

**RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EVALUACION DE MAIZ
PARA SILO PARA EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES**

Período 2001

**URUGUAY
26 de Junio de 2002**

Equipos de Trabajo

INIA

Programa Nacional de Evaluación de Cultivares

Ing. Agr. M.Sc. Sergio Ceretta
Jefe del Programa

Ing. Agr. M.Sc. Diego Vilaró
Coordinador del Proyecto Cultivos de Verano

Tec. Agr. Mauricio Sastre
Asistente de Investigación

Liliana Benedetto
Beatriz Castro
Procesamiento de datos

Unidad de Biometría

Tec. Agr. Vilfredo Ibáñez

Unidad de Difusión

Ing. Agr. María Martha Albicette

INASE

Área Técnica

Ing. Agr. Carlos Gómez Etchebarne
Jefe del Área

Ing. Agr. Mariela Ibarra

Área de Laboratorio

Ing. Agr. Jorge Machado
Jefe del Área

Ing. Agr. Teresita Farrás
Ing. Agr. Deneb Manfrini
Lab. Rosa Dios
Lab. Laura Telechea

Área Administrativa

Daniel Almeida

Área de Difusión

Ing. Agr. Arturo Rebollo

Impreso por
Unidad de Difusión
INIA La Estanzuela

Tiraje: 150 ejemplares

TABLA DE CONTENIDO

Página

I. PRESENTACION

Carlos Gómez Etchebarne.....1

II. EVALUACIÓN DE MAÍZ PARA SILO

Diego Vilaró

1. Introducción.....2

2. Materiales y Métodos

Ensayos Varietales de Maíz para Silo en La Estanzuela época 1 y 2.....2

Cuadro N° 1. Cultivares de maíz para silo evaluados en la zafra 2001/02.....4

3. Resultados

Cuadro N° 2. Ciclo a floración (en días) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/02.....5

Cuadro N° 3. Altura de planta y espiga (en mts.) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/025

Cuadro N° 4. Vuelco y Quebrado (en porcentaje) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/026

Cuadro N° 5. Comportamiento frente a roya de los cultivares de maíz para silo en La Estanzuela 2ª época, zafra 2001/026

Cuadro N° 6. Rendimiento de materia seca total (Kg MS/Ha) para los cultivares de maíz para silo, La Estanzuela, época 1ª, zafra 2001/02.....7

Cuadro N° 7. Rendimiento de materia seca total (Kg MS/Ha) para los cultivares de maíz para silo, La Estanzuela, época 2ª, zafra 2001/02.....8

Cuadro N° 8. Análisis conjunto anual de materia seca total (Kg MS/Ha) de los cultivares de maíz para silo, zafra 2001/02.....9

Cuadro N° 9. Parámetros de calidad de los cultivares de maíz para silo en La Estanzuela época 1 y 2, zafra 2001/02..... 10

III. ANEXO

Cuadro N° 10. Precipitaciones y déficit real (mm) registrados en La Estanzuela durante la zafra 2000/01 y promedio histórico. 11

Cuadro N° 11. Precipitaciones (mm) registradas durante la zafra 2000/01 en la localidad de Young. 12

I. PRESENTACION

Carlos Gómez Etchebarne¹

A partir de la promulgación de la Ley N° 16.811 del 27 de febrero de 1997, la evaluación agronómica de cultivares a los efectos de su aceptación e inscripción en el Registro Nacional de Cultivares, es responsabilidad del INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS (INASE).

El objetivo de la evaluación agronómica, es el de proveer de una información básica, confiable y objetiva acerca del comportamiento de los cultivares de las distintas especies a nivel nacional, útil para el Registro Nacional de Cultivares y para los usuarios del sistema.

En el país sólo podrán ser comercializados aquellos cultivares que figuren inscriptos en el Registro, para lo cual previamente deben haber sido evaluados agronómicamente.

