



REGIÓN NORTE
DE BUENOS AIRES

Ensayos Zonales de Maíz. Campaña 2020-21

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

Resumen:

Las decisiones más importantes sobre el rendimiento del 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% de su variabilidad queda aquí definido. Una vez definido esto debe considerarse la elección del híbrido, lo que explica un 5% del resultado total, siendo más importante en planteos de fecha tardía. Respecto a genética, esta campaña se destacaron Dk7272, Dk7270VT3P e I779VT3P en ambas fechas de siembra sumado a Ax7761VT3P y Lt721 en fecha de siembra convencional (FSC) y DM2773VT3P en tardía (FST). Sumando datos de campañas anteriores se destacaron Dk7270VT3P, Dow22.6PWU y Lt721VT3P en ambos planteos de fecha de siembra a los que se le sumó Ax7761VT3P en FSC y Nord Acrux en FST. La componente genética presentó nuevamente menor predictibilidad en los planteos de FST asociado con la mayor importancia de las variables sanitarias y agronómicas. Respecto al control de insectos, las últimas campañas evaluamos sobre el evento VT3P reducciones en los controles de cogollero en sitios con alta presión (dos sitios más al norte). El evento de protección Vip (y sus combinaciones) es quien sigue otorgando protección completa (hoja, caña y espiga). En las sub zonas con mayor presión de insectos, el diferencial de rinde en FST por genética se achica al tener en cuenta los costos de control. La combinación de genética con estabilidad de rendimiento y biotecnología con protección completa es el producto necesario para esta sub zona de producción en planteos de FST. Respecto a sanidad y con una preselección de los híbridos por comportamiento a Tizón, Roya y Bacteriosis son las enfermedades foliares más importantes en FST. Los niveles de roya igualan o incluso superan a los registrados en FSC. Para estas enfermedades cuantificamos diferencias muy importantes entre materiales. El comportamiento general de los planteos de fecha de siembra en la zona Norte Bs.As. determinó un 47% de casos con rendimientos superiores en los planteos de FSC y un 53% de casos con rendimientos marcadamente inferiores pero con importantes diferencias entre las sub zonas asociadas al tipo de suelo. Para el caso de argiudoles vérticos, el planteo en FSC superó al de tardío solo en el 10% de los mejores años. Sobre argiudoles típicos, el 50% de los casos los rendimientos en FST superaron al de FSC. Sobre hapludoles típicos, sólo el 30% de los casos en FST superaron al de FSC. En estos ambientes y en argiudoles típicos de alta productividad, los planteos en FST se presentan como una herramienta para diversificar el planteo de maíz en campañas de baja recarga del perfil con pronóstico de año niña así como en lotes con alto riesgo de excesos hídricos a la siembra. El rendimiento de igualdad entre planteos de Fecha teniendo en cuenta un aumento del 10% del experimento respecto del lote de producción y un costo adicional del tardío de 500 kg/ha, quedó definido en 8.8 a 9.3 Tn/ha para argiudoles vérticos y hapludoles típicos respectivamente. Atrasos a partir del 5/12 en la fecha de siembra en planteos de FST incorporan 0.2%/día de humedad a cosecha fijada a mitad de junio. Las respuestas evaluadas a zinc foliar aplicado en V6 alcanzaron los 220 kg/ha para una campaña con inicio frío y seco.

1) Introducción:

El cultivo de maíz en secano y en fecha de siembra convencional o temprana (FSC) en la región norte de Bs.As. presenta una importante variabilidad interanual en su productividad (temporal) y entre las sub zonas para un mismo año (espacial) con impactos que pueden alcanzar similar magnitud entre escalas, especialmente en determinadas sub zonas. En este sentido, a escala de lote y experimental, 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 en cantidad y tiempo para que los cultivos puedan cubrir las demandas ambientales en etapas críticas para definir rendimiento. 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 incluso en los ambientes de mayor productividad en i) campañas donde la recarga hídrica del perfil es muy baja y los pronósticos climáticos sostienen un escenario de escasas lluvias y ii) bajo escenarios de alto riesgo por excesos hídricos con napas muy altas (+70cm). Además, el planteo en FST reduce costos de la mano de un ajuste en la densidad de siembra y fertilizante nitrogenado ya que capitaliza la mineralización de nutrientes, un +57% (52 vs 82 kg/ha datos ensayos últimas doce campañas) y posibles reducciones en los costos de cosecha y flete. Sin embargo, algunas complicaciones agronómicas (problemas de caña y raíces, difícil manejo de malezas durante el barbecho largo y a la salida del cultivo, incrementando los costos en herbicidas y también en insecticidas) y comerciales (negocio largo, estacionalidad de precios, altos costos comerciales por secada + merma física, límites de toxinas en grano) han generado un re análisis de la proporción de maíz en FST. Otra estrategia que sortea estos inconvenientes agronómicos y comerciales de la FST es la siembra temprana en muy baja densidad, ajustando los costos y buscando estabilizar los rendimientos en ambientes de baja productividad (ej argiudoles vérticos). De todas las variables de manejo consideradas (ambiente, fecha de siembra e 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. Sin embargo, dentro del armado del planteo y definición de los costos de producción, el híbrido es un componente muy importante. Por ello, resulta de interés analizar el comportamiento de híbridos, sus tecnologías 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, entran en juego aspectos sanitarios de hoja, raíz, tallo (en crecimiento en las últimas campañas) y espiga, de protección contra insectos (hoja, caña y granos), atributos agronómicos como quebrado, descalce, green snap, ciclo y humedad a cosecha que tienen un impacto muy importante sobre el resultado final del planteo en FST. Es por ello que, Crea Norte de Bs As, durante la campaña 20-21 (doce 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. Además, los inconvenientes mencionados en los planteos de FST, nos llevó a evaluar estrategias para estabilizar los rendimientos en FSC sobre argiudoles vérticos erosionados y obtener márgenes brutos competitivos. Es así que por segundo año participamos de la Red de Ultra baja densidad (RedUBA) evaluando tres densidades y cuatro genotipos contrastantes en su plasticidad vegetativa y reproductiva en FSC.

