



Ensayos Zonales de Maíz. Campaña 2017-18 Zona Norte de Bs. As.

Ensayos comparativos de Híbridos y Fecha de siembra: Convencional vs. Tardío

Ermacora Matías -Coord. Agic. ZNBA-
Ezequiel Gandino-ZNBA-
Máximo Reyes-ZNBA-

Resumen:

Las decisiones más importantes sobre el cultivo de maíz en seco en la zona norte de Bs.As. tienen que ver con la correcta elección de la fecha de siembra en función del ambiente, el 93% del resultado queda aquí definido. Una vez definido esto debe considerarse la elección del híbrido, lo que explica un 6% del resultado total, siendo más importante en planteos de fecha tardía. Respecto a genética, se destacaron Dk7220VT3P, Dk7210VT3P y P1815VYHR en fecha de siembra convencional (FSC). En tardía (FST) se destacaron Dow22.6Next, Dk7210VT3P, Dk7220VT3P y Ax7761VT3P. Sumando datos de campañas anteriores se destacan Dk7210VT3P, Dk7220VT3P, Ax7761VT3P y Lt721VT3P en ambos planteos de fecha de siembra. La componente genética presentó nuevamente menor predictibilidad en los planteos de FST asociado con la mayor importancia de las variables sanitarias [caña] y agronómicas explicando una mayor proporción del rendimiento respecto al planteo en FSC. El evento de protección Vip es el único que sigue otorgando protección completa (hoja, caña y espiga). En las sub zonas con mayor presión de insectos, el diferencial de rendimiento por genética desaparece al tener en cuenta la protección por biotecnología (pérdidas de rendimiento+costos de control).

El comportamiento general de los planteos de fecha de siembra en la zona Norte Bs.As. determinó un 40% de casos con rendimientos superiores en los planteos de FSC y un 60% de casos con rendimientos marcadamente inferiores. Existen importantes diferencias entre las sub zonas asociadas al tipo de suelo. Para el caso de argiudoles vérticos, nunca el planteo en FSC superó al de tardío, incluso en los mejores años. Sobre argiudoles típicos, el 85% de los casos los rendimientos en FST superaron al de FSC. Sobre hapludoles típicos, sólo el 33% de los casos en FST superaron al de FSC. En estos ambientes y en los buenos argiudoles típicos, los planteos en FST se presentan como una herramienta para diversificar el planteo de maíz en campañas de baja recarga del

perfil y/o con pronóstico de año niña así como en lotes con riesgo de excesos hídricos. En los buenos ambientes, el rendimiento de igualdad entre planteos a escala de ensayos quedó definido en 10200 y 10700 kg/ha sobre argiudoles típicos y hapludoles típicos, respectivamente.

Atrasos en la fecha de siembra en planteos de FST incorporan 0.2%/día de humedad a cosecha fija en mitad de junio.

1) Introducción:

El cultivo de maíz en seco y en fecha de siembra convencional o temprana (FSC) en la región norte de Bs.As. presenta una importante variabilidad interanual (temporal) y entre las sub zonas para un mismo año (espacial) en su productividad con impactos que pueden alcanzar similar magnitud entre escalas. En este sentido, la variabilidad observada en los rendimientos del cultivo de maíz en FSC son más importantes que en fecha de siembra tardía (FST) especialmente sobre argiudoles vérticos y típicos erosionados. Los aportes en productividad de los planteos en FST son más claros en estas sub zonas que sobre argiudoles típicos y hapludoles típicos. Entran en juego aspectos de funcionalidad de los suelos como tasa de infiltración, capacidad de almacenaje y disponibilidad del agua para los cultivos que permitan cubrir las demandas ambientales en etapas críticas. Es por esto que, el cultivo de maíz en siembras tardías y de segunda especialmente sobre arveja, ha ganado participación dentro de los esquemas de producción, especialmente en los ambientes con limitaciones productivas. Además de estas situaciones, ha permitido diversificar el cultivo en todo tipo de ambientes (incluso en los de mayor productividad) en campañas donde la recarga hídrica del perfil es mala y los pronósticos climáticos no son optimistas o por el contrario, bajo escenarios de alto riesgo por excesos hídricos. De todas las variables de manejo consideradas (ambiente, fecha de siembra, híbrido), la correcta elección de la fecha de siembra en función del ambiente productivo es la decisión más importante para asegurar el resultado del cultivo. Sumado a este cambio productivo, el planteo en FST permite reducir costos de la mano de un ajuste en la densidad y fertilizante nitrogenado ya que se capitaliza la mineralización de nutrientes, un 50% más de nitrógeno 0-60 cm a la siembra en fecha tardía respecto a temprana (55 vs 83 kg/ha datos ensayos últimas nueve campañas) y posibles reducciones en los costos de cosecha y flete. Por el contrario, en maíces tardíos se agregan gastos de secado (entre 3 y 4 puntos con cosechas de mediados de Junio). Por su parte, y dentro del armado del planteo y definición de los costos de producción, el híbrido es un componente importante. Resulta de interés analizar el comportamiento de híbridos y su interacción con la fecha de siembra ya que, no necesariamente los mejores híbridos en FSC son los mejores en FST; bajo este planteo de fecha de siembra entran en juego aspectos sanitarios sobre hoja, raíz, tallo (en crecimiento en las últimas campañas) y espiga, de protección contra insectos (hoja, caña y granos), atributos agronómicos como quebrado, descalce, greensnap, ciclo, humedad a cosecha y estrategias en la generación de los componentes del rendimiento, que tienen un impacto muy importante sobre el resultado final del planteo.

Es por ello que, el CREA Norte de Bs As, durante la campaña 2017-18 del cultivo de maíz (nueve campañas bajo análisis), evaluó en 4 localidades representativas de cada sub zona productiva de la región, el resultado del planteo productivo de maíz convencional y maíz tardío analizando alternativas de genética, eventos de protección contra insectos y perfil sanitario.

1.1) Objetivo:

El objetivo conceptual es buscar el mejor resultado productivo según ambiente y mantener a un cultivo importante en la rotación en todos los ambientes, incluso en aquellas zonas donde la gramínea tiene mayores riesgos económicos pero mucho para aportar desde el aspecto funcional de los suelos debido a la fragilidad propia de estos ambientes.

Objetivos específicos:

- Evaluar el comportamiento de híbridos comerciales de referencia y nuevos híbridos de maíz por su potencial de rendimiento y características productivas en distintos ambientes dentro del CREA Norte de Bs. As. analizando rendimiento y componentes.
- Cuantificar la interacción entre genotipo, ambiente y fecha de siembra. Esto apunta a maximizar la inversión en el uso de semilla definiendo el manejo para un determinado ambiente.
- Análisis genotipo x ambiente usando datos históricos.
- Analizar el comportamiento del cultivo de maíz en FSC y en FST como promedio y diferenciando por sub zonas de la región usando datos históricos.
- Comparar eventos de protección sobre el control de isoca de la espiga, sobre cogollero y sobre caña en fecha de siembra tardía.
- Evaluar el perfil sanitario de los materiales sobre hoja y sobre tallo y respuestas a fungicida.

2) Metodología:

Para atender estos objetivos se establecieron 4 ensayos simples en grandes franjas sobre lotes de producción ubicados en las distintas sub zonas del CREA Norte de Bs. As; manejados con la tecnología convencional utilizada por el productor (sembradora, fertilizadora, fumigadora, cosechadora).

Los ensayos fueron planteados con maquinaria neumática en áreas homogéneas del potrero con un ancho de 6-7 surcos y 300 metros de largo. El híbrido Dk7210 VT3Pro fue usado como censor ambiental repitiéndose cada 3 híbridos (Figura 1). Se tomaron sitios con distinto tipo de suelo ej: argiudol vértico erosionado y hapludol típico representativos de cada ambiente. A la siembra de los dos planteos y hasta los 1.8 metros de profundidad, fue medida y calculada la humedad disponible en mm y % agua útil, por el método gravimétrico (Cuadro 1). En este mismo momento, se tomaron muestras de suelo para nutrientes disponible en ambos planteos evaluados. Se realizó un barbecho y control con preemergentes tradicional y en la parcela a maíz tardío se reforzó el barbecho (Cuadro 2). El manejo de la fertilización correspondió a planteos de alta producción (Cuadro 1). En los planteos de FST fueron ajustadas las densidades de

siembra. Se llevó el registro de la fecha de siembra, fecha de emergencia, R1 y madurez fisiológica y cosecha; y las precipitaciones diarias. Se determinó la densidad de plantas logradas a través del recuento del número total de plantas logradas en 6 segmentos de 10 m² al estado de V4. Al estado de V10-V11 se aplicó fungicida mezcla a dosis de marbete de manera terrestre tanto en FSC como en FST dejando los primeros 20 metros sin aplicar. En el ensayo conducido en Alberdi todos los híbridos fueron evaluados bajo los dos manejos sanitarios, evaluando respuestas a fungicida. En V10 en FST se calculó el daño de Spodoptera frugiperda y en R5.0 se cuantificó el daño de Helicoverpa Zea y Diatraea sachalaris. En ambos planteos, a la floración de los cultivos en FSC y a R3 en FST se midió la incidencia y severidad de enfermedades foliares sobre la hoja de la espiga ± 1 en un grupo de híbridos. Previo a cosecha, en seis hileras distintas en 10m², se determinó el número total de plantas y de espigas a cosecha. En este mismo momento y superficie, se calculó el porcentaje de plantas con Fusarium+Antracnosis de caña. La cosecha de las franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monotolvas con balanza. Una muestra de grano de cada tratamiento, fue tomada para la estimación de los componentes del rendimiento. Los datos fueron expresados a humedad comercial (14.5%). El rendimiento y su explicación a través de sus componentes, número de granos y peso de los mismos fueron analizados (ANOVA) para identificar diferencias estadísticamente significativas y comparación de medias, cuando estas existieron entre los tratamientos.

Manejo de los ensayos:

Campo	Localidad	SSuelo	Planteo	Fecha Sbra	Antec	Ninic(kg/ha)	NTot(kg/ha)	Pinic(ppm)	Sinic(ppm)	Fert fost(kg/ha)	Fung V10	Insectic V8	Agua Util 1.8M	PpDic/Febr
La Herrería	San A Areco	Solis	Convenc	15/9 (30/9)	Tr/Sj	35	150	10.6	3.1	140 MAP	500ccAzoxiPro		230 mm (92%)	70
			Tardío	26/12 (1/1)		100	170	7.0	4.6	125 MAP	600ccStinger	80ccExalt	210 mm (85%)	55
Raíces	Salto	A Dulce	Convenc	7/10 (22/10)	Sj1°	35	165	10.2	2.6	140 MAP	750ccOpera		245mm (100%)	100
			Tardío	28/12 (2/1)		70	150	10.0	3.3	130 MAP	750ccOpera	100ccCoragen	240 mm (98%)	57
Sta Ines	Alberdi	Sta Isabel	Convenc	16/10 (31/10)	Tr/Sj	64	170	8.0	3.9	200SPS+100 MAP	500ccAmXtra		220 mm (100%)	37
			Tardío	30/11 (5/12)		110	170	12.0	3.3	200SPS+100 MAP	500ccAmXtra		220 mm (100%)	15
La Estrella	Junín	O'higgins	Convenc	20/9 (7/10)	Tr/Sj	55	170	9.3	3.0	140 MAP	750ccOpera		235 mm (100%)	51
			Tardío	7/12 (14/12)		115	130	14.1	4.1	125 MAP	///		221 mm (95%)	60

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, fecha de siembra (emergencia), cultivo antecesor, nitrógeno inicial kg/ha [suelo 0-60 cm], nitrógeno total kg/ha, fósforo inicial ppm, azufre inicial ppm, fertilización fosforada kg/ha, fungicida, insecticida, agua útil en mm y en % hasta los 1.8 mtrs. y lluvias en diciembre y febrero en cada uno de los ensayos.

