

Híbridos de maíz para silaje en dos épocas de siembra

Comparaciones productivas

Romero, Luis y Mattered, Juan
INTA Rafaela
Octubre 2010

Un ensayo realizado en el INTA Rafaela indica que la interacción entre híbridos y época de siembra es significativa, por lo que no es posible recomendar un híbrido para cualquier circunstancia. Sin embargo, algunos se comportaron bien en ambas épocas y mostraron mayor estabilidad. La excelente disponibilidad de lluvias en el período del ensayo, no común en la zona, hace que resulte interesante volver a comparar en otras condiciones. Aquí, una comparación que arroja datos útiles.

El cultivo de maíz se caracteriza por tener un elevado potencial de producción de forraje con un buen valor nutritivo, por lo que constituye un recurso clave en la intensificación de los sistemas ganaderos. Con el fin de hacer más eficiente la utilización de este cultivo para silaje de planta entera deben considerarse las diferencias existentes entre distintos híbridos, y cómo varían con el ambiente. En la región central de Santa Fe, la siembra temprana del maíz, entre septiembre y octubre, se caracteriza por tener un mayor potencial productivo debido a que el cultivo se desarrolla en un ambiente más favorable (relación entre la radiación y la temperatura). Sin embargo, presenta la dificultad de que en muchos años se atrasan las lluvias por lo que es común la siembra del maíz en una época más tardía (diciembre), cuando si bien el potencial es menor, tiene mayor disponibilidad de agua al inicio del cultivo. Adicionalmente, una fecha más tardía podría ser parte de una secuencia de cultivos, donde el maíz se realice luego de un cultivo de invierno. En este trabajo se planteó el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de 14 híbridos de maíz para silaje en la localidad de Rafaela en dos ambientes distintos definidos por la época de siembra.

El ensayo.

Los híbridos se sembraron sobre un suelo Argiudol típico serie Rafaela el 20/10/09 para la época temprana y el 09/12/09 para la época tardía, a 0,52 m entre hileras, una densidad 7,5 5 semillas por m². Se fertilizó a la siembra con 50 kg de N/ha con urea. Para el control de las malezas se utilizó atrazina a razón de 4lt/ha. Se aplicó clorpirifos para el control de cogollera.

Los híbridos en la época de siembra temprana fueron cortados en tres momentos. El 21/01/10 se cortaron los híbridos DK 190, SPS 2607, DUO 546 y DK Feed RR2. El 27/01/10 se cortaron Supersilero RR, 2736 TD MAX, DUO 548 HX, Prozea 30. Por último los híbridos Megasilo, M369, DUO 560, Tornado, H2750, DK 747 se cortaron el 02/02/10. Los híbridos en la época de siembra más tardía fueron cortados el 25/03/10.

Al momento de corte se determinó:

- Altura de la planta (cm),
- Producción de materia verde (sobre 4 m lineales de los dos surcos centrales por tratamiento y repetición),
- Porcentaje de materia seca (dos plantas por tratamiento y repetición),
- Producción de materia seca (Kg MS/ha),
- Composición de la planta (tallo, hoja y espiga) sobre base seca (dos plantas por tratamiento y repetición).

- Composición de la espiga (chala, marlo y grano) sobre base seca. Se calculó el índice de cosecha (IC) como el porcentaje de grano sobre la producción de materia seca.
- Calidad de la planta entera: porcentaje de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) sobre una muestra por repetición.

Los resultados fueron analizados mediante análisis de la varianza.

En el cuadro 1 se muestran las condiciones climáticas durante el período del ensayo. Es importante destacar que a diferencia de lo que ocurrió en la campaña anterior esta se caracterizó por las abundantes lluvias producidas durante el ciclo del cultivo.

Cuadro 1. Características climáticas durante el período de ensayo: lluvias mensuales y media histórica, temperatura promedio y radiación fotosintéticamente activa (RFA).

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Lluvias (mm)	62,5	133,8	251,7	141,6	168,5	114,5
Serie histórica* (mm)	84,6	104,6	122,2	118,3	111,0	155,1
Diferencia (mm)	-22,1	+29,2	+129,5	+23,3	+57,5	-40,6
Temperatura promedio (° C)	19,0	23,3	22,9	24,8	23,9	22,6
RFA (MJ/m ²)	10,9	9,6	9,9	11,4	8,8	9,0

* Media histórica EEA Rafaela 1930-2009.

