

RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ Y SORGO EN ENTRE RÍOS Y CORRIENTES

Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Serie Extensión nº 68 - Septiembre de 2013

PROYECTO NACIONAL: "REDES DE EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA INÉDITO
(INTA) Y CULTIVARES COMERCIALES"



■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ Y SORGO EN ENTRE RÍOS Y CORRIENTES

PROYECTO NACIONAL:
"REDES DE EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA INÉDITO (INTA)
Y CULTIVARES COMERCIALES"

Estación Experimental Agropecuaria Paraná
SERIE EXTENSIÓN N° 68
Septiembre de 2013



Centro Regional Entre Ríos

Editor

Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA

Director

Ing. Agr. Osvaldo Paparotti

Coordinadores Generales

Ing. Agr. Hugo Peltzer

Ing. Agr. Santiago Cabada

Comité Editorial

Ing. Agr. Santiago Cabada, *M. Sc.*

Biól. Sonia B. Canavelli, *Ph. D.*

Ing. Agr. Elena Di Nucci de Bedendo

Ing. Agr. Patricia Engler, *M. Sc.*

Lic. Marcela Espósito, *M. Sc.*

Ing. Agr. Lucrecia Lezana

Ing. Agr. Gabriela Litwin, *M. Sc.*

Ing. Agr. Diego Santos, *M. Sc.*

Ing. Agr. Ignacio Vicentín, *M. Sc.*

Ing. Agr. Marcelo Wilson, *Dr.*

Ing. Agr. Natalia Wouterlood, *M. Sc.*

Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos:

Ing. Agr. Hugo F. Peltzer; Ing. Agr. Santiago Cabada; Ing. Agr. Gabriela Díaz;

Ing. Agr. Ramiro López, Ing. Agr. Walter Kuttel

INTA EEA C. del Uruguay: Ing. Agr. Juan De Battista

INTA EEA Mercedes Corrientes: Ing. Agr. Enrique Figueroa

Compaginación y Diseño Gráfico de Tapa

Rosa Ana Milocco

Es de responsabilidad exclusiva de los autores la precisión y validez de los datos y hechos, así como de las opiniones expresadas en los artículos y no manifiestan necesariamente el punto de vista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

No se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, ni su almacenamiento en un sistema informático ni su transmisión en cualquier formato o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

Colaboradores RED Maíz:

Juan Boschetti
Carlos Destefanis

Personal de la EEA Paraná:

Técnico Héctor Arener
Auxiliar Juan M. Zapata
Auxiliar Mariano Luna
Auxiliar Carlos Retamar
Auxiliar Pablo Arener
Auxiliar Lucas Scandolo
Auxiliar Exequiel Scandolo
Auxiliar Yamil Arener
Secretaria Técnica Cristina Eberle

INDICE

	Pág.
EFFECTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL PESO DE LOS GRANOS EN MAÍZ Peltzer H.F. y Cabada S.	7
PROGRESO Y DURACIÓN DE LA ETAPA DE LLENADO DE GRANOS EN MAÍZ Peltzer H.F.	9
RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN ENTRE RÍOS Y CORRIENTES. RESULTADOS DEL CICLO AGRÍCOLA 2012/13 Peltzer H.F., Cabada S. y Figueroa E.	11
RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ. RESULTADOS DE LOS CICLOS AGRÍCOLAS 2010/11, 2011/12 y 2012/13 Peltzer H.F., Cabada S. y Figueroa E.	25
RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO EN DIFERENTES AMBIENTES AGROECOLÓGICOS. CICLO AGRÍCOLA 2012/13 Díaz M.G., Kuttel W., De Battista J.J., Figueroa E. y López R.	29
ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO EN DIFERENTES AMBIENTES AGROECOLÓGICOS EN LOS CICLOS AGRÍCOLAS 2009/10, 2010/11 y 2011/12 y 2012/13 Díaz M.G., Kuttel W., De Battista J.J., Figueroa E y López R.	37

EFFECTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL PESO DE LOS GRANOS EN MAÍZ

Peltzer H.F. y Cabada S.
Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos
INTA EEA Paraná

Introducción

El rendimiento de un cultivo está determinado por el número de granos por unidad de superficie y el peso de los mismos. En la mayoría de los cultivos (principalmente en cultivos determinados como el maíz) el rendimiento está estrechamente asociado con el número de granos, cuya definición está asociada al período crítico. Sin embargo, el peso de los granos sufre variaciones importantes en función de las condiciones ambientales que ocurren durante este período (Thompson, 1986), afectando los rendimientos en forma directa.

El objetivo del trabajo fue estudiar la relación entre las precipitaciones durante la etapa de llenado de granos y el peso final de los mismos.

Materiales y Métodos

Se utilizó una base de datos correspondiente a ensayos comparativos de rendimiento de cultivares de maíz conducidos en los ciclos agrícolas 2000/01 a 2011/12 en la EEA Paraná del INTA. Se seleccionaron los 5 cultivares de mayor participación en los ensayos.

Se analizó el peso de los granos y las precipitaciones registradas en el Observatorio Agrometeorológico de la EEA Paraná durante el período de llenado de granos. Para anular el efecto del genotipo en el tamaño del grano se calculó el peso relativo tomando el valor 100 al máximo peso de grano de cada cultivar. La duración del período de llenado de granos se consideró desde antesis hasta 45 días posteriores a la misma, teniendo en cuenta el efecto de las precipitaciones acumuladas en el suelo en el período antesis-comienzo del llenado, y considerando que aproximadamente el 90% del peso del grano se alcanza a los 45 días de antesis (Peltzer, 2001).

Los datos se analizaron a través de una regresión simple, con el software Table-Curve 2D.

Resultados

En la Figura 1 se observa una caída lineal del peso de los granos de maíz (de hasta 30%) cuando las precipitaciones son inferiores a los 220 mm en el período considerado. Las precipitaciones no tendrían efecto sobre el peso final de los granos a partir de los 220 mm aproximadamente. Si bien el gráfico marca una tendencia clara el valor del coeficiente de determinación resultó bajo ($R^2 = 0,47$).

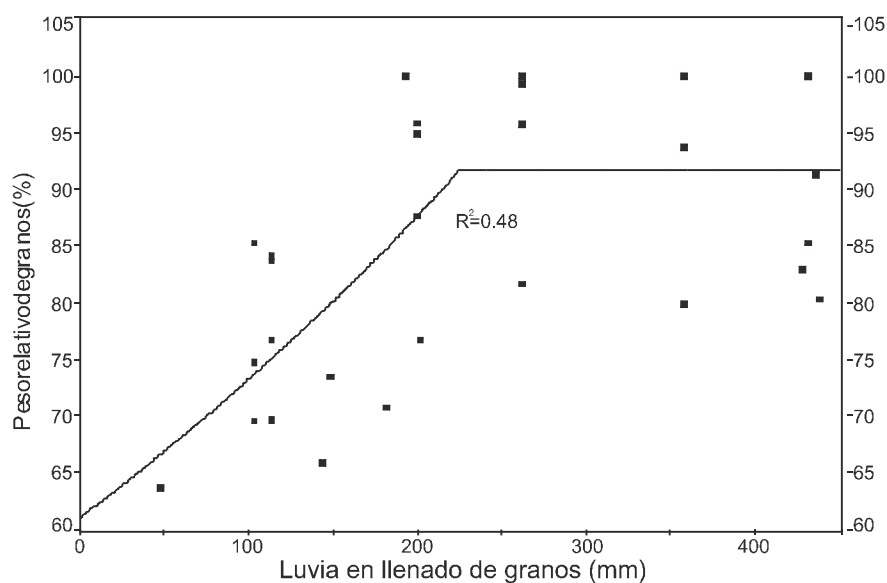


Figura 1. Efecto de las precipitaciones sobre el llenado de granos en maíz.

La disminución del peso final de los granos afecta en la misma proporción al rendimiento, lo que indica la importancia de las precipitaciones en la etapa de llenado de granos.

Conclusiones

El estrés hídrico durante el llenado de granos de maíz afecta negativamente el peso final de los granos y como consecuencia el rendimiento, pudiendo reducirlo hasta un 30%.

Bibliografía

- PELTZER H.F. 2013. Progreso y duración de la etapa de llenado de granos en maíz. INTA EEA Paraná. Red de Evaluación de Híbridos de maíz y sorgo en Entre Ríos y Corrientes. Serie Extensión N° 68:9
- THOMPSON L.M. 1986. Climatic change, weather variability and corn production. Agronomy J. 78:649-653.

PROGRESO Y DURACIÓN DE LA ETAPA DE LLENADO DE GRANOS EN MAÍZ

Peltzer H.F.
Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos
INTA EEA Paraná

Introducción

El peso de granos de maíz es uno de los principales componentes del rendimiento. Las condiciones ambientales que ocurren durante la etapa de llenado de granos afectan el peso final de los mismos. La tasa de llenado de granos es función directa de la temperatura mientras que la duración de esta etapa es función inversa de la temperatura (Jones *et al.*, 1981).

El objetivo del trabajo fue conocer la duración de la etapa de llenado de granos de maíz en las condiciones ambientales del centro oeste de Entre Ríos.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la EEA Paraná del INTA en el ciclo agrícola 1998/99 en condiciones de plena suplencia hídrica y nutricional. Se utilizó el cultivar DK 615 en tres fechas de siembra: 1/10, 2/11 y 1/12. Se registró el peso de grano a los 8, 11 y 14 días de la antesis, luego 1 ó 2 veces por semana hasta los 50 días y finalmente cada 3 días hasta peso constante. Se tomaron 100 granos del tercio medio de la espiga (20 granos por espiga), se llevaron a estufa hasta peso constante y se registró el peso seco. Con los datos obtenidos se hizo una regresión con el Software Table-Curve 2D.

Resultados

La etapa de crecimiento lineal, donde ocurre el 90% del llenado del grano (Cirilo y Andrade, 1994), finalizó aproximadamente a los 45 días de la antesis y la etapa de llenado finalizó próximo a los 60 días posteriores a la antesis (Figura 1).

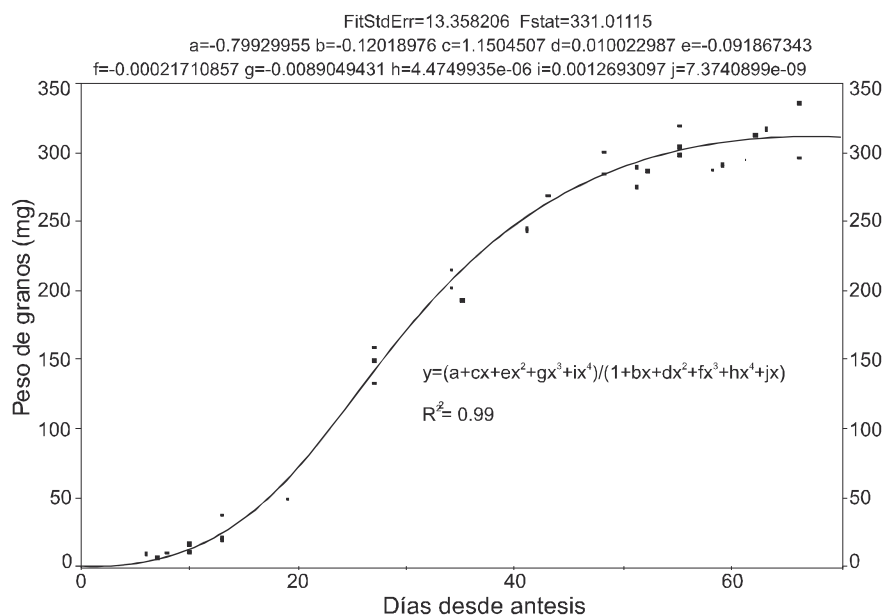


Figura 1. Llenado de granos del cultivar de maíz DK 615 en la EEA Paraná.

Conclusiones

Para las condiciones ambientales del centro oeste de Paraná y para el cultivar DK 615 utilizado en el experimento se obtuvo un buen ajuste de la curva de llenado de granos ($R^2 = 0,99$).

Bibliografía

- CIRILO A. and F. ANDRADE 1994. Sowing date and maize productivity. II. Kernel number determination. Crop. Sci. 34:1044-1046.
- JONES R.J., GENGENBACH B.G. and V.B. CARDWELL 1981. Temperature effects on in vitro kernel development of maize. Crop Sci. 21:761-766.

RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN ENTRE RÍOS Y CORRIENTES. RESULTADOS DEL CICLO AGRÍCOLA 2012/13

Peltzer H.F.¹, Cabada S.¹ y Figueroa E.²

¹Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná

²INTA EEA Mercedes

Introducción

El área sembrada con el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.) en la provincia de Entre Ríos en el ciclo agrícola 2012/13 fue de 242.100 ha, representando un aumento de 12.9% con respecto a la campaña anterior, el equivalente a 27.600 ha (BCER-SIBER, 2013). De esta manera, el maíz es el principal cereal sembrado en Entre Ríos, superando al trigo (163.700 ha) y al sorgo (124.000 ha).

El maíz de segunda representa una alternativa en crecimiento en la región, que tiende a mejorar la sustentabilidad del sistema productivo, especialmente ante el riesgo climático (e.j. estrés hídrico en floración), como así también para mejorar los márgenes económicos. Producir maíz de segunda o maíz tardío puede representar una alternativa interesante para mejorar los márgenes que se obtienen frente a la soja de segunda. Otro motivo fundamental para sembrar maíz de segunda sobre cultivos de invierno es optimizar la rotación, mejorando la sustentabilidad del sistema productivo. En el ciclo agrícola 2012/13 la superficie sembrada con maíz de segunda en Entre Ríos fue de 58.900 ha, representando un 24.3% del total de maíz sembrado en Entre Ríos (BCER-SIBER, 2013).

La utilización de híbridos adaptados al ambiente es una estrategia simple y de fácil adopción para el productor. Las EEA Paraná y Mercedes (Corrientes) del INTA generan anualmente información sobre híbridos de maíz para contribuir a la elección de aquellos con mejor adaptación a los distintos ambientes.

Con el objetivo de brindar información actualizada acerca del desempeño de híbridos de maíz que ofrece el mercado de semillas en cada ciclo agrícola, se lleva a cabo una Red de Evaluación de Híbridos de Maíz en distintos ambientes de Entre Ríos y Corrientes.

Materiales y Métodos

Durante el ciclo agrícola 2012/13 se relevaron datos de cinco ambientes, que comprenden 4 localidades y dos fechas de siembra en la primera:

1. INTA EEA Paraná (Dpto. Paraná) (31° 50' 50,96" S., 60° 31' 36,19" O., 105 msnm). Fecha de siembra óptima.
2. INTA EEA Paraná (Dpto. Paraná) (31° 50' 52,09" S., 60° 31' 35,34" O., 105 msnm). Fecha de siembra tardía.
3. Establecimiento Don Bernardo (Dpto. Victoria) (32° 20' 55,05" S., 60° 19' 58,00" O., 97 msnm). Fecha de siembra óptima.
4. Establecimiento San Carlos (Dpto. Gualeguay) (32° 59' 47,3" S., 59° 21' 00,6" O., 57 msnm). Fecha de siembra óptima.
5. Dpto. Mercedes (INTA EEA Mercedes - Corrientes) (29° 11' 51,57" S., 58° 02' 20,57" O., 97 msnm). Fecha de siembra óptima.

Se evaluaron 57 híbridos en fechas de siembras óptimas y tardías (Tabla 1). Para la confección de los ensayos se utilizó un diseño experimental Alfa Láttice con cuatro repeticiones, con parcelas de 3 surcos

de 5 m de longitud. La siembra se realizó en forma manual con bastón sembrador, con raleo posterior para obtener la densidad deseada (77000 plantas ha⁻¹ en los ensayos 1, 3 y 4 y 64000 plantas ha⁻¹ en los ensayos 2 y 5).

Tabla 1. Híbridos de maíz evaluados en Entre Ríos y Mercedes (Corrientes) en fechas de siembra (FS) óptimas y tardías. Ciclo agrícola 2012/13.