En el marco de dicha Ley, el 15 de setiembre de 1998, INASE e INIA celebraron un Convenio a través del cual el INIA es el ejecutor de los ensayos y demás comprobaciones técnicas requeridas por la evaluación de cultivares con fines del Registro Nacional de Cultivares.

La conducción de los ensayos y demás comprobaciones técnicas se efectúan de acuerdo a Protocolos de Evaluación y de Control de Calidad, que fueran aprobados y reglamentados por el INASE. Dichos Protocolos son elaborados en forma previa por un Comité Técnico Mixto Permanente (CTM) INASE – INIA, siendo sometidos a consideración de los Grupos Técnicos de Trabajo en Evaluación (GTTE), en los cuales están representados todos los agentes vinculados a la evaluación y Registro.

La evaluación agronómica de los cultivares de maíz grano, sorgo granífero, y soja se realiza mediante la siembra anual de dos ensayos (dos épocas) en La Estanzuela y uno en Young; en tanto el girasol se siembra una época en La Estanzuela y dos en Young. El maíz silo, sorgo forrajero para pastoreo, y el sorgo para silo, se evalúa sólo en La Estanzuela en dos épocas de siembra. Todos los cultivares de estas especies, deberán ser evaluados por un período de dos años para poder ingresar al Registro Nacional de Cultivares.

La información contenida en esta publicación, comprende a los resultados experimentales de los cultivares de **maíz para silo**, evaluados en la localidad de La Estanzuela

¹ Ing. Agr. , Jefe del Área Técnica del INASE. E mail: inasecge@adinet.com.uy

II. EVALUACIÓN DE MAÍZ PARA SILO

Diego Vilaró ²

1. Introducción

En la zafra 2001-02 se evaluaron 14 cultivares de maíz para silo. El objetivo de este ensayo es conocer el rendimiento de materia seca total y la calidad de algunos cultivares de maíz cuando se manejan con destino a silo. Con este fin se sembraron 2 ensayos: La Estanzuela primera época y segunda época de siembra. El ensayo de primera época tuvo excesos de lluvia en los meses de octubre y noviembre y el cultivo no tuvo un desarrollo óptimo en esos meses, aunque finalmente se alcanzaron rendimientos de forraje muy buenos aunque inferiores a los de otros veranos húmedos.

2. Materiales y Métodos

Ensayo varietal de maíz para silo La Estanzuela época 1 y época 2

Historia de la chacra:	Campo experimental No. 4. Trigo en 2000 y barbecho en 2001 hasta la siembra. Previamente 3 años de pradera.
Fertilización:	Según análisis de suelo ($P_{\text{Bray } 1}$ y PMN), no fue necesario hacer una fertilización pre-siembra. Se fertilizó con urea 150 Kg/Ha, al estado de 8 hojas.
Control de malezas:	Gesaprim 90 (atrazina) 2.5 kg/Ha. + Dual (metolaclor) 2.5 lt/Ha en presiembra. Se utilizó un carpidor mecánico al estado de 6 hojas del cultivo en la primer época para mejorar la aereación, y se carpió con azada en la segunda época para mejorar el control de malezas en estado de 8 hojas del cultivo.
Fechas de siembra:	Época 1: 29 de Setiembre de 2001. Época 2: 17 de Diciembre de 2001.
Población:	71.500 plantas/Ha. Las parcelas consistieron de 2 surcos de 7 m de largo separados entre sí a 0.70 m. y con una distancia entre plantas de 0.20 m.
Diseño experimental:	Bloques completos al azar con 3 repeticiones
Cosecha Forraje:	Los materiales se cosecharon en tandas a medida que alcanzaron un porcentaje de materia seca entre 30 y 35 que fue evaluado con las muestras frescas mediante el equipo NIRS del Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela. Dichas muestras se micropicaron con una choper experimental previo a su entrega al laboratorio. La cosecha se realizó a machete dejando un rastrojo de 15 cm de altura y se obtuvo el peso fresco del forraje (plantas enteras) en el campo.

