



Estación Experimental Agropecuaria Pergamino
"Ing. Agr. Walter Kugler"
UCT Agrícola Ganadero del Centro
AER Bolívar

Evaluación de cultivares de maíz campaña 2013-2014 en Bolívar

Ing. Agr. Gonzalo Perez
Ing. Agr. Carolina Estelrich
perez.gonzalo@inta.gob.ar
Agosto de 2014

Resumen

El maíz constituye un cultivo de vital importancia en la cadena productiva de la región Pampeana. Gran parte del grano de maíz se utiliza como base energética de la alimentación de ganado vacuno, porcino y aviar, generando un agregado de valor a producción primaria de la zona. El objetivo de este trabajo fue evaluar cultivares de maíz de en el área de influencia de la AER Bolívar. Se evaluaron 29 materiales, en un diseño de bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones. Se registraron las principales etapas fenológicas de todos los cultivares evaluados. En R3, se evaluó Roya (*Puccinia sorghi*) en los dos primeros bloques y en 10 plantas de cada híbrido como severidad en el tercio medio de la planta. Los rendimientos fueron corregidos a humedad de recibo. Se midió peso de mil granos, peso hectolítrico, y se calculó el número de granos por unidad de superficie. La media de rendimiento fue de 8125 kg/ha, con un máximo de 10831 kg/ha y un mínimo de 6425 kg/ha.

Palabras clave

Maíz, cultivares, rendimiento.

Introducción

El maíz constituye un cultivo de vital importancia en la cadena productiva de la región Pampeana. Gran parte del grano de maíz se utiliza como base energética de la alimentación de ganado vacuno, porcino y aviar, generando un agregado de valor a producción primaria de la zona. Para lograr altos rendimientos es fundamental el manejo: elección de lotes, fecha de siembra, control de malezas, fertilización, elección de cultivares. La Agencia de Extensión Rural Bolívar viene realizando desde hace varias campañas la evaluación de cultivares de maíz, proporcionando así una importante herramienta de toma de decisiones para el productor de la zona.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó el día 14 de octubre de 2013, en el Campo de la Estación Experimental INTA Domingo y María Barnetche de Bolívar. El suelo, típico de los lotes con agricultura de la zona, era Hapludol éntico. La experiencia se implantó en siembra directa, con una densidad de 71.000 plantas por hectárea. El control de malezas se realizó de la siguiente manera: barbecho químico: 2,5 l de glifosato + 0,005 kg de metsulfurón + 0,12 l de dicamba; en la siembra se aplicaron 2 l de atrazina + 2 l de acetoclor + 3,5 l de glifosato. La aplicación de fertilizante se realizó de la siguiente manera: a la siembra e incorporado, 110 kg de una mezcla compuesta por N10; P₂O₅46; S2; Ca3; en V6 se aplicaron 170 litros de UAN. Se evaluaron 29 materiales, en un diseño de bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones. Las parcelas fueron de 4 surcos separados a 0,7 m entre sí, por 5 m de largo. Durante el desarrollo del cultivo, se registraron las principales etapas fenológicas de todos los cultivares evaluados. En R3, se evaluó Roya (*Puccinia sorghi*) en los dos primeros bloques y en 10 plantas de cada híbrido como severidad en el tercio medio de la planta. La cosecha se efectuó en forma manual, tomando los dos surcos centrales, que luego fueron trillados en forma estática. Los rendimientos fueron corregidos a humedad de recibo. Se midió peso de mil granos, peso hectolítrico, y se calculó el número de granos por unidad de superficie.

En el año 2013 en la localidad de Bolívar las precipitaciones fueron de 501 mm, mientras que la media histórica es de 894 mm. Durante los meses de desarrollo del cultivo las precipitaciones fueron inferiores a las lluvias históricas, excepto en el mes de febrero (Figura 1).