Híbrido	FS Óptima	FS Tardía	Empresa	Híbrido	FS Óptima	FS Tardía	Empresa
AX 852 HX	X	X	Nidera	ARV 2194 HX RR	X	X	Arvaless
AX 887 MG	X	X	Nidera	ARV 2310 MG	X	X	Arvaless
I 893 MG RR	X	X	Illinois	KM 3601 MG RR2	X	X	KWS
lo 1287 MG	X	X	Illinois	KM 4400 L	X	X	KWS
I 887 VT 3 PRO	X	X	Illinois	KM 4020 L	X	X	KWS
I 797 VT3 PRO	-	X	Illinois	KM 4500 L	X	X	KWS
I 880 MG RR2	X	X	Illinois	SW 5148	X	X	SemWest
Doble Tracción MG RR2	X	X	Zacardi	SW Exp 5150 CL	X	X	SemWest
Maxisilo GLR Plus	X	X	Zacardi	SW Exp 5149 CL	X	X	SemWest
Nueva Era MG	X	X	Zacardi	DK 72-10 VT Triple PRO	X	X	Monsanto
Syn 9919 YT	X	-	Syngenta	DK 692 VT Triple PRO	X	-	Monsanto
Syn 860 TD/TG	-	X	Syngenta	DK 70-10 VT Triple PRO	X	X	Monsanto
Syn 840 TD Max	X	X	Syngenta	DK 747 MG RR2	X	X	Monsanto
NK 900 Vip 3	X	X	Syngenta	DK 190 MG RR2	X	X	Monsanto
SPS 2866 TD/TG	X	-	SPS	CSM 207248479 BT	X	X	Consus
SPS 2879 TD/TG	X	-	SPS	4579 BT	X	X	Bioceres
SPS2727 TD Max	-	X	SPS	48479 BT	X	X	Bioceres
SRM 566 MG	X	X	Sursem	Bio Maíz 620 MG	X	X	Bioceres
SRM 564 MG	X	-	Sursem	ACA 480	X	-	ACA
SRM 563 MG	-	X	Sursem	ACA 467 MG RR2	X	X	ACA
BG 6502 HR	X	X	Pannar Dow	ACA 496 MG	X	X	ACA
505 HX RR2	X	X	AgroSciences Dow	ACA 470 MG RR2	X	X	ACA
M 510 HX RR2	X	X	AgroSciences	ACA 468 MG RR2	X	X	ACA
LT 626 MG RR2	X	-	La Tijereta	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	X	X	ACA
LT 621 MG RR2	X	X	La Tijereta	ACA 472 MG RR2	X	X	ACA
LT 632 MG RR2	X	-	La Tijereta	Platino 220	X	X	Helianthus
ARV 2180 MG	X	X	Arvaless	P 2053 YR	X	-	Pioneer
ARV 2155 HX	X	X	Arvaless	DM 2771 VT Triple PRO	X	X	Don Mario
				DM 2738 MG	X	X	Don Mario

En cada sitio experimental se realizó un reconocimiento de suelo a nivel de subgrupo (Tabla 2). Se registraron las precipitaciones durante el ciclo del cultivo en los distintos ambientes (Tabla 3), el cultivo antecesor, fecha y sistema de siembra (Tabla 4).

Tabla 2. Caracterización de suelo por ambientes. Ciclo agrícola 2012/13.

Localidad	Paraná	Victoria	Guauguay	Mercedes
Serie	Tezanos Pinto 100% Argiudol ácuico	Don Andrés, moderadamente Erosionada 100% Argiudol típico	Asociación La Emiliana I: I. 70% La Emiliana (Argiudol ácuico) II. 30% Lazo (Argiudol ácuico)	María Isabel 100% Argiudol vértico
Paisaje y composición de los suelos	Peniplanicie ondulada Lomas altas	Peniplanicie suv. ondulada con manto de loes espeso Pendientes intermedias	Peniplanicie suavemente ondulada a cóncava. I: Lomas bajas y pie de lomas II: Pie de lomas y áreas cóncavas	Planicie suavemente ondulada, con pendientes suaves y vegetación en praderas y bosques abiertos de ñandubay
Limitantes principales	B2t, susceptibilidad a erosión	Erosión actual, B2t denso	I y II: Susceptibilidad a la erosión, B2t denso.	Susceptibilidad a erosión hídrica y drenaje deficiente.

Tabla 3. Precipitaciones mensuales (mm) por ambiente. Ciclo agrícola 2012/13.

Localidad	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Victoria	Guauguay	Mercedes
Septiembre	47,5	-	194,5	217,2	-
Octubre	235,5	-	247,8	301,7	488,1
Noviembre	94,9	-	132,2	66,4	63
Diciembre	256,9	23,5	176,7	345,4	240
Enero	34,3	34,3	5,3	42,7	183
Febrero	81,6	81,6	135,4	81,1	135,1
Marzo	78,0	78,0	82,0	315,6	273,5
Abril	-	137,7	-	-	-
Total	828,7	355,1	973,9	1370,0	1382,7

Tabla 4. Cultivo antecesor, fecha y sistema de siembra y fertilización. Ciclo agrícola 2012/13.

Localidad	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Victoria	Guauguay	Mercedes
Cultivo antecesor	Soja	Soja	Soja	Soja	Trigo
Fecha de siembra	14/09/2012	23/12/2012	25/09/2012	17/09/2012	07/11/2012
Sistema de siembra	Directa	Directa	Directa	Directa	Directa
Densidad de plantas a cosecha (plantas/ha)	77000	64000	77000	77000	64000
Distancia entre surcos (cm)	52	52	52	52	52
Distancia entre plantas (cm)	25	30	25	25	30
Fertilización Nitrógeno (kg/ha)	129,2	108,8	188,1	179,6	179
Fósforo (P ₂ O ₅)	30,8	16,3	32	32,2	32,7

Para cada híbrido se obtuvieron en las distintas localidades registros del rendimiento de grano ajustado al 14.5% de humedad y sus componentes numéricos (número de espiga por planta y peso de 1000 granos) sobre un surco de 5 metros lineales. Se registró también el momento de floración femenina (R1), altura de plantas, porcentaje de vuelco y quebrado de plantas y otras observaciones agronómicas. Cabe aclarar que la cosecha se realizó en el surco central y en forma manual en Victoria, Guauguay y Mercedes, mientras que en Paraná (Óptima y Tardía) la misma se efectuó en los tres surcos centrales en forma mecánica.

Se utilizó ANOVA para evaluar los efectos de los híbridos en cada ambiente y en conjunto. Las medias ajustadas por el modelo empleado (Alfa Láttice) se compararon con el test de diferencias mínimas significativas (LSD), con un error experimental (α) del 5%. Se realizó un análisis de interacción genotipo-ambiente utilizando el método univariado de Shukla (1972), adaptado por Masiero y Castellano (1991).

Resultados y Discusión

La altura de plantas no presentó diferencias en los ambientes de Paraná y Gualeguay, mientras que en Victoria el promedio fue menor (188 cm) (Tabla 5 y 6).

La duración de la etapa vegetativa mostró diferencias entre los ambientes de siembras tempranas (Tabla 6). En Gualeguay se registró el mayor valor promedio (84 días) y en Mercedes (Corrientes) el menor (61 días). Mientras que la siembra tardía en Paraná registró un promedio de 50 días. Esto se debe a que cuando la siembra se retrasa, las mayores temperaturas que experimenta el cultivo durante sus etapas iniciales de crecimiento provocan la aceleración de su desarrollo fenológico, acortándose el período entre la siembra y la floración (Cirilo, 2004).

Tabla 5. Altura de plantas (cm) de los híbridos de maíz en los distintos ambientes. Ciclo agrícola 2012/13.

Híbrido	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Gualeguay	Victoria	Híbrido	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Gualeguay	Victoria
AX 852 HX	190	205	220	175	ARV 2194 HX RR	215	225	220	205
AX 887 MG	215	190	205	190	ARV 2310 MG	230	235	250	200
I 893 MG RR	215	220	210	185	KM 3601 MG RR2	230	195	230	205
Io 1287 MG	190	185	185	170	KM 4400 L	215	195	220	190
I 887 VT 3 PRO	225	-	200	195	KM 4020 L	220	240	240	195
I 797 VT3 PRO	-	230	-	-	KM 4500 L	210	200	210	190
I 880 MG RR2	225	200	200	190	SW 5148	220	210	215	175
Doble Tracción MG RR2	210	210	205	170	DK 72-10 VT Triple PRO	225	245	225	195
Maxisilo GLR Plus	195	210	190	200	DK 692 VT Triple PRO	195	-	200	170
Nueva Era MG	225	210	225	200	DK 70-10 VT Triple PRO	210	230	205	185
Syn 9919 YT	205	-	215	195	CSM 2072	220	235	230	200
Syn 860 TD/TG	-	210	-	-	SW Exp 5150 CL	190	185	210	170
Syn 840 TD Max	215	210	210	185	SW Exp 5149 CL	180	215	210	175
NK 900 Vip 3	220	210	205	195	4579 BT	195	210	205	185
SPS 2866 TD/TG	220	-	210	190	48479 BT	215	195	230	185
SPS 2879 TD/TG	230	-	220	200	ACA 480	210	-	220	190
SPS2727 TD Max	-	220	-	-	ACA 467 MG RR2	210	210	220	170
SRM 566 MG	205	190	205	190	ACA 496 MG	190	215	205	175
SRM 564 MG	225	-	230	195	ACA 470 MG RR2	200	205	210	180
SRM 563 MG	-	240	-	-	ACA 468 MG RR2	220	205	220	195
BG 6502 HR	205	215	200	180	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	220	235	215	200
Bio Maíz 620 MG	200	225	200	180	DK 747 MG RR2	220	240	225	205
505 HX RR2	230	220	245	195	ACA 472 M G RR2	215	240	215	190
M 510 HX RR2	205	225	220	170	DK 190 MG RR2	220	220	210	195
LT 626 MG RR2	225	-	215	175	Platino 220	205	215	225	190
LT 621 MG RR2	210	220	220	200	P 2053 YR	225	-	220	190
LT 632 MG RR2	225	-	215	195	DM 2771 VT Triple PRO	215	215	220	185
ARV 2180 MG	220	230	215	190	DM 2738 MG	200	215	210	185
ARV 2155 HX	230	220	215	200	Promedio	213	215	215	188

Tabla 6. Duración de la etapa vegetativa y fecha de floración de los híbridos de maíz en los distintos ambientes. Ciclo agrícola 2012/13.

Híbrido	Paraná (Óptima)		Paraná (Tardía)		Gualeguay		Victoria		Mercedes (Ctes)	
	DSF ¹	FR1 ²	DSF	FR1	DSF	FR1	DSF	FR1	DSF	FR1
AX 852 HX	73	28-Nov	48	08-Feb	81	06-Dic	76	10-Dic	60	06-Ene
AX 887 MG	78	03-Dic	50	10-Feb	83	09-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
I 893 MG RR	81	07-Dic	51	12-Feb	87	12-Dic	81	15-Dic	63	09-Ene
lo 1287 MG	79	05-Dic	49	09-Feb	85	11-Dic	80	14-Dic	65	11-Ene
I 887 VT 3 PRO	78	04-Dic	-	-	84	10-Dic	80	14-Dic	60	06-Ene
I 797 VT3 PRO	-	-	50	10-Feb	-	-	-	-	-	-
I 880 MG RR2	80	05-Dic	51	12-Feb	85	11-Dic	81	15-Dic	61	07-Ene
Doble Tracción MG RR2	80	05-Dic	52	12-Feb	84	10-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
Maxisilo GLR Plus	77	02-Dic	48	09-Feb	84	10-Dic	81	15-Dic	61	07-Ene
Nueva Era MG	79	05-Dic	52	12-Feb	85	10-Dic	80	14-Dic	60	06-Ene
Syn 9919 YT	78	03-Dic	-	-	84	09-Dic	78	12-Dic	61	07-Ene
Syn 860 TD/TG	-	-	51	11-Feb	-	-	-	-	-	-
Syn 840 TD Max	75	30-Nov	47	07-Feb	83	09-Dic	78	12-Dic	59	05-Ene
NK 900 Vip 3	79	05-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	81	15-Dic	61	07-Ene
SPS 2866 TD/TG	79	04-Dic	-	-	85	11-Dic	81	15-Dic	61	07-Ene
SPS2727 TD Max	-	-	51	11-Feb	-	-	-	-	-	-
SPS 2879 TD/TG	79	05-Dic	-	-	86	12-Dic	82	16-Dic	59	05-Ene
SRM 566 MG	81	06-Dic	53	13-Feb	85	10-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
SRM 564 MG	79	05-Dic	-	-	-	-	-	-	-	-
SRM 563 MG	-	-	51	11-Feb	84	10-Dic	82	16-Dic	64	10-Ene
BG 6502 HR	80	05-Dic	50	11-Feb	86	11-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
Bio Maíz 620 MG	76	02-Dic	48	09-Feb	84	10-Dic	81	15-Dic	59	05-Ene
505 HX RR2	76	02-Dic	48	09-Feb	83	09-Dic	80	14-Dic	59	05-Ene
M 510 HX RR2	79	05-Dic	49	10-Feb	84	09-Dic	80	14-Dic	58	04-Ene
LT 626 MG RR2	79	05-Dic	-	-	86	12-Dic	80	14-Dic	66	12-Ene
LT 621 MG RR2	80	06-Dic	51	12-Feb	86	12-Dic	80	14-Dic	60	06-Ene
LT 632 MG RR2	79	04-Dic	-	-	85	11-Dic	79	13-Dic	61	07-Ene
ARV 2180 MG	76	02-Dic	46	06-Feb	82	08-Dic	78	12-Dic	61	07-Ene
ARV 2155 HX	77	02-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	78	12-Dic	59	05-Ene
ARV 2194 HX RR	79	04-Dic	51	11-Feb	84	10-Dic	80	14-Dic	60	06-Ene
ARV 2310 MG	77	02-Dic	51	11-Feb	83	09-Dic	79	13-Dic	60	06-Ene
KM 3601 MG RR2	78	03-Dic	49	10-Feb	84	10-Dic	79	14-Dic	60	06-Ene
KM 4400 L	80	06-Dic	50	10-Feb	85	10-Dic	80	14-Dic	62	08-Ene
KM 4020 L	77	02-Dic	50	10-Feb	84	10-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
KM 4500 L	80	06-Dic	51	12-Feb	87	13-Dic	81	15-Dic	63	09-Ene
SW 5148	80	06-Dic	52	13-Feb	85	10-Dic	83	16-Dic	61	07-Ene
DK 72-10 VT Triple PRO	77	03-Dic	54	14-Feb	83	09-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
DK 692 VT Triple PRO	79	04-Dic	-	-	84	10-Dic	78	12-Dic	60	06-Ene
DK 70-10 VT Triple PRO	79	04-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	79	13-Dic	60	06-Ene
CSM 2072	78	03-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	79	13-Dic	63	09-Ene
SW Exp 5150 CL	80	05-Dic	51	11-Feb	85	10-Dic	81	15-Dic	59	05-Ene
SW Exp 5149 CL	79	05-Dic	51	11-Feb	86	11-Dic	79	13-Dic	58	04-Ene
4579 BT	76	02-Dic	50	10-Feb	83	09-Dic	80	14-Dic	66	12-Ene
48479 BT	78	03-Dic	49	10-Feb	83	09-Dic	79	13-Dic	60	06-Ene
ACA 480	78	03-Dic	-	-	84	10-Dic	81	15-Dic	62	08-Ene
ACA 467 MG RR2	78	03-Dic	48	09-Feb	84	09-Dic	79	13-Dic	61	07-Ene
ACA 496 MG	77	03-Dic	50	10-Feb	85	11-Dic	80	14-Dic	59	05-Ene
ACA 470 MG RR2	80	05-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	79	13-Dic	62	08-Ene
ACA 468 MG RR2	80	05-Dic	51	12-Feb	86	12-Dic	80	14-Dic	64	10-Ene
ACA Exp EME3 VT Triple PRO	79	05-Dic	52	12-Feb	85	10-Dic	80	14-Dic	58	04-Ene
DK 747 MG RR2	76	02-Dic	50	10-Feb	83	09-Dic	80	14-Dic	58	04-Ene
ACA 472 MG RR2	80	05-Dic	49	10-Feb	86	12-Dic	80	14-Dic	61	07-Ene
DK 190 MG RR2	78	04-Dic	50	11-Feb	85	11-Dic	79	13-Dic	60	06-Ene
Platino 220	75	01-Dic	51	11-Feb	84	10-Dic	78	12-Dic	60	06-Ene
P 2053 YR	80	05-Dic	-	-	85	11-Dic	79	13-Dic	61	07-Ene
DM 2771 VT Triple PRO	76	02-Dic	52	12-Feb	83	09-Dic	79	13-Dic	61	07-Ene
DM 2738 MG	79	04-Dic	50	11-Feb	85	11-Dic	79	13-Dic	59	05-Ene
Promedio	78	04-Dic	50	11-Feb	84	10-Dic	80	13-Dic	61	06-Ene

¹DSF: días desde siembra a floración. ²FR1: fecha de floración femenina (R1).

