



Caracterización y Evaluación comparativa de Cultivares de Maíz en la localidad de Colón (Bs As). Campaña 2007/08

*Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris y Lucrecia A. Couretot
Area de Desarrollo Rural INTA Pergamino
Proyecto Regional Agrícola, CERBAN*

Introducción:

El cultivo de maíz representa un caso paradigmático de permanente innovación tecnológica. Son constantes los avances en cuanto al conocimiento de la respuesta a la fertilización, la detección de deficiencias locales de microelementos y el entendimiento de los factores que determinan el rendimiento. El manejo de malezas, plagas y enfermedades también ha expresado reiterados avances, y la biotecnología y el mejoramiento genético han permitido incrementar los rendimientos, mejorar la respuesta al estrés y reunir en un genotipo una serie de caracteres agronómicos deseables. Acompañando este progreso, el Proyecto Regional Agrícola y el área de Desarrollo Rural de INTA Pergamino generan anualmente información a nivel regional que permite a productores y asesores orientar la elección, y así realizar recomendaciones válidas para todo el centro y norte de Buenos Aires.

El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización y evaluación de rendimiento de diferentes híbridos comerciales de maíz en el área de influencia de la localidad de Colón, en el Norte de la provincia de Bs. As.

Materiales y métodos:

El ensayo se instaló en las proximidades de la localidad de Colón, sobre un suelo Serie Hughes, Argiudol típico. El lote experimental tiene una historia de más de 20 años de agricultura continua y 10 en siembra directa. Como antecesor tuvo la secuencia trigo/soja. Fue sembrado el día 22 de setiembre, en siembra directa a una densidad de 80000 semillas ha⁻¹ e hileras espaciadas a 0,525 m. Se sembraron 38 materiales diferentes en franjas con testigo apareado cada cinco cultivares, siendo el testigo Nidera Ax 892 MG.

De acuerdo con el diagnóstico realizado a partir del análisis de suelo, el cultivo fue fertilizado con 120 kg ha⁻¹ de fosfato monoamónico (11-23-0) y 40 kg ha⁻¹ de sulfato de amonio (21-0-0-24S) aplicados a la siembra al costado de la semilla, más 200 kg ha⁻¹ de Urea granulada (46-0-0) y 40 kg ha⁻¹ de sulfato de amonio (21-0-0-24S) incorporados en V4 (Escala de Ritchie and Hanway, 1993), el día 20 de octubre. Las unidades experimentales, de 1000 m², fueron cosechadas en forma completa al momento de evaluar el ensayo, el día 15 de Marzo.

Los rendimientos fueron corregidos por el testigo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento corregido híbrido A} = \text{rendimiento medio testigo} * \left(\frac{\text{Rendimiento híbrido A}}{i/5 \text{ rtest}_i + j/5 \text{ rtest}_j} \right)$$

donde i y j representan la distancia entre las parcelas del híbrido A respecto de los testigos i y j; y rtest_i y rtest_j representan el rendimiento de estos testigos.

Los datos de suelo correspondientes al ensayo se describen en la Tabla 1:

Tabla 1: Análisis de suelo a la siembra en capa superficial (0-20 cm).

Sitio	prof	pH	Materia Orgánica	Ntotal	Fósforo disponible	N-Nitratos	S-Sulfatos
		agua 1:2,5	%		ppm	ppm	Ppm
Colón	0-20	5,6	3,19	0,159	9	19	3
	20-40					5	

Las malezas fueron controladas adecuadamente. Dentro de las determinaciones realizadas, se evaluó el número de plantas a cosecha, fecha de floración, altura final de plantas, altura de inserción de espiga, porcentaje de plantas quebradas y volcadas e índice de prolificidad. Para evaluar el comportamiento a Roya común se midieron la incidencia, severidad y el tipo de infección (Tabla 4). En todos los casos, las observaciones se realizaron en las plantas una semana después de anthesis (Estado R1-R2). El tipo de infección se midió con una escala de 1 a 4 (Peterson et al., 1948) siendo: 1- Ausencia de síntomas o puntos necróticos o cloróticos, 2- Pústulas pequeñas con o sin puntos necróticos, 3- Pústulas grandes, y 4- Pústulas grandes con áreas necróticas que se unen. Se evaluó la presencia. Asimismo, se determinó la incidencia de Mal de Río Cuarto, en base al % de plantas sintomáticas (Laguna et al., 1997; Lenardon et al., 1999).

Se registró la humedad de cosecha, el peso hectolítrico, la textura de los granos y el número de hileras por espiga, así como los componentes del rendimiento, -número y peso de granos-.