Relaciones significativas

En este ensayo se encontró una interacción significativa ($p < 0,05$) entre los híbridos y la época de siembra. Debido a esto se compararon los distintos híbridos en cada fecha de siembra por separado (Cuadro 2), se observó que en general en la fecha más temprana se alcanzó una mayor producción. Al comparar los híbridos más productivos en cada fecha, la diferencia fue de aproximadamente 3000 Kg MS/ha. En la fecha temprana, los híbridos Tornado, H2750, DUO 560 y Super Silero RR superaron los 21000 Kg MS/ha, mientras que en la fecha tardía DK Feed RR2, DUO 548 HX, DUO 560 y 2736 TD Max superaron los 19000 Kg MS/ha. Para el porcentaje de MS no existió interacción entre el híbrido y la época de siembra. El porcentaje de MS fue similar entre los híbridos ($p > 0,05$), en cambio la época de siembra tuvo un efecto significativo ($p < 0,05$) teniendo un mayor %MS en la fecha más tardía (35,5% vs. 31,5%).

Cuadro 2: Producción de materia seca (Kg MS/ha) para los distintos híbridos evaluados en Rafaela en dos épocas de siembra: temprana (octubre) y tardía (diciembre) en la campaña 2009-10.

Siembra temprana		Siembra Tardía	
Cultivar	Kg MS/ha	Cultivar	Kg MS/ha
Tornado	22274 A	DK Feed RR2	19362 A
H 2750	21815 A	DUO 548 HX	19355 A
DUO 560	21526 AB	DUO 560	19292 A
Super Silero RR	21216 ABC	2736 TD Max	19110 AB
DUO 546	20672 ABCD	DUO 546	18049 ABC
DK Feed RR2	20155 ABCD	DK 190	17912 ABC
Megasilo	19862 ABCD	SPS 2607	17465 ABC
SPS 2607	19815 ABCD	Tornado	16846 BC
DK 747	19804 ABCD	DK 747	16533 C
Prozea 30	19068 BCD	Super Silero RR	16474 C
2736 TD Max	19030 BCD	Megasilo	16311 C
DUO 548 HX	18986 BCD	H 2750	15680 C
DK 190	18639 CD	M369	15660 C
M369	18129 D	Prozea 30	15616 C
<i>Promedio</i>	<i>20071</i>		<i>17405</i>

Letras distintas entre híbridos dentro de cada fecha de siembra indican diferencias significativas, Prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$).

Para los componentes morfológicos se halló una interacción significativa ($p < 0,05$) entre los híbridos y la época de siembra, que se manifestó en el comportamiento diferente de los mismos (Cuadro 3). Por ejemplo, DK Feed RR2 en la época temprana fue el híbrido con más espiga mientras que en la época tardía presentó un porcentaje de espiga por debajo del promedio. A nivel general se observó que en la época de siembra más tardía se alcanzaron valores más elevados del componente espiga. En la época temprana se destacaron DK Feed RR2, DK 747, SPS 2607, entre otros por una proporción de espiga cercana al 50%. Mientras que en la segunda época Tornado, H2750, DUO 546, Super Silero RR y Prozea 30 alcanzaron proporciones de espiga de alrededor del 60% de peso de las plantas. En la figura 1 se observa el índice de cosecha (IC), es decir la proporción relativa de granos sobre la producción total de materia seca. De igual forma que el porcentaje de espiga, para el IC se encontró que la interacción entre el híbrido y la época de siembra fue significativa ($p < 0,05$). En la siembra tardía se alcanzaron índices de cosecha superiores, siendo Tornado el híbrido con el mayor índice (43%).

Cuadro 3: Composición morfológica (tallos, hojas y espiga) para los distintos híbridos evaluados en Rafaela en dos épocas de siembra: temprana (octubre) y tardía (diciembre) en la campaña 2009-10.