En cuanto a los componentes numéricos del rendimiento, se observaron diferencias entre ambientes para el número de granos por espiga (máximo: 471 en Gualeguay; mínimo: 353 en Mercedes). El peso de los granos presentó diferencias entre ambientes (máximo: 334 mg en Paraná tardía; mínimo: 198 mg en Mercedes) (Tabla 7). Las diferencias en el peso de granos pueden adjudicarse a que el llenado de granos en maíces sembrados en fechas óptimas transcurrió en períodos de bajas precipitaciones, en cambio, el retraso de la fecha de siembra (diciembre) produjo que dicho período ocurriese en febrero-marzo, época de mayores precipitaciones (Tabla 3).

Tabla 7. Número de espigas por planta (prolificidad), peso de grano (PG) y número de granos por espiga (NG/esp) de híbridos de maíz en los distintos ambientes de fecha de siembra óptima. Ciclo agrícola 2012/13.

Híbridos	Paraná (Óptima)					Paraná (Tardía)				Victoria				Guaalequay				Mercedes (Ctes)			
	Profil	PG (mg)	NG/esp	Queb (%)	Voic (%)	PG (mg)	NG/esp	PG (mg)	NG/esp	Queb (%)	Voic (%)	Profil	PG (mg)	NG/esp	PG (mg)	Profil	PG (mg)	NG/esp	PG (mg)	Profil	PG (mg)
AX 852 HX	0,98	250	451	0,0	0,0	335	412	296	450	0,0	4,4	1,02	296	450	357	0,96	357	564	1,00	207	414
AX 887 MG	1,00	316	416	2,5	1,3	332	473	218	377	0,0	0,0	1,02	218	377	284	1,03	284	433	0,90	196	428
I 893 MG RR	0,98	255	201	1,3	3,8	309	528	220	400	2,6	0,0	0,99	220	400	263	1,07	263	572	1,00	200	379
Io 1287 MG	0,97	288	341	6,3	0,0	364	290	251	370	4,2	0,0	1,02	251	370	298	1,00	298	437	0,70	213	497
I 887 VT3 PRO	0,99	256	463	0,0	0,0	-	-	217	506	1,3	0,0	1,03	217	506	285	1,03	285	540	1,00	207	354
I 797 VT3 PRO	-	-	-	-	-	338	542	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I 880 MG RR2	0,99	309	435	0,0	7,0	342	477	273	367	0,0	0,0	0,95	273	367	298	1,07	298	382	0,84	239	344
Doble Tracción MG RR2	1,01	285	456	1,3	4,0	340	380	273	431	0,0	0,0	0,94	273	431	298	1,13	298	366	1,00	188	365
Maxisilo GLR Plus	1,01	269	338	5,3	2,8	300	319	245	399	1,4	0,0	0,98	245	399	295	0,99	295	447	1,08	222	307
Nueva Era MG	0,99	300	419	0,0	7,8	324	402	257	444	1,3	0,0	0,97	257	444	282	1,05	282	474	0,60	192	635
Syn 9919 YT	1,01	269	377	0,0	2,5	-	-	282	412	0,0	0,0	1,03	282	412	320	1,15	320	475	1,00	222	340
Syn 860 TD/TG	-	-	-	-	-	375	398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syn 840 TD Max	1,03	298	573	1,3	4,3	329	435	257	357	1,3	0,0	1,02	257	357	305	1,08	305	446	1,00	192	429
NK 900 Vip 3	0,98	259	485	0,0	0,0	318	494	240	491	0,0	0,0	0,98	240	491	305	1,03	305	472	1,00	213	351
SPS 2866 TD/TG	0,98	283	379	0,0	0,0	353	487	254	346	0,0	0,0	0,96	254	346	314	0,96	314	418	1,00	171	430
SPS 2879 TD/TG	1,01	329	416	3,8	19,0	-	-	290	307	1,3	0,0	0,97	290	307	328	1,07	328	434	0,80	194	379
SPS2727 TD Max	-	-	-	-	-	353	487	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SRM 566 MG	1,01	299	428	2,5	0,0	406	395	264	334	1,6	0,0	1,06	264	334	306	1,01	321	423	1,00	195	337
SRM 564 MG	0,99	277	374	1,3	0,0	-	-	263	383	0,0	0,0	1,13	263	383	306	0,99	306	524	1,00	200	285
SRM 563 MG	-	-	-	-	-	353	437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BG 6502 HR	1,01	264	443	0,0	0,0	313	427	223	369	1,3	0,0	1,02	223	369	282	1,07	282	451	1,00	183	396
Bio Maiz 620 MG	1,02	289	418	1,3	0,0	349	464	291	356	7,0	0,0	0,98	291	356	326	1,08	326	471	1,10	188	337
505 HX RR2	1,01	324	476	4,0	4,5	373	427	320	378	1,4	0,0	0,98	320	378	323	1,03	323	469	1,00	192	476
M 510 HX RR2	0,97	315	347	0,0	7,5	410	419	306	399	4,3	2,9	0,96	306	399	338	1,01	338	413	1,00	212	391
LT 626 MG RR2	0,97	274	518	0,0	4,0	-	-	220	463	4,1	0,0	1,02	220	463	289	0,98	289	446	1,00	210	17
LT 621 MG RR2	1,01	287	365	3,8	2,5	360	484	250	278	0,0	1,4	1,09	250	278	303	1,13	303	457	1,00	179	340
LT 632 MG RR2	1,01	304	432	0,0	0,0	-	-	249	425	1,3	0,0	0,99	249	425	298	0,95	298	441	0,93	188	411
ARV 2180 MG	0,99	306	419	0,0	8,0	333	530	278	403	0,0	0,0	0,96	278	403	330	1,08	330	547	0,88	229	306
ARV 2155 HX	0,96	266	529	0,0	0,0	292	540	238	425	1,3	0,0	1,01	238	425	268	1,03	268	526	1,00	191	504
ARV 2194 HX RR	1,01	266	482	0,0	5,3	318	428	222	434	0,0	0,0	0,96	222	434	279	1,10	279	444	0,93	185	349
ARV 2310 MG	1,00	346	425	0,0	1,3	372	454	277	220	2,6	0,0	0,97	277	220	378	0,99	378	399	1,00	221	212
KM 3601 MG RR2	1,00	342	454	1,3	6,5	346	452	303	402	0,0	1,4	0,99	303	402	333	1,10	333	394	0,90	236	317
KM 4400 L	0,97	230	500	0,0	7,3	266	522	219	346	0,0	0,0	0,97	219	346	266	1,21	266	591	1,00	160	363
KM 4020 L	0,94	278	480	0,0	15,5	304	529	244	462	0,0	0,0	1,00	244	462	293	0,98	293	574	1,03	175	336
KM 4500 L	0,99	292	385	1,3	0,0	392	371	244	323	2,6	0,0	0,98	244	323	282	0,96	282	448	1,00	185	407
SW 5148	1,00	294	480	0,0	8,3	353	341	307	203	0,0	1,4	1,04	307	203	309	0,89	309	523	1,00	225	311
DK 72-10 VT Triple PRO	0,98	286	396	3,8	0,0	354	515	253	342	1,3	1,4	0,99	253	342	339	1,05	339	542	1,00	183	456
DK 692 VT Triple PRO	1,00	267	441	5,0	0,0	-	-	226	396	0,0	0,0	0,99	226	396	289	1,07	289	507	1,00	176	411
DK 70-10 VT Triple PRO	1,04	304	370	0,0	2,5	330	534	242	480	0,0	1,4	1,02	242	480	322	1,11	322	507	1,00	190	470
CSM 2072	0,98	280	403	1,5	14,0	299	533	261	477	1,4	0,0	1,02	261	477	284	1,14	284	477	0,80	204	404
SW Exp 5150 CL	1,00	297	432	0,0	0,0	381	304	270	342	0,0	0,0	0,99	270	342	340	0,80	340	557	1,00	245	308
SW Exp 5149 CL	1,01	272	260	0,0	0,0	382	339	278	374	0,0	10,0	1,16	278	374	305	0,90	305	301	1,00	176	283
4579 BT	1,03	248	518	0,0	0,0	278	538	211	420	2,6	0,0	0,97	211	420	282	1,13	282	504	0,80	188	229
48479 BT	1,01	279	567	2,5	5,3	278	540	220	396	1,3	0,0	1,08	220	396	304	1,09	304	495	1,00	169	222
ACA 480	0,98	276	424	0,0	3,8	-	-	253	287	0,0	0,0	1,00	253	287	317	0,98	317	538	1,00	223	256
ACA 467 MG RR2	1,00	293	400	0,0	2,5	315	477	239	328	0,0	0,0	0,99	239	328	274	1,14	274	447	1,00	208	307
ACA 496 MG	1,01	266	491	0,0	14,8	321	436	233	326	0,0	0,0	1,04	233	326	296	1,01	296	439	1,00	175	266
ACA 470 MG RR2	1,02	261	412	0,0	0,0	281	603	263	478	1,4	0,0	1,08	263	478	278	1,13	278	440	1,10	218	206
ACA 468 MG RR2	1,02	314	464	0,0	0,0	351	452	252	299	0,0	0,0	1,10	252	299	329	1,17	329	366	1,00	204	209
ACA Exp EME3	1,01	293	419	0,0	1,3	322	502	248	437	4,0	0,0	0,96	248	437	287	1,33	287	556	1,04	166	590
VT Triple PRO	0,99	266	411	0,0	0,0	368	480	256	456	2,6	0,0	1,06	256	456	284	1,00	284	471	1,00	214	227
DK 747 MG RR2	1,02	287	341	0,0	0,0	347	507	234	309	0,0	0,0	1,02	234	309	316	0,97	316	538	1,00	202	376
ACA 472 MG RR2	0,98	276	354	1,3	5,0	294	513	271	431	0,0	0,0	1,03	271	431	284	1,04	284	422	1,00	171	253
DK 190 MG RR2	0,97	274	423	0,0	5,5	324	329	286	419	0,0	0,0	0,97	286	419	316	0,96	316	482	1,00	180	356
Platino 220	1,00	348	415	0,0	13,3	-	-	247	349	1,3	0,0	0,94	247	349	288	1,01	288	452	1,10	217	312
P 2053 YR	0,99	296	493	3,8	1,3	314	505	240	386	0,0	0,0	1,14	240	386	275	1,10	275	477	1,00	180	522
DM 2771 VT Triple PRO	0,99	296	493	3,8	1,3	314	505	240	386	0,0	0,0	1,14	240	386	275	1,10	275	477	1,00	180	522
DM 2738 MG	0,99	270	402	0,0	0,0	276	629	250	456	0,0	0,0	1,12	250	456	275	1,18	275	471	1,00	197	319
Promedio	1,00	286	425	1,0	3,6	335	460	255	388	1,1	0,5	1,01	255	388	304	1,05	304	471	0,97	198	353

Los rendimientos de los híbridos en los distintos ambientes se detallan en las Tablas 8 a 12. El valor de eficiencia indica la corrección de utilizar el diseño experimental “alfa láttice” con respecto a “bloques completos aleatorizados”. Si el valor es 1 quiere decir que no existen diferencias en el método de análisis utilizado. Si los valores son mayores a 1 indica la conveniencia de utilizar la media ajustada por el análisis alfa lattice. Los híbridos remarcados en negrita son aquellos que rindieron en el segmento comprendido en el rendimiento máximo, restando un valor de Diferencia Mínima Significativa.

Tabla 8. Rendimientos absolutos (kg ha⁻¹) y relativos (%) de híbridos de maíz en Paraná (óptima). Ciclo agrícola 2012/13.

Nº	Híbridos	Empresa	Rendimiento	Rendimiento Relativo
5	I 887 VT 3 PRO	Illinois	10565	100
40	4579 BT	Bioceres	10443	99
30	KM 4020 L	KWS	10279	97
34	DK 72-10 VT Triple PRO	Monsanto	10264	97
54	DM 2738 MG	Don Mario	10238	97
11	Syn 840 TD Max	Syngenta	10223	97
42	ACA 480	ACA	10077	95
36	DK 70-10 VT Triple PRO	Monsanto	10054	95
26	ARV 2194 HX RR	Arvaes	9959	94
27	ARV 2310 MG	Arvaes	9839	93
18	Bio Maíz 620 MG	Bioceres	9778	93
35	DK 692 VT Triple PRO	Monsanto	9721	92
45	ACA 470 MG RR2	ACA	9712	92
53	DM 2771 VT Triple PRO	Don Mario	9689	92
2	AX 887 MG	Nidera	9673	92
23	LT 632 MG RR2	La Tijereta	9659	91
15	SRM 566 MG	Sursem	9652	91
41	48479 BT	Bioceres	9615	91
21	LT 626 MG RR2	La Tijereta	9556	90
1	AX 852 HX	Nidera	9517	90
25	ARV 2155 HX	Arvaes	9501	90
24	ARV 2180 MG	Arvaes	9481	90
48	DK 747 MG RR2	Monsanto	9464	90
47	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	ACA	9452	89
46	ACA 468 MG RR2	ACA	9450	89
49	ACA 472 MG RR2	ACA	9395	89
52	P 2053 YR	Pioneer	9387	89
20	M 510 HX RR2	Dow AgroSciences	9366	89
29	KM 4400 L	KWS	9362	89
28	KM 3601 MG RR2	KWS	9313	88
16	SRM 564 MG	Sursem	9168	87
19	505 HX RR2	Dow AgroSciences	9133	86
6	I 880 MG RR2	Illinois	9061	86
51	Platino 220	Helianthus	9053	86
10	Syn 9919 YT	Syngenta	8923	84
12	NK 900 Vip 3	Syngenta	8889	84
31	KM 4500 L	KWS	8860	84
43	ACA 467 MG RR2	ACA	8847	84
50	DK 190 MG RR2	Monsanto	8846	84
13	SPS 2866 TD/TG	SPS	8776	83
14	SPS 2879 TD/TG	SPS	8736	83
17	BG 6502 HR	Pannar	8558	81
4	Io 1287 MG	Illinois	8525	81
9	Nueva Era MG	Zacardi	8469	80
22	LT 621 MG RR2	La Tijereta	8418	80
38	SW Exp 5150 CL	SemWest	8296	79
7	Doble Tracción MG RR2	Zacardi	8203	78
44	ACA 496 MG	ACA	8008	76
32	SW 5148	SemWest	7862	74
8	Maxisilo GLR Plus	Zacardi	7627	72
37	CSM 2072	Consus	7525	71
3	I 893 MG RR	Illinois	7295	69
39	SW Exp 5149 CL	SemWest	6964	66
Rendimiento Promedio (kg/ha)			9144	
Diferencia Mínima Significativa (kg/ha)			1223	
Eficiencia			1,423	
Coefficiente de Variación (%)			9,08	

Tabla 9. Rendimientos absolutos (kg ha⁻¹) y relativos (%) de híbridos de maíz en Paraná (tardía). Ciclo agrícola 2012/13.