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 sub zonas donde la gramínea tiene mayores riesgos económicos pero mucho para aportar desde el aspecto funcional de los suelos.

Objetivos específicos:

- Evaluar el comportamiento de híbridos comerciales de referencia y pre comerciales 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, sitio y fecha de siembra.
- Comparar eventos de protección sobre el control de isoca de la espiga, cogollero y caña en FST.
- Evaluar el perfil sanitario de los materiales sobre hoja y sobre tallo.
- Análisis genotipo x ambiente usando datos históricos para un grupo de materiales en común.
- Analizar el comportamiento del cultivo de maíz en FSC y en FST como promedio y diferenciando por sub zonas de la región NBA usando datos históricos.
- Evaluar respuestas a la aplicación de Zinc foliar (un sitio).
- Evaluar el rendimiento de 4 genotipos con diferentes estrategias de compensación al bajar densidad de plantas sembradas. Sumando datos de campaña anterior, calcular óptimo económico.

2) Metodología:

Para atender estos objetivos se establecieron 4 ECR 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 lote con un ancho de 6-7 surcos y 300 metros de largo. El híbrido Dk7270 VT3Pro fue usado como sensor ambiental repitiéndose cada 3 híbridos (Figura 1a). Se tomaron sitios con distinto tipo de suelo 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 medir nitrógeno disponible en ambos planteos evaluados. Se realizó un barbecho y control con preemergentes 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. En el ensayo conducido en Alberdi todos los híbridos fueron evaluados bajo dos manejos de Zinc, i) sin agregado y ii) con agregado de Zinc foliar (Tecnokel AminoZinc 3L/ha, equivalente a 312grs/ha). En V8 en FST se calculó el daño de *Spodoptera frugiperda* según escala de Davis y en R5.2 se cuantificó el daño de *Helicoverpa Zea* y *Diatraea sachalaris*. En ambos planteos, a la floración de los cultivos en FSC y en 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 (test de apretado base de caña) quebrado y vuelco.

El ensayo de Híbrido x densidad (Figura 1b) se planteó en uno de esos sitios (La Herrería), bajo el mismo manejo detallado para el sitio en FSC. Además de las determinaciones detalladas, en este experimento se midió el agua en el perfil también en floración y en madurez fisiológica para estimar por balance el consumo aparente parcial y total de agua entre densidades contrastantes. También al momento de cosecha se cuantificó la contribución al rendimiento por parte de las espigas apicales, sub apicales y de macollos a partir de determinación manual del rendimiento parcial y total.

La cosecha de las franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monotolvas con balanza (en ensayo de densidad también hubo cosecha manual). 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	N 0-60(kg/ha)	NTot(kg/ha)	Fert fosf(kg/ha)	Fung V10	Agua Util 1.8M	PpDic/Febr
La Herrería	SanAareco	Solis	Convenc	18/9 (2/10)	T/Sj	38	150	125 MAP	///	210 mm (84%)	66
			Tardío	15/12 (22/12)		76	180	125 MAP	500cc AzxPro	230 mm (92%)	13
Raíces	A Dulce	A Dulce	Convenc	20/9 (4/10)	T/Sj	28	175	120 MAP	///	220mm (90%)	58
			Tardío	7/12 (13/12)		75	170	125 MAP	///	230 mm (93%)	15
Sta Ines	Alberdi	Sta Isabel	Convenc	15/9 (1/10)	Tr/Sj	70	190	200SPS+100MAP	500cc AmXtra	220 mm (100%)	47
			Tardío	22/11 (28/11)		100	190	200SPS+100MAP	///	208 mm (95%)	28
La Estrella	Junín	Jun/O'higg	Convenc	24/9 (9/10)	Tr/Sj	40	180	210SPS+140 MAP	///	205 mm (87%)	7
			Tardío	30/11 (7/12)		67	180	210SPS+140 MAP	///	215 mm (91%)	30

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, fertilización fosforada kg/ha, fungicida, agua útil en mm y en % hasta los 1.8 mtrs. y lluvias en diciembre y febrero en cada uno de los ensayos diferenciado por planteo de fecha de siembra.

Herbicidas:

Campo	Planteo	Barbecho General	Preemergente	Refuerzo Barbecho Tardío	Repaso/Resc
La Herrería	Tempr	1.5kg Glifo+0.7l 2,4d+2L Atz	1.5LGlifo+1Lt 2,4d+0.35LAdengo+1.6LtMetol		///
	Tard		2LGl+1Lt 2,4d+1LAccuron+1LtMetol	1.5LGlifo+1Lt 2,4d+0.35LAdengo+1.6LtMetol	///
Raíces	Tempr	2L Glifo+0.5 L 4,2d+ 1.5 kg Atz	2L Glifo+1LAccuron+1LMetol		///
	Tard		2L Glifo+1.5kg Atz+1.5L Metol	2L Glifo+1LAccuron+1LMetol	2L Glifo
Sta Ines	Tempr	1.5kgGlifo+0.5L 2,4d+1kgAtz	1.5kgGlifo+0.5L2,4d+1L Accuron+1.3LMetol		///
	Tard		1.8kgGlifo+0.5L2,4d+1LAccuron+1.3 Metol	1.5kgGlifo+0.5L2,4d+1L Accuron+1.3LMetol	///
La Estrella	Tempr	1.5kgGlifo+0.5L 2,4d+2kg Atz	2L Glifo+1LAccuron+1.3LMetol		2LGlifo+0.15Tordón+1kgAtz
	Tard		2LGlifo+2kg Atz+1.5L Metol	2L Glifo+1LAccuron+1.3LMetol	