Herbicidas:

Campo	Planteo	Barbecho General	Preemergente	Refuerzo Barbecho Tardío	Repaso/Resc
La Herrería	Tempr	1.5kg Glifo+0.7l 2,4d+5g metsulf	1.8LGlifo+0.8Lt 2,4d+2kgAtz+1LtMetol		2LGlifo+0.5L2,4d+1kgAtz
	Tard		3.5LGlifo+1.6L2,4d+2kgAtz+1.3LtMetol	1.8LGlifo+0.8Lt 2,4d+2kgAtz+1LtMetol	///
Raíces	Tempr	2L Glifo+0.6 L 4,2d+ 1.5 kg Atz	2L Glifo+1LAccuron+1 Metol		///
	Tard		2L Glifo+2kg Atz+1L Metol	2L Glifo+1LAccuron+1 Metol	///
Sta Ines	Tempr	1.3kgGlifo +0.8Lt 2-4d+1kgAtz+75ccAffinity	1.5kgGlifo+1L 2,4d+1.5 kg Atz+ 1.5L Metol		1kgGlifo+1kgAtz+100ccTordón
	Tard		1kgGlifo+0.2L2,4d+1kg Atz+1.5 Metol	1.5kgGlifo+1L 2,4d+1.5 kg Atz+ 1.5L Metol	///
La Estrella	Tempr	1.3kgGlifo+0.8L 2,4d+1.7kg Atz	1.3kgGlifo + 1.7 kgAtz + 1.1LtMetol		1kgGlifo+1kgAtz+80ccDicamba
	Tard		1.1kgGlifo+100ccTordón+1kg Atz+1.5L Metol	1.3kgGlifo + 1.7 kgAtz + 1.1LtMetol	1kgGlifo+1kgAtz+80ccDicamba

Cuadro 2: manejo de herbicidas, dosis y producto en el barbecho general, refuerzo del barbecho en la parcela de maíces tardíos, pre emergentes y rescates.

Esquema e híbridos evaluados:

Híbridos en Fecha de Siembra Convencional																					
Barrera	DK 7210 VT3Pro	DK 7220 VT3Pro	P1815VHR	P2005YHR	DK 7210 VT3Pro	DM 272VT3P	Ax 7784 VT3P	Ax 7761 VT3P	DK 7210 VT3Pro	LG3075VT3P	Lt 721 VT3P	Lt 722 VT3P	DK 7210 VT3Pro	Syn 875V/p3	SRM 6620MGRR	SRM 566 VT3P	DK 7210 VT3Pro	Dow 22.6 Next	Barrera		
	Híbridos en Fecha de Siembra Tardia																				
	Barrera	DK 7210 VT3Pro	DK 7220 VT3Pro	P1815VHR	P2109YHR	DK 7210 VT3Pro	Ax 7784 VT3P	Ax 7761 VT3P	DM 272VT3P	DK 7210 VT3Pro	Lt 721 VT3P	Lt 722 VT3P	SRM 566 VT3P	DK 7210 VT3Pro	LG3075VT3P	Syn840V/p3	Dow 22.6 Next	DK 7210 VT3Pro		Híbrido sin Protección	Barrera

Figura 1: esquema representativo de la conducción de los ensayos de híbridos y FS evaluados.

3) Resultados:

3.1) Relaciones funcionales:

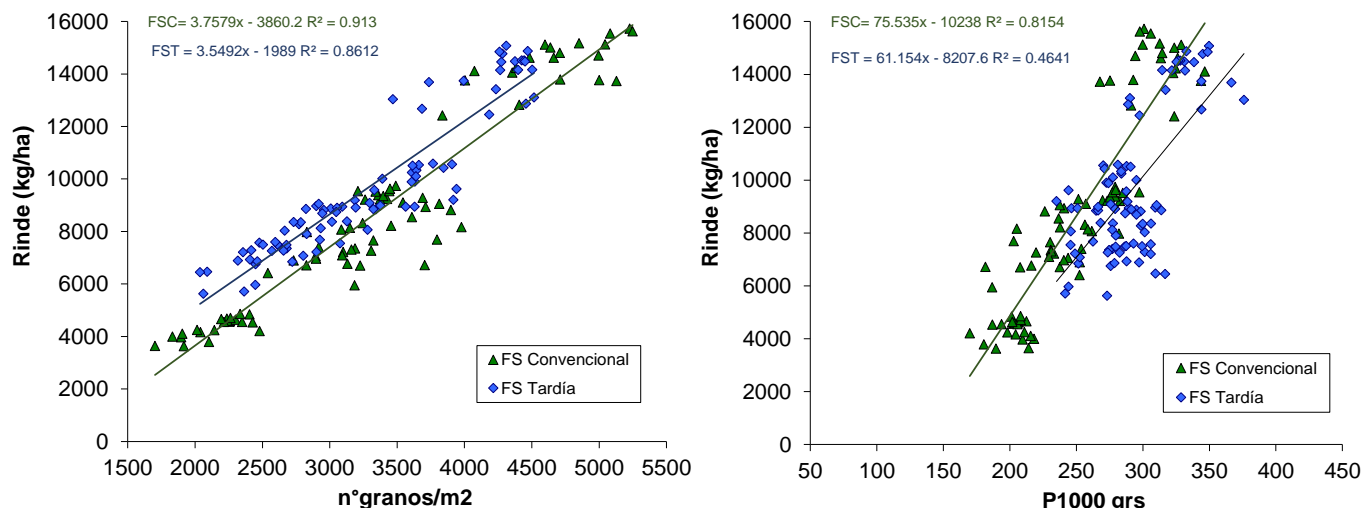


Figura 2: relación entre: izquierda) el componente número de granos/m² y el rendimiento; derecha) el peso de granos y el rendimiento, en los 4 ensayos evaluados. Triángulos verdes, pertenecen a los datos en FSC; rombos azules pertenecen a los datos en FST

El rendimiento estuvo fuertemente asociado al componente n°granos/m² explicando el 91 y 86% de la variabilidad de los rendimientos en FSC y en FST, respectivamente. También se observó importante relación con el componente P1000 granos en FSC (Figura 2). Analizando los subcomponentes, el número granos/espiga fue quien explicó la variabilidad observada en los valores de granos cosechados alcanzando más del 87% de su variabilidad en FST (Figura 3). En resumen, las condiciones climáticas exploradas por los cultivos durante la fijación de granos tuvieron un fuerte impacto sobre la fijación de granos/espiga en ambos planteos de fecha de siembra, sin generar variaciones importantes en la cantidad de espigas cosechadas. Además, las condiciones climáticas también afectaron el peso de los granos en fecha de siembra Convencional.

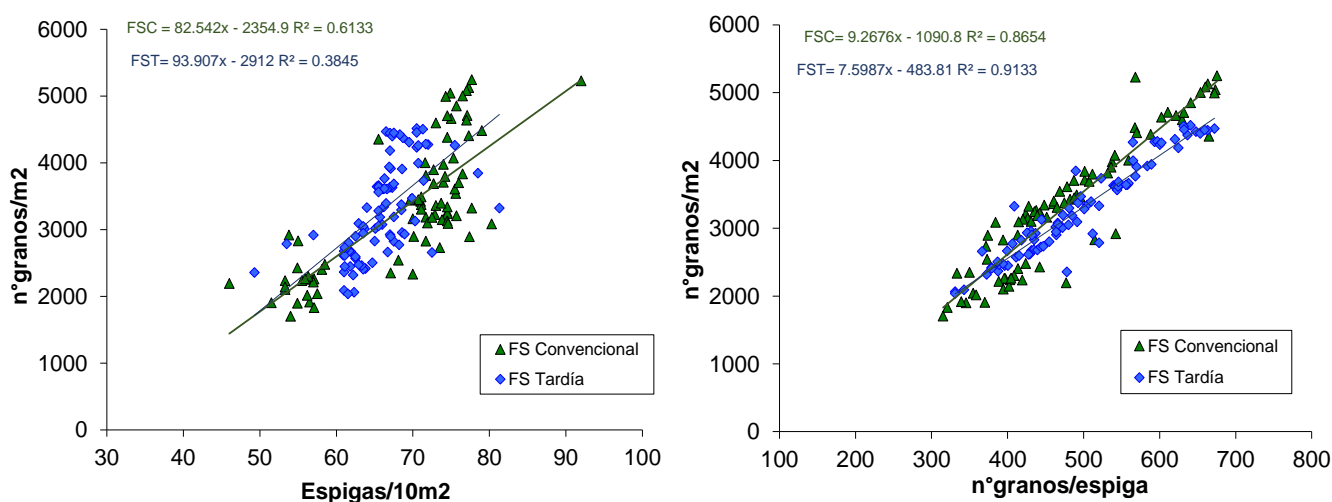


Figura 3: relación entre: izquierda) el subcomponente número de espigas10/m² y el número de granos/m²; derecha) el subcomponente granos/espiga y el número de granos/m², en los 4 ensayos evaluados. Triángulos verdes, pertenecen a los datos en FSC; rombos azules pertenecen a los datos en FST.

Análisis de los componentes últimos 9 Campañas:

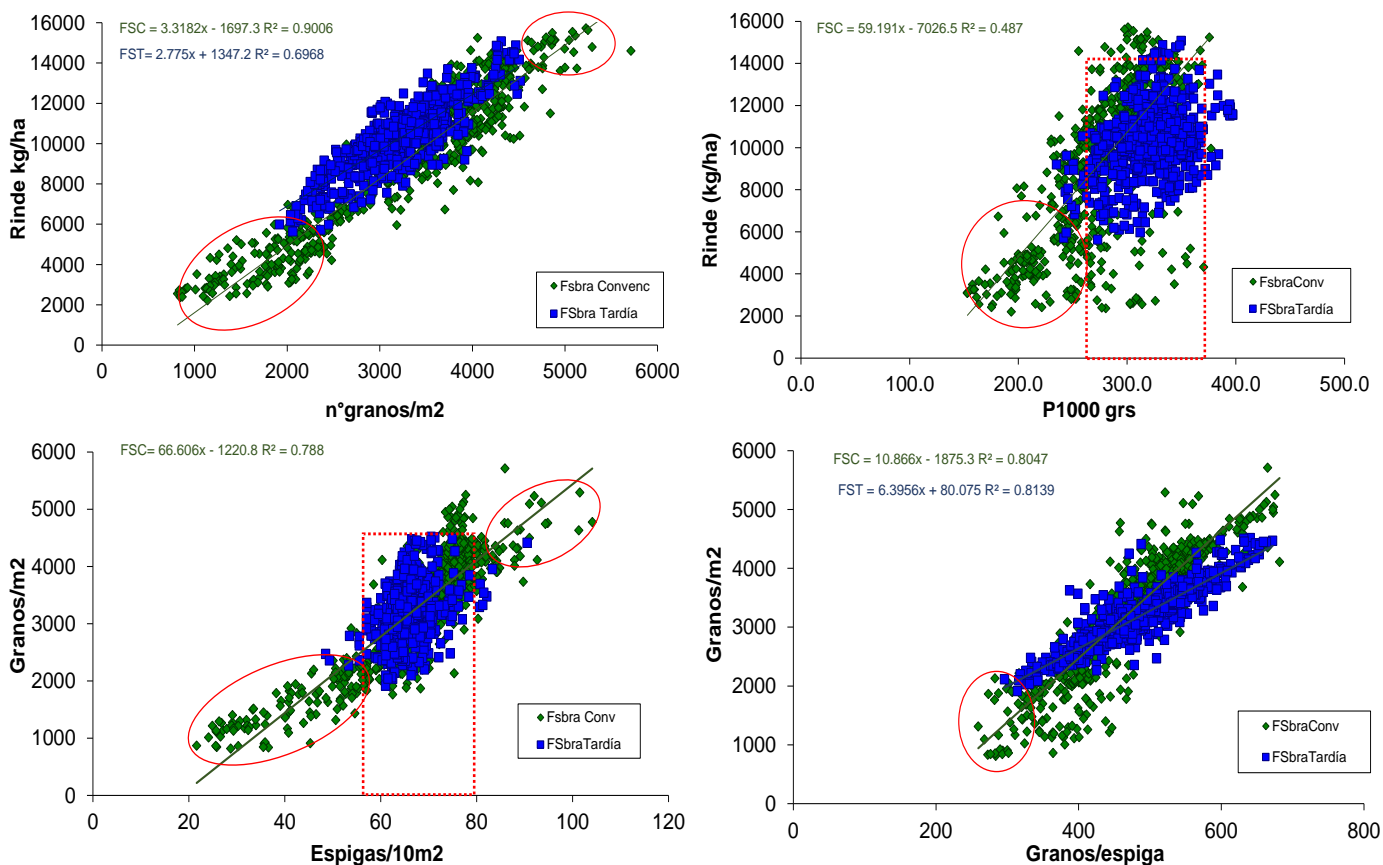


Figura 4: rendimiento y su relación con los componentes del rendimiento y subcomponentes para dos planteos de fecha de siembra convencional (15/9 al 20/10) y tardía (28/11 y 20/12). Datos de las campañas 2009-10 a 2017-18.