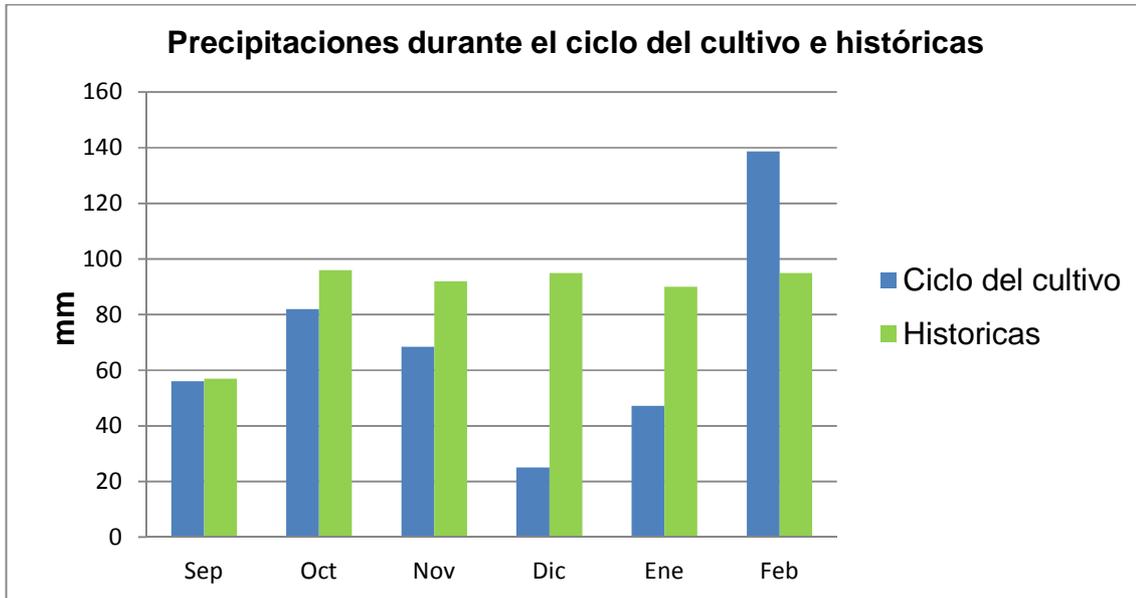


Figura 1. Precipitaciones durante el ciclo del cultivo e históricas. Servicio Meteorológico Nacional, delegación Bolívar.

Durante los meses de diciembre y enero, se registraron varios días con temperaturas superiores a los 35 C (Figura 2).