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	DM 2773 VT3P	DK 7270 VT3P	Nk 890 Vip3	Syn 979 Vip3	P2021PWUE	DK 7270 VT3P	SRM 6620 VT3P	Illinois 799VT3P	Ax 7818 Vip3	DK 7270 VT3P	Ax 7761 VT3P	BRV 8380 PWU										
	Next 22.6 PWU	DK 7270 VT3P	Nord Acrux PWU	Lt 721 VT3P	DK 7272 VT3P	DK 7270 VT3P	Barrera															
	Híbridos en Fecha de Siembra Tardía																					
	Barrera	Híbrido s/ Protección	Tob 767 Vip3	DK 7270 VT3P	DM 2773 VT3P	Nk 890 Vip3	P2021PWUE	DK 7270 VT3P	LG 30680 VIP3	Illinois 799VT3P	Ax 7921 CL Vip3	DK 7270 VT3P	Ax 7761 VT3P	BRV 8380 PWU	Next 22.6 PWU	DK 7270 VT3P	Nord Acrux PWU	Lt 721 VT3P	DK 7272 VT3P	DK 7270 VT3P	Barrera	

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

Repet 1			Repet 2			Repet 1			Repet 2								
30 mil PI	45 mil PI	60 mil PI	30 mil PI	45 mil PI	60 mil PI	30 mil PI	45 mil PI	60 mil PI	30 mil PI	45 mil PI	60 mil PI						
Ax7784VT3P	DM2738MGRR	DM2738MGRR	Ax7784VT3P	DM2738MGRR	DM2738MGRR	Next 22.6 PWU	DK6910 VT3P	DK6910 VT3P	Next 22.6 PWU	Next 22.6 PWU	DK6910 VT3P	DK6910 VT3P	Next 22.6 PWU	Next 22.6 PWU	DK6910 VT3P	DK6910 VT3P	Next 22.6 PWU

Figura 1b: esquema conducción del ensayo de híbridos y densidad en sitio San A Areco.

3) Resultados:

3.1) Relaciones funcionales:

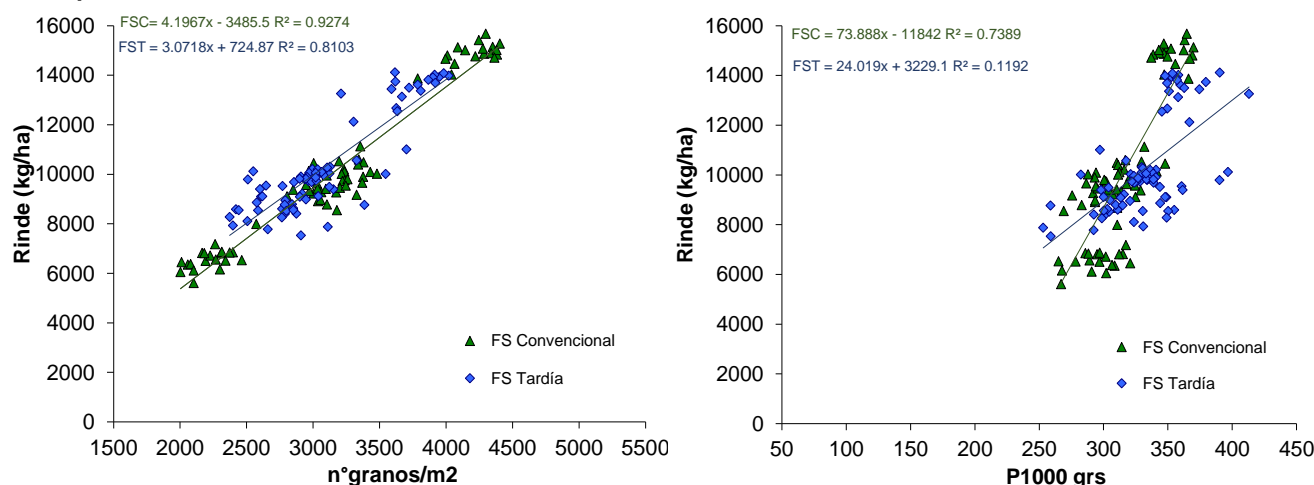


Figura 2: relación entre: izquierda) el componente número de granos/m² y el rendimiento; derecha) el peso de granos y el rendimiento, en los 4 ensayos evaluados. Triángulos verdes, pertenecen a los datos en FSC; rombos azules pertenecen a los datos en FST.

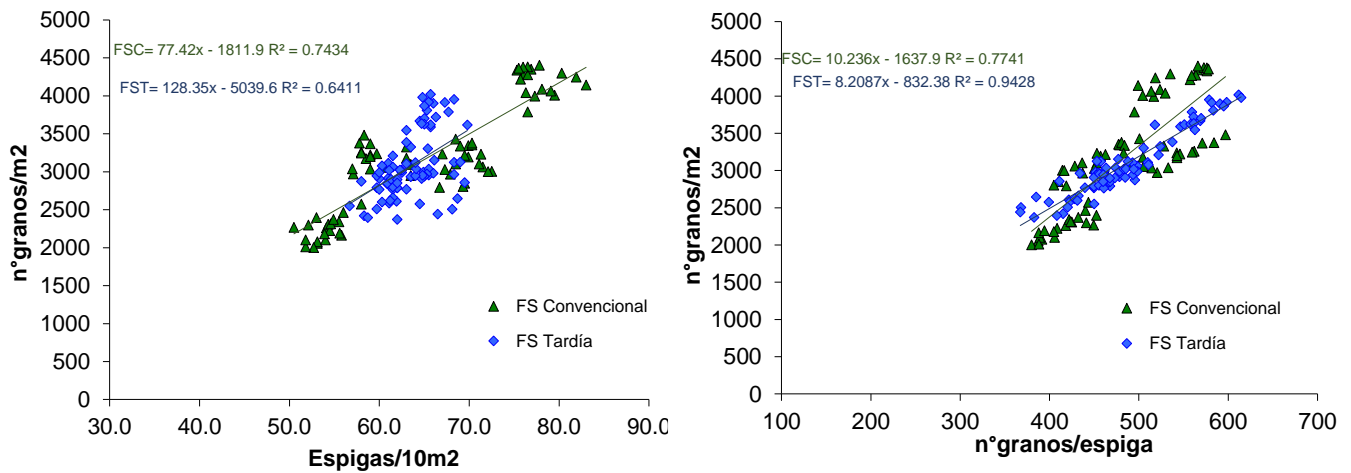


Figura 3: relación entre: izquierda) el subcomponente n° de espigas/10m2 y el n° de granos/m2; derecha) el subcomponente granos/espiga y el n° de granos/m2, en los 4 ensayos evaluados. Triángulos verdes, pertenecen a los datos en FSC; rombos azules pertenecen a los datos en FST.