Siembra temprana				Siembra Tardía			
Cultivar	% Tallo	% Hoja	% Espiga	Cultivar	% Tallo	% Hoja	% Espiga
DK Feed RR2	32,0 C	16,6 F	51,4 A	Tornado	21,7 H	16,8 CD	61,5 A
DK 747	32,8 BC	16,7 F	50,5 AB	H 2750	24,0 G	15,5 DEF	60,5 A
SPS 2607	33,7 BC	16,8 EF	49,5 AB	DUO 546	25,0 G	14,7 F	60,3 A
DK 190	33,5 BC	18,1 DE	48,5 ABC	Super Silero RR	25,4 FG	14,6 F	59,9 AB
H 2750	34,2 BC	17,4 EF	48,4 ABC	Prozea 30	24,3 G	16,2 CDE	59,6 AB
DUO 560	32,4 BC	19,2 BCD	48,4 ABC	2736 TD Max	28,3 DE	14,6 F	57,2 BC
Prozea 30	34,7 BC	17,3 EF	48,1 ABC	SPS 2607	27,4 EF	17,0 C	55,6 CD
DUO 546	33,2 BC	19,4 BC	47,4 BC	DK 747	29,8 CDE	14,6 F	55,6 CD
2736 TD Max	33,9 BC	20,5 B	45,6 C	DK Feed RR2	30,1 CD	15,3 EF	54,7 CDE
Tornado	32,4 BC	22,2 A	45,4 C	DK 190	29,0 DE	17,1 C	53,9 DE
DUO 548 HX	35,3 B	19,4 BC	45,2 C	DUO 548 HX	31,6 BC	15,7 CDEF	52,6 EF
Super Silero RR	38,9 A	19,2 CD	41,9 D	Megasilo	33,2 AB	15,0 EF	51,9 EF
M369	38,1 A	20,5 B	41,4 D	DUO 560	30,8 CD	18,5 B	50,7 F
Megasilo	40,6 A	19,0 CD	40,5 D	M369	34,3 A	20,1 A	45,6 G
Promedio	34,7	18,7	46,6		28,2	16,1	55,7

Letras distintas entre híbridos dentro de cada fecha de siembra indican diferencias significativas, Prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$).

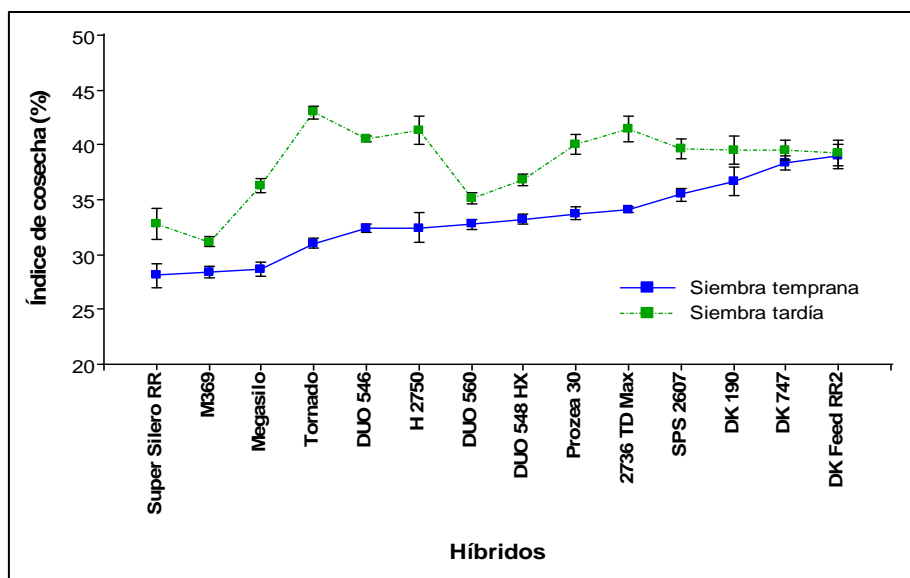


Figura 1: Índice de cosecha para los distintos híbridos evaluados en Rafaela en dos épocas de siembra: temprana (octubre) y tardía (diciembre) en la campaña 2009-10.

Al analizar la calidad química de la planta entera se encontró una interacción significativa entre el híbrido y la época de siembra ($p < 0,05$). La FDA es un atributo comúnmente utilizado para estimar la digestibilidad del forraje, y presenta una asociación negativa, es decir, cuanto mayor es el porcentaje de FDA menor es la digestibilidad. En este sentido, se halló que los valores mínimos de FDA fueron similares entre épocas de siembra (cerca del 20%), pero fueron más variables en la primera época (Cuadro 4). En la época temprana se destacaron DK Feed RR2, SPS 2607, DK 190 y DK 747. Mientras que en la época tardía se destacaron Prozea 30, 2736 TD Max, DK 747, DK Feed RR2 y DK 190. La interacción se pudo observar claramente en el comportamiento del híbrido Prozea 30, que tuvo el mayor porcentaje de FDA en la época temprana, a diferencia de lo que ocurrió en la segunda época, donde presentó el menor valor. En relación con la FDN, existen relaciones que indican que menores contenidos de FDN permiten un mayor consumo de forraje. En este trabajo se encontró que en la primera época se alcanzaron valores mínimos inferiores (45%) que