Hibrido	Empresa	Rendimiento	Rendimiento Relativo
I 797 VT3 PRO	Illinois	11748	100
DK 72-10 VT Triple PRO	Monsanto	11693	100
DK 747 MG RR2	Monsanto	11323	96
ARV 2180 MG	Arvaes	11320	96
DK 70-10 VT Triple PRO	Monsanto	11302	96
ACA 472 MG RR2	ACA	11282	96
LT 621 MG RR2	La Tijereta	11178	95
DM 2738 MG	Don Mario	11134	95
SPS2727 TD Max	SPS	11037	94
	Dow		
M 510 HX RR2	AgroSciences	10995	94
ACA 470 VT3 PRO	ACA	10837	92
ARV 2310 MG	Arvaes	10816	92
I 893 MG RR	Illinois	10459	89
I 880 MG RR2	Illinois	10438	89
Bio Maíz 620 MG	Bioceres	10374	88
ACA Exp EME3 VT Triple PRO	ACA	10355	88
KM 4020 L	KWS	10312	88
SRM 566 MG	Sursem	10273	87
CSM 2072	Consus	10225	87
505 HX RR2	Dow AgroSciences	10221	87
ACA 468 MG RR2	ACA	10165	87
DM 2771 VT Triple PRO	Don Mario	10154	86
ARV 2155 HX	Arvaes	10091	86
NK 900 Vip 3	Syngenta	10065	86
AX 887 MG	Nidera	10050	86
KM 3601 MG RR2	KWS	10005	85
SRM 563 MG	Sursem	9880	84
DK 190 MG RR2	Monsanto	9656	82
48479 BT	Bioceres	9644	82
ACA 467 MG RR2	ACA	9630	82
4579 BT	Bioceres	9586	82
Syn 860 TD/TG	Syngenta	9565	81
KM 4500 L	KWS	9322	79
Syn 840 TD Max	Syngenta	9175	78
ACA 496 MG	ACA	8967	76
KM 4400 L	KWS	8889	76
AX 852 HX	Nidera	8841	75
ARV 2194 HX RR	Arvaes	8715	74
BG 6502 HR	Pannar	8578	73
Nueva Era MG	Zacardi	8353	71
SW Exp 5149 CL	SemWest	8297	71
Doble Tracción MG RR2	Zacardi	8271	70
SW 5148	SemWest	7720	66
SW Exp 5150 CL	SemWest	7422	63
Platino 220	Helianthus	6841	58
Io 1287 MG	Illinois	6752	57
Maxisilo GLR Plus	Zacardi	6120	52
Rendimiento Promedio (kg/ha)		9660	
Diferencia Minima Significativa (kg/ha)		1479	
Eficiencia		1,122	
Coeficiente de Variación (%)		10,59	

Tabla 10. Rendimientos absolutos (kg ha⁻¹) y relativos (%) de híbridos de maíz en Gualaguay. Ciclo agrícola 2012/13.

Nº	Híbridos	Empresa	Rendimiento	Rendimiento Relativo
33	DK 72-10 VT Triple PRO	Monsanto	13058	100
1	AX 852 HX	Nidera	12961	99
47	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	ACA	12951	99
15	SRM 566 MG	Sursem	12848	98
5	I 887 VT 3 PRO	Illinois	12514	96
2	AX 887 MG	Nidera	12510	96
29	KM 4400 L	KWS	12433	95
53	DM 2771 VT Triple PRO	Don Mario	12189	93
42	ACA 480	ACA	12135	93
16	SRM 564 MG	Sursem	12117	93
18	Bio Maiz 620 MG	Bioceres	12076	92
36	DK 70-10 VT Triple PRO	Monsanto	12033	92
12	NK 900 Vip 3	Syngenta	12025	92
52	P 2053 YR	Pioneer	12014	92
21	LT 626 MG RR2	La Tijereta	11999	92
30	KM 4020 L	KWS	11919	91
3	I 893 MG RR	Illinois	11897	91
35	DK 692 VT Triple PRO	Monsanto	11890	91
24	ARV 2180 MG	Arvales	11818	91
20	M 510 HX RR2	Dow AgroSciences	11610	89
45	ACA 470 MG RR2	ACA	11600	89
48	DK 747 MG RR2	Monsanto	11587	89
7	Doble Tracción MG RR2	Zacardi	11543	88
10	Syn 9919 YT	Syngenta	11465	88
11	Syn 840 TD Max	Syngenta	11463	88
19	505 HX RR2	Dow AgroSciences	11418	87
26	ARV 2194 HX RR	Arvales	11397	87
41	48479 BT	Bioceres	11211	86
27	ARV 2310 MG	Arvales	11204	86
22	LT 621 MG RR2	La Tijereta	11188	86
37	CSM 2072	Consus	11178	86
43	ACA 467 MG RR2	ACA	11149	85
49	ACA 472 MG RR2	ACA	11037	85
40	4579 BT	Bioceres	11024	84
54	DM 2738 MG	Don Mario	10923	84
23	LT 632 MG RR2	La Tijereta	10919	84
13	SPS 2866 TD/TG	SPS	10898	83
51	Platino 220	Helianthus	10894	83
25	ARV 2155 HX	Arvales	10884	83
50	DK 190 MG RR2	Monsanto	10711	82
17	BG 6502 HR	Pannar	10684	82
6	I 880 MG RR2	Illinois	10552	81
31	KM 4500 L	KWS	10363	79
4	Io 1287 MG	Illinois	10291	79
32	SW 5148	SemWest	10284	79
28	KM 3601 MG RR2	KWS	10043	77
46	ACA 468 MG RR2	ACA	9966	76
14	SPS 2879 TD/TG	SPS	9901	76
44	ACA 496 MG	ACA	9686	74
8	Maxisilo GLR Plus	Zacardi	9630	74
38	SW Exp 5150 CL	SemWest	9583	73
9	Nueva Era MG	Zacardi	9566	73
39	SW Exp 5149 CL	SemWest	8942	68
Rendimiento Promedio (kg/ha)			11232	
Diferencia Minima Significativa (kg/ha)			1650	
Eficiencia			1	
Coeficiente de Variación (%)			10,54	

Tabla 11. Rendimientos absolutos (kg ha⁻¹) y relativos (%) de híbridos de maíz en Victoria. Ciclo agrícola 2012/13.

Nº	Híbridos	Empresa	Rendimiento	Rendimiento Relativo
25	ARV 2155 HX	Arvaless	9412	100
36	DK 70-10 VT Triple PRO	Monsanto	9263	98
20	M 510 HX RR2	Dow AgroSciences	9058	96
15	SRM 566 MG	Sursem	8927	95
43	ACA 467 MG RR2	ACA	8915	95
35	DK 692 VT Triple PRO	Monsanto	8805	94
1	AX 852 HX	Nidera	8780	93
45	ACA 470 MG RR2	ACA	8770	93
46	ACA 468 MG RR2	ACA	8729	93
5	I 887 VT 3 PRO	Illinois	8712	93
22	LT 621 MG RR2	La Tijereta	8631	92
28	KM 3601 MG RR2	KWS	8564	91
40	4579 BT	Bioceres	8418	89
31	KM 4500 L	KWS	8406	89
7	Doble Tracción MG RR2	Zacardi	8388	89
37	CSM 2072	Consus	8374	89
54	DM 2738 MG	Don Mario	8293	88
49	ACA 472 MG RR2	ACA	8262	88
24	ARV 2180 MG	Arvaless	8239	88
12	NK 900 Vip 3	Syngenta	8149	87
19	505 HX RR2	Dow AgroSciences	8140	86
48	DK 747 MG RR2	Monsanto	8111	86
51	Platino 220	Helianthus	7945	84
2	AX 887 MG	Nidera	7937	84
13	SPS 2866 TD/TG	SPS	7927	84
33	DK 72-10 VT Triple PRO	Monsanto	7847	83
52	P 2053 YR	Pioneer	7817	83
50	DK 190 MG RR2	Monsanto	7806	83
47	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	ACA	7745	82
3	I 893 MG RR	Illinois	7700	82
9	Nueva Era MG	Zacardi	7575	80
53	DM 2771 VT Triple PRO	Don Mario	7570	80
27	ARV 2310 MG	Arvaless	7539	80
21	LT 626 MG RR2	La Tijereta	7533	80
32	SW 5148	SemWest	7380	78
23	LT 632 MG RR2	La Tijereta	7330	78
6	I 880 MG RR2	Illinois	7294	77
18	Bio Maíz 620 MG	Bioceres	7278	77
10	Syn 9919 YT	Syngenta	7246	77
42	ACA 480	ACA	7182	76
41	48479 BT	Bioceres	7159	76
30	KM 4020 L	KWS	7092	75
4	Io 1287 MG	Illinois	7055	75
11	Syn 840 TD Max	Syngenta	7007	74
26	ARV 2194 HX RR	Arvaless	6979	74
17	BG 6502 HR	Pannar	6945	74
16	SRM 564 MG	Sursem	6792	72
8	Maxisilo GLR Plus	Zacardi	6685	71
38	SW Exp 5150 CL	SemWest	6437	68
29	KM 4400 L	KWS	6343	67
14	SPS 2879 TD/TG	SPS	6002	64
39	SW Exp 5149 CL	SemWest	5955	63
44	ACA 496 MG	ACA	4931	52
Rendimiento Promedio (kg/ha)			7737	
Diferencia Mínima Significativa (kg/ha)			1769	
Eficiencia			1	
Coeficiente de Variación (%)			16,32	

Tabla 12. Rendimientos absolutos (kg ha⁻¹) y relativos (%) de híbridos de maíz en Mercedes. Ciclo agrícola 2012/13.

Nº	Híbridos	Empresa	Rendimiento	Rendimiento Relativo
46	ACA Exp EME3 VT Triple PRO	ACA	6649	100
25	ARV 2155 HX	Arvaes	6317	95
52	DM 2771 VT Triple PRO	Don Mario	6137	92
19	505 HX RR2	Dow AgroSciences	5972	90
35	DK 70-10 VT Triple PRO	Monsanto	5848	88
1	AX 852 HX	Nidera	5603	84
33	DK 72-10 VT Triple PRO	Monsanto	5471	82
20	M 510 HX RR2	Dow AgroSciences	5429	82
11	Syn 840 TD Max	Syngenta	5381	81
21	LT 626 MG RR2	La Tijereta	5028	76
16	SRM 564 MG	Sursem	4971	75
48	ACA 472 MG RR2	ACA	4971	75
3	I 893 MG RR	Illinois	4968	75
2	AX 887 MG	Nidera	4941	74
10	Syn 9919 YT	Syngenta	4940	74
37	SW Exp 5150 CL	SemWest	4924	74
31	KM 4500 L	KWS	4920	74
40	48479 BT	Bioceres	4905	74
12	NK 900 Vip 3	Syngenta	4886	73
51	P 2053 YR	Pioneer	4878	73
4	Io 1287 MG	Illinois	4852	73
13	SPS 2866 TD/TG	SPS	4824	73
8	Maxisilo GLR Plus	Zacardi	4813	72
5	I 887 VT 3 PRO	Illinois	4789	72
9	Nueva Era MG	Zacardi	4780	72
34	DK 692 VT Triple PRO	Monsanto	4743	71
17	BG 6502 HR	Pannar	4740	71
23	LT 632 MG RR2	La Tijereta	4709	71
32	SW 5148	SemWest	4573	69
18	Bio Maíz 620 MG	Bioceres	4546	68
6	I 880 MG RR2	Illinois	4529	68
53	DM 2738 MG	Don Mario	4514	68
7	Doble Tracción MG RR2	Zacardi	4484	67
28	KM 3601 MG RR2	KWS	4398	66
38	SW Exp 5149 CL	SemWest	4328	65
36	CSM 2072	Consus	4306	65
44	ACA 470 MG RR2	ACA	4295	65
15	SRM 566 MG	Sursem	4294	65
50	Platino 220	Helianthus	4185	63
42	ACA 467 MG RR2	ACA	4175	63
47	DK 747 MG RR2	Monsanto	4108	62
27	ARV 2310 MG	Arvaes	4084	61
43	ACA 496 MG	ACA	4065	61
24	ARV 2180 MG	Arvaes	4038	61
22	LT 621 MG RR2	La Tijereta	3997	60
30	KM 4020 L	KWS	3956	59
26	ARV 2194 HX RR	Arvaes	3924	59
14	SPS 2879 TD/TG	SPS	3850	58
29	KM 4400 L	KWS	3801	57
49	DK 190 MG RR2	Monsanto	3789	57
41	ACA 480	ACA	3737	56
45	ACA 468 MG RR2	ACA	3710	56
39	4579 BT	Bioceres	3446	52
Rendimiento Promedio (kg/ha)			4680	
Diferencia Mínima Significativa (kg/ha)			780	
Eficiencia			1	
Coefficiente de Variación (%)			11,96	

El análisis de interacción genotipo x ambiente, utilizando el método de Shukla (Figura 1), reveló un grupo de 24 híbridos con rendimientos estables y superiores a la media (cuadrante superior izquierdo). Los híbridos analizados corresponden a aquellos que estuvieron presentes en fecha de siembra óptima.

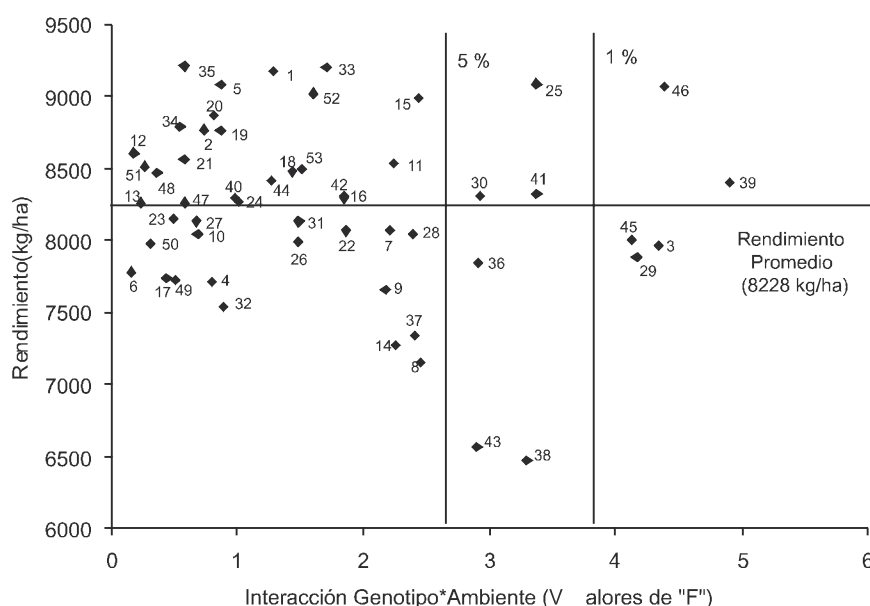


Figura 1. Estabilidad y potencial de rendimiento de híbridos de maíz de fechas de siembra óptimas. Ciclo agrícola 2012/13. La numeración de los cultivares corresponde a las fechas de siembra óptimas (Tablas 8, 10, 11 y 12).

El análisis de interacción genotipo x ambiente, utilizando el método de Shukla (Figura 2), reveló un grupo de 16 híbridos con rendimientos estables y superiores a la media (cuadrante superior izquierdo). Los híbridos analizados corresponden a aquellos que estuvieron presentes en ambas fechas de siembras.

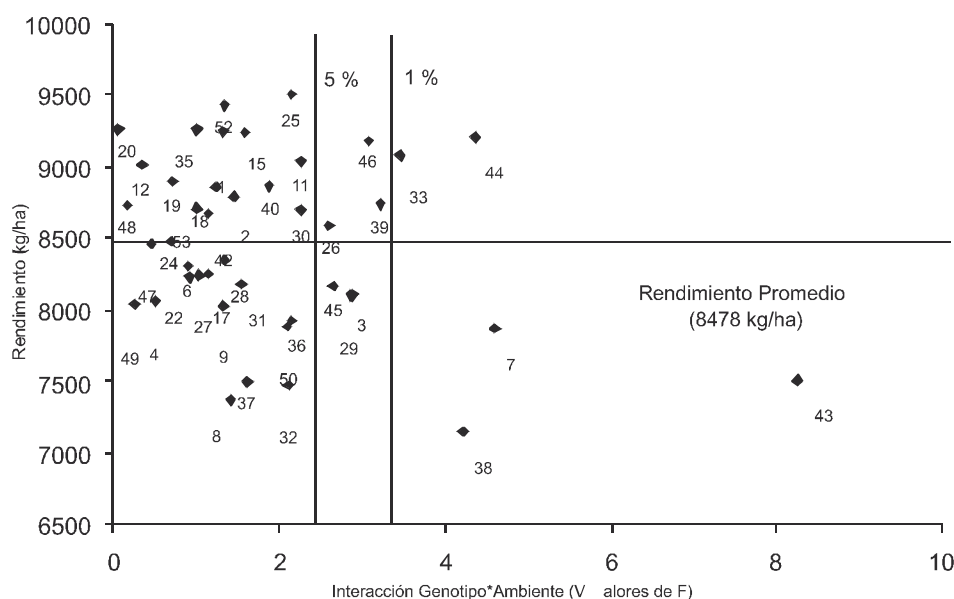


Figura 2. Estabilidad y potencial de rendimiento de híbridos de maíz de fechas de siembra óptimas y tardías. Ciclo agrícola 2012/13. La numeración de los híbridos corresponde a las Tablas 8, 10, 11 y 12.