El rendimiento estuvo fuertemente asociado al componente n° granos/m2 explicando el 93 y 81% de la variabilidad de los rendimientos en FSC y FST, respectivamente. El peso de grano también fue afectado en FSC (Figura 2). Analizando los subcomponentes, granos/espiga fue quien explicó mayor variabilidad observada en los valores de granos cosechados para ambos planteos de fecha de siembra (Figura 3). En resumen, las condiciones climáticas contrastantes entre sitios exploradas por los cultivos durante la fijación de granos tuvieron impacto sobre la fijación de granos/espiga en ambos planteos de fecha de siembra y en la cantidad de espigas cosechadas en FSC. En este mismo planteo también se afectó el peso de grano.

Análisis de los componentes últimos 12 Campañas:

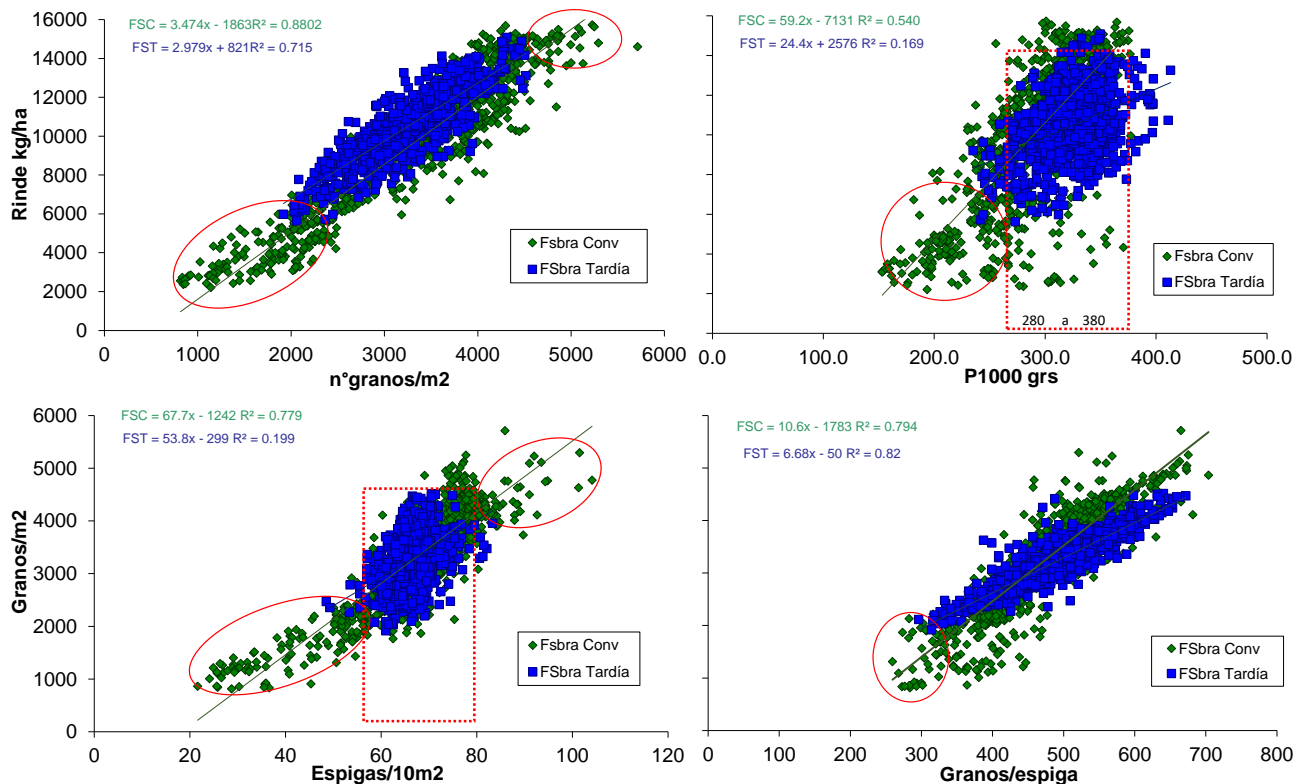


Figura 4: rendimiento y su relación con los componentes del rendimiento y subcomponentes para dos planteos: FSC (15/9 al 20/10) y FST (28/11 y 20/12). Datos de las campañas 2009-10 a 2020-21.

La variabilidad en la fijación de granos es claramente más acotada en los planteos de FST. El gran aporte del planteo en FST es sobre la estabilidad en el valor mínimo de fijación de granos (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 FSC (Figura 4). En resumen, los planteos en FST muestran mucho margen de rendimiento para estabilizar y poco potencial de rendimiento para perder. Retrasos en la fecha de siembra en los planteos de FST (más allá del 20/12 no explorado en esta base de datos) pueden afectar fundamentalmente el peso de granos modificando los rendimientos alcanzados.

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 Fecha de siembra x Localidad. La variable Localidad y su interacción con la Fecha de siembra explicaron el 96 % de la variabilidad de los resultados. La componente genética y la biotecnología asociada a ella alcanzaron a explicar sólo el 1.1%, sumando sus interacciones el 2.5% (Cuadro 3).