Resultados y discusión:

En la Figura 1 se presentan las precipitaciones del sitio durante el ciclo de cultivo, y en la Figura 2 las temperaturas, horas de luz y el coeficiente fotothermal (Q) entre el 5 de Diciembre y el 15 de Enero, etapa que abarca el período crítico para la definición de los rendimientos en todos los materiales. Las precipitaciones fueron escasas desde Noviembre en adelante, motivando que el cultivo ingresara en déficit hídrico permanente entre la segunda década de Diciembre y finales de Enero (Figura 1). Las condiciones de luminosidad fueron óptimas desde el 24 de Diciembre al 5 de Enero, y moderadas el resto del período (Figura 2).

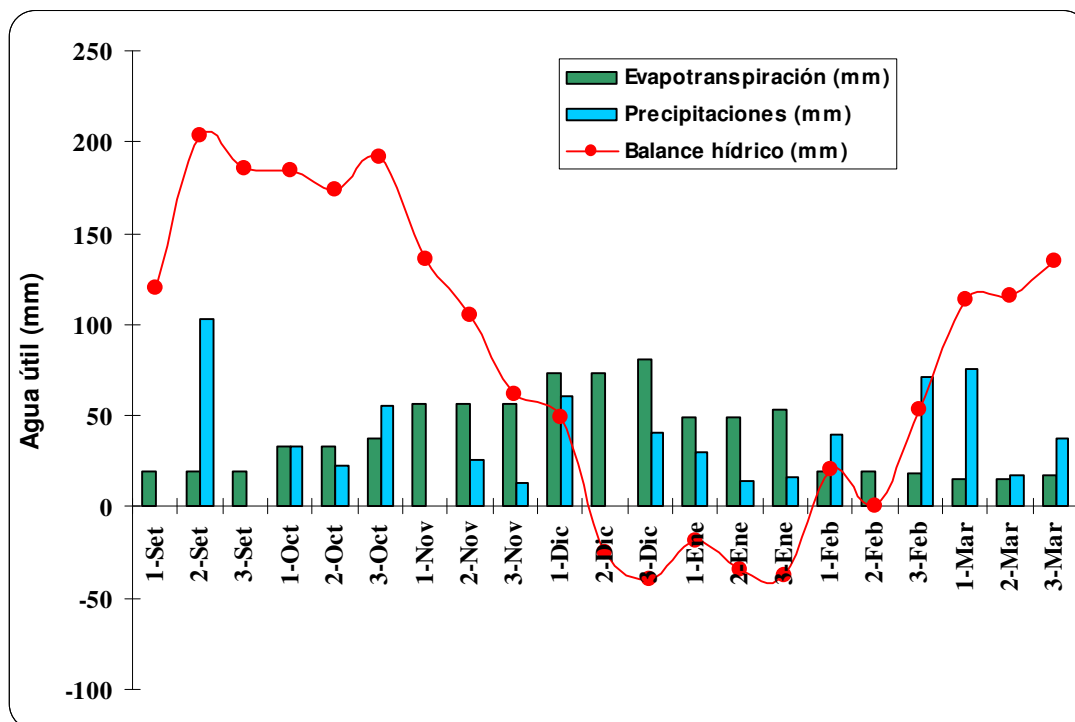


Figura 1: Precipitaciones decádicas acumuladas (mm) en el sitio experimental. Colón, (Bs As), campaña 2007/08.

