIG S.R.L.	bicolor	1
M 81 (TRC)	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	4
TOPPER (TRC)	EL CARACOL SARL	MERIDIAN UNIVERSITY	saccharatum	4

() Nombre de cultivar entre paréntesis hace referencia a nombre codificado con que fue evaluado anteriormente.

(TRC): Testigo referente comercial.

Tipo de híbrido o variedad es información proporcionada por las empresas.

RESULTADOS.

María José Cuitiño ¹
Máximo Vera ²
Valeria Cardozo ³

Cuadro 19. **DÍAS A FLORACIÓN DE SORGO DULCE**
-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	LE	LE	Media
	Época 1	Época 2	
HD006	194	153	174
HD007	189	143	166
ADV 2010	184	128	156
HD005	175	129	152
HD004	177	118	148
V81981	133	131	132
THEIS	123	102	113
HD003	123	102	113
M 81 (TRC)	122	100	111
TOPPER (TRC)	122	100	111
FS903	90	113	102
FS900	98	82	90
Media	144	117	130
Fechas de siembra:	23-Oct-13	10-Dic-13	
Fechas de emergencia:	02-Nov-13	18-Dic-13	

(TRC): Testigo referente comercial.

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

¹ Ing. Agr. (M.Sc). Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela. E-mail: mcuitino@inia.org.uy

² Téc. Sist. Int. Gan. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

³ Asistente de Información y Procesamiento de datos. Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

Cuadro 20. ALTURA DE PLANTA DE SORGO DULCE

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	LE Época 1	LE Época 2	Media
	----- metros -----		
HD006	4,70	4,10	4,40
FS903	4,10	4,40	4,25
ADV 2010	4,20	4,20	4,20
HD004	4,40	4,00	4,20
HD005	4,20	4,05	4,13
V81981	4,30	3,90	4,10
HD007	4,10	4,10	4,10
THEIS	3,90	3,70	3,80
TOPPER (TRC)	3,90	3,70	3,80
HD003	3,60	3,80	3,70
M 81 (TRC)	3,80	3,60	3,70
FS900	3,15	3,90	3,53
Media	4,03	3,95	3,99

(TRC): Testigo referente comercial.

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

Cuadro 21. **RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE**
-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	LE Época 1			LE Época 2		
	Fecha corte	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media	Fecha corte	kg MS ha ⁻¹	% respecto a la media
HD007	27-Jun	46.489	164	27-Jun	26.396	110
ADV 2010	27-Jun	39.796	140	27-Jun	30.357	127
M 81 (TRC)	16-May	37.051	130	03-Jun	12.981	54
HD006	27-Jun	36.046	127	27-Jun	30.042	125
V81981	16-May	29.663	104	27-Jun	25.495	106
THEIS	16-May	26.945	95	03-Jun	19.951	83
HD003	16-May	26.114	92	03-Jun	23.918	100
FS903	16-May	25.515	90	27-Jun	18.673	78
HD005	27-Jun	19.376	68	27-Jun	30.407	127
FS900	27-Jun	18.687	66	03-Jun	21.117	88
TOPPER (TRC)	16-May	18.005	63	03-Jun	24.063	100
HD004	27-Jun	17.182	60	27-Jun	24.115	101
Nivel de significancia (cultivares)			**			**
Media del Ensayo (kg MS ha ⁻¹)		28.406			23.960	
C.V. (%)		13,7			10,7	
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha ⁻¹)		8.428			4.661	
CME (cuadrado medio del error)		14.963.984			6.612.956	

Nivel de significancia: ** $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de la Época 1 de La Estanzuela.

**Cuadro 22. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL RENDIMIENTO DE
MATERIA SECA DE SORGO DULCE**

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	kg MS ha⁻¹	% respecto a la media
HD007	36.443	139
ADV 2010	35.077	134
HD006	33.044	126
V81981	27.579	105
HD003	25.016	96
M 81 (TRC)	25.016	96
HD005	24.892	95
THEIS	23.448	90
FS903	22.094	84
TOPPER (TRC)	21.034	80
HD004	20.649	79
FS900	19.902	76
Nivel de significancia (cultivares)	N.S.	
Media del Ensayo (kg MS ha⁻¹)	26.183	
C.V. (%)	28,2	
M.D.S. (P <0,05) (kg MS ha⁻¹)	-	
CME (cuadrado medio del error)	54.604.221	

Nivel de significancia: N.S., no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

Cuadro 23. RENDIMIENTO DE BIOMASA VERDE DE TALLOS Y MATERIA SECA DE TALLOS DE SORGO DULCE

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	LE Época 1			LE Época 2		
	% MS	kg MV ha ⁻¹	% respecto a la media	% MS	kg MV ha ⁻¹	% respecto a la media
HD007	28,69	142.565	182	23,36	90.885	114
HD006	30,29	104.920	134	23,67	105.308	132
ADV 2010	28,85	91.474	117	26,65	95.459	120
THEIS	24,80	87.513	112	30,99	64.550	81
M 81 (TRC)	30,08	84.503	108	15,19	54.579	68
HD003	28,07	69.980	89	23,58	74.329	93
HD005	26,72	68.194	87	23,21	110.892	139
V81981	30,62	66.373	85	27,46	71.629	90
FS900	23,42	60.489	77	25,38	62.535	78
TOPPER (TRC)	30,62	55.515	71	24,79	88.175	110
HD004	27,89	54.769	70	26,86	74.338	93
FS903	28,51	54.740	70	27,20	65.363	82
Nivel de significancia (cultivares)	**			**		
Media del Ensayo (kg MV ha⁻¹)	78.419			79.837		
C.V. (%)	12,8			11,8		
M.D.S. (P <0,05) (kg MV ha⁻¹)	20.878			17.048		
CME (cuadrado medio del error)	97.225.205			88.453.895		

Nivel de significancia: ** P <0,01.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de la Época 1 de La Estanzuela.