VARIABLE	DF	SS	%SCT	MS	F	P
FECHASIEM (A)	1	1.51E+06	0.3	1.51E+06	7.2	0.0117
LOCALIDAD (B)	3	5.26E+08	90.5	1.75E+08	836.38	<0.0001
HIBRIDO (C)	10	6.65E+06	1.1	665229.7	3.17	0.0069
A*B	3	3.36E+07	5.8	1.12E+07	53.39	<0.0001
A*C	10	1.82E+06	0.3	181553.7	0.87	0.5728
B*C	30	5.60E+06	1.0	186804.1	0.89	0.6224
A*B*C	30	6.29E+06	1.1	209527.5		
TOTAL	87	5.81E+08	100			

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 once campañas

Variable	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21	Promedio
FECHASIEM (A)	62.4	17.9	92.5	16.3	17.5	0.1	2.4	5.3	2.4	13.9	1.1	0.3	19.3
LOCALIDAD (B)	9.2	33.5	2.6	46.5	20.4	72.4	90.2	59.6	88.7	76.0	89.5	90.5	56.6
HIBRIDO (C)	2.5	3.5	1.5	5.2	3.7	5.1	1.0	5.2	1.0	1.1	1.1	1.1	2.7
A*B	22.5	43.4	1.5	27.5	54.1	14.3	5.3	21.8	5.9	3.6	6.5	5.8	17.7
A*C	0.8	0.3	1	0.5	1.6	1.3	0.1	1.4	0.4	1.2	0.2	0.3	0.8
B*C	1.0	1.1	0.5	1.7	1.7	2.5	0.5	4.1	0.9	2.7	0.9	1.0	1.5
A*B*C	1.6	0.3	0.4	2.3	1	4.3	0.5	2.6	0.6	1.5	0.5	1.1	1.4
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	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 campañas.

El efecto campaña tiene fuerte impacto sobre el peso relativo de las variables fechas de siembra, localidad e híbrido. Sin embargo, la decisión más importante tiene que ver con la correcta elección de la fecha de siembra en función del ambiente, mientras que, en la elección de la genética se pone en juego sólo el 5 % 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 (de magnitud; $P=0.00$), se analizan las Localidades diferenciando entre planteos de Fechas de Siembra.

Fecha Siembra Convencional:

Localidad	Rinde(kg/ha)	Pl/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grs)	Grs/esp	Prolif	Vuelco%	Quiebre%	%EnfVasc	Hum%(FCos)	CV Test %
Alberdi	14972	77.5	78.6	4202	356	535	1.01	0	0	1	13.8 (20/4)	1.1
Salto	9734	70.6	69.8	3070	317	440	0.99	2	0	4	14.4 (19/4)	2.4
Junín	9350	60.7	60.5	3155	297	523	1.00	0	0	5	15.5 (5/4)	2.5
SAAreco	6573	56.6	53.7	2186	301	407	0.95	0.5	0	6	19.8 (19/3)	3.2
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	sd	0.10	0.00	///
DMS (5%)	402	1	1	100	9.3	19	0.01	1.5	sd	4	0.4	///

Cuadro 5: rendimiento, componentes, prolificidad, vuelco y quiebre, % plantas con Fusarium+Antracnosis, humedad, 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%

Fecha de Siembra Tardía:

Localidad	Rinde(kg/ha)	Pl/10m2	Esp/10m2	Granos/m2	P1000(grs)	Grs/esp	Prolif	Vuelco%	Quiebre%	%EnfVasc	Hum%(Fcos)	CV Test %
Alberdi	13546	65.2	66.2	3735	363	565	1.01	2	4	14	15.8 (9/6)	1.2
Junín	9871	62.9	62.9	3078	322	489	1.00	0	0	28	18.2 (20/5)	1.2
Salto	9700	67.4	66.8	2867	338	430	0.99	6	5	10	18.8 (14/6)	1.7
SAAreco	8590	61.2	61.1	2781	310	455	1.00	1	0	4	19/8 (17/7)	2.6
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	///
DMS (5%)	372	1	1.1	153	14.8	23	0.01	3.7	4	6	0.5	///

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%

Los planteos en FST redujeron los rendimientos sólo en el sitio de mayor productividad asociado a caídas en el n°granos. En los otros tres sitios el rendimiento aumentó asociado a una mayor fijación de granos (Cuadros 5 y 6).

Rendimiento Relativo y componentes relativos a la serie histórica:

Planteo	Rto Rel%	Granos %	P1000 %	Espigas %	Granos/esp %
FSbra Convencional	103	94	110	96	99
Fsbra Tardía	100	97	102	98	100

Cuadro 7: valores de rendimiento y componentes de la campaña 2020/21 relativos al promedio de las últimas 12 campañas para planteos convencionales y tardíos.

Ambos planteos estuvieron alrededor del promedio de las últimas campañas con un balance entre una caída en el n°granos fijados y un aumento del peso granos (Cuadro 7). La caída de granos estuvo explicada por una reducción de la cantidad de espigas logradas.