² Ing. Agr. M.Sc., Programa Nacional de Evaluación de Cultivares de INIA. E mail: vilaro@inia.org.uy

Calidad de forraje:

Se estimó la calidad del forraje de cada cultivar, con una muestra obtenida el mismo día del corte o de cosecha de forraje. Los análisis de calidad se hicieron en el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA-La Estanzuela, mediante NIRS.

Escala Lectura Roya:

La escala visual usada para la evaluación de severidad de infección causada por *Puccinia sorghi* Schw en follaje medio es la siguiente: 0 = ausencia de infección; 1 = muy baja; 2 = baja; 3 = intermedia; 4 = alta; 5 = muy alta.

Las características agronómicas que se evaluaron fueron las siguientes: ciclo a floración, altura de planta, quebrado y vuelco, comportamiento frente a enfermedades, rendimiento de materia seca total. Se realizó el análisis combinado de los 2 experimentos del año 2001/02 para rendimiento de materia seca total.

Cuadro Nº 1: Cultivares de maíz para silo evaluados en la zafra 2001/02.

Nº CULTIVAR	REPRESENTANTE	CRIADERO	TIPO	TEXT.	COLOR DE	AÑOS
			HIB ¹	²	GRANO ³	EVAL. ⁴
1 EXP 02-15 Bt	BARRACA ERRO SA	BARRACA ERRO S.A.	HS	D	A	2
2 EXP. 0003	BARRACA ERRO SA	BARRACA ERRO S.A.	HS	D	A	2
3 H 2810 S	BARRACA ERRO SA	DON MARIO	HT	DURO	C	1
4 M 369	DOW AGROSCIENCES	MORGAN - MYCOGEN	HT	SD	B	10
5 PM 9801 Bt	DOW AGROSCIENCES	MORGAN - MYCOGEN	HS	SD	N	3
6 RUBI	DOW AGROSCIENCES	MORGAN - MYCOGEN	HS mod.	D	C	2
7 PAN 6410	FADISOL S.A.	PANNAR SEED LTD.	HS mod.	SD	A	1
8 PAN 6568	FADISOL S.A.	PANNAR SEED LTD.	HD	SD	A	1
9 INIA ALAZAN	INIA	INIA	Var	DURO	C	7
10 INIA REDOMON	INIA	INIA	Var	SD	B	10
11 KXM 1617	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	KWS ARGENTINA S.A.	HS	D	C	2
12 RIVAL (KXM 1248)	PROCAMPO URUGUAY S.R.L.	KWS ARGENTINA S.A.	HS	D	A	1
13 HERCULES	TESTIGOS					
14 AX 888	TESTIGOS					

¹ Tipo de Híbrido: HS=simple; HT=triple.

² Textura: D=dentado; SD=semidendo.

³ Color de grano: A=amarillo; C=colorado; N=naranja.

⁴ Años de evaluación.

Las características de tipo de híbrido, la textura y el color fueron proporcionados por las empresas que envían los cultivares a evaluar.

3. Resultados

Cuadro N° 2: Ciclo a floración (en días) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/02.

Cultivares (13)	LE 1^a	LE 2^a	Promedio
HERCULES (T)	90	69	80
M 369	88	68	78
INIA REDOMON	86	69	78
PM 9801 Bt	87	67	77
PAN 6410	88	66	77
PAN 6568	87	65	76
H 2810 S	86	66	76
EXP 02-15 Bt	86	63	75
AX 888 (T)	83	65	74
INIA ALAZAN	79	66	73
RUBI	80	63	72
EXP. 0003	79	63	71
KXM 1617	80	59	70
Promedio	85	65	75

Fecha de siembra 29/09/01 17/12/01
 Fecha de emergencia 08/10/01 22/12/01

Los datos fueron ordenados en forma descendente según el promedio.

Cuadro N° 3: Altura de planta y espiga (en mts.) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/02.