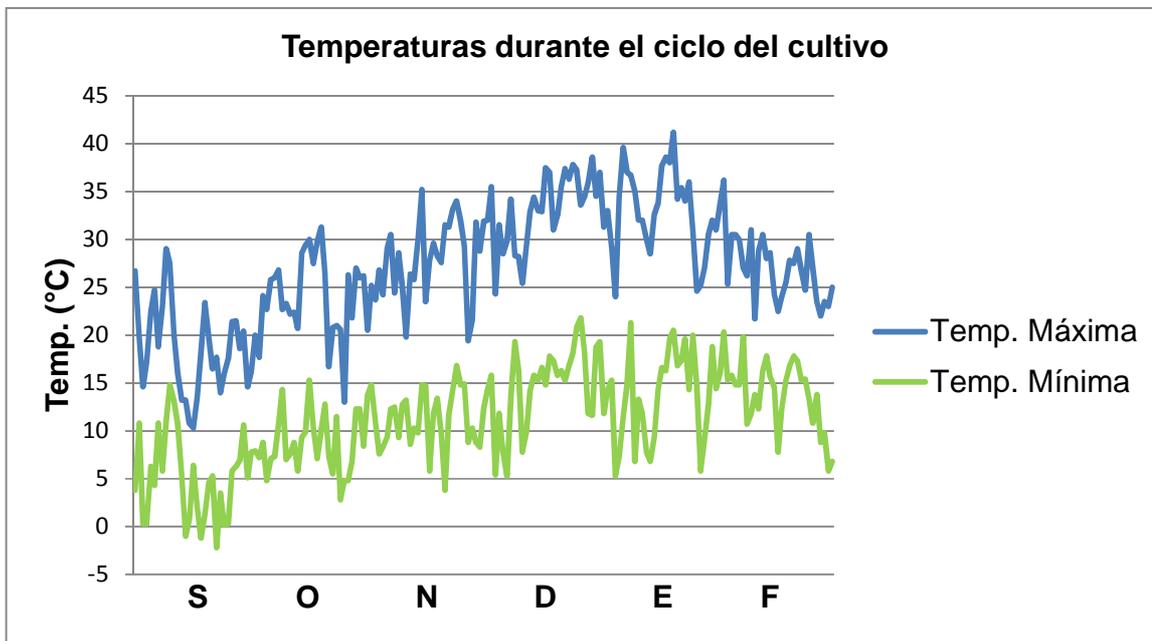


Figura 2. Temperaturas máximas y mínimas durante el ciclo del cultivo. Servicio Meteorológico Nacional, delegación Bolívar.

Profundidad (cm)		0-20
pH Agua		5,8
C mg g ¹		17,0
Pe mg kg ⁻¹		12
S- SO ₄ mg kg ⁻¹		1,4
pH		Moderadamente ácido
C		Moderadamente provisto
Pe		Moderadamente provisto
S- SO ₄		Bajo

Tabla 1: Análisis de suelo donde se implanto el ensayo.

Resultados

Tabla 2: Fechas de siembra, emergencia del cultivo, panojamiento y emergencia de estigmas, según escala de Ritchie, S. and J. Hanway.

Empresa	Híbrido	Siembra	Emergencia (ve)	Floración masculina (Vt)	Floración femenina (R1)	Días siembra-Vt	Días siembra-R1	Intervalo Vt-R1
RNM	testigo	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Syngenta	NK 900 VIP 3	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
Syngenta	SPS 2866 TDTG	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Syngenta	SPS 2721 TDTG	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Syngenta	969 TDTG	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Syngenta	SPS 2736 TDTG	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Syngenta	840 TDTG	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Illinois	Illinois I887 VT3P	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Illinois	Illinois I 797 VT3P	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Sursem	SRM 553 MG	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Sursem	SRM 566 MGRR2	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Sursem	SRM 563 MGRR2	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
Dupont	Arvales ARV 489 Y	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Dupont	Arvales ARV 2194 HXRR	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
Dupont	Arvales ARV 2155 HX	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Dupont	Arvales ARV 2183 MGRR	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Dupont	Arvales ARV 2310 MGRR	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Pioneer	P2069 YR	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
Pioneer	P1845YR	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Pioneer	P1778 YR	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
ACA	ACA 496 MG	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
ACA	ACA 470 VT3P	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5
ACA	ACA 474 VT3P	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
ACA	ACA 498 MG	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
ACA	ACA 468 MGRR2	14-oct	24-oct	29-dic	03-ene	76	81	5
Morgan	Morgan Avalon PW	14-oct	24-oct	27-dic	01-ene	74	79	5

Dekalb	DK 7310 VT3P	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Dekalb	DK 692 VT3P	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4
Dekalb	DK 7210 VT3P	14-oct	24-oct	01-ene	05-ene	79	83	4

Tabla 3: Evaluación de severidad de Roya común de maíz (*Puccinia Sorghi*) en el tercio medio.