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

Fecha de siembra Convencional:

Híbrido	Sta Ines(Alb)	Raíces(Arroyo D)	La Estrella(Junín)	La Herrería(SAareco)	Prom	Rto Ind	Sig(0.1)
Dk 7272 VT3P	15127	11133	9414	7183	10714	106	a
Dk 7270 VT3P	14922	10283	9745	6711	10415	103	ab
Ax 7761 VT3P	14803	10452	9568	6821	10411	103	ab
Lt 721 VT3P	14872	10533	9756	6351	10378	103	ab
Illinois 799 VT3P	15281	9956	9270	6449	10239	102	ab
DM 2773 VT3P	15074	9633	9657	6560	10231	101	ab
Ax 7818 VT3P	14760	10214	9735	5614	10081	100	bc
SRM 6620 VT3P	14668	10133	8912	6508	10055	100	bc
Next 22.6 PWU	15420	9283	9172	6112	9997	99	bc
P 2021 PWUE	15012	9222	8971	6717	9981	99	bc
Nk 890 Vip3	14464	9111	9417	6812	9951	99	bc
BRV 8380 PWU	15678	8784	8552	6532	9887	98	bcd
Nord Acrux PWU	14033	8681	9326	6050	9522	94	cd
Syn 979 Vip3	13865	9374	7993	6156	9347	93	d
Promedio	14856	9771	9249	6470	10086	100	<i>560</i>

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

Se observaron diferencias significativas entre híbridos con diferencias máximas promedio de 1370kg/ha. Se destacó el híbrido Dk 7272VT3P seguido de Dk7270VT3P, Ax 7761VT3P, Lt 721 VT3P, IS 799VT3P y DM 2773 VT3P con diferencias en la definición de los componentes (Cuadro 8 y 9). Respecto a características agronómicas, no hubo niveles de quiebre, vuelco y enfermedades de caña importantes en FSC. A cosecha el material con menor humedad fue Lt721VT3P y el de mayor Syn 979 Vip3. (Cuadro 9).

Híbrido	PI/10m2	Esp/10m2	Gr/m2	P1000(grs)	Gr/esp	Prolific	HumCos%	Vuelco%	Fus+Antr%
Dk 7272 VT3P	67.5	66.5	3201	331	477	0.98	15.1	4	0
Dk 7270 VT3P	65.1	64.4	3325	309	512	0.99	15.1	4	0
Ax 7761 VT3P	68.4	67.8	3032	339	443	0.99	16.5	3	0
Lt 721 VT3P	63.5	64.7	3194	322	488	1.02	15.0	3	0
Illinois 799 VT3P	65.9	64.2	3173	320	488	0.97	15.4	4	0
DM 2773 VT3P	64.2	63.3	3236	312	507	0.98	15.6	2	0
Ax 7818 VT3P	65.7	64.5	3193	309	491	0.98	16.4	1	0
SRM 6620 VT3P	65.4	64.5	3048	325	470	0.99	16.1	4	2
Next 22.6 PWU	68.5	67.6	3184	308	466	0.98	16.0	7	1
P 2021 PWUE	68.3	67.5	3107	316	457	0.99	16.4	6	1
Nk 890 Vip3	67.3	65.3	3022	326	460	0.97	17.9	2	0
BRV 8380 PWU	68.7	67.6	3262	296	479	0.98	15.1	10	2
Nord Acrux PWU	62.7	63.2	2952	319	462	1.01	16.5	1	3
Syn 979 Vip3	65.2	64.0	2877	319	447	0.98	18.9	4	2
Promedio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
DMS (5%)	1.6	1.9	192	18	31	0.02	1.2	6	6

Cuadro 9: componentes y sub componentes del rendimiento, prolificidad, humedad a cosecha, vuelco+quiebre, % plantas con enfermedades de caña (fusarium sp+antracnosis) para todos los híbridos evaluados en FSC. Datos promedio cuatro sitios.

Fecha de siembra Tardía:

Híbrido	Sta Ines(Alb)	Raíces(A Dulce)	La Estrella(Jun)	La Herrería(SAAreco)	Prom	Rto Ind	Sig(0.1)
Dk 7272 VT3P	14114	9545	10568	9106	10833	106	a
DM 2773 VT3P	14081	9910	10014	9091	10774	106	ab
Illinois 799 VT3P	13693	9915	10059	9115	10695	105	ab
Dk 7270 VT3P	13869	10009	9800	8865	10636	104	ab
Ax 7921 CI Vip3	13260	9793	10120	8591	10441	102	ab
Ax 7761 VT3P	13741	9685	9523	8778	10432	102	abc
Nord Acrux PWU	13130	9805	10267	8407	10402	102	abc
P 2021 PWUE	13369	10310	9492	8399	10392	102	abc
Lt 721 VT3P	13944	8863	10094	8545	10362	101	abc
Next 22.6 PWU	13497	10035	9821	7875	10307	101	bc
BRV 8380 PWU	13446	9734	9117	7778	10019	98	cd
Nk 890 Vip3	12120	8553	9821	8526	9755	96	d
Tobin 767 Vip3	12673	9396	8562	8260	9723	95	d
Híbr sin Protecc	12550	8281	9400	7933	9541	93	d
LG 30380 Vip3	11006	8112	8766	7531	8854	87	e
Promedio	13233	9463	9695	8453	10211	100	519

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(grs)	Gr/espiga	Prolific	Hum Cos%	Vuelco%	Quiebre%	Fus+Antr%
Dk 7272 VT3P	65.2	66.0	3050	354	462	1.01	17.7	1	2	15
DM 2773 VT3P	63.7	63.5	3334	322	525	1.00	18.3	2	0	10
Illinois 799 VT3P	63.9	63.8	3134	341	490	1.00	18.2	2	0	13
Dk 7270 VT3P	62.7	63.3	3186	332	502	1.01	18.0	0	1	8
Ax 7921 CI Vip3	58.3	59.1	2672	389	452	1.01	19.7	0	0	7
Ax 7761 VT3P	64.9	65.1	3008	344	463	1.00	18.6	5	0	10
Nord Acrux PWU	62.6	62.3	3146	329	505	0.99	18.4	1	0	9
P 2021 PWUE	65.3	65.1	3211	321	494	1.00	17.5	1	1	26
Lt 721 VT3P	63.2	63.9	3044	340	475	1.01	17.9	1	5	9
Next 22.6 PWU	65.4	64.9	3226	317	497	0.99	18.3	2	1	20
BRV 8380 PWU	64.4	64.9	3063	323	472	1.01	16.9	2	2	23
Nk 890 Vip3	64.5	63.9	2861	340	449	0.99	20.0	10	10	11
Tobin 767 Vip3	63.9	63.3	3099	312	446	0.99	21.3	7	1	6
Híbr sin Protecc	62.2	61.4	2751	347	489	0.99	20.4	10	1	7
LG 30380 Vip3	64.20	64.00	3126	285	490	1.00	17.5	15	4	23
Promedio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.02	0.00
DMS (5%)	1.6	1.5	220	21	34	0.02	1	7	5	6

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

En FST se observaron diferencias significativas entre híbridos con diferencias máximas promedio de 1980 kg/ha. Se destacaron Dk 7272 VT3P, DM 2773 VT3P, Illinois 799 VT3P y Dk 7270 VT3P con leves diferencias en la construcción del rendimiento a partir de sus componentes numéricos. Respecto a características agronómicas, y bajo una campaña de niveles medios de enfermedades de caña, quiebre y vuelco, se observaron diferencias entre algunos materiales en particular (Cuadro 10 y 11).