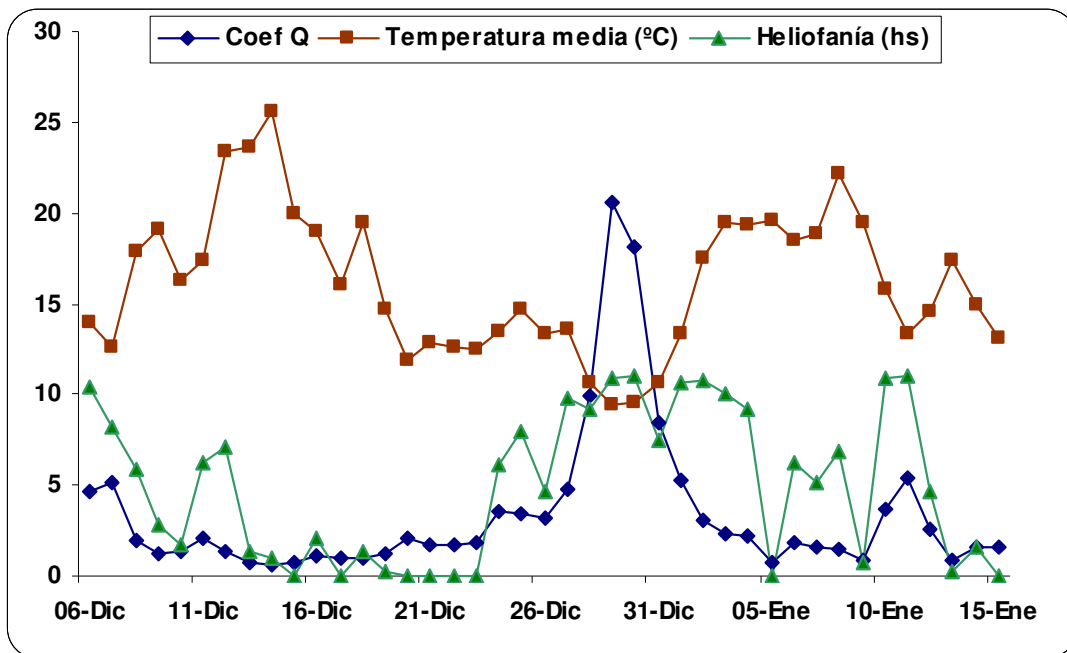


Figura 2: Insolación (en hs y décimas de hora) y temperatura media (°C) diarias para el período 5 de Diciembre – 15 de Enero, en el transcurso del cual se ubicó la etapa crítica para la definición de los rendimientos en todos los materiales. Localidad de Colón, (Bs As), campaña 2007/08.

En la Tabla 2 por su parte, se presentan datos morfológicos y de fenología evaluados en el ensayo, que permiten caracterizar a los materiales evaluados.

Tabla 2: Características morfológicas y de fenología de los híbridos evaluados. Ensayo Colón, Red de ensayos comparativos de rendimiento del Proyecto Regional Agrícola, INTA Pergamino, campaña 2007/08.

Empresa	Híbrido	Densidad cosecha plantas/ha	Fecha FI Masculina (Vt)	Fecha FI Femenina (R1)	Altura planta (m)	Ins espiga (m)
Nidera	Ax 886 MG	74286	19-Dic	21-Dic	2,10	0,83
Pioneer	P 2053Y	80952	20-Dic	20-Dic	2,35	0,93
Nidera	Ax 878 MG	66667	17-Dic	18-Dic	2,10	0,78
Pioneer	P 31A08	61905	21-Dic	22-Dic	2,35	0,85
Nidera	Ax 882 HCL MG	71429	17-Dic	18-Dic	2,05	0,74
Syngenta	NK 910 TD Max	70476	24-Dic	25-Dic	2,20	0,90
Monsanto	Dk 747 MG SD	78095	19-Dic	20-Dic	2,15	0,89
Nidera	Ax 892 MG (media testigo)	83810	22-Dic	23-Dic	2,05	0,87
La Tijereta	LT 616 MG	75238	18-Dic	20-Dic	2,10	0,82
Monsanto	Dk 670 MG SD	64762	19-Dic	20-Dic	2,20	0,85
Sursem	SRM 565 MG	68571	14-Dic	16-Dic	2,27	0,83
La Tijereta	LT 622 MG	70476	14-Dic	16-Dic	2,00	0,80
Monsanto	Dk 699 MG	69524	19-Dic	21-Dic	2,05	0,84
Monsanto	AW 190 MG	72381	18-Dic	20-Dic	2,22	0,91
Pannar	4Q-326 MG	66667	17-Dic	19-Dic	2,10	0,77
Don Mario	H 2740 MG	74286	18-Dic	19-Dic	2,28	0,86
Sursem	SRM 562 MG	71429	16-Dic	18-Dic	2,05	0,84
Syngenta	NK 900 TD Max	76190	20-Dic	22-Dic	2,30	0,85
ACA	HC 467 MG	69524	17-Dic	19-Dic	2,10	0,80
La Tijereta	LT 620 MG	68571	22-Dic	24-Dic	2,15	0,93
Don Mario	H 2741MG	73333	19-Dic	22-Dic	2,15	0,85
Advanta	AM 8316	78095	16-Dic	18-Dic	2,20	0,85
Pannar	6046 MG	72381	17-Dic	20-Dic	2,20	0,88
ACA	HC 472 MG	71429	23-Dic	24-Dic	2,00	0,92
Dekalb	Dk 684 RR2	68571	22-Dic	24-Dic	2,33	0,86
Monsanto	Dk 700 MG	68571	19-Dic	22-Dic	2,23	0,92
Don Mario	H 2765 MG	69524	19-Dic	21-Dic	2,20	0,80
Syngenta	NK 807 TD Max	76190	19-Dic	20-Dic	2,10	0,72
Syngenta	NK 880 TD Max	65714	19-Dic	21-Dic	2,12	0,93
SPS	2720 RG	62857	17-Dic	19-Dic	2,25	0,73
Advanta	AM 8330	68571	22-Dic	24-Dic	1,95	0,80
SPS	2722 RR	68571	22-Dic	24-Dic	2,08	0,75
Advanta	AM 8323 CL	67619	18-Dic	20-Dic	2,22	0,94
Advanta	AM 8323	63810	18-Dic	20-Dic	2,05	0,85
ACA	417 RR2	65714	22-Dic	24-Dic	2,03	0,65
Pannar	Exp 566 MG	71905	23-Dic	24-Dic	1,95	0,65

Algunos parámetros de cultivo i.e. altura de planta, índice de prolificidad o el grado en que se completa la espiga, son resultado de factores genéticos y ambientales. En este ensayo, el estrés que sufriera durante el período crítico originó plantas de menor altura y, sobre todo, espigas más incompletas de lo habitual (Tabla 3). La incidencia de vuelco y quebrado fue apenas detectable. La presencia de *Diatraea saccharalis* en los materiales no modificados para generar resistencia a esta especie fue muy baja (<5%).