Cultivares (13)	Altura de planta			Altura de espiga		
	LE 1^a	LE 2^a	Promedio	LE 1^a	LE 2^a	Promedio
PAN 6568	2.45	2.55	2.50	1.10	1.25	1.18
M 369	2.44	2.50	2.47	1.15	1.20	1.18
PM 9801 Bt	2.35	2.45	2.40	1.10	1.10	1.10
INIA REDOMON	2.24	2.55	2.40	1.10	1.30	1.20
EXP 02-15 Bt	2.35	2.35	2.35	1.00	1.10	1.05
EXP. 0003	2.25	2.40	2.33	0.90	1.00	0.95
AX 888 (T)	2.15	2.40	2.28	0.90	0.95	0.93
HERCULES (T)	2.25	2.25	2.25	1.00	1.15	1.08
PAN 6410	2.05	2.40	2.23	0.90	1.10	1.00
INIA ALAZAN	2.05	2.35	2.20	0.95	1.00	0.98
H 2810 S	2.20	2.20	2.20	0.85	1.10	0.98
KXM 1617	2.14	2.22	2.18	1.00	1.00	1.00
RUBI	1.95	2.25	2.10	0.80	1.03	0.92
Promedio	2.22	2.37	2.30	0.98	1.10	1.04

Fecha de siembra 29/09/01 17/12/01

Los datos fueron ordenados en forma descendente según el promedio de altura de planta.

Cuadro N° 4: Vuelco y Quebrado (en porcentaje) de los cultivares de maíz para silo en los 2 ensayos de la zafra 2001/02.

Cultivares (13)	Vuelco			Quebrado		
	LE 1 ^a	LE 2 ^a	Promedio	LE 1 ^a	LE 2 ^a	Promedio
INIA REDOMON	5	1	3	11	9	10
PAN 6568	2	4	3	16	12	14
RUBI	4	1	2	4	1	2
M 369	1	2	1	10	3	6
EXP 02-15 Bt	0	2	1	0	0	0
EXP. 0003	1	2	1	2	0	1
INIA ALAZAN	2	0	1	5	1	3
H 2810 S	2	0	1	8	2	5
PM 9801 Bt	0	0	0	0	0	0
KXM 1617	0	0	0	3	1	2
PAN 6410	0	0	0	7	2	4
HERCULES (T)	0	0	0	0	2	1
AX 888 (T)	0	0	0	2	1	1
Promedio	1	1	1	6	3	4

Fecha de siembra 29/09/01 17/12/01

Los datos fueron ordenados en forma descendente según el promedio de Vuelco.

Cuadro N° 5: Comportamiento frente a roya en los cultivares de maíz en el ensayo de La Estanzuela época 2, zafra 2001/02.

Cultivares (13)	LE 2 ^a ¹
AX 888 (T)	B
EXP 02-15 Bt	A
EXP. 0003	I
H 2810 S	B
HERCULES (T)	I
INIA ALAZAN	A
INIA REDOMON	B
KXM 1617	B
M 369	B
PAN 6410	B
PAN 6568	B
PM 9801 Bt	I
RUBI	B

Fecha de siembra 29/09/01

Fecha de lectura 27/03/02

¹ Escala visual (ver materiales y métodos)

Cuadro N° 6. Rendimiento de Materia Seca Total (Kg MS/Ha) para los cultivares de maíz para silo, La Estanzuela, época 1ª, zafra 2001/02.

F. de v.	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Repeticiones	2	1521338	760669	0.28	0.7612
Cultivares	12	90161695	7513475	2.73	0.0176
Error	24	66141021	2755876		

Media Kg MS/Ha
14703

C.V. (%)
11.29

M.D.S. 5%
2798 Kg

Cultivares (13)	Kg MS/Ha	% respecto a la media
H 2810 S	16960	115
EXP 02-15 Bt	16924	115
KXM 1617	16265	111
AX 888 (T)	15588	106
PAN 6568	15469	105
M 369	15225	104
PM 9801 Bt	15128	103
INIA REDOMON	13956	95
EXP. 0003	13855	94
PAN 6410	13720	93
HERCULES (T)	13598	92
INIA ALAZAN	12261	83
RUBI	12186	83

Cuadro N° 7. Rendimiento de Materia Seca Total (Kg MS/Ha) para los cultivares de maíz para silo, La Estanzuela, época 2ª, zafra 2001/02.