en la segunda época (50,1%). Por último, la PB fue generalmente mayor en la primera época. Si bien la PB no es un atributo fundamental en un híbrido de maíz para silaje, dado que se trata de una reserva que aporta principalmente energía y fibra, es importante señalar que en la segunda época algunos híbridos presentaron valores muy bajos de PB ($\leq 5\%$).

Cuadro 4: Características nutritivas (PB, FDN y FDA) para los distintos híbridos evaluados en Rafaela en dos épocas de siembra: temprana (octubre) y tardía (diciembre) en la campaña 2009-10.

Siembra temprana				Siembra Tardía			
Cultivar	% PB	% FDN	%FDA	Cultivar	% PB	% FDN	% FDA
DK Feed RR2	8,9 ABC	45,0 F	21,0 G	Prozea 30	6,5 ABC	50,1 G	20,3 G
SPS 2607	8,5 CD	45,7 EF	21,2 G	2736 TD Max	5,9 ABC	52,2 DE	21,1 FG
DK 190	7,9 E	46,7 EF	21,8 FG	DK 747	5,0 CD	52,9 CDE	21,8 EF
DK 747	8,5 BCD	47,4 DE	22,6 F	DK Feed RR2	5,5 BCD	50,7 FG	21,9 EF
2736 TD Max	8,5 BCD	48,9 CD	24,0 E	DK 190	7,4 AB	54,3 B	22,4 DEF
Super Silero RR	8,5 CD	49,0 CD	24,0 E	Tornado	6,8 ABC	50,0 G	22,7 DE
DUO 548 HX	9,3 A	49,1 CD	24,3 E	H 2750	6,8 ABC	50,0 G	23,1 DE
H 2750	9,0 ABC	50,7 BC	25,6 D	SPS 2607	8,1 A	56,1 A	23,7 CD
DUO 546	8,5 BCD	50,1 BC	26,0 CD	Super Silero RR	6,4 ABC	53,9 BC	24,5 C
Megasilo	7,0 F	51,8 B	26,7 CD	DUO 546	5,0 CD	51,8 EF	24,6 C
Tornado	9,0 AB	51,6 B	27,2 BC	DUO 560	8,1 A	53,9 BC	24,9 BC
M369	9,3 A	56,5 A	28,2 AB	DUO 548 HX	6,8 ABC	53,0 CD	25,0 BC
DUO 560	8,5 BCD	56,1 A	28,6 A	Megasilo	3,7 D	56,8 A	26,1 AB
Prozea 30	8,3 DE	54,5 A	29,4 A	M369	6,2 ABC	54,6 B	26,5 A
<i>Promedio</i>	<i>8,5</i>	<i>50,2</i>	<i>25,0</i>		<i>6,3</i>	<i>52,9</i>	<i>23,5</i>

Letras distintas entre híbridos dentro de cada fecha de siembra indican diferencias significativas, Prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$).

El agua hace la diferencia.

En la campaña 2009-10, con una muy buena disponibilidad de agua durante la estación de crecimiento del cultivo, tanto en la época de siembra temprana como en la época tardía, se alcanzaron niveles productivos del cultivo de maíz muy elevados con un buen valor nutritivo del forraje. Los resultados de este trabajo indican que se halló una interacción significativa entre los híbridos y la época de siembra para la mayoría de las variables estudiadas, lo cual implica que el comportamiento de los híbridos fue diferente según la época de siembra considerada, dificultando la recomendación de un mismo híbrido para ambas épocas. De todas formas existieron algunos híbridos más estables, con muy buenos resultados en ambas épocas. La época de siembra más temprana presentó en general la tendencia a una mayor producción de forraje, favorecida por una muy buena disponibilidad de agua, con lluvias por encima de lo normal en Rafaela. Por esta razón sería de interés comparar ambas épocas en otros años para analizar la variabilidad climática interanual.