3.4) Evaluación de perfil sanitario y protección de eventos contra *Helicoverpa zea* (*Heliothis*), *Spodoptera frugiperda* (Cogollero) y *Diatraea saccharalis*:

Sanidad:

En Planteos Fecha Siembra Convencional. R1					En Planteos Fecha Siembra Tardía. R3					
Híbrido	IncRoya	SevRoya	IncBact	SevBact	IncRoya	SevRoya	IncTizon	SevTizon	IncBact	SevBact
Dk 7272VT3P	23	0.4	7	0.2	88	2.9	0	0	5	0.2
Dk 7270VT3P	18	0.3	6	0.2	75	2.1	2	0.1	8	0.4
Next 22.6PWU	17	0.2	10	0.4	77	2.0	0	0	5	0.2
P 2021PWUE	11	0.2	8	0.3	61	1.4	2	0.1	6	0.3
Illinois 799VT3P	10	0.1	11	0.5	59	1.3	2	0.1	5	0.2
Ax 7761 VT3P	9	0.1	5	0.2	43	1.0	0	0	5	0.2
Probabilidad	0.03	0.14	0.60	0.50	0.00	0.00	0.13	0.13	0.12	0.03
DMS (5%)	7	0.2	8	0.4	17	0.7	2	0.1	2	0.1

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 sitio.

Roya de la hoja fue la enfermedad con mayor presencia, en ambas fechas de siembra pero con bajos registros en FSC. En las últimas campañas, el nivel de roya observado en FST es similar e incluso muy superior al observado en FSC (ej esta campaña). Los materiales más afectados fueron Dk7272VT3P, Dk7270VT3P y Nex22.6VT3P. Por su parte, Tizón se hizo presente en el planteo de FST con muy bajos valores hacia el final del período de definición de rendimiento de los cultivos. Estriado bacteriano volvió a presentarse pero con niveles de daño más bajos que campañas anteriores (Cuadro 12).

A R3 de los cultivos en FST las enfermedades con mayor daño sobre el área foliar en las últimas nueve campañas fueron: roya y estriado bacteriano, con diferencias marcadas entre materiales (Figura 5). La pre selección de los materiales por su buen comportamiento a Tizón explica los bajos niveles de la enfermedad evaluados en las últimas campañas.

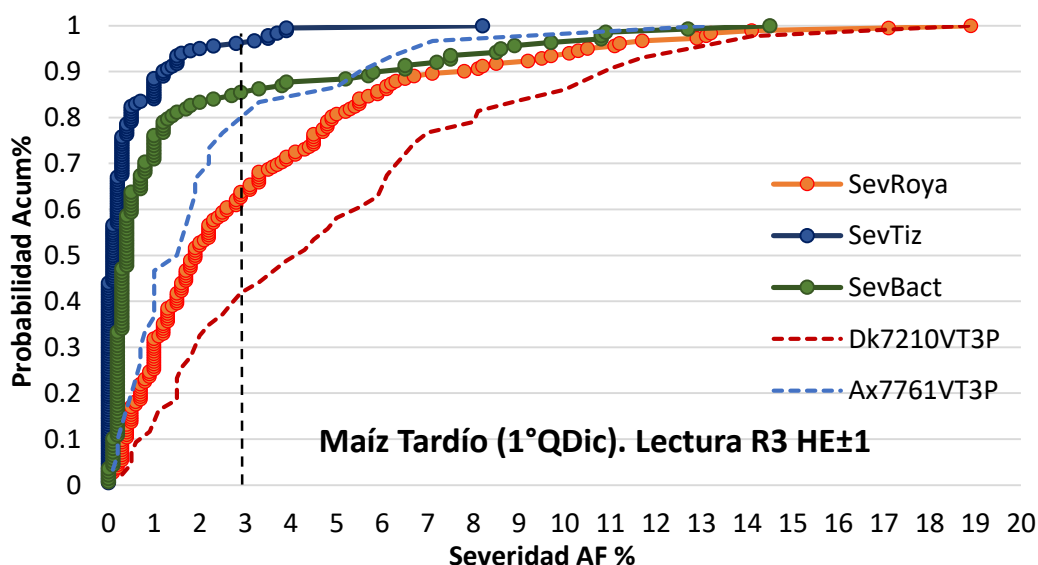


Figura 5: probabilidad acumulada de severidad de enfermedades foliares de la hoja espiga ± 1 en el estado de R3 de los cultivos. Datos últimas 9 campañas.

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. Al igual que la

campana pasada, en los ambientes más al norte con alta presión de Cogollero, los eventos marcaron dichas diferencias. Respecto a Diatraea y habiendo registrado presión del insecto a partir del testigo sin eventos de protección, todos los eventos siguen mostrando control completo a dicho insecto (cuadro 13).

Sumando datos de campañas previas y evaluando el efecto del sitio, 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); mientras que para Diatraea, las localidades más al oeste (Junín y Alberdi) fueron las que presentaron los mayores daños sobre el testigo ($P=0.00$).