Bibliografía

- BOLSA DE CEREALES DE ENTRE RÍOS - SIBER 2012. Evolución del área sembrada con maíz en Entre Ríos. <http://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/siberd.php?id=546> [Verificación: Julio 2013].
- CIRILO A. 2004. Fecha de siembra y rendimiento en maíz. IDIA XXI 6:122-127.
- MASIERO B. y S. CASTELLANO 1991. Programa para el análisis de la interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas del CLATSE 1: 47-54.
- SHUKLA G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29:237-245.

RED DE EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ. RESULTADOS DE LOS CICLOS AGRÍCOLAS 2010/11, 2011/12 y 2012/13

Peltzer H.F.¹, Cabada S.¹ y Figueroa E.²

¹Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná

²INTA EEA Mercedes

Introducción

Los diferentes ambientes explorados por el cultivo de maíz, producto de la combinación entre las localidades y las campañas, pueden generar variaciones en los rendimientos finales de los híbridos presentes en el mercado.

Los resultados obtenidos por la Red de Evaluación de Genotipos de Maíz a través de las diferentes condiciones climáticas, edáficas y agronómicas permiten efectuar el análisis de la interacción genotipo-ambiente para conocer el grado de estabilidad de los distintos híbridos o la adaptación a localidades o ambientes específicos.

El objetivo de este trabajo es la optimización en la elección de híbridos de maíz a partir de análisis de la interacción genotipo-ambiente y conocer la estabilidad de los mismos en los diferentes ambientes explorados.

Materiales y Métodos

Del total de híbridos evaluados en los tres últimos ciclos agrícolas (Peltzer *et al.*, 2010, 2011 y 2012) se utilizaron en el análisis 22 híbridos que fueron comunes en los dos últimos ciclos agrícolas (Tabla 1) y 13 en los tres últimos analizados (Tabla 2).

Los ambientes donde se realizaron los ensayos fueron:

Ciclo agrícola 2010/11

1. INTA EEA Paraná fecha óptima (Dpto. Paraná, Entre Ríos).
2. Establecimiento Don Bernardo (Dpto. Victoria, Entre Ríos).
3. Establecimiento San Carlos (Dpto. Gualeguay, Entre Ríos).
4. Establecimiento Tom Collins (Dpto. La Paz, Entre Ríos).
5. INTA EEA Mercedes (Dpto. Mercedes, Corrientes).

Ciclo agrícola 2011/12

6. INTA EEA Paraná fecha óptima (Dpto. Paraná, Entre Ríos).
7. INTA EEA Paraná fecha tardía (Dpto. Paraná, Entre Ríos).
8. Establecimiento San Carlos (Dpto. Gualeguay, Entre Ríos).
9. Establecimiento Tom Collins (Dpto. La Paz, Entre Ríos).
10. INTA EEA Mercedes (Dpto. Mercedes, Corrientes).

Ciclo agrícola 2012/13

11. INTA EEA Paraná fecha óptima (Dpto. Paraná, Entre Ríos).
12. INTA EEA Paraná fecha tardía (Dpto. Paraná, Entre Ríos).
13. Establecimiento Don Bernardo (Dpto. Victoria, Entre Ríos).
14. Establecimiento San Carlos (Dpto. Gualeguay, Entre Ríos).
15. INTA EEA Mercedes (Dpto. Mercedes, Corrientes).

Para el análisis estadístico se realizó un análisis de interacción genotipo-ambiente univariado de Shukla (1972), adaptado por Masiero y Castellano (1991), utilizando los datos de rendimiento (kg ha^{-1}) obtenidos en los ciclos agrícolas y ambientes citados precedentemente.

Resultados y Discusión

Ciclos agrícolas 2012/13 y 2011/12

En la Tabla 1 se detallan los rendimientos en grano de cada híbrido obtenido a través de los distintos ciclos agrícolas en las diferentes localidades. La superioridad de cada híbrido se detalla en la Figura 1 (según el método de Shukla), donde aquellos ubicados sobre la línea de rendimiento promedio (8054 kg ha^{-1}) son los que presentaron los mayores rendimientos y la estabilidad de los mismos se observa en aquellos híbridos que se ubican a la izquierda de la línea de corte del 5% del valor de "F". Entre los híbridos participantes se destacaron 10 que obtuvieron rendimientos superiores a la media y además, valores de "F" inferiores a los valores de corte de estabilidad (i.e., mayor estabilidad): M 510 HX RR2 (20), Ax 852 HX (7), Ax 887 MG (8) y DM 2738 MG (13), Exp 48479 Bt (15), Bio Maíz 620 MG (10), KM 4020 L (19), ACA 472 MG RR2 (3), ACA 467 MG RR2 (1) y DK 747 MG RR2 (12). Los tres primeros (20, 7 y 8) fueron señalados como "estables" y "superiores" por Peltzer, *et al.* (2012).

Tabla 1. Rendimiento en grano (kg ha^{-1}) de híbridos de maíz evaluados en los ciclos agrícolas 2012/13 y 2011/12 en los distintos ambientes.

N°	Híbridos	Ciclo agrícola 2012/13					Ciclo agrícola 2011/12				
		Paraná Óptima	Paraná Tardía	Victoria	Gualeguay	Mercedes	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Gualeguay	La Paz	Mercedes
1	ACA 467 MG RR2	8978	10155	8921	11149	4175	5777	10311	7952	6509	6976
2	ACA 470 MG RR2	9025	12317	8764	11600	4295	6449	8916	8093	8307	6395
3	ACA 472 MG RR2	9619	9763	8244	11037	4971	5391	11586	6668	7470	6180
4	ACA 496 MG	7627	11258	4886	9686	4065	5559	10979	6469	6754	5986
5	ARV 2180 MG	9039	9277	8206	11818	4038	4232	12033	6672	7663	5536
6	ARV 2310 MG	9670	8626	7550	11204	4084	5178	12346	6933	7976	6526
7	Ax 852 HX	9337	9556	8785	12961	5603	6082	11177	7027	7356	6687
8	Ax 887 MG	9693	8878	7943	12509	4941	6222	10494	8173	8163	7376
9	BG 6502 HR	8560	10271	6965	10684	4740	4946	11978	6067	5905	6293
10	Bio Maíz 620 MG	10001	10378	7297	12075	4546	6043	11435	7886	6832	6448
11	DK 190 MG RR2	8587	9276	7803	10711	3789	6350	12085	8220	7206	5985
12	DK 747 MG RR2	9243	9246	8107	11587	4108	5888	12034	7091	7437	5810
13	DM 2738 MG	10277	9563	8279	10923	4514	6253	10660	8162	8279	7150
14	Exp 4579 Bt	10721	10060	8431	11024	3446	6614	7781	8685	7291	6283
15	Exp 48479 Bt	9904	11097	7186	11211	4905	6079	11247	7271	7405	7454
16	I 880 MG RR2	8758	10370	7307	10552	4529	4543	12205	7343	7563	5177
17	I 893 MG RR2	7265	8633	7728	11897	4968	5540	9608	7004	6691	5598
18	KM 3601 MG RR2	9191	9519	8554	10043	4398	5883	10587	5930	7724	6332
19	KM 4020 L	10268	10263	7073	11918	3956	5382	11277	6737	6874	7506
20	M 510 HX RR2	9377	10808	9063	11609	5429	6815	10852	7984	8441	6082
21	NK 900 Vip 3	9392	10615	8130	12024	4886	6841	9053	8513	8019	6591
22	SW 5148	7943	7194	7372	10284	4573	5019	11932	6225	6928	6251
	Promedio	9203	9869	7845	11296	4498	5777	10935	7323	7400	6392

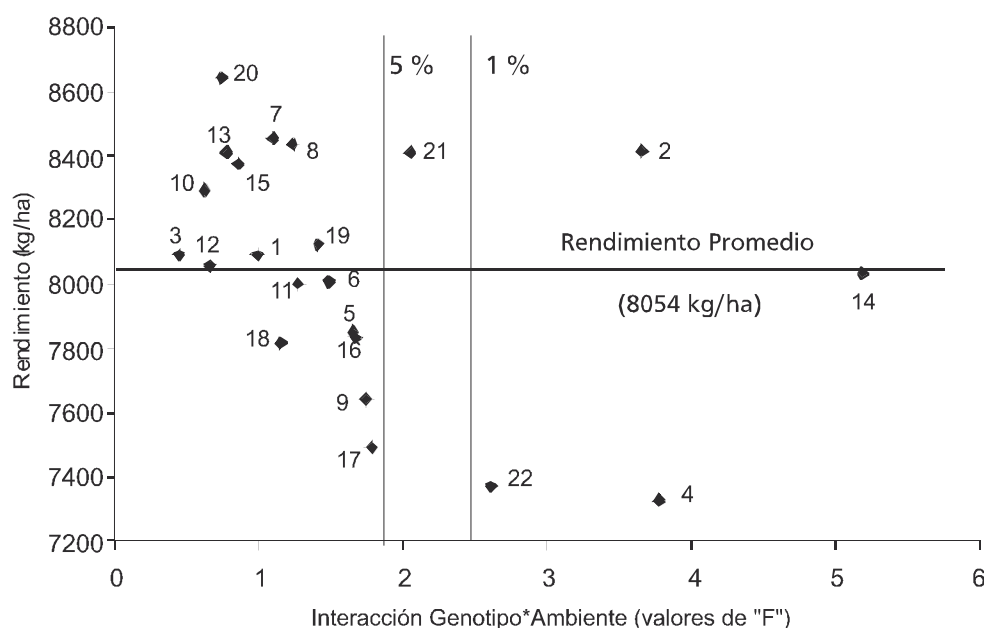


Figura 1. Potencial y estabilidad de rendimientos de híbridos de maíz en los ciclos agrícolas 2011/12 y 2012/13.

Ciclos agrícolas 2012/13, 2011/12 y 2010/11.

Durante los últimos tres ciclos agrícolas fueron comunes 13 híbridos y los rendimientos en grano se detallan en la Tabla 2. La estabilidad según el método de Shukla se observa en la Figura 2. Los híbridos ubicados sobre la línea de rendimiento promedio (7790 kg ha^{-1}) son los que presentaron alto potencial de rendimiento. Los híbridos M510 HX RR2 (11), Ax 852 HX (6) Ax 887 MG (7), ACA 472 MG RR2 (2) y ACA 467 MG RR2 (1) presentaron altos rendimientos y alta estabilidad (i.e., bajos valores de "F") (Figura 2).

Tabla 2. Rendimiento en grano (kg ha^{-1}) de híbridos de maíz evaluados en los ciclos agrícolas 2012/13, 2011/12 y 2010/2011 en los distintos ambientes.

N°	Híbridos	Campaña 2012 -13					Campaña 2011 -12					Campaña 2010 -11				
		Paraná Óptima	Paraná Tardía	Victoria	Gualedguay	Mercedes	Paraná Óptima	Paraná Tardía	Gualedguay	La Paz	Mercedes	Paraná Óptima	Victoria	Gualedguay	La Paz	Mercedes
1	ACA 467 MG RR2	8978	10155	8921	11149	4175	5777	10311	7952	6509	6976	9046	8813	7165	5294	7633
2	ACA 472 MG RR2	9619	9763	8244	11037	4971	5391	11586	6668	7470	6180	8210	9378	7299	5832	7696
3	ACA 496 MG	7627	11258	4886	9686	4065	5559	10979	6469	6754	5986	8142	8477	5951	4119	7763
4	ARV 2180 MG	9039	9277	8206	11818	4038	4232	12033	6672	7663	5536	7555	9960	7927	4836	9405
5	ARV 2310 MG	9670	8626	7550	11204	4084	5178	12346	6933	7976	6526	8481	9729	6556	4180	6393
6	Ax 852 HX	9337	9556	8785	12961	5603	6082	11177	7027	7356	6687	8266	10143	7415	4519	8892
7	Ax 887 MG	9693	8878	7943	12509	4941	6222	10494	8173	8163	7376	8232	9217	7937	4963	6652
8	I 880 MG RR2	8758	10370	7307	10552	4529	4543	12205	7343	7563	5177	8327	9261	7546	4423	7239
9	I 893 MG RR2	7265	8633	7728	11897	4968	5540	9608	7004	6691	5598	8584	9916	7377	5868	5027
10	KM 3601 MG RR2	9191	9519	8554	10043	4398	5883	10587	5930	7724	6332	7843	9213	7974	4059	8544
11	M 510 HX RR2	9377	10808	9063	11609	5429	6815	10852	7984	8441	6082	8896	9792	6961	5809	6125
12	NK 900 Vip 3	9392	10615	8130	12024	4886	6841	9053	8513	8019	6591	8180	9398	7231	4623	5963
13	SW 5148	7943	7194	7372	10284	4573	5019	11932	6225	6928	6251	7855	9920	6130	4529	6043
Promedio		8915	9589	7899	11290	4666	5622	11013	7146	7481	6254	8278	9478	7190	4850	7183

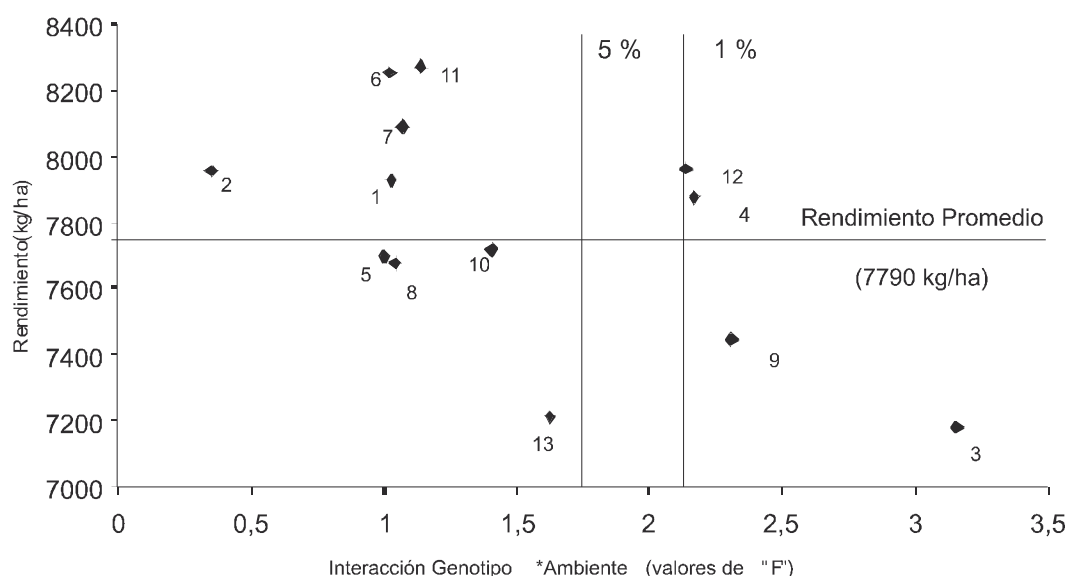


Figura 2. Estabilidad y potencial de rendimiento de híbridos de maíz en 5 ambientes. Ciclos agrícolas 2010/11, 2011/12 y 2012/13.

Bibliografía

- MASIERO B. y S. CASTELLANO S. 1991. Programa para el análisis de la interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas del CLATSE 1: 47-54.
- PELTZER H., CABADA S. y E. FIGUEROA 2010. Red de evaluación de cultivares de maíz en Entre Ríos. Resultados de la campaña 2009/10. Red de evaluación de cultivares de maíz en Entre Ríos. Resultados de la campaña 2007/08, 2008/09 y 2009/10. INTA EEA Paraná. Serie Extensión N 57:21-23. ISSN 0325 – 8874.
- PELTZER H., CABADA S. y E. FIGUEROA 2011. Red de evaluación de cultivares de maíz en diferentes ambientes agroecológicos. Red de evaluación de cultivares de maíz en Entre Ríos. Resultados de la campaña 2008/09, 2009/10 y 2010/11. INTA EEA Paraná. Serie Extensión N 61:21-23. ISSN 0325 – 8874.
- PELTZER, H., CABADA, S. y FIGUEROA, E. 2012. Red de evaluación de cultivares de maíz en diferentes ambientes agroecológicos. Red de evaluación de cultivares de maíz en Entre Ríos. Resultados de la campaña 2009/10, 2010/11 y 2011/12. INTA EEA Paraná. Serie Extensión N 65:20-23. ISSN 0325 – 8874.
- SHUKLA G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29:237-245.