La variabilidad en la fijación de granos es claramente más acotada en los planteos de FST. Los datos de este planteo están más sesgados a los valores más altos, sin alcanzar a fijar los máximos valores de número de granos. El gran aporte del planteo en FST es sobre el valor mínimo de fijación de granos (menos de 2000 granos/m²), asociado fundamentalmente a la seguridad de fijar espigas y en menor medida al efecto sobre granos/espiga. Sobre el componente P1000 granos también se reduce de manera muy marcada la variabilidad, especialmente sobre los bajos valores, pudiendo definir valores altos de P1000 similares a los alcanzados en fecha de siembra convencional (Figura 4). En resumen, los planteos en FST tienen mucho margen de rendimiento para estabilizar y ganar y poco potencial de rendimiento para perder. Retrasos en la fecha de siembra en los planteos de siembra Tardía (más allá del 20/12 no explorado en esta base de datos) pueden afectar el número de granos/espiga y fundamentalmente el peso de granos modificando los rendimientos.

3.2) Análisis de varianza para las variables híbrido, fecha de siembra, localidad y sus interacciones sobre el rendimiento de maíz.

Se observan diferencias significativas entre las variables Fecha de Siembra, Localidad e Híbrido con interacción significativa entre Fecha de siembra y Localidad y entre estas

con el híbrido. La variable Localidad y su interacción con la Fecha de siembra explicaron el 95 % de la variabilidad de los resultados. La componente genética y la biotecnología asociada a ella alcanzaron a explicar el 1% [Cuadro 3].

VARIABLE	DF	SS	%SCT	MS	F	P
FECHASIEM (A)	1	2.37E+07	2.4	1.76E+07	88.5	<0.0001
LOCALIDAD (B)	3	8.94E+08	88.7	2.37E+07	119.33	<0.0001
HIBRIDO (C)	10	1.06E+07	1.0	298063629.7	1500.53	<0.0001
A*B	3	5.97E+07	5.9	1.06E+06	5.32	0.0002
A*C	10	4226874.75	0.4	19915158.04	100.26	<0.0001
B*C	30	9305292.3	0.9	422687.48	2.13	0.0538
A*B*C	30	5959166.95	0.6	310176.41	1.56	0.114
TOTAL	87	1.01E+09	100	198638.9		

Cuadro 3: ANOVA con porcentaje cuadrados totales y valor de probabilidad para las variables analizadas fecha de siembra, localidad e híbrido (set de híbridos en común en fecha y localidad), y sus interacciones.

ANOVA de las variables: Híbrido, Fecha de Siembra, Localidad y sus interacciones sobre el rendimiento de maíz en las últimas ocho campañas

Variable	Campañas									Promedio
	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	
FECHASIEM (A)	62.4	17.9	92.5	16.3	17.5	0.1	2.4	5.3	2.4	24.1
LOCALIDAD (B)	9.2	33.5	2.6	46.5	20.4	72.4	90.2	59.6	88.7	47.0
HIBRIDO (C)	2.5	3.5	1.5	5.2	3.7	5.1	1.0	5.2	1.0	3.2
A*B	22.5	43.4	1.5	27.5	54.1	14.3	5.3	21.8	5.9	21.8
A*C	0.8	0.3	1	0.5	1.6	1.3	0.1	1.4	0.4	0.8
B*C	1.0	1.1	0.5	1.7	1.7	2.5	0.5	4.1	0.9	1.6
A*B*C	1.6	0.3	0.4	2.3	1	4.3	0.5	2.6	0.6	1.5
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100

Cuadro 4: valores en porcentaje del total de la suma de cuadrados (%SCT) de los distintos tratamientos y sus interacciones en las últimas nueve campañas.

El efecto campaña tiene fuerte impacto sobre el peso relativo de las variables fechas de siembra, localidad e híbrido. Sin embargo, las variables evaluadas, presentaron marcadas diferencias en su importancia promedio. Las decisiones más importantes tienen que ver con la correcta elección de la fecha de siembra en función del ambiente. En promedio, alcanzan a explicar el 93% de la variabilidad de los resultados mientras que, en la elección de la genética se pone en juego sólo el 6 % del resultado sumando sus interacciones [Cuadro 4]. Tecnologías de proceso como la elección de la fecha de siembra en función del ambiente son las que permitieron dar un salto cualitativo en los rendimientos de los sistemas productivos de maíz en seco de la región.

3.3) Rendimiento y componentes entre Localidades y Fechas de Siembra:

Al observarse interacción (P=0.00), se analizan las Localidades e Híbridos diferenciando entre planteos de Fechas de Siembra.

Fecha Siembra Convencional:

Localidad	Rinde(kg/ha)	PI/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grs)	Grs/espiga	Prolific	Vuelco %	%EnfVasc	Hum%(Fcos)	CV Test %
Alberdi	14600 a	75.7	75.8	4643	316	612	1.00	0	11	13.7 (17/4)	1.7
Salto	9124 b	75.3	73.8	3462	265	469	0.98	0	13	19 (15/3)	2.5
Junín	6940 c	76.1	72.7	2997	232	412	0.96	0	13	16.7 (9/3)	6.4
SAAreco	4224 d	63	55.5	2058	206	371	0.88	1	31	13.2 (13/3)	1.2
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	///	///
DMS (5%)	450	1	1.3	245	12	33	0.02	0.5	5	///	///

Cuadro 5: rendimiento, componentes, prolificidad, vuelco, % plantas con Fusarium+Antracnosis humedad y fecha de cosecha y coeficiente de variación del censor ambiental para las cuatro localidades evaluadas en FSC promedio de los híbridos en común evaluados. Se presenta el valor de probabilidad y diferencia mínima significativa al 5%

Las excelentes condiciones hídricas (napa), de temperatura y radiación permitieron fijar y llenar granos en el ensayo conducido en Alberdi. En las localidades de Salto, Junín y S A Areco sin napa y con estrés hídrico en período crítico, el rendimiento se vio afectado por impacto sobre ambos componentes. En la localidad de San Antonio de Areco se vieron fuertemente afectados el número y el peso de granos (Cuadro 5).

Fecha de Siembra Tardía:

Localidad	Rinde(kg/ha)	PI/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grs)	Grs/espiga	Prolific	Vuelco%	%EnfVasc	Hum%(Fcos)	CV Test %
Alberdi	14089 a	69.9	70.8	4200	336	594	1.01	2	14	19.8 (8/6)	1.6
Junín	9625 b	68.90	67.0	3542	272	528	0.97	12	30	18.4 (11/6)	1.8
Salto	8401 c	66.0	66.5	2908	290	437	1.01	1	23	20.6 (25/6)	2.0
SAAreco	6907 d	63.8	62.2	2477	280	398	0.98	3	28	18.9 (29/6)	1.3
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	///	///
DMS (5%)	427	1	1	165	15.6	22	0.01	4	10	///	///

Cuadro 6: rendimiento, componentes, prolificidad, vuelco, % plantas con Fusarium+Antracnosis humedad y fecha de cosecha y coeficiente de variación del censor ambiental para las cuatro localidades evaluadas en FST promedio de los híbridos en común evaluados. Se presenta el valor de probabilidad y diferencia mínima significativa al 5%

El planteo en FST bajó los rendimientos logrados en FSC en las localidades de Alberdi y Salto e incrementó significativamente los rendimientos en Junín y San Antonio de Areco (Cuadros 5 y 6). El componente afectado entre fechas de siembra fue el número de granos en Alberdi y Salto y ambos componentes en Junín y San Antonio de Areco.

Rendimiento Relativo y componentes relativos a la serie histórica:

Planteo	Rto R %	Granos %	P1000 %	Espigas %	Granos/esp %
FSbra Convencional	90.8	99.4	92.4	101.5	98.4
Fsbra Tardía	95.8	104.4	91.2	101.4	102.3

Cuadro 7: valores de rendimiento y componentes de la campaña 2017/18 relativos al promedio de las últimas 13 campañas para planteos convencionales y a las últimas 9 campañas para planteos tardíos.

Ambos planteos vieron afectado su rendimiento relativo respecto a la media zonal, más afectado en FSC. En ambos planteos el componente que explicó dicha caída fue el peso de granos sin afectarse el n° granos cosechado (Cuadro 7).

Análisis general del rendimiento y componentes entre Híbridos x Fecha de siembra:

Fecha de siembra Convencional:

Híbrido	Alberdi	Salto	Junín	SAAreco	Promedio	Sig	Rto Ind
DK 7220 VT3Pro	14623	9109	8141	4843	9179	a	107
DK 7210 VT3Pro	14887	9445	7417	4617	9092	ab	106
P1815VYHR	15120	9220	7268	4684	9073	ab	106
Lt 721 VT3P	15625	9518	6718	3999	8965	abc	104
Ax 7761 VT3P	15546	8937	7060	4169	8928	abc	104
Dow 22.6 Next	14233	9543	7098	4250	8781	abcd	102
DM 2772 VT3P	13795	8824	7698	4538	8714	abcd	101
Lt 722 VT3P	15012	9355	6769	3645	8695	abcd	101
SRM 566 VT3P	13760	9540	6414	4111	8456	bcde	98
Ax 7784 VT3P	14117	8321	6901	3977	8329	cdef	97
P2005 YHR	13731	8166	6726	4213	8209	def	96
SRM 6620 MGRR	12421	9058	6702	4245	8107	def	94
Syn 875 Vip3	12831	9284	5949	3795	7965	ef	93
LG 30775VT3P	13769	8550	4860	3632	7703	f	90
Promedio	14248	9062	6837	4194	8585	////	///

Cuadro 8: rendimiento de los híbridos evaluados bajo planteo de FSC por sitio, promedio de los sitios y rendimiento relativo.

Híbrido	PI/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grs)	Gr/espiga	Prolific	Hum Cos%	Vuelco%	Fus+Antr%
DK 7220 VT3Pro	72.9	71.6	3395	261	470	98.0	14.6	1	23
DK 7210 VT3Pro	70.6	68.3	3422	256	493	0.96	15.1	0	14
P1815VYHR	71.8	68	3351	260	488	0.94	13.5	0	22
Lt 721 VT3P	72.8	70.3	3312	260	460	0.97	15.3	0	16
Ax 7761 VT3P	74.7	71.5	3432	249	473	0.96	14.1	0	23
Dow 22.6 Next	73	70.3	3175	266	447	0.96	16.4	0	18
DM 2772 VT3P	73.4	69.7	3708	227	525	0.95	15.7	1	15
Lt 722 VT3P	73.1	69.8	3218	257	450	0.95	16.4	0	16
SRM 566 VT3P	69.3	65.3	2974	272	449	0.94	18.7	0	5
Ax 7784 VT3P	72.9	69.6	2987	267	424	0.95	14.5	0	12
P2005 YHR	73.7	71.5	3822	206	528	0.97	17.4	0	6
SRM 6620 MGRR	72.4	68.6	3254	242	470	0.94	15.5	0	23
Syn 875 Vip3	72.6	69	3346	227	478	0.95	15.7	0	18
LG30775VT3P	73.3	69.6	3216	227	451	0.95	18	0	21
Probabilidad	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.06	0.00	0.40	0
DMS(5%)	1.5	2	413	19	57	0.03	2	1	9

Cuadro 9: componentes y sub componentes del rendimiento, prolificidad, humedad a cosecha, vuelco, % plantas con enfermedades de caña para todos lo híbridos evaluados en FSC. Datos promedio cuatro sitios.