Tabla 3: Porcentaje de vuelco y quebrado, índice de prolificidad y algunas características de conformación de la espiga de los materiales evaluados. Ensayo Colón, Red de ensayos comparativos de rendimiento del Proyecto Regional Agrícola, Desarrollo Rural INTA Pergamino, campaña 2007/08.

Empresa	Híbrido	Plantas volcadas a cosecha (%)	Plantas quebradas a cosecha (%)	Índice prolificidad	Planta verde (Stay green)	Inclinación espiga a cosecha	Características espiga	
							N hileras	punta esp
Nidera	Ax 886 MG	0	0	100	Sí	No	16	C
Pioneer	P 2053Y	0	0	100	Sí	No	14-16	C
Nidera	Ax 878 MG	0	1	100	Medio	No	14-16	LI
Pioneer	P 31A08	0	0	100	Sí	Parcial	14	MI
Nidera	Ax 882 HCL MG	0	0	100	Sí	Si	16-18	LI
Syngenta	NK 910 TD Max	0	0	100	Sí	No	16-18	MI
Monsanto	Dk 747 MG SD	0	0	100	No	Si	16-18	C
Nidera	Ax 892 MG (híbrido)	0	0	100	Sí	No	14-16	LI
SPS	2790 RG	0	0	103	Medio	No	14-16	LI
SPS	2603 RG	0	0	100	Medio	No	14-16	MI
Nidera	Ax 892 MG (media testigo)	0	0	100	Sí	No	14-16	LI
La Tijereta	LT 616 MG	0	0	100	No	No	12-14	C
Monsanto	Dk 670 MG SD	0	1	100	No	No	14-16	LI
Sursem	SRM 565 MG	0	0	100	No	No	16-18	C
La Tijereta	LT 622 MG	0	0	102	Medio	No	14	C
Monsanto	Dk 699 MG	0	0	103	No	Si	14-16	C
Monsanto	AW 190 MG	0	4	120	Medio	No	14	C
Pannar	4Q-326 MG	0	0	100	No	Si	14-16	C
Don Mario	H 2740 MG	0	2	100	Medio	No	14-16	LI
Sursem	SRM 562 MG	0	0	100	Medio	No	14-16	LI
Syngenta	NK 900 TD Max	0	0	100	Medio	Si	16-18	C
ACA	HC 467 MG	0	0	100	Medio	Parcial	14-16	C
La Tijereta	LT 620 MG	0	0	100	No	Si	14	MI
Don Mario	H 2741MG	0	2	100	Medio	No	14-16	LI
Advanta	AM 8316	0	0	100	Sí	No	14-18	LI
Pannar	6046 MG	0	0	100	Sí	No	14-16	MI
ACA	HC 472 MG	0	2	100	Medio	Si	12-14	LI
Dekalb	Dk 684 RR2	0	0	105	No	Si	14	C
Monsanto	Dk 700 MG	0	0	101	Medio	Si	14-16	C
Don Mario	H 2765 MG	0	0	100	Medio	Si	14-16	LI
Syngenta	NK 807 TD Max	0	0	100	Medio	Si	14-16	LI
Syngenta	NK 880 TD Max	4	0	100	Medio	Si	16	MI
SPS	2720 RG	0	0	100	Medio	Si	16	LI
Advanta	AM 8330	0	0	100	Medio	Si	14-16	C
SPS	2722 RR	1	0	104	No	Si	14	MI
Advanta	AM 8323 CL	0	0	100	No	Si	16-20	LI
Advanta	AM 8323	0	0	100	Medio	Si	16-18	MI
ACA	417 RR2	0	0	100	No	No	14	LI
Pannar	Exp 566 MG	0	0	100	Medio	No	14-16	MI

Índice de prolificidad = Número de espigas en 100 plantas / 100

Punta espiga: C=Completa, Li=Ligeramente incompleta, Mi=Medianamente incompleta

En la Tabla 4 se presentan los valores de severidad, incidencia y tipo de infección para roya común del maíz (*Puccinia sorghi*). Comparando con la campaña 06/07 los niveles de severidad fueron mayores, llegando algunos híbridos al umbral de control. En cambio, no se detectaron plantas con síntomas de Mal de Río Cuarto.

Tabla 4: Comportamiento a Roya común (*Puccinia sorghi*) en el estado R1-R2, evaluado en los diferentes materiales. Ensayo Colón, Red de ensayos comparativos de rendimiento del Proyecto Regional Agrícola, Desarrollo Rural INTA Pergamino, campaña 2007/08.