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO EN DIFERENTES AMBIENTES AGROECOLÓGICOS. CICLO AGRÍCOLA 2012/13

Díaz M.G.¹, Kuttel W.¹, De Battista J.J.², Figueroa E.³ y López R.¹

¹Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná

²INTA EEA Concepción del Uruguay

³INTA EEA Mercedes-Corrientes

Introducción

La producción nacional del cultivo de sorgo en el ciclo agrícola 2012/13 alcanzó las 5 M de toneladas, un 220% superior al ciclo agrícola anterior (record de producción), un área sembrada de 1.1 M de hectáreas y un precio razonable en el mercado hicieron que estas condiciones definan una buena campaña para el cultivo de sorgo (BCBA, 2013).

En cuanto a los rendimientos, fue una campaña muy heterogénea a nivel nacional, regional y local, como consecuencia directa de las condiciones climáticas que se dieron durante gran parte del ciclo del cultivo. Se registraron problemas de implantación por lluvias y bajas temperaturas, estrés hídrico a lo largo del ciclo del cultivo e importantes pérdidas causadas por aves, afectaron la productividad de los lotes.

La superficie implantada con el cultivo de sorgo en Entre Ríos en la campaña 2012/13 sufrió una caída de un 35,4%, equivalente a 68.097 ha. Esta caída se debió a que al acercarse a la fecha óptima de siembra tuvo lugar un evento de año Niño (abundantes precipitaciones), lo cual determinó que se siembre más soja y maíz en desmedro del sorgo. La superficie sembrada alcanzó las 124.000 ha y el 60% del área se encontró distribuida en los departamentos de Paraná, Villaguay, La Paz, Nogoyá y Gualaguaychú. A nivel provincial la mayor proporción correspondió a siembras de primera (tempranas) y sorgos de alto tanino (BCER-SIBER, 2013).

Existe información local sobre el manejo del cultivo de sorgo (Díaz *et al.*, 2007) y sobre el comportamiento productivo de diferentes híbridos evaluados en las localidades de Paraná y Concepción del Uruguay, en Entre Ríos y Mercedes (Corrientes) (Díaz *et al.*, 2010; Díaz *et al.*, 2011; Díaz *et al.*, 2012).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de diferentes híbridos existentes en el mercado en las localidades de Paraná, Concepción del Uruguay y Mercedes (Pcia. de Corrientes) en el ciclo agrícola 2012/13.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 65 híbridos de sorgo granífero en la EEA Paraná, 52 en la EEA Mercedes y 56 en la EEA Concepción del Uruguay (Tabla 1). Se utilizó un diseño Alfa Lattice con 3 repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 4 surcos a 0,52 m x 6 m de largo en Paraná y Concepción del Uruguay y 0,35 m x 5 m en Mercedes. El peso de mil semillas de los híbridos varió entre 19,45 g y 40,78 g y el poder germinativo entre 50 y 99%. Con esta información se definió el número de semillas sembradas en la línea, que varió entre 15 y 32 semillas m⁻¹, con un valor promedio general de 18 semillas m⁻¹, con el objetivo de lograr 180.000 plantas ha⁻¹ a cosecha.

Tabla 1. Nombre comercial, empresa, ciclo, contenido de tanino del grano, peso de mil semillas (PMS, g) y poder germinativo (PG, %) de los híbridos de sorgo evaluados en el ciclo agrícola 2012/13.

Cultivar	Empresa	Tipo	Ciclo	Tanino	PMS (g)	PG (%)
ACA 558	ACA	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	33,43	82
ACA Exp 128	ACA	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	32,25	84
ACA 561	ACA	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	27,30	93
ACA Exp 121	ACA	Granífero	Inter-largo	-	34,17	86
ACA 562	ACA	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	26,53	92
AD-64 STA	ad Sur	Granífero	Inter-corto	Alto Tanino	36,80	99
AD-80 STA	ad Sur	Doble Propós. Granífero	Intermedio	Alto Tanino	19,45	97
AD-70 STA	ad Sur		Inter-corto	Alto Tanino	35,67	83
AD-73 STA	ad Sur		Intermedio	Alto Tanino	36,20	95
AD 1	ad Sur		Inter-corto	Alto Tanino	36,06	73
AD 13	ad Sur		Inter-largo	Alto Tanino	27,18	70
AD 2	ad Sur	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	25,57	61
AD 9	ad Sur	Granífero	Intermedio	Bajo Tanino	31,87	50
Malon	Argenetics	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	35,30	55
Argensor 125 B	Argenetics	Granífero	Intermedio	Sin Tanino	36,12	97
Biosorgo 201	Bioceres	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	34,28	99
Biosorgo 402	Bioceres	Doble Propósito	Largo	Alto Tanino	28,32	92
Biosorgo 202	Bioceres		Inter-largo	Bajo Tanino	37,32	97
Expreso 636 DP	Biscayart	Doble Propósito	Inter-largo	Alto Tanino	29,18	75
Lince	Caverzasi Ortín	Granífero	Inter-corto	Sin Tanino	37,25	95
Apolo	Caverzasi Ortín	Doble Propósito	Inter-largo	Alto Tanino	26,55	99
S8C346TB	Dow Agrosiences		Inter-largo	Bajo Tanino	36,72	91
MS 105	Dow Agrosiences	Granífero	Inter-corto	Bajo Tanino	26,47	90
Exp. 411	Gapp	Granífero	Corto	-	28,98	94
Nehuén	INTA-Peman	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	27,33	98
Pakari	INTA-Peman	Granífero	Corto	Alto Tanino	32,37	98
NVS 3014	Los Algarrobos	Granífero	Intermedio	Bajo Tanino	23,78	70
Sorgo Blanco	Los Algarrobos	Granífero	Intermedio	Sin Tanino	34,87	98
Ciclón	Picasso	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	27,87	90
Lindor	Picasso	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	29,50	96
81G29	Pioneer	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	23,43	97
ARV 390	Dupont	Granífero	Largo	Bajo Tanino	27,18	98
ARV exp. 020	Dupont	Granífero	Intermedio	-	32,23	98
ARV exp. 221	Dupont	Granífero	Intermedio	-	29,60	94
FN 6800	Ferías de Norte	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	30,07	97
FN 7600	Ferías del Norte	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	24,87	93
FN 6300	Ferías del Norte	Granífero	Inter-corto	Alto Tanino	27,72	97
Gen 311 T	Genesis Seeds	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	31,03	91
Gen 210	Genesis Seeds	Granífero	Inter-corto	Bajo Tanino	25,82	91
Gen 310	Genesis Seeds	Granífero	intermedio	Bajo Tanino	36,00	97
Gen 21 T	Genesis Seeds	Granífero	Corto	Alto Tanino	28,83	91
Gen 315 SL-T	Genesis Seeds	Doble Propósito	Inter-largo	Alto Tanino	29,63	90
Gen 417-SL-T	Genesis Seeds	Doble Propósito	Inter-largo	Alto Tanino	19,85	89
SAC 100	Grupo Agroem. Argentina	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	25,78	77
NEOS-610		Granífero	Inter-largo	Bajo Tanino	29,05	71
Energia	KWS	Granífero	Inter-corto	Alto Tanino	33,70	95
KSG 42	KWS	Doble Propósito	Largo	Alto Tanino	30,40	89
KSG28	KWS		Largo	Alto Tanino	28,45	92
TS 281	La Tijereta	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	26,85	92
TS 283	La Tijereta	Granífero	Largo	Alto Tanino	27,88	87
DK 64T	Monsanto	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	24,38	94
DK 51	Monsanto	Granífero	Intermedio	Bajo Tanino	32,70	94
DK 61T	Monsanto	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	25,68	96
A-9758 M	Nidera	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	27,98	96
S8N011M	Nidera	Granífero	Intermedio	-	25,27	97
S8N0101M	Nidera	Granífero	Inter-largo	-	36,55	88
Summer T 70	Nuseed	Granífero	Largo	Alto Tanino	29,27	70
Spring T 60	Nuseed	Granífero	Intermedio	Alto Tanino	31,52	88
Joker	Nuseed	Doble Propósito	Largo	Alto Tanino	31,07	93
Pan 8907 T	Pannar		Intermedio	Alto Tanino	30,98	87
QC 7381	Quality Crops	Doble Propósito	Largo	Alto Tanino	36,72	89
QC 7140	Quality Crops		Intermedio	Alto Tanino	32,83	93
Tob 60T	Tobin	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	40,78	86
Tob 62T	Tobin	Granífero	Inter-largo	Alto Tanino	31,05	82
Testigo	-	Granífero	Inter -largo	Alto Tanino	34,22	88

Se extrajeron muestras de suelo previo a la siembra para el análisis de fertilidad inicial (Tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de la fertilidad de suelo por localidad en presiembra. Ciclo agrícola 2012/13.

Localidad		Paraná	C. del Uruguay	Mercedes
Grupo y Subgrupo de suelo		Argiudol ácuico	Argiudol vértico	Argiudol vértico
Análisis de suelo a la siembra (0-20cm)	Nitratos (ppm)	53,6	s/d	60
	Fósforo extractable (ppm)	40,5	8,5	2,3

Los registros de lluvias por localidad desde septiembre/12 a marzo/13 se detallan en la Tabla 3. El cultivo antecesor, fechas de siembra y otros datos culturales de las tres localidades en estudio se detallan en la Tabla 4.

Tabla 3. Precipitación mensual (mm) por localidad de septiembre/12 a marzo/13.

Mes	Paraná	C del Uruguay	Mercedes
Septiembre	80,5	124,0	56,0
Octubre	235,5	370,5	488,1
Noviembre	94,9	58,0	63,0
Diciembre	256,9	292,0	240,0
Enero	34,3	47,0	183,0
Febrero	81,6	122,0	135,1
Marzo	78	100,0	273,5

Tabla 4. Cultivo antecesor, fecha y sistema de siembra, distanciamiento y fertilización en cada localidad. Ciclo agrícola 2012/13.

Localidad	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes
Cultivo antecesor	Soja	Soja	Soja
Fecha de siembra	02/11/2012	07/11/2012	06/11/2012
Sistema de siembra	Directa	Suelo laboreado	Directa
Distancia entre surcos	0,52 m	0,52 m	0,35 m
Fertilización			
Siembra	65 kg ha ⁻¹ PDA	75 kg ha ⁻¹ PDA	100 kg ha ⁻¹ PDA+60 kg ha ⁻¹ CIK
V4 - V6	300 kg ha ⁻¹ urea	200 kg ha ⁻¹ urea	200 kg ha ⁻¹ urea

En INTA EEA Paraná se realizó un barbecho químico temprano (22/08/11) con glifosato 62% 2 l pc ha⁻¹ y antes de la siembra se realizó una aplicación de 2,5 l pc ha⁻¹ de glifosato 62% + 4 l pc ha⁻¹ de atrazina 50% y 1,1 l pc ha⁻¹ de S-metolaclo 96%. Las semillas se trataron con el antidoto fluxofenim 96% (Concep) y con el insecticida tiametoxan 35% (Cruiser) a razón de 40 cc y 600 cc en 100 kg de semilla, respectivamente.

Luego de la emergencia del cultivo se realizaron 2 aplicaciones de 20 cc ha⁻¹ de fipronil 20% (Clap) para el control de hormigas y orugas cortadoras.

Para el control de cogollero (*Spodoptera frugiperda*) se realizaron dos aplicaciones. En la primera se utilizó clorantraniliprole 4,5 g + avermectina 1,8 g (Voliam Targo) en dosis de 100 cc ha⁻¹ y en la segunda clorantraniliprole 20 g (Coragen) 30 cc ha⁻¹ + lambdacialotrina 25% 30 cc ha⁻¹ (Karate Zeon).

En plena floración se realizaron dos aplicaciones de 35 cc ha⁻¹ de lambdacialotrina 25% (Karate Zeon) para el control preventivo de mosquita del sorgo (*Contarinia sorghicola*).

En INTA EEA C. del Uruguay se realizó un barbecho químico con 2,5 l pc ha⁻¹ de glifosato 48% + 150 cc ha⁻¹ de dicamba y antes de la siembra se realizó una aplicación de una mezcla de 2 kg ha⁻¹ de atrazina 90% y 1 l ha⁻¹ de S-Metolacoloro.

En INTA EEA Mercedes se realizó un barbecho químico con 2 l pc ha⁻¹ de glifosato 48%. Antes de la siembra se aplicó una mezcla de 4 l pc ha⁻¹ de atrazina 50% y 1 l pc ha⁻¹ de S-metolacoloro 96%.

En las tres localidades se protegió el cultivo contra daño de aves mediante el uso de redes antipájaro a los diez días después de la floración. En Concepción del Uruguay por inconvenientes climáticos la protección fue afectada en un 100%.

Se registró la fecha de floración de cada parcela, considerando el 50% de panojas florecidas en su tercio medio. Se cosecharon manualmente las panojas de 4 m (2 m de cada surco central) y la trilla se realizó con una máquina experimental estática. Se determinó el peso y el contenido de humedad de los granos para ajustar el rendimiento a la base comercialización del 15%.

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza para establecer la existencia de diferencia estadísticamente significativas entre tratamientos y las medias se compararon con el test de LSD ($p < 0,05$), utilizando el paquete estadístico Infostat (Infostat, 2012).

Resultados y Discusión

La floración de los híbridos se registró entre el 15 y el 30 de enero en la EEA Paraná, entre el 17 de enero y 3 de febrero en Concepción del Uruguay y entre el 10 y 25 de enero en la EEA Mercedes.

Los cultivares presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,001$) en el rendimiento en grano en las tres localidades.

El rendimiento promedio en grano en la EEA Paraná fue de 10.872 kg ha⁻¹ y varió entre 8.881 kg ha⁻¹ (Gen 310) y 12.408 kg ha⁻¹ (MS 105). El primer rango de significancia (aquellos híbridos cuyos rendimientos no tuvieron diferencia estadística significativa respecto de aquel que logró el máximo rendimiento) estuvo integrado por los híbridos MS 105, Malon, AD-73 STA, Gen 21T, DK 64T, DK 61T, FN 7600, TS 281, ARV 390, Biosorgo 201, 81G29, Gen 315SL-T, Argensor 125B, S8C346TB, Sorgo Blanco, NEO-S-610-ST, FN 6300, AD9 BT, VDH 314, ACA 562, Exp 411, Biosorgo 202, Tob 62 T, Gen 417ST, Spring T60, Nehuen, Lince, A-9758 M, DK 51, QC 7140 y S8N101M, en orden decreciente.

En la EEA C. del Uruguay el rendimiento promedio fue de 5.168 kg ha⁻¹ y varió entre 1641 kg ha⁻¹ (AD9 BT) y 6896 kg ha⁻¹ (testigo). El primer rango de significancia estuvo integrado por los híbridos Tob 60T, Gen 417-ST, FN 6300, S8N101M, S8C346TB, DK64T, Exp. 020, AD13 AT, Tob 62T, Exp. 221, TS 283, AD-70 STA, AD-80 STA, DK 61T, FN 7600, TS 281 y BIOSORGO 201, en orden decreciente. Los menores rendimientos comparados con los ciclos agrícolas anteriores, se atribuyen a la baja densidad de plantas a cosecha por problemas en la emergencia y muerte posterior por encharcamiento, al estrés hídrico y altas temperaturas registrados entre mediados de enero y mediados de febrero, así como al daño por aves (preferentemente sorgos bajo y sin taninos).

En la EEA Mercedes el rendimiento promedio fue de 5.584 kg ha⁻¹ y varió entre 4.097 kg ha⁻¹ (QC 7381) y 7.635 kg ha⁻¹ (Summer T 70). El primer rango de significancia estuvo integrado por los híbridos: Summer T 70, S8N011 M, KSG 28, Tob 60T y Exp. 411, en orden decreciente.

Tabla 5. Fecha de floración (FI), días de emergencia a floración (Em-FI), altura a cosecha, densidad de panojas a cosecha (panojas ha⁻¹) y rendimiento (Rend kg ha⁻¹) de híbridos de sorgo granífero en las localidades de Paraná y Concepción del Uruguay (Entre Ríos) y Mercedes (Corrientes). Ciclo agrícola 2012/13.