Se observaron diferencias significativas entre híbridos con diferencias máximas promedio de 1470 kg/ha. Se destacan los híbridos Dk7220VT3P, Dk7210VT3P y P1815VYHR con similitudes en la definición de los componentes, seguidos de un grupo sin diferencias significativas formado por Lt721VT3, Ax7761VT3P, Dow22.6Next, DM2772VT3P y Lt722VT3P con diferencias en la definición de los componentes (Cuadro 8).

Respecto a características agronómicas, no hubo niveles de quiebre o vuelco de significancia entre materiales en FSC. Se observaron leves diferencias en el % plantas con Fuisarium de caña entre materiales (Cuadro 9).

Fecha de siembra Tardía:

Híbrido	Alberdi	Junín	Salto	SAAreco	Promedio	Sig	Rto Ind
Dow 22.6 Nex	14854	10560	8968	7578	10490	a	109
DK 7210 VT3P	14507	10388	8894	7419	10302	ab	107
Ax 7761 VT3P	14465	9903	8277	7288	9983	abc	104
DK 7220 VT3P	15080	9088	8865	6754	9947	abcd	104
Lt 721 VT3P	14774	8988	8820	6930	9878	bcd	103
Lt 722 VT3P	14149	9891	8126	6863	9757	bcd	102
Ax 7784 VT3P	13693	10010	8034	6890	9657	cde	101
DM 2772 VT3P	12874	9623	8849	7225	9643	cde	100
Syn 840 Vip 3	13419	8943	8389	7080	9458	cdef	98
LG 30775 VT3P	14164	8910	7683	6847	9401	defg	98
P 1815 VYHR	13744	8943	8372	5716	9194	efgh	96
SRM 566 VT3P	12675	9578	7602	6469	9081	fghi	95
P 2109 YHR	13107	9207	7554	5633	8875	ghi	92
Híbr sin prott	13041	8363	7499	6451	8839	hi	92
Ax 7917 VT3P	12453	8064	7907	5972	8599	i	90
Promedio	13800	9364	8256	6741	9607	////	///

Cuadro 10: rendimiento de los híbridos evaluados bajo planteo de FST por sitio, promedio de los sitios y rendimiento relativo.

Híbrido	PI/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grams)	Gr/espiga	Prolific	Hum Cos%	Vuel/Qbre%	Fus+Antr%
Dow 22.6 Nex	68.1	67.3	3386	308	500	0.99	18.7	6	14
DK 7210 VT3P	65.1	64.7	3444	296	529	1.00	18.9	3	22
Ax 7761 VT3P	68.8	67.8	3274	303	480	0.99	19.9	2	10
DK 7220 VT3P	65.9	66.8	3220	304	479	1.01	18.5	16 (Q)	38
Lt 721 VT3P	68.7	68.1	3255	299	475	0.99	18.4	9	22
Lt 722 VT3P	67.3	68.6	3318	290	480	1.02	19.5	5	26
Ax 7784 VT3P	67	66.7	3028	315	451	1.00	20.1	11 (V)	15
DM 2772 VT3P	67.3	66.5	3660	262	547	0.99	19.9	2	22
Syn 840 Vip 3	66.3	67	3432	272	511	1.01	19.1	1	13
LG 30775 VT3P	68.0	66.8	3336	277	496	0.98	20.8	1	17
P 1815 VYHR	67.7	66	3252	277	488	0.97	17.5	9	67
SRM 566 VT3P	64.7	63.8	2925	308	456	0.99	21.4	3	8
P 2109 YHR	67.7	66.5	3393	261	505	0.98	19.8	1	21
Híbr sin protecc	66.4	64.3	2685	324	415	0.97	20	25 (V)	11
Ax 7917 VT3P	65.3	64.6	3185	267	490	0.99	21.2	28 (V)	14
Probabilidad	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.40	0.00
DMS(5%)	1.6	1.8	253	19	57	0.02	2	1	10

Cuadro 11: componentes y sub componentes del rendimiento, prolificidad, humedad a cosecha, vuelco, % plantas con enfermedades de caña para todos lo híbridos evaluados en FST. Datos promedio cuatro sitios.

En FST se observaron diferencias significativas entre híbridos con diferencias máximas promedio de 1890 kg/ha. Se destacan nuevamente Dow 22.6 y Dk7210VT3P, seguido de Ax7761VT3P y DK7220VT3P, sin diferencias significativas y con similitudes en la definición de los componentes. Respecto a características agronómicas, se observaron marcadas diferencias en quiebre y vuelco entre materiales y diferencias muy marcadas

en la sanidad de caña. Las diferencias en las características agronómicas se exacerbaban en los planteos de FST (Cuadro 10 y 11).

3.4) Evaluación de perfil sanitario y protección de eventos contra *Helicoverpa zea* (Eliotis) y *Spodoptera frugiperda* (Cogollero):

Sanidad:

En Planteos Fecha Siembra Convencional. R1							En Planteos Fecha Siembra Tardía. R3					
Híbrido	IncRoya	SevRoya	IncTizon	SevTizon	IncBact	SevBact	IncRoya	SevRoya	IncTizon	SevTizon	IncBact	SevBact
DK 7210 VT3P	81	3.0	0	0	9	0.3	71	2.4	0	0	12	0.5
Dk 7220 VT3P	78	2.4	0	0	8	0.3	68	2.7	0	0	13	0.5
Dow 22.6 Next	62	1.2	0	0	11	0.4	61	1.9	0	0	10	0.4
Ax 7761 VT3P	39	0.8	0	0	6	0.2	38	0.6	0	0	13	0.5
P 1815 VYHR	9	0.2	0	0	13	0.4	7	0.1	1	0.1	40	1.9
Probabilidad	0.00	0.00			0.06	0.10	0.00	0.04	0.10	0.10	0.01	0.01
DMS (5%)	20	1			5	0.2	18	1.8	1	0.1	16	0.8

Cuadro 12: Incidencia y Severidad de las enfermedades más importantes: roya de la hoja, tizón y estriado bacteriano para un grupo de híbridos sembrados en fecha de siembra convencional (lectura R1) y tardía (lectura R3) de los cultivos como promedio de los 4 sitios.

En ambos planteos de fecha de siembra se destacó Roya de la hoja con niveles de daños más importantes en FSC y con diferencias entre sitios. Posterior a la lectura, esta enfermedad no avanzó significativamente en ninguno de los dos planteos de siembra. Los híbridos evaluados con mayores niveles de Roya fueron Dk7210VT3Pro y Dk7220VT3Pro. Por su parte, Tizón no se hizo presente en el planteo de FST durante el período de definición de rendimiento de los cultivos. Estriado bacteriano volvió a presentarse en FST con niveles importantes sobre el material P1815VYHR (Cuadro 12). A R3 de los cultivos en FST las enfermedades con mayor daño sobre el área foliar en las últimas cuatro campañas fueron roya y estriado bacteriano (Figura 5).

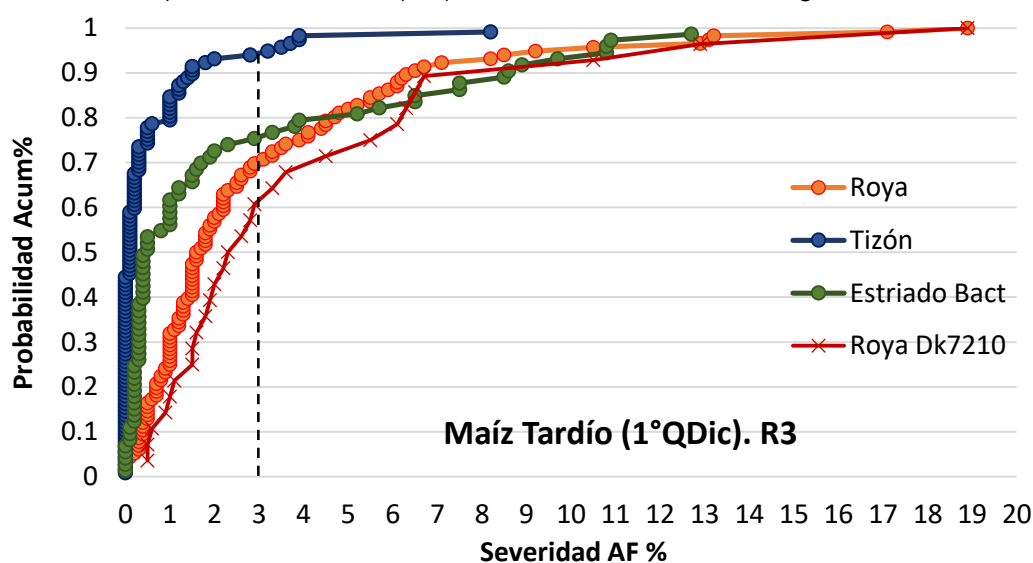


Figura 5: probabilidad acumulada de severidad de enfermedades foliares de la hoja espiga ±1 en el estado de R3 de los cultivos. Datos últimas 4 campañas.

Protección de eventos contra insectos:

En las últimas campañas y con presiones de insectos variables, pudimos cuantificar diferencias muy importantes entre eventos de protección contra insectos que, la campaña pasada con alta presión profundizaron dichas diferencias debido a reducciones en los controles medidos a campo en alguno de los nuevos eventos.

Híbrido	Inc Cog \geq 3 %	Inc Cogoll %	Sev Cogllero	Inc Diatr Caña
Hibr s/Prot	40 a	51 a	2.2 a	24 a
P2109 YHR	34 a	47 a	2.1 a	1 b
Dow22.6 Next	10 b	27 b	0.6 b	1 b
Dk7210VT3P	8 b	25 b	0.6 b	3 b
P1815VYHR	1 c	23 b	0.3 b	0 b
Syn840Vip3	1 c	22 b	0.3 b	0 b
Probabilidad	0	0.00	0.00	0.00
DMS(5%)	7	7	0.6	10

Cuadro 13: valores de Incidencia total y a partir de la escala 3 de Davis y Severidad por Cogollero e Incidencia de daño sobre caña de Diatraea + Cogollero en los planteos de FST.

Respecto a las localidades y siempre dentro de la zona acotada de Norte Bs. As., las localidades más al norte (S A Areco y Arroyo Dulce) presentaron mayores daños de Cogollero (P=0.00) que las localidades más al sur (Junín, Alberdi). Esto se repite todas las campañas.

Híbrido	Pérdida Rto kg/ha	Gr com/esp	Gr com/m2
Hibr Sin Prot	439 a	30 a	192 a
Dk7210VT3P	298 b	22 b	145 b
Dow22.6 Next	294 b	20 b	137 b
P2109 YHR	229 b	19 b	125 b
P1815VYHR	8 c	0.6	4 c
Syn840Vip3	7 c	0.6	4 c
Probabilidad	0.00	0.00	0.00
DMS(5%)	73	4	27

Cuadro 14: granos comidos/espiga, granos comidos/m² y pérdida de rendimiento en kg/ha calculada como n° granos/m² faltantes x P1000promx0.70, por Helicoverpa Zea + Euxesta sp como promedio de los 4 ensayos en FST.