F. de v.	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Repeticiones	1	1179594	1179594	0.64	0.4407
Cultivares	12	126538970	10544914	5.68	0.0026
Error	12	22259907	1854992		

Media Kg MS/Ha
15264

C.V. (%)
8.92

M.D.S. 5%
2968 Kg

Cultivares (13)	Kg MS/Ha	% respecto a la media
PAN 6568	20811	136
EXP 02-15 Bt	17388	114
M 369	16905	111
H 2810 S	15647	103
HERCULES (T)	15457	101
AX 888 (T)	15330	100
RUBI	15055	99
INIA ALAZAN	14734	97
PAN 6410	14662	96
INIA REDOMON	14421	94
PM 9801 Bt	13570	89
EXP. 0003	13319	87
KXM 1617	11134	73

Cuadro Nº 8. Análisis Conjunto Anual de Materia Seca Total (Kg MS/Ha) de los cultivares de maíz para silo, zafra 2001/02.

F. de v.	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Pr>F
Ambientes	1	2048493	2048493	0.64	0.4404
Cultivares	12	54713663	4559472	1.42	0.2776
Error	12	38608195	3217350		

Media KgMS/Ha
14983

M.D.S. 5%
N.S.

Cultivares (13)	Kg MS/Ha	% respecto a la media
PAN 6568	18140	121
EXP 02-15 Bt	17156	115
H 2810 S	16304	109
M 369	16065	107
AX 888 (T)	15459	103
HERCULES (T)	14528	97
PM 9801 Bt	14349	96
PAN 6410	14191	95
INIA REDOMON	14189	95
KXM 1617	13700	91
RUBI	13621	91
EXP. 0003	13587	91
INIA ALAZAN	13498	90

No se detectan diferencias significativas entre los cultivares al combinar los 2 ensayos de esta zafra debido al comportamiento diferencial de algunos cultivares en una época y otra

Cuadro Nº 9. Parámetros de calidad de los cultivares de maíz para silo en La Estanzuela época 1 y 2, zafra 2001/02.

EPOCA 1			
Cultivares (13)	DMO	PROT	FDA
INIA REDOMON	57.1	6.6	39.2
PAN 6568	57.7	7.9	39.1
PAN 6410	57.8	7.5	38.9
HERCULES (T)	59.1	6.4	37.3
INIA ALAZAN	59.8	7.7	36.5
KXM 1617	59.8	7.6	36.5
PM 9801 Bt	59.9	7.1	36.3
RUBI	60.3	7.7	35.8
H 2810 S	60.6	7.5	35.4
EXP. 0003	60.7	7.4	35.3
AX 888 (T)	60.9	7.5	35.0
EXP 02-15 Bt	61.4	7.8	34.4
M 369	61.5	7.3	34.3
Promedio	59.7	7.4	36.5
C.V. (%)	3.14	7.69	6.54
C.M.E.	3.50	0.32	5.68
M.D.S.	3.29¹	1.02²	N.S.³
EPOCA 2			
Cultivares (13)	DMO	PROT	FDA
H 2810 S	60.1	7.3	36.5
PAN 6568	61.3	7.9	34.9
EXP 02-15 Bt	61.8	8.1	34.3
PM 9801 Bt	58.5	7.9	32.9
PAN 6410	59.2	6.9	32.7
INIA REDOMON	58.1	7.3	32.6
KXM 1617	59.6	7.0	32.2
HERCULES (T)	62.2	7.5	31.6
RUBI	64.3	7.4	31.2
EXP. 0003	62.0	6.8	30.4
M 369	61.1	7.5	30.3
INIA ALAZAN	61.3	7.3	29.5
AX 888 (T)	60.8	7.3	29.2
Promedio	60.8	7.4	32.2
C.V. (%)	1.86	4.86	3.77
C.M.E.	1.27	0.13	1.45
M.D.S. 5%	2.97	N.S.	3.35

DMO: Digestibilidad de la Materia Orgánica.