Híbrido	Empresa	Paraná				Mercedes				Concepción del Uruguay					
		Fecha de Floración	Em-FI (días)	Altura a cosecha	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)	Fecha de Floración	Em-FI (días)	Altura a cosecha	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)	Fecha de Floración	Em-FI (días)	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)
MS 105	Dow Agrosciences	24-ene	73	1,30	137821	12408	20-ene	69	1,67	169333	5434	2-feb	77	69800	2977
Malon	Argenetics	22-ene	72	1,64	146635	12356	18-ene	67	1,68	168667	5080	27-ene	70	103500	4114
AD-73 STA	adSur	18-ene	68	1,51	173077	12257	-	-	-	-	-	28-ene	72	122500	5508
Gen 21T	Genesis Seeds	18-ene	67	1,73	184295	12212	17-ene	65	1,69	168500	5529	22-ene	67	85100	4277
DK64T	Monsanto	21-ene	70	1,70	192308	12160	18-ene	66	1,67	167333	5341	26-ene	70	113000	6482
DK 61T	Monsanto	20-ene	70	1,60	173077	12134	17-ene	65	1,55	167333	5377	25-ene	69	120000	6188
FN 7600	FN Semillas	21-ene	70	1,62	149038	12056	18-ene	67	1,60	173250	5763	28-ene	72	102200	6185
TS 281	La Tijereta	20-ene	69	1,51	193910	11973	18-ene	67	1,67	168000	4809	25-ene	69	116800	6099
ARV. 390	Arvales	22-ene	71	1,53	169872	11955	23-ene	71	1,60	164333	4395	-	-	-	-
Biosorgo 201	Bioceres	19-ene	69	1,70	161859	11864	19-ene	67	1,57	166250	4925	28-ene	72	102200	6008
81G29	Pioneer	23-ene	72	1,51	181090	11843	14-ene	63	1,65	173000	4845	3-feb	77	96500	5782
Gen 315 SL-T	Genesis Seeds	22-ene	71	1,60	142628	11796	20-ene	69	1,75	166667	6030	28-ene	72	71100	5513
Argensor 125 B	Argenetics	23-ene	72	1,39	139423	11769	16-ene	64	1,48	168000	5065	-	-	-	-
S8C346TB	Dow Agrosciences	24-ene	73	1,57	179487	11713	15-ene	63	1,70	169333	6137	28-ene	73	134000	6505
Sorgo Blanco	Los Algarrobos	19-ene	68	1,53	144231	11671	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEO-S-610-ST	Grupo Agroemp. Argentina	23-ene	72	1,47	149038	11615	19-ene	67	1,55	172667	5683	30-ene	74	84400	3360
FN 6300	FN Semillas	17-ene	66	1,68	195513	11589	17-ene	66	1,75	168400	6314	23-ene	68	181800	6700
AD9 BT	adSur	21-ene	70	1,77	156250	11566	-	-	-	-	-	2-feb	77	80000	1641
Testigo	-	22-ene	71	1,59	145833	11385	20-ene	68	1,63	165000	5195	28-ene	72	124400	6896
ACA 562	ACA	24-ene	73	1,62	158654	11316	18-ene	67	1,60	170000	4840	31-ene	74	92100	4846
Exp 411	Gapp	16-ene	65	1,59	195513	11307	17-ene	65	1,62	166000	7038	21-ene	66	121900	5065
Biosorgo 202	Bioceres	18-ene	67	1,45	195513	11306	15-ene	63	1,53	173333	6255	22-ene	66	141600	4493
Iob 62T	Iobin	20-ene	69	1,59	176282	11175	21-ene	69	1,53	169000	4339	30-ene	74	101000	6370
Gen 417-ST	Genesis Seeds	22-ene	72	1,80	173077	11137	19-ene	67	1,72	171000	5594	31-ene	74	128300	6783
Spring T 60	nuseed	17-ene	67	1,50	203526	11135	16-ene	64	1,60	167333	6138	24-ene	69	174000	5595
Nehuen INTA	INTA Peman	21-ene	70	1,66	168269	11109	20-ene	69	1,63	163667	6230	28-ene	73	123800	5391
Lince	Caverzasi Ortin	22-ene	71	1,41	161058	11109	22-ene	71	1,53	169250	5541	28-ene	72	101000	3220
A-9758 M	Nidera	21-ene	70	1,60	136218	11059	20-ene	68	1,60	172667	5120	28-ene	72	104800	4887
DK51	Monsanto	19-ene	69	1,49	165064	11055	12-ene	61	1,52	169000	6819	26-ene	70	129800	2852
QC 7140	Quality Crops	17-ene	67	1,43	197115	10941	19-ene	68	1,63	170667	4425	25-ene	69	89500	4710
S8N101M	Nidera	21-ene	71	1,66	155449	10936	20-ene	68	1,58	167667	4955	28-ene	72	109800	6635
FN 6800	FN Semillas	15-ene	64	1,67	187500	10900	13-ene	61	1,70	175333	4384	24-ene	69	100300	4758
AD-80 STA	adSur	21-ene	70	1,53	169872	10865	-	-	-	-	-	29-ene	73	149200	6201
TS 283	La Tijereta	23-ene	72	1,56	176282	10827	20-ene	68	1,71	162250	5177	30-ene	74	114300	6270
Exp. 221	Arvales	20-ene	69	1,44	182692	10761	16-ene	64	1,70	168667	5553	29-ene	74	109200	6334
Pakari INTA	INTA Peman	16-ene	66	1,51	173077	10750	17-ene	66	1,78	170500	5185	23-ene	68	198100	4774
ACA 558	ACA	21-ene	70	1,67	144231	10747	16-ene	64	1,73	172667	6414	1-feb	76	111100	4877

Híbrido	Empresa	Paraná				Mercedes				Concepción del Uruguay					
		Fecha de Floración	Em-FI (días)	Altura a cosecha	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)	Fecha de Floración	Em-FI (días)	Altura a cosecha	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)	Fecha de Floración	Em-FI (días)	Panojas ha ⁻¹ a cosecha	Rend (kg ha ⁻¹)
NVS 3014	Los Algarrobos	16-ene	66	1,44	173077	10738	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía	KWS	15-ene	64	1,68	216346	10701	17-ene	66	1,68	168000	5563	18-ene	62	137800	5193
Gen 210	Genesis Seeds	19-ene	68	1,14	201923	10682	15-ene	64	1,50	167333	5691	20-ene	65	108600	3292
ACA 561	ACA	26-ene	75	1,44	163462	10673	13-ene	62	1,70	166333	5237	1-feb	75	88300	5764
Tob 60T	Tobin	22-ene	71	1,51	173077	10626	10-ene	59	1,75	172750	7208	3-feb	77	118100	6859
AD2 AT	adSur	22-ene	71	1,63	158654	10563	-	-	-	-	-	27-ene	71	109200	4917
Exp. 020	Arvalles	21-ene	70	1,54	197115	10560	19-ene	67	1,85	168667	4633	1-feb	75	111700	6423
AD1 AT	adSur	17-ene	67	1,77	166667	10557	-	-	-	-	-	25-ene	70	125100	5067
ACA Exp 121	ACA	23-ene	72	1,78	165064	10544	22-ene	70	1,60	167633	5345	28-ene	73	128900	5338
Joker	nuseed	20-ene	70	1,85	138221	10527	17-ene	65	1,71	166500	6039	29-ene	73	113700	3986
SN011M	Nidra	18-ene	68	1,77	211538	10413	17-ene	65	1,71	173750	7263	27-ene	71	146000	4834
Lindor	Picasso	19-ene	68	1,57	139423	10388	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AD13 AT	adSur	22-ene	71	1,76	155449	10358	-	-	-	-	-	28-ene	72	95000	6420
Summer T 70	nuseed	21-ene	70	1,64	137821	10345	16-ene	65	1,75	176000	7635	26-ene	70	119400	5762
Ciclon	Picasso	20-ene	69	1,50	161058	10185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AD-64 STA	adSur	16-ene	65	1,52	189103	10155	-	-	-	-	-	24-ene	69	156800	4489
Pan 8907 T	Pannar	19-ene	68	1,87	174679	10152	17-ene	66	1,72	173333	6561	25-ene	70	146700	4365
KSG28	KWS	24-ene	73	1,69	152244	9998	22-ene	70	1,82	178333	7230	1-feb	76	117500	5173
Gen 311 T	Genesis Seeds	19-ene	68	1,51	129808	9952	17-ene	65	1,54	169250	6020	28-ene	73	89500	5060
ACA Exp 128	ACA	23-ene	72	1,64	176282	9694	20-ene	68	1,60	168000	5144	1-feb	76	129206	2915
Biosorgo 402	Bioceres	30-ene	80	2,14	137821	9594	25-ene	74	1,63	163333	5244	-	-	-	-
SAC 100	Grupo Agroem. Argentina	22-ene	71	1,68	152244	9552	21-ene	69	1,58	171667	5201	2-feb	75	109200	4304
AD-70 STA	adSur	18-ene	67	1,22	179487	9426	-	-	-	-	-	24-ene	69	110500	6226
KSG 42	KWS	21-ene	70	1,96	164663	9381	13-ene	62	1,60	173333	5504	31-ene	74	137800	4952
QC 7381	Quality Crops	20-ene	70	1,93	179487	9315	19-ene	67	1,87	163667	4097	28-ene	73	109800	4927
Apolo	Caverzasi Ortin	23-ene	72	2,13	169872	9057	18-ene	66	1,82	171667	5799	30-ene	74	121300	4865
Expreso DP 636	Biscayart SA	22-ene	71	1,83	158654	8904	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gen 310	Genesis Seeds	21-ene	70	1,32	142628	8881	20-ene	68	1,60	163500	5042	-	-	-	-
	Media	20-ene	70	1,61	167702	10872	18-ene	66	1,65	169195	5584	27-ene	72	116557	5168
	DMS	-	-	-	-	1475	-	-	-	-	750	-	-	-	1109
	CV (%)	-	-	-	-	8,55	-	-	-	-	8,68	-	-	-	13,26

Los valores de rendimiento resaltados en negrita corresponden a aquellos híbridos que integran el primer rango de significancia estadística y que se diferencian del resto de los híbridos. Aquellos resaltados en fondo gris corresponden al máximo rendimiento en cada localidad.

FN 7600, Gen 315 SL-T, S8C346TB, FN 6300, Gen 417-ST, Spring T60 y Nehuén INTA fueron los híbridos que presentaron en las tres localidades rendimientos superiores al promedio de cada localidad. Los híbridos **Biosorgo 202 y DK 51** en Paraná y Mercedes superaron el valor promedio de la localidad, no así en Concepción del Uruguay, donde se registraron los menores rendimientos por daño de pájaros. Los híbridos Tob 60T, Summer T 70 y KSG 28 superaron el valor promedio en las localidades de Mercedes y Concepción del Uruguay, logrando un rendimiento en Paraná de aproximadamente 10.000 kg ha⁻¹.

Consideraciones finales

Los híbridos de sorgo de ciclo intermedio se destacaron por su mejor comportamiento productivo en las tres localidades. Los altos rendimientos logrados en Paraná se explican por una excelente acumulación de agua en el perfil a floración, pocos días nublados durante el período crítico y un alto nivel tecnológico de manejo aplicado al cultivo.

Es necesario continuar con la evaluación de híbridos en estos ambientes y en diferentes años para analizar la estabilidad de los mismos y su comportamiento en diferentes ambientes, generando la información local necesaria para recomendar los híbridos más adaptados a nuestra región.

Bibliografía

- BOLSA DE CEREALES DE BUENOS AIRES. 2013. Informe de campaña 2012/13. Producción y Área sembrada. <http://www.bolsadecereales.com/ver-informes-precampaña> (Verificación: julio 2013).
- BOLSA DE CEREALES DE ENTRE RÍOS - SIBER 2013. Informe de campaña 2012/13. Área sembrada. www.bolsacer.org.ar [Verificación: junio 2013].
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA E. 2010. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 57:40-47.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA E. 2011. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 61:40-46.
- DIAZ M.G., KUTTEL W., LOPEZ R., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA E. 2012. Red de Evaluación de Cultivares Sorgo, Maíz y Girasol en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 65:33-41.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., BLANZACO E., VALENTINUZ O., ISHIGAKI A. Y R. PICOTTI 2007. Manejo del cultivo de sorgo granífero: prácticas para mejorar el rendimiento de cultivares comerciales. INTA EEA Paraná. Actualización Técnica Maíz, Girasol y Sorgo. Serie Extensión n° 44:24-31.
- INFOSTAT 2012. INFOSTAT VERSION 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO EN DIFERENTES AMBIENTES AGROECOLÓGICOS EN LOS CICLOS AGRÍCOLAS 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13

Díaz M.G.¹, Kuttel W.^{1,4}, De Battista J.J.², Figueroa E.³ y López R.¹.

¹ Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos-INTA EEA Paraná

² INTA EEA Concepción del Uruguay

³ INTA EEA Mercedes-Corrientes

⁴ FCA-UNER

Introducción

La superficie implantada del cultivo de sorgo en la provincia de Entre Ríos en el ciclo agrícola 2012/13 fue de aproximadamente 124.000 ha, unas 68.097 ha menos que la campaña record del año precedente (BCER-Siber, 2013).

El rendimiento promedio provincial en el último ciclo agrícola se ubica aproximadamente en los 4.500 kg ha⁻¹, pero si se analiza la última década, se observa una importante variación interanual con mínimos de 3.650 kg ha⁻¹ (2008/09) y máximos de 5.272 kg ha⁻¹ (2006/07). Los rendimientos a nivel lote en las distintas campañas también presentaron una importante variación, encontrándose rendimientos mínimos de 3.000 kg ha⁻¹ y máximos que superan los 8.000 kg ha⁻¹ (BCER-Siber, 2012).

La variación climática presente a través de los años entre localidades relativamente cercanas y las diferencias genéticas entre híbridos, en óptimas condiciones de manejo, son las principales condicionantes del comportamiento productivo del cultivo de sorgo. Es por eso que la detección de híbridos de alta estabilidad ante situaciones ambientales contrastantes es de gran importancia, así como la determinación de los híbridos de mayor potencial de rendimiento en un ambiental particular.

Existe información local sobre el manejo del cultivo de sorgo (Díaz *et al.* 2007) y sobre el comportamiento productivo de diferentes híbridos evaluados en las localidades de Paraná y Concepción del Uruguay, en Entre Ríos y Mercedes en Corrientes (Díaz *et al.*, 2010; Díaz *et al.*, 2011; Díaz *et al.*, 2012), y sobre el potencial y estabilidad de rendimiento de híbridos de sorgo en diferentes ambientes (Díaz *et al.* 2010, 2011 y 2012).

El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad de los rendimientos de distintos híbridos de sorgo en diferentes ambientes (Paraná, Concepción del Uruguay y Mercedes) en los ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13.

Materiales y Métodos

Se evaluaron en total 14 cultivares de sorgo granífero (Tabla 1) en las EEAs Paraná (31° 50' S, 60° 31' O, 110,5 msnm) (P) y Concepción del Uruguay (32° 29' 28" S, 58° 20' 49" O, 25 msnm) (C), de los cuales solo 7 se evaluaron en la EEA Mercedes – Corrientes (29° S, 58° O) (M), en cuatro ciclos agrícolas 2009/10 (1), 2010/11 (2), 2011/12 (3) y 2012/13 (4). Se utilizó un diseño Alfa Lattice con 3 repeticiones.

Las siembras de los ensayos se realizaron entre los meses de octubre y diciembre de 2009, octubre de 2010, octubre – noviembre de 2011 y noviembre de 2013. En la Tabla 2 se detalla la información de cultivo antecesor, fecha de siembra, distanciamiento, análisis de suelo, fertilización a la siembra y en V4-V5 y precipitación en período vegetativo, crítico y llenado de granos, en los diferentes ambientes evaluados. Los ensayos se desarrollaron libres de malezas, protegidos de pájaros y sin deficiencias nutricionales.

Tabla 1. Nombre comercial, empresa, tipo, ciclo y contenido de tanino del grano de los híbridos de sorgo evaluados en los ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13.

Nº	Híbrido	Empresa	Tipo	Ciclo	Tanino
1	A 9758 M	Nidera	Granífero	Inter-corto	Alto tanino
2	ACA 558	ACA	Granífero	Intermedio	Alto tanino
3	ACA 561	ACA	Granífero	Inter-largo	Alto tanino
4	ACA Exp 128	ACA	Granífero	Intermedio	Alto tanino
5	DK 61 T	Monsanto	Granífero	Intermedio	Alto tanino
6	Tob 60 T	Tobin	Granífero	Inter-largo	Alto tanino
7	TS 281	La Tijereta	Granífero	Intermedio	Alto tanino
8	AD-73 STA	ad Sur	Granífero	Intermedio	Alto tanino
9	FN 7600 Plus	Ferías de Norte	Granífero	Inter-largo	Alto tanino
10	Gen 210	Genesis Seeds	Granífero	Inter-corto	Bajo tanino
11	Gen 311 T	Genesis Seeds	Granífero	Intermedio	Alto tanino
12	Malon	Argenetics	Granífero	Inter-corto	Alto tanino
13	AD-80 STA	ad Sur	Granífero	Intermedio	Alto tanino
14	Biosorgo 201	Bioceres	Granífero	Inter-largo	Alto tanino

Tabla 2. Cultivo antecesor, fecha de siembra, distanciamiento, análisis de suelo, fertilización a la siembra y en V4-V5 y precipitación en período de crecimiento del cultivo, en las localidades de Paraná, Concepción del Uruguay y Mercedes, en los ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13.