Evento	Fecha de siembra Tardía								Fecha de siembra Convencional			
	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
MGRR	479 a	492 a	460 a		251 a		357 a	229 b	36	100 a	93 ab	85 a
Hx	473 a	486 a	338 ab	328 a	93 c				28		129 a	
VT3Pro	346 b	368 b	247 b	167 b	155 b	177 b	186 b	298 b	17	42 ab	48 b	62 b
Td		484 a		274 a	186 b	224 a			38	35 b	93 ab	81 a
PW			262 b	179 b	149 b	169 b	216 b	294 b		15 b	39 b	53 b
Vip3			20 c	43 c	30 d	28 c	53 c	8 c				
Probabilidad	0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.07	0.00	0.06
DMS (5%)	92	110	167	68	47	40	40	73	29	65	40	25

Cuadro 15: pérdida de rendimiento en kg/ha para todos los eventos evaluados en las últimas 8 campañas en FST y durante cuatro campañas en FSC, como promedio de 4 sitios. Daño sumado de Elicoverpa+Euxesta sp.

Analizando los eventos a lo largo de las últimas 8 campañas en FST con alta presión del insecto se observa que hay eventos que otorgaron controles parciales respecto de los eventos sin protección como MGRR y Td. Sobre estos eventos se alcanzaron a medir pérdidas puntuales de hasta 700 kg/ha en las localidades más al norte (SA Areco y Cap.Sarmiento) con un promedio general de 290 kg/ha. El control parcial (supresión) otorgado por el evento VT3P y PW, fue cuantificado desde sus primeras campañas comerciales. Se destaca el control hecho por el evento Vip3 donde las mínimas pérdidas cuantificadas, se deben fundamentalmente al daño provocado por Euxesta. Bajo planteos de FSC las pérdidas sólo alcanzan valores de hasta 130 kg/ha con un promedio de 60kg/ha (Cuadro 15). Se observan diferencias de pérdida de rendimiento entre las localidades ($p=0.02$) pero variables entre campañas. Las localidades más al norte son las más afectadas en promedio, especialmente en planteos de FST (+30%).

4) Interacción Genotipo por ambiente. Datos Campañas 2016-17 y 2017-18

Tanto en FSC como en FST se destacaron los materiales Dk7210VT3P y Dk7220VT3P seguidos de Ax7761VT3P y Lt721VT3P (Figura 6, Cuadro 16).

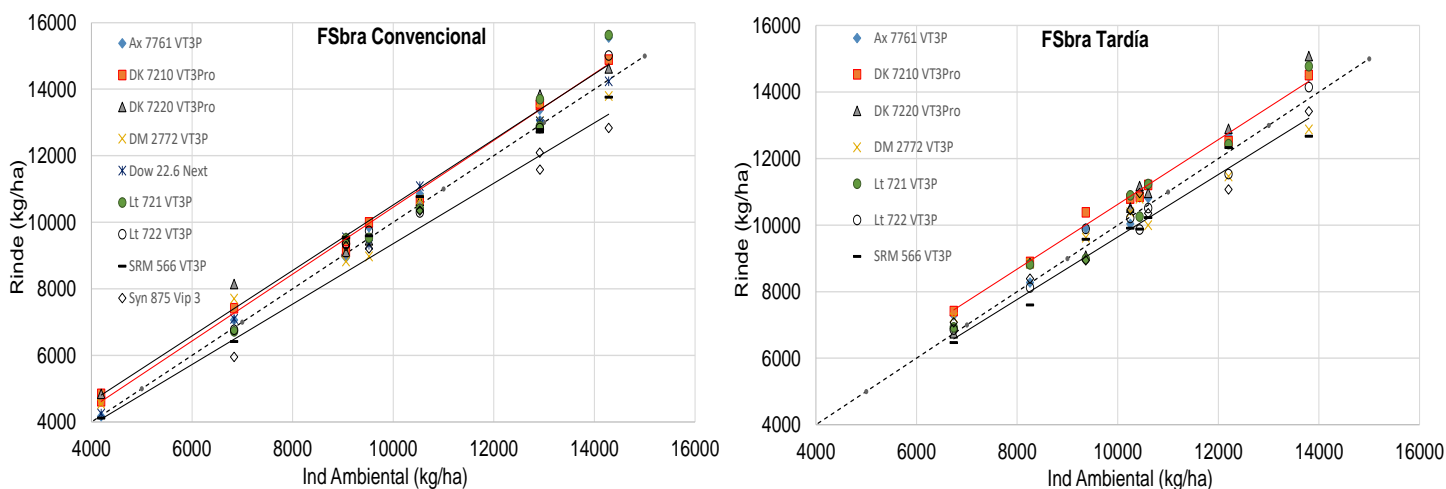


Figura 6: rendimiento de un grupo de híbridos común en las campañas 2016-17 y 17-18 en función del Índice ambiental (promedio de híbridos) diferenciado entre fecha de siembra convencional (izquierda) y tardía (derecha).

Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd%	Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd%
DK7220VT3P	10557 a	0.98	0.98	104	DK7210VT3P	10825 a	0.97	0.99	105
DK7210VT3P	10511 a	1.02	0.99	103	DK7220VT3P	10700 a	1.15	0.98	103
Ax7761VT3P	10356 ab	1.08	0.99	102	Lt721VT3P	10542 ab	1.08	0.97	102
Lt721VT3P	10298 ab	1.11	0.98	101	Ax7761VT3P	10538 ab	1.03	0.98	102
Dow22.6Next	10187 bc	0.98	0.99	100	DM2772VT3P	10153 bc	0.76	0.96	98
Lt722VT3P	10162 bc	1.08	0.99	100	Lt722VT3P	10145 c	0.97	0.96	98
DM2772VT3P	10147 bc	0.95	0.97	100	Syn840VT3P	10083 c	0.86	0.94	97
SRM566VT3P	9960 c	0.97	0.99	98	SRM566VT3P	9835 c	0.94	0.96	95
Syn875Vip3	9275 d	0.91	0.97	91	Probabilidad	0.00	///	///	///
Probabilidad	0.01	///	///	///	DMS(5%)	390	///	///	///
DMS(5%)	293	///	///	///					

Cuadro 16: rendimiento promedio e índice, pendiente de la función lineal y valor de ajuste para el set de híbridos en común en las campañas 2016-17 y 17-18 diferenciando entre planteos de fecha de siembra: Izq) FS Convencional, Der) FS Tardía.

Con los híbridos en común entre fechas de siembra y sin interacción híbrido por fecha de siembra ($p=0.77$) en el set de datos, se analizaron 7 híbridos:

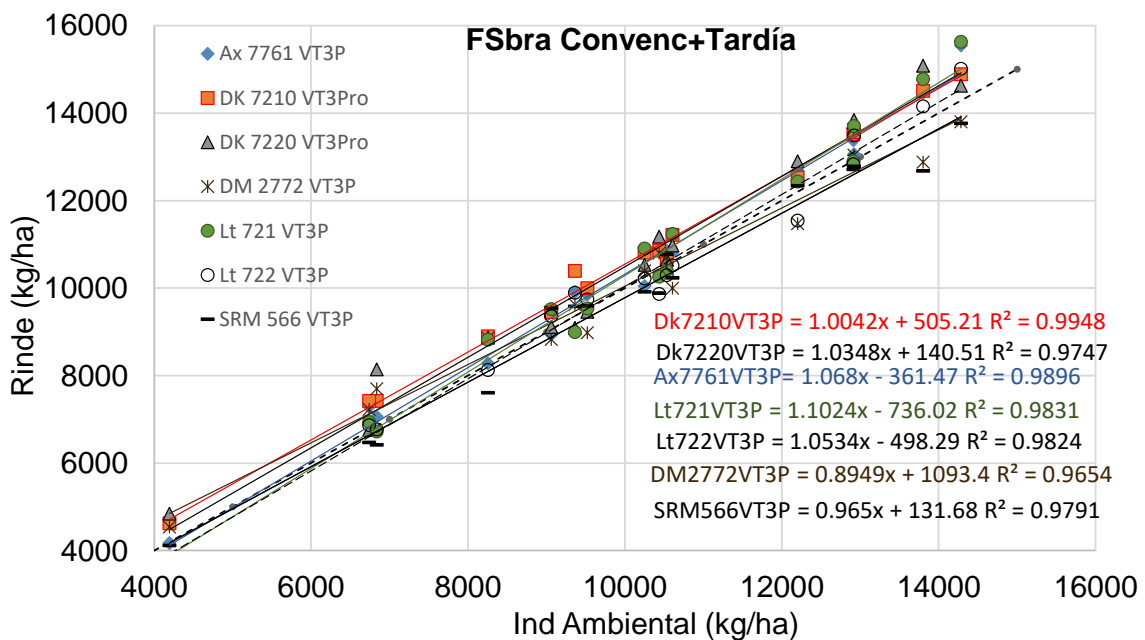


Figura 7: rendimiento en función del Índice ambiental [promedio de híbridos] de un set de híbridos común en las campañas 2016-17 y 17-18 en ambas fechas de siembra.

Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd %
DK7210VT3P	10668 a	1.00	0.99	103
DK7220VT3P	10613 a	1.04	0.97	103
Ax7761VT3P	10447 ab	1.07	0.98	101
Lt721VT3P	10420 ab	1.10	0.98	101
Lt722VT3P	10152 bc	1.05	0.98	98
DM2772 VT3P	10150 bc	0.89	0.96	98
SRM566VT3P	9897 c	0.96	0.97	96
Probabilidad	0.00	///	///	///
DMS(5%)	314	///	///	///

Cuadro 17: rendimiento promedio e índice, pendiente de la función lineal y valor de ajuste para el set de híbridos en común en las campañas 2016-17 y 17-18 en ambos planteos de fecha de siembra (16 ensayos).

En el análisis global, se consolidan el híbrido Dk7210VT3P y Dk7220Vt3P seguidos por Ax7761VT3P y Lt721VT3P sin diferencias significativas entre sí con una mayor pendiente. (Figura 7, Cuadro 17).

Datos de Campaña 2015-16, 16-17 y 2017-18:

Con la lista de híbridos común en las últimas tres campañas se analizó el comportamiento de híbridos en fecha temprana y tardía diferenciando entre planteos de fecha de siembra debido a cambios en los híbridos evaluados. Se consolida el excelente comportamiento de Dk7210VT3P en ambos planteos de fecha de siembra. En FSC también se destacó Ax7761VT3P. Nuevamente se observa menor predictibilidad en los planteos de FST respecto de los FSC (Figura 8; Cuadro 18). El componente genético tiene una importancia mayor en los planteos de FST respecto de FSC, no por potencial de rendimiento sino por aspectos agronómicos y sanitarios que hacen más importante la selección del híbrido en estos planteos. Con los híbridos en común entre fechas de siembra y sin interacción híbrido por fecha de siembra ($p=0.42$) en el set de datos, se analiza el comportamiento de tres materiales (Figura 9; Cuadro 19).