PROT: Proteína cruda.

FDA: Fibra detergente ácido.

¹ Diferencias significativas al 15%.

² Diferencias significativas al 11%.

³ No se detectaron diferencias significativas.

Los parámetros están expresados en porcentaje base Materia Seca.

III. ANEXO

Cuadro N° 10: Precipitaciones y déficit real (mm) registrados en La Estanzuela durante la zafra 2001/02 y promedio histórico.

MES	DECADA	PRECIPITACIONES		DEFICIT REAL	
		2001-2002	Prom. Histórico	2001-02	Prom. Histórico
Setiembre 2001	1	34.9	19.8	0.4	5.7
	2	0.0	37.4	4.2	6.2
	3	6.0	23.3	8.4	7.5
	Mensual	40.9	80.5	13.0	19.4
Octubre	1	78.0	30.3	1.5	7.7
	2	25.4	34.0	0.7	10.7
	3	186.2	48.8	1.7	12.8
	Mensual	289.6	113.1	3.9	31.2
Noviembre	1	81.7	42.7	3.6	12.2
	2	1.9	36.9	9.6	15.4
	3	52.6	31.2	7.0	20.2
	Mensual	136.2	110.8	20.2	47.8
Diciembre	1	39.0	21.6	8.2	26.3
	2	12.7	42.4	16.3	27.1
	3	66.2	36.0	37.2	34.6
	Mensual	117.9	100.0	61.7	88.0
Enero 2002	1	29.5	27.9	12.3	31.1
	2	5.4	25.2	26.7	33.3
	3	55.1	39.9	28.0	33.8
	Mensual	90.0	93.0	67.0	98.2
Febrero	1	58.4	45.9	15.4	26.8
	2	6.3	35.2	13.8	23.2
	3	13.1	31.9	19.3	19.2
	Mensual	77.8	113.0	48.5	69.2
Marzo	1	34.8	37.0	12.4	19.7
	2	91.6	37.8	2.9	16.2
	3	65.6	53.2	2.0	12.9
	Mensual	192.0	128.0	17.3	48.8
Abril	1	6.9	35.1	2.1	8.5
	2	53.8	28.9	0.8	6.2
	3	11.2	23.4	1.2	5.1
	Mensual	71.9	87.4	4.1	19.8

Fuente: GRAS, INIA La Estanzuela

Cuadro N° 11: Precipitaciones (mm) registradas durante la zafra 2001/02 en la localidad de Young.

MES	DECADA	Precipitaciones 2001/02	Déficit Real 2001/02
Setiembre 2001	1	48.2	0.3
	2	5.8	2.6
	3	60.0	2.5
	Mensual	114.0	5.4
Octubre	1	70.7	0.4
	2	98.5	0.6
	3	193.9	1.0
	Mensual	363.1	2.0
Noviembre	1	86.5	2.6
	2	22.4	3.8
	3	78.6	2.9
	Mensual	187.5	9.2
Diciembre	1	48.6	2.5
	2	33.1	5.7
	3	34.8	13.1
	Mensual	116.6	21.3
Enero 2002	1	52.9	8.4
	2	23.0	15.8
	3	139.2	15.2
	Mensual	215.1	39.4
Febrero	1	50.8	3.6
	2	86.2	1.0
	3	44.9	2.9
	Mensual	181.9	7.5
Marzo	1	153.7	0.9
	2	58.8	0.0
	3	221.9	0.2
	Mensual	434.5	1.1
Abril	1	84.4	0.0
	2	138.0	0.0
	3	146.8	0.0
	Mensual	369.2	0.0

Fuente: GRAS, INIA La Estanzuela