Ciclo agrícola Localidad	2009/10			2010/11			2011/12			2012/13		
	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes
Cultivo antecesor	Soja	Soja	Raigrás anual	Soja	Soja	Raigrás anual	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja
Fecha de siembra	28/11/09	07/12/09	14/10/09	20/10/10	27/10/10	18/10/10	02/11/11	18/11/11	20/10/11	02/11/12	07/11/12	06/11/12
Análisis de suelo (0-20 cm)												
Nitratos (ppm)	61	92	52	52,5	s/d	14	64	s/d	7	53,6	s/d	60
Fósforo extractable (ppm)	21,9	13	10	41,1	23,9	3,1	21,6	s/d	4,5	40,5	8,5	2,3
Fertilización												
A la siembra	65 kg ha ⁻¹ PDA	80 kg ha ⁻¹ PDA	100 kg ha ⁻¹ PDA + 30 kg ha ⁻¹ CIK	65 kg ha ⁻¹ PDA	48 kg ha ⁻¹ Mezcla (7-40-0-5)	100 kg ha ⁻¹ PDA + 60 kg ha ⁻¹ CIK	65 kg ha ⁻¹ PDA	75 kg ha ⁻¹ PDA	150 kg ha ⁻¹ PDA	65 kg ha ⁻¹ PDA	75 kg ha ⁻¹ PDA	100 kg ha ⁻¹ PDA + 60 kg ha ⁻¹ CIK
V4 – V6 (urea)	300 kg ha ⁻¹	220 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	300 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	300 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹	200 kg ha ⁻¹
Precipitación (mm)												
Octubre	73,6	74	58,8	57,8	41,5	37	161,3	165	192,3	235,5	370,5	488,1
Noviembre	91,5	190	562,2	27,6	27,5	25,3	129,5	100	175,5	94,9	58	63
Diciembre	253,8	182	234,5	61,7	56	328	53,2	60	145	256,9	292	240
Enero	222,4	248	241	148,6	203	152	46,5	147	27,7	34,3	47	183
Febrero	354,8	522	230	78,8	255	115	232,7	562	131	81,6	122	135,1

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza para establecer la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos y las medias se compararon con el test de LSD ($p < 0,05$), utilizando el paquete estadístico INFO GEN (Info-gen, 2012).

Para el estudio de los cuatro ciclos agrícolas se realizó un análisis de interacción genotipo–ambiente univariado de Shukla (1972), adaptado por Masiero y Castellano (1991).

Resultados y Discusión

El rendimiento en grano de los híbridos comunes en las distintas localidades en los cuatro ciclos agrícolas se detalla en la Tabla 3 y la estabilidad, según el método de Shukla, de los 14 híbridos en las dos localidades de Entre Ríos (Paraná y Concepción del Uruguay) se observa en la Figura 1 (8 ambientes) y para los 7 híbridos en común en las 3 localidades (Paraná, Concepción del Uruguay y Mercedes) en la Figura 2 (12 ambientes).

Tabla 3. Rendimiento (kg ha⁻¹) de cultivares de sorgo granífero en las localidades de Paraná (P), Concepción del Uruguay (C) y Mercedes-Corrientes (M) en los ciclos agrícolas 2009/10 (1), 2010/11 (2), 2011/12 (3) y 2012/13 (4).

AMBIENTE			(1P)	(1C)	(1M)	(2P)	(2C)	(2M)	(3P)	(3C)	(3M)	(4P)	(4C)	(4M)
Nº	Híbrido	Empresa	2009/10			2010/11			2011/12			2012/13		
			Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes
1	A 9758 M	Nidera	8391	5779	6303	8390	7996	4462	8170	6885	6020	11059	4887	5120
2	ACA 558	ACA	7088	5982	8761	9702	8901	4867	9395	8500	4680	10747	4877	6414
3	ACA 561	ACA	7265	5160	5773	9968	8874	4906	9869	8611	5182	10673	5764	5237
4	ACA Exp 128	ACA	5944	5585	9303	7803	7474	5143	8767	8351	4623	9694	2915	5144
5	DK 61 T	Monsanto	8521	6220	7475	8955	8473	5882	8918	8526	6690	12134	6188	5377
6	Tob 60 T	Tobin	7765	6532	7261	10744	8988	5312	9228	9574	6452	10626	6859	7208
7	TS 281	La Tijereta	6877	5814	7281	9099	8247	5099	8764	8201	6215	11973	6099	4809
8	AD-73 STA	ad Sur	8001	5778	-	8664	8611	-	8979	7187	-	12257	5508	-
9	FN 7600 Plus	Ferías de Norte	7233	5195	-	9474	8638	-	9214	9674	-	12056	6185	-
10	Gen 210	Genesis Seeds	6489	4346	-	7276	4341	-	7360	5043	-	10682	3292	-
11	Gen 311 T	Genesis Seeds	7741	5910	-	8457	8242	-	9300	7477	-	9952	5060	-
12	Malon	Argenetics	7280	5662	-	8357	7985	-	8467	7386	-	12356	4114	-
13	AD-80 STA	ad Sur	7875	5109	-	8299	8156	-	9455	7315	-	10865	6201	-
14	Biosorgo 201	Bioceres	8189	5733	-	9016	9334	-	9002	7625	-	11864	6008	-
Promedio			7476	5629	7451	8872	8161	5096	8921	7883	5695	11209	5282	5616

Los valores en formato negrita corresponden a los máximos rendimientos en cada ambiente.

En el análisis de estabilidad del rendimiento (Figuras 1 y 2) se determinó la magnitud de la interacción genotipo x ambiente (GxA) mediante el estadístico F (eje x). A mayor valor de F menor estabilidad de rendimiento del genotipo en cuestión a través de los distintos ambientes. A su vez, el potencial de rendimiento del mismo se observa como el rendimiento promedio del híbrido en el total de los ambientes (eje y), destacándose aquellos que superan la media general.

La Figura 1, representa el potencial de rendimiento y la estabilidad de los híbridos evaluados en las localidades de Paraná y Concepción del Uruguay en los ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13. Los híbridos ubicados por encima del promedio (8 ambientes = 7.378 kg ha⁻¹) son los que presentan mayor potencial de rendimiento. Los híbridos que presentan valores de F de la interacción menores al de las líneas de significancia de 5% ó 1% de probabilidad (95% ó 99% de confianza) se consideran estables a través de los ambientes. DK 61 T resultó el híbrido más estable y su potencial de rendimiento por encima de la media. Tob 60T fue el híbrido de mayor potencial de rendimiento, pero su valor de F desplazado a la derecha del límite de estabilidad. Se observa un grupo de 6 híbridos (DK 61 T, Biosorgo 201, TS 281, AD-73 STA, ACA 558 y AD-80 STA) que se encuentran en el cuadrante superior – izquierdo (estables y de alto potencial de rendimiento).

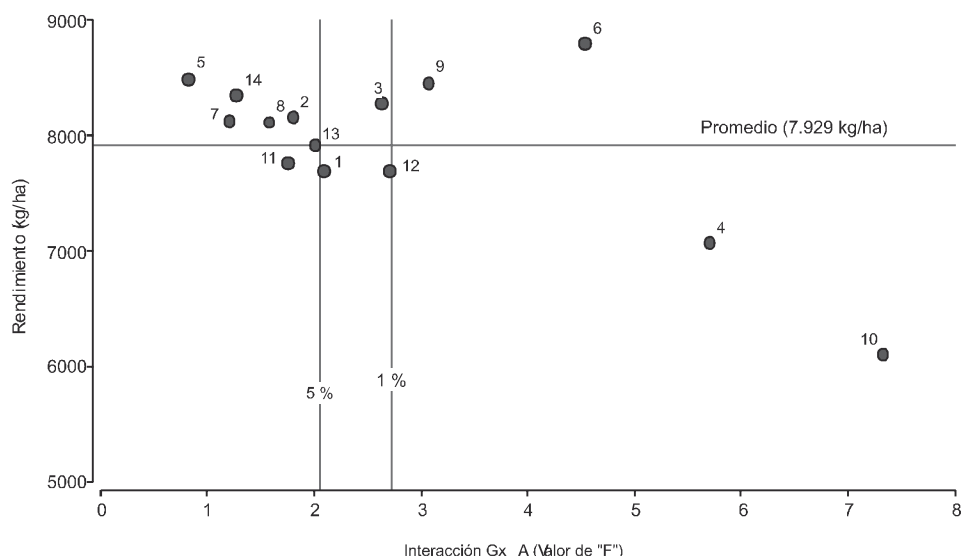


Figura 1. Potencial y estabilidad de rendimiento de los 14 híbridos de sorgo granífero comunes en la EEA Paraná y la EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos (ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13).

En la Figura 2, al incorporar la localidad de Mercedes en el análisis de estabilidad, se observa un comportamiento similar al de la Figura 1, con un leve desplazamiento general de los híbridos hacia valores más altos de F y a menores rendimientos promedio. Esto demuestra que las condiciones particulares de la localidad de Mercedes, con mayores temperaturas y condiciones de estrés hídrico más severas, condicionan al cultivo impidiendo que logre expresar su potencial, y que si bien todos los híbridos se ven moderadamente afectados, algunos responden mejor que otros. TS 281 es el híbrido más estable y con un potencial de rendimiento prácticamente igual a la media. Tob 60T sigue siendo el híbrido de mayor potencial de rendimiento, pero algo inestable, mientras que DK 61T es estable y de alto potencial de rendimiento.

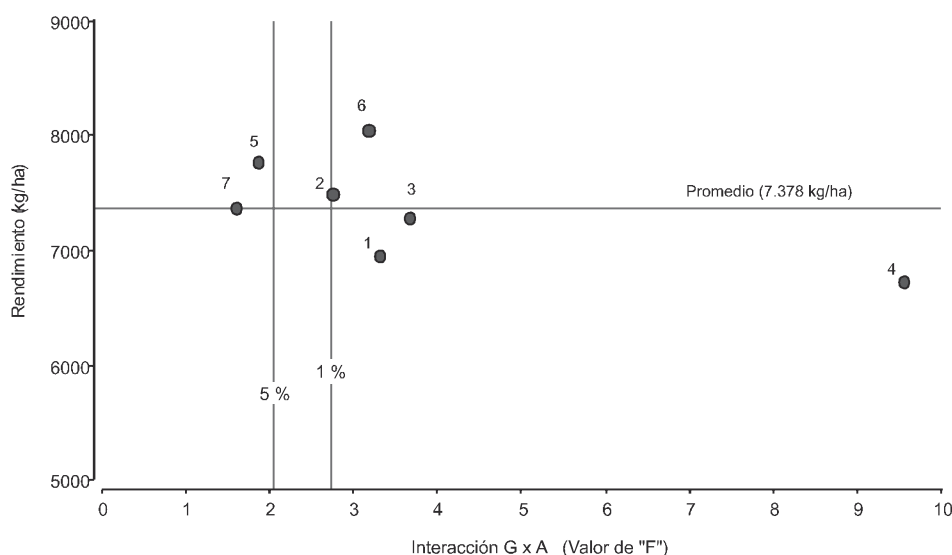


Figura 2. Potencial y estabilidad de rendimiento de los 7 híbridos de sorgo granífero comunes en la EEA Paraná, la EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos y la EEA Mercedes, Corrientes (Ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11, 2011/12 y 2012/13).

Consideraciones finales

Se detecta una importante variabilidad en el desempeño productivo de los híbridos de acuerdo al ambiente (localidad y año) y se observa que existen híbridos que, para las localidades y años en estudio, se destacan sobre el resto por su estabilidad y/o alto potencial de rendimiento.

Los ensayos de híbridos en distintos ambientes y años permiten detectar el nivel de la estabilidad de los mismos, como así también las adaptaciones específicas. Esta información resulta valiosa a la hora de la elección del híbrido a comprar.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto Regional Agrícola y del Proyecto Nacional PNCER 22431. Se agradece a todas las empresas que participan en el Convenio de Asistencia Técnica "Evaluación del comportamiento productivo de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos".

Bibliografía

- BALZARINI M., BRUNO C. y A. ARROYO 2007. Análisis de ensayos agrícolas multi-ambientales. Estadística y Biometría. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. C2:11-14.
- BOLSA DE CEREALES DE ENTRE RÍOS. Siber 2013. Informe semanal N° 553. www.bolsacer.org.ar [Verificación: julio 2013].
- BOLSA DE CEREALES DE ENTRE RÍOS. Siber 2012. Informe de campaña 2011/12 – Área sembrada. www.bolsacer.org.ar [Verificación: julio 2013].
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. y E. FIGUEROA E. 2010. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 57:40-47.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA 2010. Potencial y Estabilidad de rendimientos de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos. IX Congreso Nacional de Maíz – Primer Simposio Nacional de Sorgo. Rosario, 17 al 19 de Noviembre. Centro de Convenciones de la Bolsa de Comercio. p. 414-416.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. y E. FIGUEROA E. 2011. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 61:40-46.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA 2011. Potencial y Estabilidad de rendimientos de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos en las campañas 2008/9, 2009/10 y 2010/11. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos y Corrientes. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 61:47-53.
- DIAZ M.G., KUTTEL W., LOPEZ R., DE BATTISTA J.J. y E. FIGUEROA 2012. Red de Evaluación de Cultivares Sorgo, Maíz y Girasol en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 65:33-41.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA 2012. Estabilidad de rendimientos de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos en los ciclos agrícolas 2009/2010/2011. Red de Evaluación de Cultivares Maíz, Girasol y Sorgo en Entre Ríos. INTA EEA Paraná. Serie Extensión n° 65:42-49.
- DIAZ M.G., LOPEZ R., BLANZACO E., VALENTINUZ O., ISHIGAKI A. y R. PICOTTI 2007. Manejo del cultivo de sorgo granífero: prácticas para mejorar el rendimiento de cultivares comerciales. INTA EEA Paraná. Actualización Técnica Maíz, Girasol y Sorgo. Serie Extensión n° 44:24-31.
- MASIERO B. y S. CASTELLANO 1991. Programa para el análisis interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas del CLASTE 1:47-54.
- INFO-GEN 2012. Software para estadística genómica y aplicaciones en mejoramiento genético. Cátedra de Biometría y Estadística. Universidad Nacional de Córdoba.
- SHUKLA G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29:237-245.



EDICIONES INTA

Grupo de Comunicaciones de la Estación Experimental
Agropecuaria Paraná: Rosa Ana Milocco, Marcela Espósito,
Carlos Naveira, Aldo Puig y Oscar Ledesma.
800 ejemplares. Septiembre de 2013

La elección del cultivar es una decisión que debe tomar el productor y la misma tiene un fuerte impacto en el rendimiento. Por lo tanto, es necesario contar con información objetiva, con híbridos ofrecidos en el mercado y estudiados en diferentes ambientes.

Estos objetivos de desarrollo constituyen un gran desafío a nivel nacional hacia el año 2020 (PEA 2020). Por lo tanto, para transformarse en un país industrializado/agroalimentario se logra a través de un aumento de la producción de materia prima con alta productividad y paralelamente un gran desarrollo agroindustrial/agroalimentario en origen.

En esta publicación se pone a disposición la información que surge de la Red de Evaluación de Cultivares de Maíz y Sorgo de Entre Ríos y Corrientes durante la campaña agrícola 2012/2013, así como el análisis de la interacción genotipo*ambiente de las últimas dos y tres campañas.

Ing. Agr. Hugo F. Peltzer

Ing. Agr. M.Sc. Santiago Cabada



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
Centro Regional Entre Ríos

Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Ruta Provincial Nº 11, km 12,5 - 3101 Oro Verde - Dpto. Paraná (Entre Ríos)
Tel.-Fax 0343 4975200 www.inta.gov.ar/parana