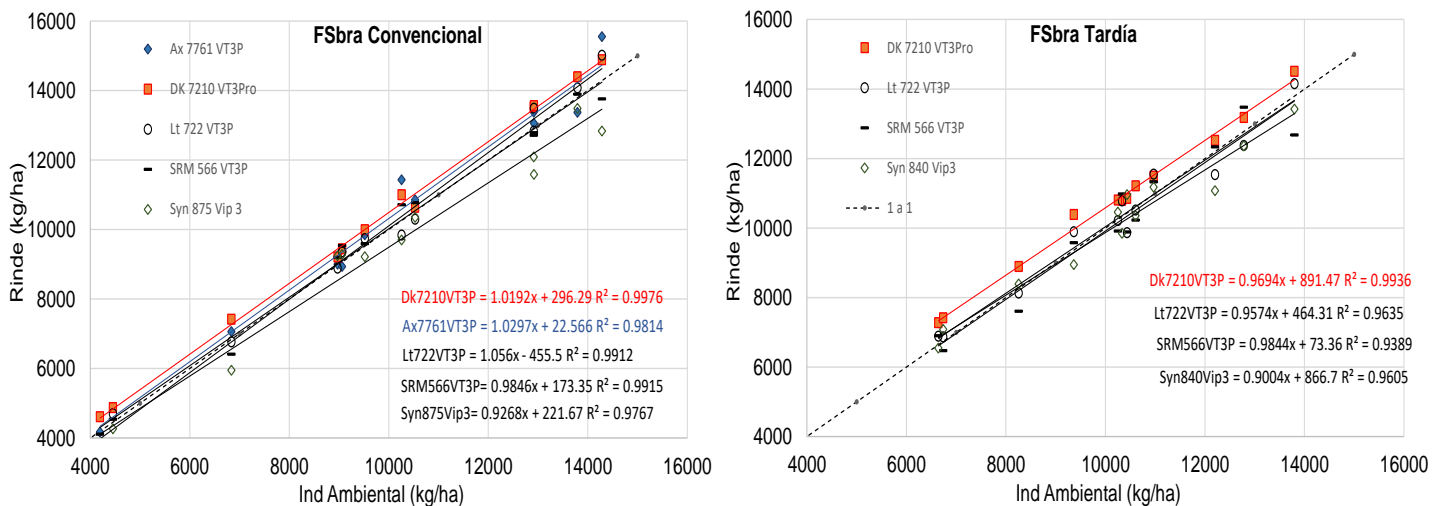


Figura 8: rendimiento de un grupo de híbridos común en las últimas tres campañas en función del Índice ambiental [promedio de híbridos] diferenciado entre fecha de siembra convencional [izquierda] y tardía [derecha].

Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd %	Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd %
DK 7210 VT3P	10297 a	1.02	0.99	104	DK 7210 VT3P	10778 a	0.97	0.99	105
Ax 7761 VT3P	10126 ab	1.03	0.98	102	Lt722 VT3P	10229 b	0.96	0.96	99
Lt 722 VT3P	9901 b	1.06	0.99	100	SRM 566 VT3P	10113 b	0.98	0.94	98
SRM 566 VT3P	9834 b	0.98	0.99	99	Syn 840 Vip3	10049 b	0.90	0.96	98
Syn 875 Vip3	9315 c	0.93	0.97	94	Probabilidad	0.00	///	///	///
Probabilidad	0.00	///	///	///	DMS(5%)	358	///	///	///
DMS(5%)	366	///	///	///					

Cuadro 18: rendimiento promedio, pendiente de la función lineal y valor de ajuste para el set de híbridos en común en las últimas tres campañas diferenciando entre planteos de fecha de siembra: Izq) FS Convencional, Der) FS Tardía.

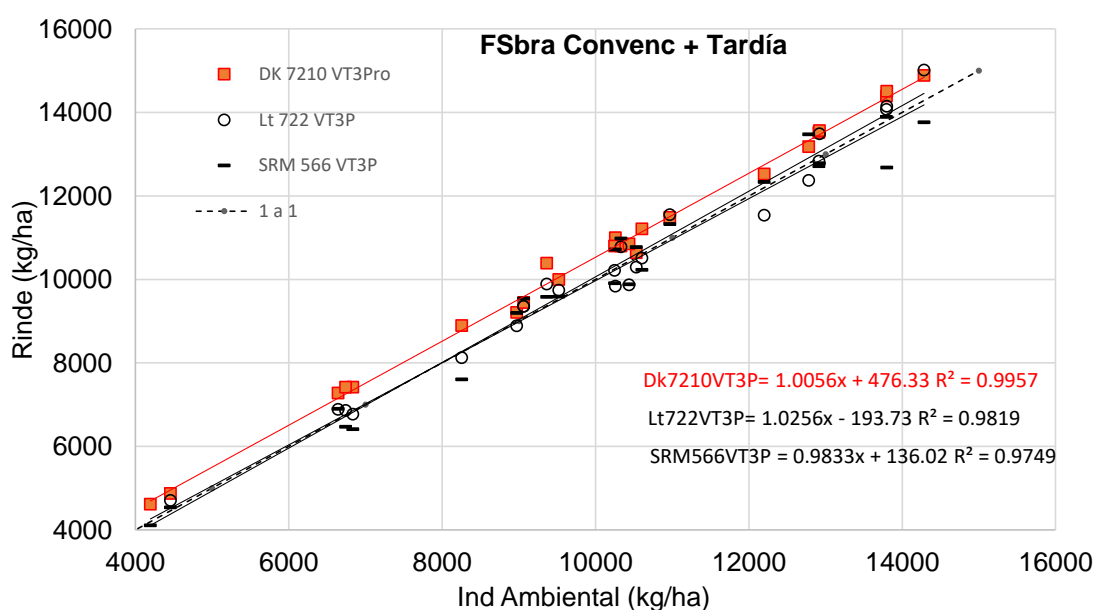


Figura 9: rendimiento en función del Índice ambiental [promedio de híbridos] de un set de híbridos común en las últimas tres campañas en ambas fechas de siembra.

Híbrido	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	RtoInd %
DK 7210 VT3P	10537 a	1.00	0.99	103
Lt722 VT3P	10061 b	1.03	0.98	99
SRM 566 VT3P	9974 b	0.98	0.97	98
Probabilidad	0.00	///	///	///
DMS(5%)	164	///	///	///

Cuadro 19: rendimiento promedio e índice, pendiente de la función lineal y valor de ajuste para el set de híbridos en común en las campañas 2016-17 y 17-18 en ambos planteos de fecha de siembra [16 ensayos].

5) Comparación rendimientos en Fecha Siembra Convencional vs Tardía. Datos de últimas 9 campañas (2009-10 a 2017-18)

El comportamiento general de todos los datos zonales define marcadas diferencias entre los planteos de fecha de siembra en rendimiento promedio, desvíos y percentiles; con un 40% de casos con rendimientos superiores en planteos de FSC y un 60% de casos con rendimientos marcadamente inferiores (Figura 10). Sin embargo, existen importantes diferencias entre las sub zonas del CREA Norte Bs.As asociadas al tipo de suelo (Figura 11; Cuadro 20).

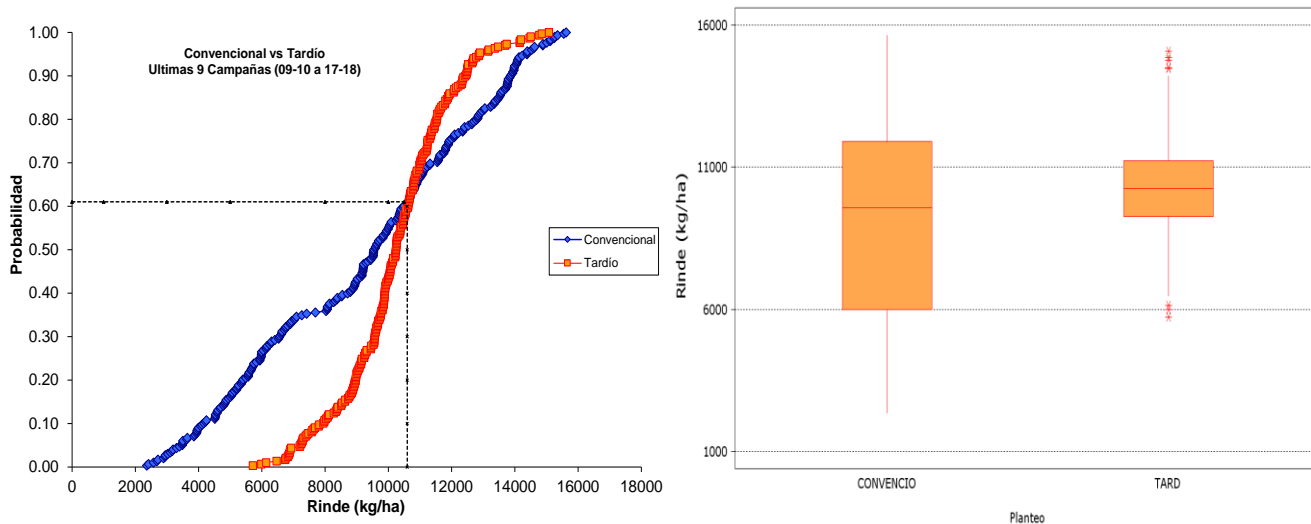


Figura 10: descripción del comportamiento de los rendimientos en planteos de FSC (15/9 al 20/10) y FST (27/11 al 20/12) en las últimas 9 campañas. Izq) Cuadro de probabilidades acumuladas; Der) Rendimiento promedio, media, percentiles, desvíos y valores extremos.

Para el caso de suelos argiudoles vérticos (B1) con un horizonte B2t con más de 40% arcilla, nunca los planteos de FSC superaron los rendimientos logrados en FST, incluso los mejores años (P80) igualan al rendimiento medio (P50) de los planteos en FST (Figura 11; Cuadro 20).

Para el caso de suelos argiudoles típicos (B2), el 85% de los casos los rendimientos en planteos de FST superan al de FSC. Sólo los mejores años las siembras en FSC superan en productividad a las FST. En estos ambientes los planteos en FSC tienen mucho más para perder que para ganar (Figura 11; Cuadro 20).

En el caso de suelos Hapludoles típicos (B3), sólo el 33% de los casos planteados en FST superó a los de FSC y se asociaron a años de bajas precipitaciones en diciembre y ambientes sin napa. En estos ambientes, los planteos en FSC tienen más para ganar que para perder (Figura 11; Cuadro 20). En estos ambientes resulta importante conocer el agua inicial (y napa) y la probabilidad de lluvias en diciembre en función del pronóstico climático.

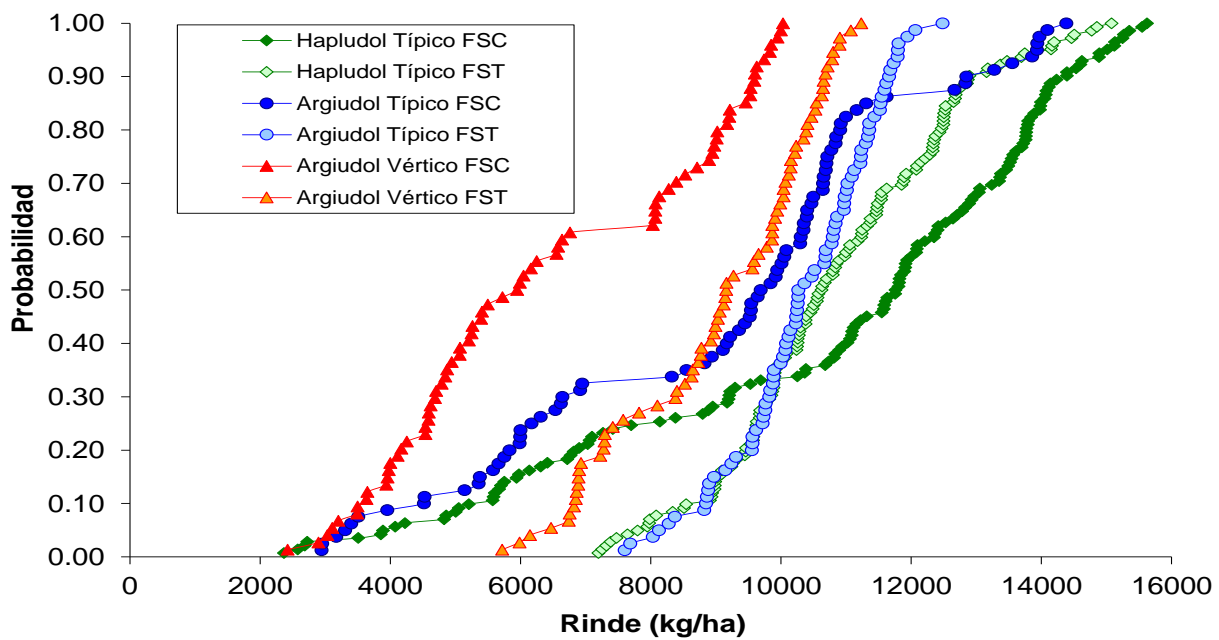


Figura 11: probabilidad acumulada de rendimientos para planteos de FSC y FST diferenciado entre sub zonas: Hapludoles Típicos o sub zona B3 (verde), Argiudoles Típicos o B2 (azul) y Argiudoles Vérticos o B1 (rojo).