Empresa	Híbrido	Resistencia a Roya común		
		Incidencia	Severidad	Tipo de reacción prevalente
Nidera	Ax 886 MG	90	4,5	2-3
Pioneer	P 2053Y	Trazas		
Nidera	Ax 878 MG	95	4	3-2
Pioneer	P 31A08	Trazas		
Nidera	Ax 882 HCL MG	90	5	3
Syngenta	NK 910 TD Max	90	2,5	2
Monsanto	Dk 747 MG SD	100	7	3
Nidera	Ax 892 MG (híbrido)	90	3,5	2-3
SPS	2790 RG	95	4	2-3
SPS	2603 RG	100	5	2-3
Nidera	Ax 892 MG (media testigo)	90	3,5	2-3
La Tijereta	LT 616 MG	100	6,5	3
Monsanto	Dk 670 MG SD	100	6	3-2
Sursem	SRM 565 MG	100	7	3
La Tijereta	LT 622 MG	100	5	3
Monsanto	Dk 699 MG	90	5,5	3-2
Monsanto	AW 190 MG	95	3,5	2
Pannar	4Q-326 MG	100	6	2-3
Don Mario	H 2740 MG	100	6	3
Sursem	SRM 562 MG	100	7,5	3
Syngenta	NK 900 TD Max	100	4	2-3
ACA	HC 467 MG	100	4	2-3
La Tijereta	LT 620 MG	100	10	3-4
Don Mario	H 2741MG	100	8	3
Advanta	AM 8316	100	6	2-3
Pannar	6046 MG	90	2,5	2-3
ACA	HC 472 MG	100	4	2-3
Monsanto	Dk 684 RR2	95	4	2
Monsanto	Dk 700 MG	100	5	2-3
Don Mario	H 2765 MG	100	9	3
Syngenta	NK 807 TD Max	100	5	3-2
Syngenta	NK 880 TD Max	100	3,5	2-3
SPS	2720 RG	80	3	2
Advanta	AM 8330	100	4,5	2-3
SPS	2722 RR	100	4,5	2-3
Advanta	AM 8323 CL	100	5	2
Advanta	AM 8323	90	4	2
ACA	417 RR2	100	4	2-3
Pannar	Exp 566 MG	95	2,5	2

En la Tabla 5 se presentan los rendimientos, sus componentes, y algunos parámetros simples que hacen a la calidad de los granos cosechados. Los rendimientos alcanzados fueron buenos, aun cuando la media del ensayo (11342 kg ha^{-1}) fue un 10 % inferior a la de la campaña anterior (12608 kg ha^{-1}), bajo similares condiciones de suelo y manejo. El cultivo resultó favorecido por la elevada fertilización que recibiera el lote y una buena cobertura de residuos producto de los años acumulados bajo siembra directa que ayudó, al menos parcialmente, a mitigar los efectos de la sequía registrada.

Tabla 5: Rendimiento de grano ajustado por el testigo, número de granos por espiga, número y peso de granos, color, textura y peso hectolítrico de los granos ajustado por humedad, para los diferentes materiales evaluados. Ensayo Colón, Red de ensayos comparativos de rendimiento del Proyecto Regional Agrícola, Desarrollo Rural INTA Pergamino, campaña 2007/08.