Cuadro 24. **ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL RENDIMIENTO DE BIOMASA VERDE DE TALLOS DE SORGO DULCE**

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	kg MV ha⁻¹	% respecto a la media
HD007	116.725	148
HD006	105.114	133
ADV 2010	93.467	118
HD005	89.543	113
THEIS	76.032	96
HD003	72.155	91
TOPPER (TRC)	71.845	91
M 81 (TRC)	69.541	88
V81981	69.001	87
HD004	64.554	82
FS900	61.512	78
FS903	60.052	76
Nivel de significancia (cultivares)	N.S.	
Media del Ensayo (kg MV ha⁻¹)	79.128	
C.V. (%)	23,4	
M.D.S. (P <0,05) (kg MV ha⁻¹)	-	
CME (cuadrado medio del error)	341.900.422	

Nivel de significancia: N.S., no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

Cuadro 25. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE ÉPOCA 1

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Fecha corte	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha⁻¹)	% respecto a la media
THEIS	16-May	12,0	6.695	146
M 81 (TRC)	16-May	11,6	6.630	145
ADV 2010	27-Jun	12,7	6.335	138
HD006	27-Jun	9,6	6.043	132
HD007	27-Jun	8,8	5.499	120
TOPPER (TRC)	16-May	14,5	4.843	106
HD003	16-May	13,1	4.089	89
V81981	16-May	10,4	3.878	85
HD005	27-Jun	8,1	3.420	75
FS900	27-Jun	9,0	2.631	57
FS903	16-May	10,1	2.568	56
HD004	27-Jun	7,0	2.303	50
Nivel de significancia (cultivares)		**	**	
Media del Ensayo		10,6	4.578	
C.V. (%)		12,2	15,6	
M.D.S. (P <0,05)		2,58	1.389	
CME (cuadrado medio del error)		1,71	471.812	

Nivel de significancia: ** $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

Cuadro 26. CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO, ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO DE ETANOL Y FECHA AL CORTE DE SORGO DULCE ÉPOCA 2

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Fecha corte	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha⁻¹)	% respecto a la media
HD003	03-Jun	13,6	4.917	132
ADV 2010	27-Jun	10,0	4.412	118
TOPPER (TRC)	03-Jun	15,3	4.379	118
FS900	03-Jun	17,1	4.134	111
HD005	27-Jun	7,4	4.087	110
HD007	27-Jun	9,0	3.975	107
HD006	27-Jun	5,5	3.941	106
M 81 (TRC)	03-Jun	12,4	3.744	100
V81981	27-Jun	9,9	3.269	88
THEIS	03-Jun	15,2	3.248	87
HD004	27-Jun	6,0	2.412	65
FS903	27-Jun	9,5	2.203	59
Nivel de significancia (cultivares)		**	**	
Media del Ensayo		10,9	3.727	
C.V. (%)		13,5	17,3	
M.D.S. (P <0,05)		2,88	1.258	
CME (cuadrado medio del error)		2,11	412.939	

Nivel de significancia: ** $P < 0,01$.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos de Etanol.

Cuadro 27. ANÁLISIS CONJUNTO ANUAL DEL CONTENIDO DE AZÚCARES SOLUBLES EN EL TALLO Y DEL RENDIMIENTO ESTIMADO DE ETANOL AL CORTE DE SORGO DULCE

-Evaluación 2013/ 2014-

Cultivares (12)	Azúcares solubles (°Bx)	Etanol (L ha⁻¹)	% respecto a la media
ADV 2010	11,4	5.374	129
M 81 (TRC)	12,0	5.187	125
HD006	7,6	4.992	120
THEIS	13,6	4.972	120
HD007	8,9	4.737	114
TOPPER (TRC)	14,9	4.611	111
HD003	13,4	4.503	108
HD005	7,8	3.754	90
V81981	10,2	3.574	86
FS900	13,1	3.383	81
FS903	9,8	2.386	57
HD004	6,5	2.358	57
Nivel de significancia (cultivares)	**	N.S.	
Media del Ensayo	10,7	4.152	
C.V. (%)	20,1	26,2	
M.D.S. (P <0,05)	4,70	-	
CME (cuadrado medio del error)	4,65	1.185.380	

Nivel de significancia: * $P < 0,05$; N.S.: no significativo al 5%.

(TRC): Testigo referente comercial.

Los datos están ordenados en forma descendente según los rendimientos del análisis conjunto anual de Etanol.