	Planteo	Rto Prom	Desv	CV%	P20	P50	P80
General	FSbra Conv	9194	3548	39	5498	9590	12830
	Fsbra Tard	10248	1704	17	8968	10237	11520
Arg Vérticos	FSbra Conv	6450	2329	36	4250	5991	9172
	Fsbra Tard	9006	1493	17	7275	9158	10389
Arg Típicos	FSbra Conv	8995	3045	34	5983	9689	10920
	Fsbra Tard	10343	1106	11	9552	10260	11336
Haplud Típicos	FSbra Conv	10720	3490	33	6901	11805	13765
	Fsbra Tard	10834	1762	16	9460	10624	12370

Cuadro 20: rendimiento promedio, desvío, coeficiente variación y percentiles 20, 50 y 80% diferenciado entre planteos de fecha de siembra y tipo de suelo.

El tipo de suelo afectó el rendimiento, siendo éste en promedio inferior en Argiudoles vérticos que en los argiudoles típicos y este a su vez que los Hapludoles (Cuadro 20), pero la interacción entre fecha de siembra y tipo de suelo fue muy marcada ($P=0.001$; Figura 11). La función lineal de ajuste marca el punto de igualdad de rendimientos en los 10200 y en 10700 kg/ha para el grupo de datos sobre suelos argiudoles típicos y hapludoles típicos, respectivamente. Sobre suelos con B textural fuerte (en general los suelos del CREA San Pedro-Villa Lía y San Antonio de Areco) entre los 8000 y 10000 kg/ha de rinde en planteos de fecha de siembra convencional, se observa un diferencial a favor de la fecha de siembra tardía de 1500 kg/ha promedio. Por debajo de los 8000 kg/ha de rendimiento en fecha de siembra convencional, las diferencias son cada vez más acentuadas (Figura 12).

A modo de conclusión, el cultivo de maíz en FST se presenta como una herramienta clave para aumentar la productividad de los planteos de maíz en ambientes con

limitantes productivas (ej: argiudoles vérticos, argiudoles típicos erosionados) y como estrategia para diversificar el planteo en ambientes de buena productividad para campañas de baja recarga del perfil y con pronósticos de año Niña. Los últimos años también se presentó como herramienta para escapar al anegamiento por cercanía de napas sin resignar productividad. Tecnologías de proceso como la elección de la fecha de siembra en función del ambiente son las que nos permitieron dar un salto cualitativo en la productividad de los sistemas pampeanos de maíz en seco y permitir incorporar a la gramínea en la rotación en todo tipo de ambiente productivo.

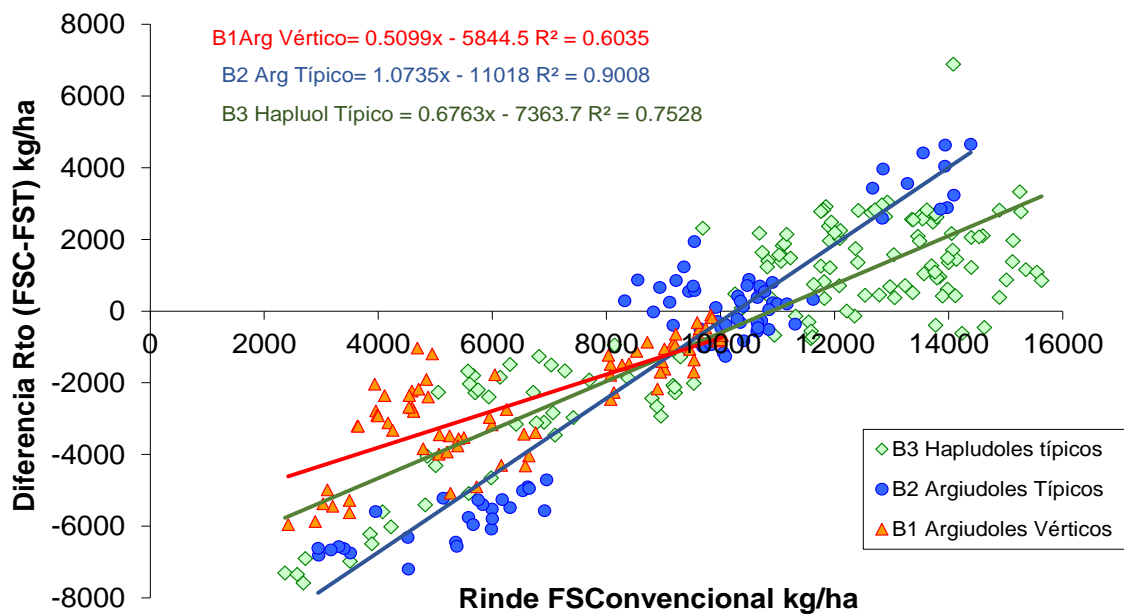


Figura 12: diferencias de rendimiento [kg/ha] entre planteos de fecha (FSC – FST) y el rendimiento logrado en FSC diferenciados entre tipo de suelos.

6) Humedad a cosecha en planteos de siembra tardía:

Con el atraso en la fecha de siembra de los planteos de maíz tardío, se incrementa la humedad a cosecha. Con fechas de siembra entre el 27/11 y el 7/12 no hay cambios importantes en las humedades a cosecha y estas oscilan entre 18 y 19% con cosechas a mitad de Junio. A partir del 8/12 el atraso en la fecha de siembra genera aumentos de 0.20 % por día de atraso en promedio para un set variado de híbridos y localidades (Figura 13).

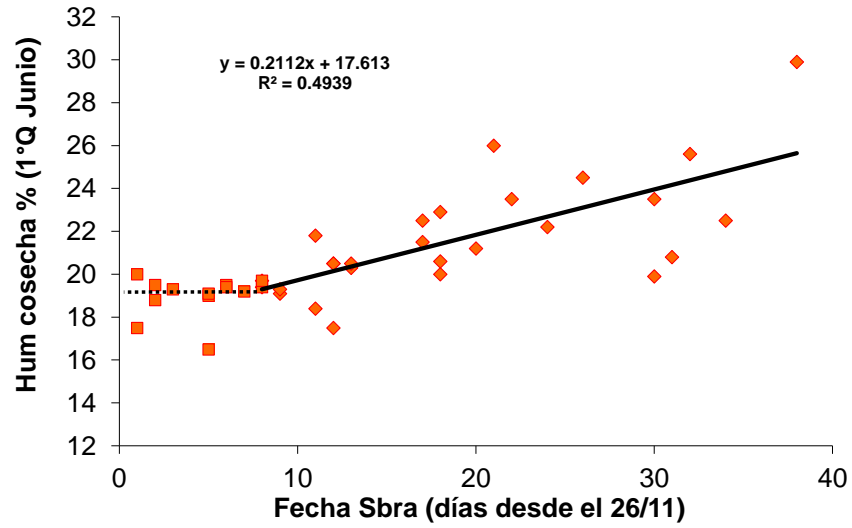


Figura 13: humedad a cosecha [del 5 al 20/6] promedio del set de híbridos en función del día de siembra a partir del 26/11. Datos de las últimas 9 campañas de los ECR y ensayos de manejo de densidad y fertilización.

Ensayos Zona Norte de Bs. As.

Protocolos de Experimentación: Campaña 2017-18

Ensayos de densidad por Fecha de Siembra

Resumen:

Bajo las condiciones exploradas durante la campaña 2017-18 y bajo el esquema de experimentación definido se encontraron respuestas distintas según ambiente productivo (sitio y en menor medida fecha de siembra). Aumentos en la densidad de plantas incrementó en mayor proporción el porcentaje de plantas con enfermedades vasculares, muy marcado en fecha siembra tardía. Bajo esta fecha, planteos de alta densidad [+80 mil pl/ha] generaron un porcentaje de plantas sin espigas (5%). La densidad óptima económica en Dk7210VT3P es levemente superior respecto a la densidad óptima que habitualmente manejábamos con otra genética especialmente en ambientes de alta productividad. Los valores de densidad óptima económica en planteos de fecha de siembra tardía presenta un rango mucho más acotado (mínimos más altas y máximos más bajos) y el valor de densidad óptima sobre la curva de rendimientos medios disminuye a 68 mil plantas/ha, un 10% menos respecto a planteos de fecha de siembra temprana utilizando la misma base genética [Dk7210VT3P]. Los óptimos económicos para fecha temprana quedaron definidos en 50-75 y 88 mil pl/ha para ambientes de baja, media y alta productividad, respectivamente. En fecha tardía 63, 68 y 75 mil pl/ha, respectivamente.

Introducción:

El cultivo de maíz en planteos de secano en la Zona Norte de Bs. As., se presenta como el cultivo con mayor aporte de insumos y el de mayor riesgo económico especialmente en ambientes de baja y media productividad, pero también como el cultivo con mayores respuestas a las tecnologías de insumos en los ambientes de alta productividad. Toma relevancia entonces el concepto de eficiencia en el uso de los recursos según ambiente de producción. En este sentido, las tecnologías de nutrición y estructura, se presentan como componentes claves en el armado del planteo.

La Densidad de siembra lograda en función del ambiente productivo y según planteo de fecha de siembra, es un aspecto de relevancia que el Crea Zona Norte de Bs. As. viene evaluando hace cinco campañas con el objetivo de ajustar la densidad sobre el óptimo económico según ambiente productivo y planteo de fecha de siembra.

Metodología:

En los mismos sitios que los ECR Híbridos y bajo el mismo manejo nutricional y de protección sobre el material de referencia zonal Dk 7210VT3P se analizaron tres densidades de siembra contrastante por sitio y por fecha de siembra. Estos datos luego se analizaron junto con la base datos de campañas anteriores para robustecer las

relaciones funcionales y generar información que permita tomar decisiones en la definición de la estructura del cultivo.

Determinaciones:

A la siembra se realizó el muestreo estratificado 0-20, 20-40 y 40-60 para la determinación de N-NO₃ y, sólo en la muestra de 0-20 cm la determinación de MO, pH, P extractable, S y N-NO₃ para ajustar el modelo 150 a 170 N Suelo-X [Cuadro 1]. Luego de la emergencia, se determinó el stand de plantas logradas en cada tratamiento en nueve repeticiones de 10 m lineales. Al estado de V10-V11 se aplicó fungicida mezcla a dosis de marbete de manera terrestre tanto en FSC como en FST. Se realizó un barbecho y control con preemergentes tradicional y en la parcela a maíz tardío se reforzó el barbecho [Cuadro 2] Previo a cosecha se realizó el recuento de plantas y espigas a cosecha en 10 m lineales en seis repeticiones. En este mismo momento y superficie, se calculó el porcentaje de plantas con Fusarium+Antracnosis de caña. Las parcelas fueron cosechadas mecánicamente y pesadas en balanzas. Una muestra de grano fue tomada para corregir los rendimientos a humedad comercial y para la determinación del P1000 granos.