Empresa	Híbrido	Rendimiento 13,5 % ajustado	Componentes de rendimiento			Calidad grano		
			Granos/espiga	granos/m ²	Peso mil (g)	Color	Textura	Peso Hectolítrico
Nidera	Ax 886 MG	13333	491	3648	341	AN	SD	69,0
Pioneer	P 2053Y	13333	411	3328	378	AN	SD	68,8
Nidera	Ax 878 MG	13107	518	3455	360	AN	SD	72,1
Pioneer	P 31A08	12649	483	2988	433	AN	SD	68,2
Nidera	Ax 882 HCL MG	12531	532	3801	318	AN	SD	70,9
Syngenta	NK 910 TD Max	12518	422	2972	410	C	Duro	68,7
Monsanto	Dk 747 MG SD	12444	524	4089	319	AN	SD	70,1
Nidera	Ax 892 MG (híbrido)	12381	441	3253	370	AN	SD	69
SPS	2790 RG	12329	563	4238	283	AN	SD	71,0
SPS	2603 RG	12238	466	3021	395	AM	SD	68,7
Nidera	Ax 892 MG (media testigo)	12155	430	3253	370	AN	SD	69
La Tijereta	LT 616 MG	12182	476	3262	349	AN	SD	69,9
Monsanto	Dk 670 MG SD	12076	449	3165	353	C	SD	71,8
Sursem	SRM 565 MG	11827	563	3912	292	AN	SD	72,0
La Tijereta	LT 622 MG	11709	419	3033	371	AN	SD	70,6
Monsanto	Dk 699 MG	11655	480	3198	347	AN	SD	73,0
Monsanto	AW 190 MG	11543	528	3919	284	C	SD	72,0
Pannar	4Q-326 MG	11487	493	3521	307	AN	SD	73,7
Don Mario	H 2740 MG	11419	388	2958	385	AN	SD	70,3
Sursem	SRM 562 MG	11327	553	3842	273	AN	SD	70,8
Syngenta	NK 900 TD Max	11202	511	3507	343	C	Duro	68,6
ACA	HC 467 MG	11156	467	3422	317	AN	SD	73,5
La Tijereta	LT 620 MG	11150	413	3223	337	AN	SD	70,6
Don Mario	H 2741MG	11122	492	3562	301	AN	SD	72,7
Advanta	AM 8316	11035	402	2874	374	AN	Duro	68,9
Pannar	6046 MG	11034	499	3423	313	AN	Dent	69,8
ACA	HC 472 MG	11027	484	3322	320	AN	SD	73,8
Dekalb	Dk 684 RR2	10995	650	3661	273	AN	SD	72,2
Monsanto	Dk 700 MG	10919	432	3290	322	AN	SD	72,1
Don Mario	H 2765 MG	10884	486	3194	332	AN	SD	71,7
Syngenta	NK 807 TD Max	10745	510	3203	321	AN	SD	71,4
Syngenta	NK 880 TD Max	10354	627	2958	350	AN	Duro	70,0
SPS	2720 RG	10165	495	3393	290	AN	SD	71,5
Advanta	AM 8330	10125	415	2807	348	AN	SD	70,8
SPS	2722 RR	9921	555	3540	308	AN	Duro	71,4
Advanta	AM 8323 CL	9715	498	3275	332	AN	Duro	71,1
Advanta	AM 8323	9372	596	2994	313	AN	Duro	70,5
ACA	417 RR2	9249	467	3067	335	AN	SD	73,3
Pannar	Exp 566 MG	7941	389	2664	294	AM	Dent	69,7

Coeficiente de variación del testigo: 7,4 %

Del mismo modo, en la Figura 3 se presentan los rendimientos como porcentual respecto del testigo, y la humedad de cosecha del ensayo. Los mejores tratamientos superaron en un 10 % el rendimiento del testigo. Aproximadamente un 75 % de los materiales se ubicaron en un rango de +-

10% respecto del rendimiento medio del testigo. Las diferencias relativas entre cultivares fueron de una amplitud similar a la de los años 2003/04, 2004/05 y 2005/06 (Ferraris et al., 2004; 2005, 2006) y, en todos estos casos, inferiores a las de la campaña 2006/07, que fuera la de mejores condiciones ambientales y mayores rendimientos medios.