Empresa	Híbrido	Severidad (%)
RNM	testigo	1,62
Syngenta	NK 900 VIP 3	0,60
Syngenta	SPS 2866 TDTG	1,08
Syngenta	SPS 2721 TDTG	3,08
Syngenta	969 TDTG	1,25
Syngenta	SPS 2736 TDTG	2,50
Syngenta	840 TDTG	1,24
Illinois	Illinois I887 VT3P	1,42
Illinois	Illinois I 797 VT3P	0,76
Sursem	SRM 553 MG	1,29
Sursem	SRM 566 MGRR2	0,18
Sursem	SRM 563 MGRR2	1,83
Dupont	Arvales ARV 489 Y	1,42
Dupont	Arvales ARV 2194 HXRR	0,73
Dupont	Arvales ARV 2155 HX	1,79
Dupont	Arvales ARV 2183 MGRR	0,13
Dupont	Arvales ARV 2310 MGRR	0,73
Pioneer	P2069 YR	2,00
Pioneer	P1845YR	0,63
Pioneer	P1778 YR	0,00
ACA	ACA 496 MG	2,22
ACA	ACA 470 VT3P	1,53
ACA	ACA 474 VT3P	2,33
ACA	ACA 498 MG	1,13
ACA	ACA 468 MGRR2	1,29
Morgan	Morgan Avalon PW	1,83
Dekalb	DK 7310 VT3P	0,73
Dekalb	DK 692 VT3P	0,54
Dekalb	DK 7210 VT3P	1,67

Tabla 4: Humedad expresada en porcentaje, rendimiento corregido a humedad de recibo, peso de mil granos, número de granos por metro cuadrado y peso hectolítrico para los híbridos evaluados.

Empresa	Híbrido	Humedad (%)	Rendimiento (14,5 %)	Peso de 1000 (g)	Granos/m ²	Peso Hectolítrico
RNM	testigo	15,6	8866	253,4	3499	72,2
Syngenta	NK 900 VIP 3	16,1	7995	244,4	3271	75,7
Syngenta	SPS 2866 TDTG	15,3	7380	289,3	2551	75,5
Syngenta	SPS 2721 TDTG	15,6	8414	277,5	3032	74,8
Syngenta	969 TDTG	16,3	10831	306,3	3536	75,6
Syngenta	SPS 2736 TDTG	16,2	7986	283,4	2818	66,0
Syngenta	840 TDTG	15,3	7242	260,8	2777	75,1
Illinois	Illinois I887 VT3P	15,7	8587	272,3	3153	73,8
Illinois	Illinois I 797 VT3P	15,8	8250	295,9	2788	76,5
Sursem	SRM 553 MG	16,1	6554	256,9	2551	69,4
Sursem	SRM 566 MGRR2	16,2	7657	290,5	2636	71,4
Sursem	SRM 563 MGRR2	15,8	6922	234,1	2957	74,0
Dupont	Arvales ARV 489 Y	15,9	9014	284,5	3168	72,5
Dupont	Arvales ARV 2194 HXRR	15,7	10262	276,8	3707	89,4
Dupont	Arvales ARV 2155 HX	16,6	9114	260,6	3497	79,4
Dupont	Arvales ARV 2183 MGRR	15,5	8127	263,9	3079	75,5
Dupont	Arvales ARV 2310 MGRR	15,5	7403	299,5	2472	73,6
Pioneer	P2069 YR	16,2	6952	257,9	2695	71,8
Pioneer	P1845YR	15,6	7436	300,6	2473	74,8
Pioneer	P1778 YR	15,1	7330	266,4	2751	72,0
ACA	ACA 496 MG	16,3	8556	257,4	3324	74,2
ACA	ACA 470 VT3P	15,3	9041	287,8	3142	74,0
ACA	ACA 474 VT3P	15,4	8857	297,4	2978	75,8
ACA	ACA 498 MG	16,3	7725	275,6	2803	76,0
ACA	ACA 468 MGRR2	15,6	8924	288,8	3090	77,0
Morgan	Morgan Avalon PW	15,9	9027	263,1	3431	71,6
Dekalb	DK 7310 VT3P	15,7	6425	327,2	1964	75,3
Dekalb	DK 692 VT3P	15,7	7089	272,2	2605	77,1
Dekalb	DK 7210 VT3P	15,2	7660	284,8	2690	75,8
Promedio		15,8	8125	276,9	2946	74,7
CV(%)			15,97	7,45	20,46	6,33
LSD 5(%)			2057,79	32,65	940,46	7,54
Maximo			10831	327,17	3707	89,42
Mínimo			6425	234,10	1964	65,95