Campo	Localidad	SSuelo	Planteo	Fecha Sbra	Antec	Ninic(kg/ha)	NTot(kg/ha)	Pinic(ppm)	Sinic(ppm)	Fert fos(kg/ha)	Fung V10	Insectic V8	Agua Util 1.8M	PpDic/Febr
La Herrería	San A Areco	Solis	Convenc	15/9 (30/9)	T/Sj	35	150	10.6	3.1	140 MAP	500ccAzoxiPro		230 mm (92%)	70
			Tardío	26/12 (1/1)		100	170	7.0	4.6	125 MAP	600ccStinger	80ccExalt	210 mm (85%)	55
Raíces	Salto	A Dulce	Convenc	7/10 (22/10)	Sj1°	35	165	10.2	2.6	140 MAP	750ccOpera		245mm (100%)	100
			Tardío	28/12 (2/1)		70	150	10.0	3.3	130 MAP	750ccOpera	100ccCoragen	240 mm (98%)	57
Sta Ines	Alberdi	Sta Isabel	Convenc	16/10 (31/10)	Tri/Sj	64	170	8.0	3.9	200SPS+100 MAP	500ccAmXtra		220 mm (100%)	37
			Tardío	30/11 (5/12)		110	170	12.0	3.3	200SPS+100 MAP	500ccAmXtra		220 mm (100%)	15
La Estrella	Junín	O'higgins	Convenc	20/9 (7/10)	Tri/Sj	55	170	9.3	3.0	140 MAP	750ccOpera		235 mm (100%)	51
			Tardío	7/12 (14/12)		115	130	14.1	4.1	125 MAP	///		221 mm (95%)	60

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, fecha de siembra [emergencia], cultivo antecesor, nitrógeno inicial kg/ha [suelo 0-60 cm], nitrógeno total kg/ha, fósforo inicial ppm, azufre inicial ppm, fertilización fosforada kg/ha, fungicida, insecticida, agua útil en mm y en % hasta los 1.8 mtrs. y lluvias en diciembre y febrero en cada uno de los ensayos.

Herbicidas:

Campo	Planteo	Barbecho General	Preemergente	Refuerzo Barbecho Tardío	Repaso/Resc
La Herrería	Tempr	1.5kg Glifo+0.7l 2,4d+5g metsulf	1.8LGlifo+0.8Lt 2,4d+2kgAtz+1LtMetol		2LGlifo+0.5L2,4d+1kgAtz
	Tard		3.5LGlifo+1.6L2,4d+2kgAtz+1.3LtMetol	1.8LGlifo+0.8Lt 2,4d+2kgAtz+1LtMetol	///
Raíces	Tempr	2L Glifo+0.6 L 4,2d+ 1.5 kg Atz	2L Glifo+1LAccuron+1 Metol		///
	Tard		2L Glifo+2kg Atz+1L Metol	2L Glifo+1LAccuron+1 Metol	///
Sta Ines	Tempr	1.3kgGlifo +0.8Lt 2-4d+1kgAtz+75ccAffinity	1.5kgGlifo+1L 2,4d+1.5 kg Atz+ 1.5L Metol		1kgGlifo+1kgAtz+100ccTordón
	Tard		1kgGlifo+0.2L2,4d+1kg Atz+1.5 Metol	1.5kgGlifo+1L 2,4d+1.5 kg Atz+ 1.5L Metol	///
La Estrella	Tempr	1.3kgGlifo+0.8L 2,4d+1.7kg Atz	1.3kgGlifo + 1.7 kgAtz + 1.1LtMetol		1kgGlifo+1kgAtz+80ccDicamba
	Tard		1.1kgGlifo+100ccTordón+1kg Atz+1.5L Metol	1.3kgGlifo + 1.7 kgAtz + 1.1LtMetol	1kgGlifo+1kgAtz+80ccDicamba

Cuadro 2: manejo de herbicidas, dosis y producto en el barbecho general, refuerzo del barbecho en la parcela de maíces tardíos, pre emergentes y rescates.

3) Resultados:

Resultados ensayos de Densidad de siembra. Campaña 2017-18:

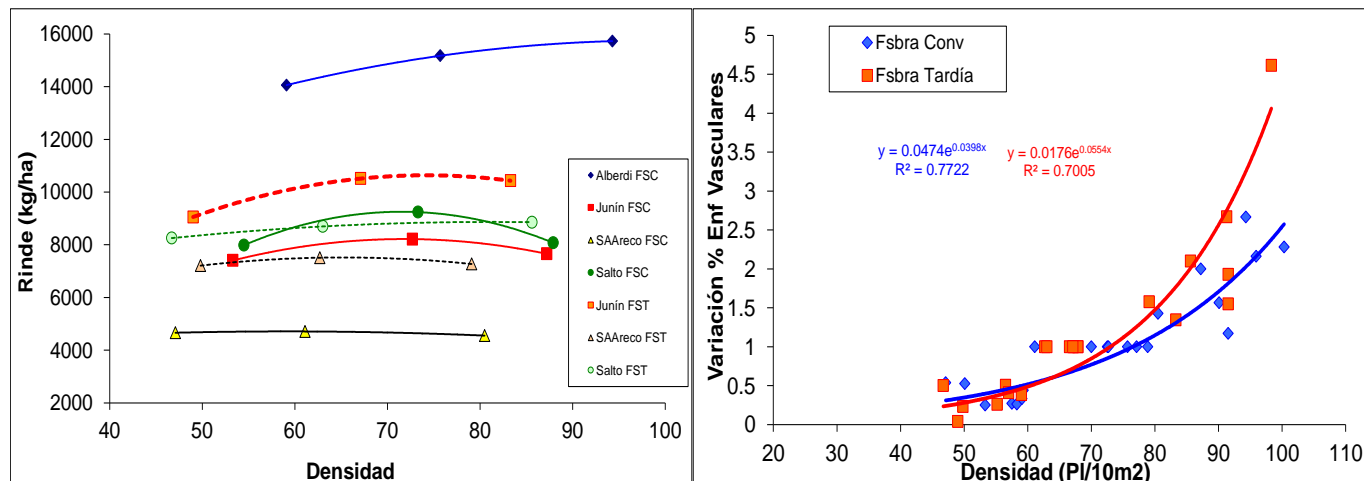


Figura 1: rendimiento en función de la densidad de plantas logradas en los cuatro sitios y dos planteos de fecha de siembra [izq] y variación del porcentaje de plantas con enfermedades vasculares respecto de la densidad media [der]

Se observaron diferencias en las respuestas al incremento de densidad de plantas en relación a la productividad del ambiente. El aumento de densidad de plantas incrementó en mayor proporción (exponencial) el porcentaje de plantas con enfermedades vasculares bajo altas densidades. Esto se manifestó en mayor medida en los planteos de fecha de siembra tardía. Bajo esta fecha, planteos de alta densidad [+80 mil pl/ha] generaron plantas sin espigas [5%]. Con la baja densidad evaluada disminuyó a la mitad la incidencia de enfermedades vasculares (Figura 1). Esto determina un componente de riesgo dentro del armado del planteo especialmente en fechas de siembra tardía.

Densidad óptima en función del ambiente y la fecha de siembra. Datos últimas 5 campañas:

Las densidades óptimas económicas en planteos de fecha de siembra temprana quedaron definidos en 50, 75 y 87 mil plantas/ha para ambientes de baja, media y alta productividad, respectivamente (Figura 2). Cabe aclarar que para ambientes de baja productividad no se debe ajustar la densidad si no cambiar de planteo de fecha de siembra. Los valores de densidad óptima económica en planteos de fecha de siembra tardía presentan un rango más acotado (mínimos más altas y máximos más bajos) y los valores de densidad óptima económica quedaron definidos en 63, 68 y 75 mil

plantas/ha para ambientes de baja, media y alta productividad, respectivamente (Figura 3).

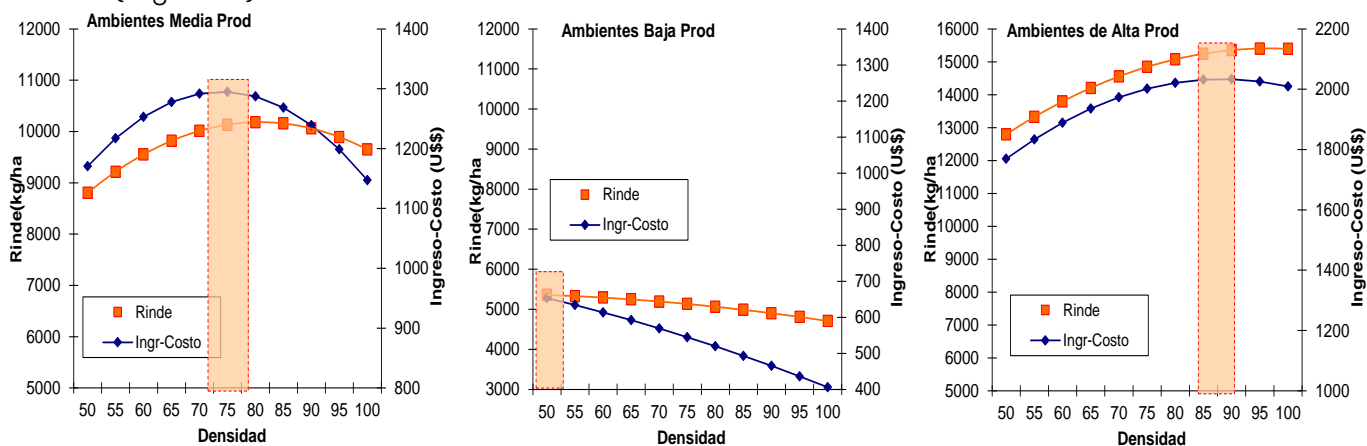


Figura 2: rendimientos (kg/ha) y diferencia entre ingreso y costo en función de la densidad de plantas logradas para ambientes de media, baja y alta productividad explorados en Fecha de Siembra Convencional con el híbrido Dk7210 VT3P.

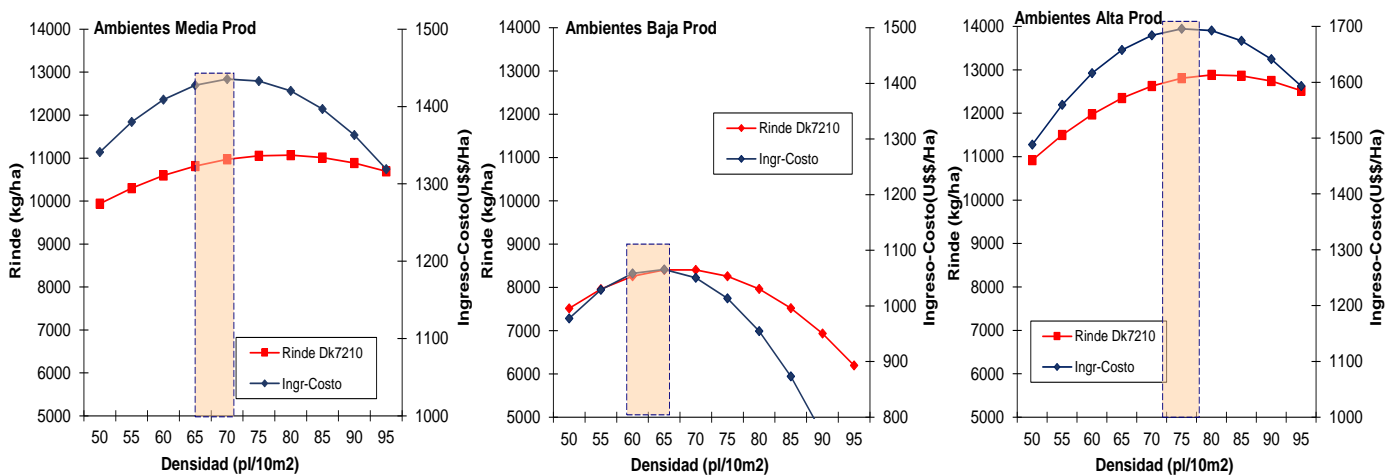


Figura 3: rendimientos (kg/ha) y diferencia entre ingreso y costo en función de la densidad de plantas logradas para ambientes de media, baja y alta productividad explorados en Fecha de Siembra Tardía con el híbrido Dk7210 VT3P.