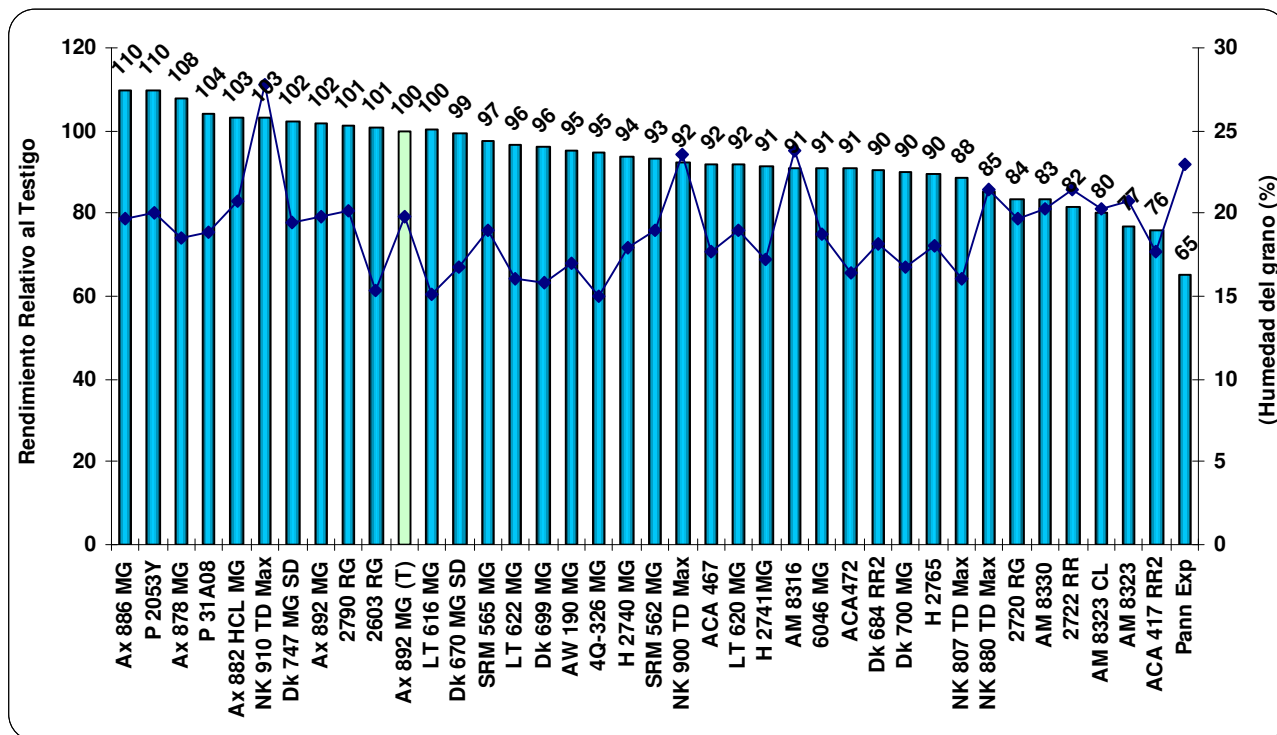


Figura 3: Rendimiento relativo al testigo ($\text{Rendimiento híbrido} \times 100 / \text{rendimiento testigo}$) (testigo: *Nidera Ax 892 MG*) y humedad de cosecha de los híbridos evaluados. Ensayo Colón, Red de ensayos comparativos de rendimiento del Proyecto Regional Agrícola, Desarrollo Rural INTA Pergamino, campaña 2007/08.

Todos los parámetros evaluados explicaron en forma débil los rendimientos ($R^2 < 50$). En este contexto, la densidad de plantas, el número de granos y el peso de los mismos se asociaron en forma positiva a los rendimientos (4. a,c,d), y la longitud del ciclo expresada a través de la humedad a cosecha de manera negativa (4.b).