Como observamos en la tabla 4 la media de rendimiento fue de 8125 kg/ha, con un máximo de 10831 kg/ha y un mínimo de 6425 kg/ha. Este valor es inferior a los obtenidos en ensayos realizados por la Agencia en años anteriores. Esta disminución puede explicarse principalmente por las bajas precipitaciones ocurridas en el período crítico del cultivo (última quincena de diciembre: 25 mm y primera quincena de enero: 37,6 mm), lluvia y en los meses anteriores, llegando a esta etapa de definición del rendimiento con bajas reservas hídricas en el perfil. También se observaron en este período días con temperaturas superiores a 35 °C, pudiendo esto afectar la viabilidad del polen.

Tabla 5: Análisis de correlación de Pearson.

	Humedad	Rend.	P. 1000	NG m ⁻²	P. H.	Siembra-Vt	Siembra-R1	Int. Vt-R1
Humedad	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Rend.	0.18	1	n.s.	<0.01	<0.05	n.s.	n.s.	<0.05
P. 1000	-0.2	0.11	1	<0.05	n.s.	<0.05	<0.05	n.s.
NG m ⁻²	0.27	0.86	-0.41	1	n.s.	<0.05	<0.05	<0.05
P. H.	-0.1	0.41	0.09	0.34	1	n.s.	n.s.	n.s.
Siembra-Vt	-0.04	-0.3	0.39	-0.49	-0.18	1	<0.01	<0.01
Siembra-R1	-0.02	-0.27	0.42	-0.47	-0.17	0.99	1	<0.01
Int. Vt-R1	0.1	0.38	-0.26	0.49	0.16	-0.9	-0.83	1

La Tabla 5 muestra un análisis de correlación para las variables evaluadas. Los valores de la diagonal principal en color verde son todos iguales a 1, ya que representan la correlación de una variable con sí misma. Por encima de la diagonal principal se encuentra la significancia estadística de la correlación. Por debajo de la diagonal principal encontramos el coeficiente de correlación entre las variables de la lista. Lo que mejor correlacionó con el rendimiento fue el número de granos por metro cuadrado (r^2 0,86; $p < 0,05$). Esto podemos explicarlo debido a que este componente se define en floración, donde las condiciones ambientales no fueron apropiadas. No hubo significancia en cambio entre el rendimiento y el peso de 1000 granos.

Conclusiones

Las condiciones climáticas durante las que se desarrolló el cultivo no fueron favorables para alcanzar rendimientos elevados en la zona. Herramientas de manejo como la fecha de siembra, tendiendo a colocar el período crítico en momentos de oferta hídrica adecuada pueden mejorar el comportamiento del cultivo.

Agradecimientos

-A las empresas que participaron con sus materiales en el ensayo.

-Al Ing. Agr. Néstor Ruano del Ministerio de Agricultura, por facilitar la balanza para peso hectolítrico.

Bibliografía

- Borrás, L.; Slafer, G. A.; Otegui, M. E. Seed dry weight response to source-sink manipulations in wheat, maize and soybean: a quantitative reappraisal. *Field Crops Research* 86 (2004) 131–146.
- Otegui, M. E.; Andrade, F. H. New Relationships between light interception, ear growth, and kernel set in maize. Capítulo 6.2000. CSSA29.
- Ferraris, N. G. y Couretot, L. Caracterización y evaluación comparativa de cultivares de maíz en la localidad de Colón Bs. As. Campaña 2009-2010. www.inta.gob.ar/pergamino
- Ritchie, S. and J. Hanway. 1993. How a Corn Plant Develops. Special Report No. 48. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa. Disponible on line www.iastate.edu