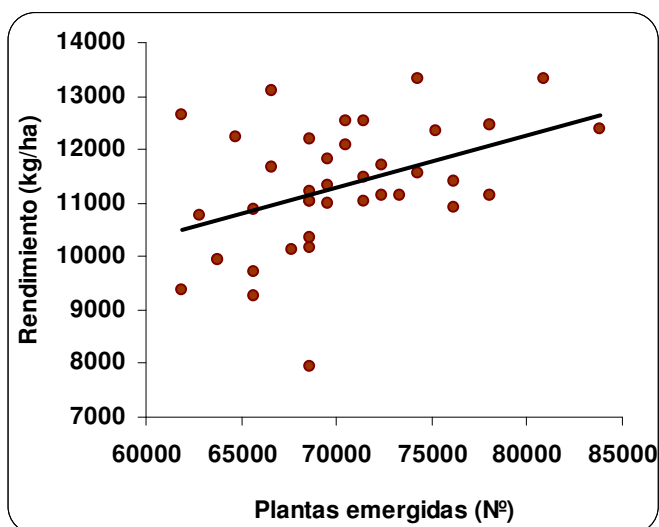


Figura 4.a

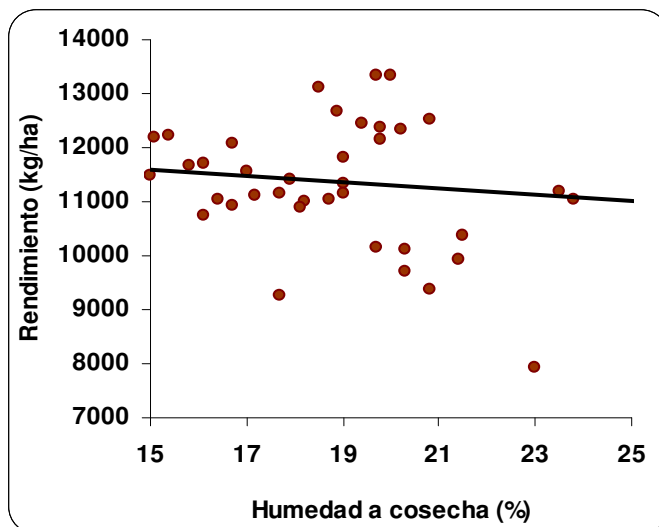


Figura 4.b

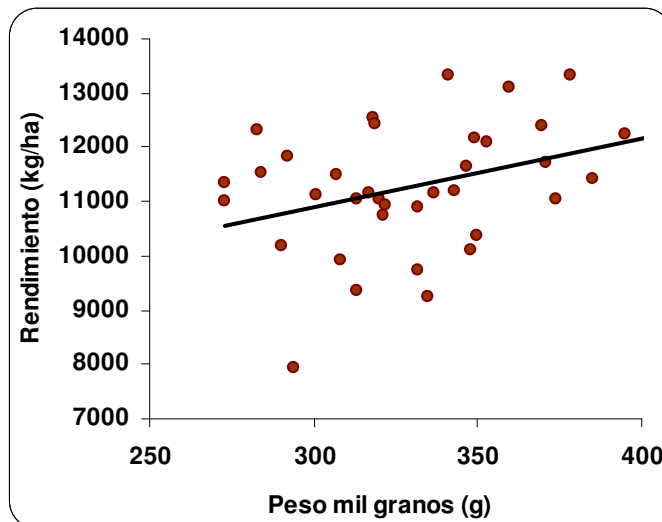
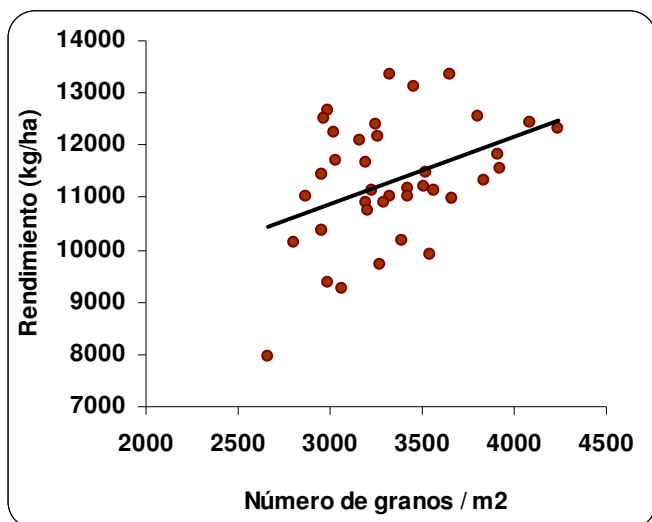


Figura 4.c

Figura 4.d

Figura 4: Relación entre el rendimiento y a) Número de plantas emergidas b) longitud del ciclo expresada a través de la humedad de cosecha, c) número de granos m^{-2} y d) peso de 1000 granos. Colón, campaña 2007/08.

Conclusiones:

- El ciclo agrícola 2007/08 se caracterizó por un régimen hídrico ajustado, que determinó condiciones de déficit hídrico durante la mayor parte de diciembre y enero, abarcando el período crítico del cultivo. Esto afectó los rendimientos que, no obstante aceptables, fueron un 10 % inferior a los de la campaña precedente.
- La incidencia de *Diatraea saccharalis* fue baja, e hizo que aún los materiales no transgénicos llegaran a cosecha con baja incidencia de quebrado de tallos.
- El área foliar afectada por Roya osciló entre 2,5 y 9 %, mayor que en el ensayo año anterior, con una reacción de tipo 2 o 3. En cambio, no se registró presencia de Mal de Río Cuarto.

Bibliografía consultada:

- Ferraris, G. y L. Couretot. 2005. Ensayo comparativo de híbridos comerciales de Maíz en el área de Colón-Wheelwright. En: Maíz. Resultados de las Unidades Demostrativas. Proyecto Regional Agrícola, CERBAN. pp 37-43.
- Ferraris, G. y L. Couretot. 2007. Ensayo comparativo de híbridos comerciales de Maíz en la localidad de Colón (Bs As). En: Maíz. Cultivares, Promotores de crecimiento y otras experiencias en el cultivo de Maíz 2007. Proyecto Regional Agrícola, CERBAN, EEA Pergamino y General Villegas. pp 75-85.
- Ferraris, G., L. Couretot y H. Rosanigo. 2004. Desarrollo Rural Pergamino. Ensayo comparativo de híbridos comerciales en el área de Colón-Rojas. Campaña 2004/05. Comportamiento de híbridos en Regional Buenos Aires Norte. Maíz. Resultados de las Unidades Demostrativas. Año 2004/05. pp 183-195.
- González M. 2000. First Report of Virulence in Argentine Populations of Puccinia sorghi to Rp Resistance Genes in Corn. Plant Diseases Vol 84:921.
- LAGUNA, I.G. & DI FEO, L. DEL V. 1997. PROMARC (Proyecto Mal de Río Cuarto). Hoja Informativa N° 3. Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal (IFFIVE-INTA), Córdoba, Argentina.
- LENARDON, S.L., MARCH, G.J. & ORNAGHI, J.A. 1999. Virus del mal de Río Cuarto en maíz. In: Enfermedades de los Cultivos Extensivos e Intensivos. Hoja informativa. Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal (IFFIVE-INTA), Córdoba, Argentina.

- Pataky, J.; M. Gonzalez; J. Brewbaker and R. Kopplers. 2001. Reaction to Rp-resistant, processing sweet corn hybrids to population of Puccinia sorghi virulent on corn with the Rp 1-D gene. HortScience Vol 36 (2): 324-327.
- Peterson, R.F.; F.A. Campbell; A.E. Hannah. 1948. A diagramatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Canadian Journal Research 26: 496-500.
- 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

Agradecimientos:

A los criaderos participantes por el interés demostrado y su confianza en nuestro trabajo.

A los Sres Néstor Ferraris y Germán y Alfredo Millet, por la siembra y cosecha del ensayo, respectivamente.