Híbrido	IncCogoll %	SevCogoll	IncCog \geq 3 %	Inc Diatr Caña
Hibr s/Prot	33	1.0	17	14
Dk7270VT3P	16	0.4	7	0
Next22.6PWU	9	0.1	1	0
Syn890Vip3	9	0.1	0	0
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00
DMS(5%)	7	0.4	5	6

Cuadro 13: valores de Incidencia y Severidad de Cogollero y Diatraea en los planteos de FST promedio de sitios. Para cogollero la incidencia se expresa diferenciando el total de daño y aquellos \geq 3 en escala Davis

Respecto a Heliothis Zea, el material sin protección junto al evento VT3P fueron los afectados mientras que, los eventos que incorporan la proteína Vip presentaron pérdidas muy bajas y asociadas a Euxesta sp. (cuadro 14).

Híbrido	Pérdida Rto kg/ha	Gr com/esp	Gr com/m ²
Híbr s/ Protecc	215	14.2	89
Dk 7270 VT3P	200	13.7	85
Next 22.6 PWU	7	0.5	3
NK 890 Vip3	1	0.1	1
Probabilidad	0.02	0.00	0.00
DMS(5%)	90	5	37

Cuadro 14: granos comidos/espiga, por m² y pérdida de rendimiento en kg/ha calculada como n° granos/m² faltantes x P1000promx0.70, por Heliothis 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	2018-19	2019-20	2020-21	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
MGRR	479 a	492 a	460 a		251 a		357 a	229 b	299 a	327 a		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	192 b	359 a	200 a	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	15 c	23 b	1 b				
Probabilidad	0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	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	70	60	90	29	65	40	25

Cuadro 15: pérdida de rendimiento en kg/ha entre eventos evaluados en las últimas 11 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 11 campañas en FST con alta presión del insecto, se observan eventos que otorgaron controles parciales respecto de los eventos sin protección. Sobre estos eventos se alcanzaron a medir pérdidas puntuales de hasta 700 kg/ha en las localidades más al norte con un promedio de 360 kg/ha. Sobre el evento VT3P la pérdida promedio de campañas y sitios alcanzó los 245 kg/ha. En este sentido, 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 (y sus combinaciones) donde las mínimas pérdidas cuantificadas (25 kg), se deben fundamentalmente al daño provocado por Euxesta sp.

Se observan diferencias de pérdida de rendimiento entre las localidades (p=0.02) pero variables entre campañas. En planteos de FST, las localidades más al norte son las más afectadas, en promedio un 30% más. Bajo planteos de FSC, las pérdidas sólo alcanzan valores de hasta 130 kg/ha, con un promedio de 60kg/ha (Cuadro 15).

4) Interacción Genotipo x ambiente. Datos Campañas 2019-20, 2020-21. Novedades

Para el grupo de nuevos híbridos común en las últimas dos campañas, diferenciado entre Fecha de siembra, se destacaron en ambas fechas Illinois 799VT3P y Dk7270VT3P (Figura 6; Cuadro 16), sin diferencias entre ambos y sin interacción con FSbra (p=0.60)

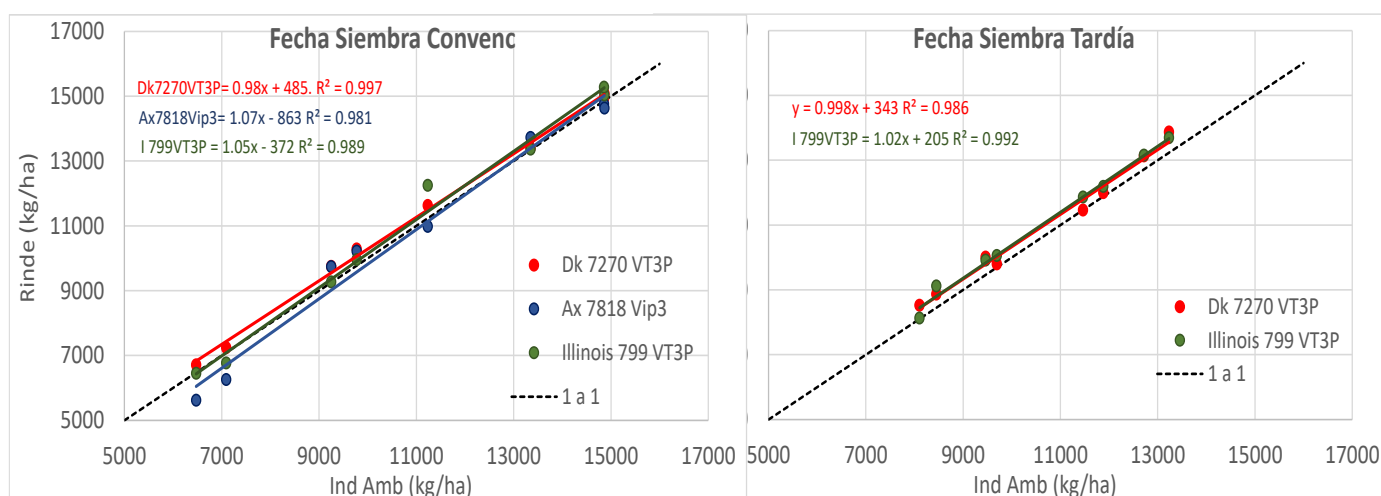


Figura 6: rendimiento de un grupo de híbridos común en las campañas 2019-20 y 2020-21 en función del Índice ambiental (promedio de híbridos) diferenciado entre fecha de siembra convencional (izquierda) y tardía (derecha).

Híbrido	Rinde	Rto Ind	Pend(b)	Ajuste	Híbrido	Rinde	Rto Ind	Pend(b)	Ajuste
Dk7270VT3P	11126 a	101	0.98	0.99	I799VT3P	11013	100	0.99	0.98
I799VT3P	11046 ab	101	1.05	0.98	Dk7270VT3P	10955	100	1.02	0.99
Ax7818Vip3	10738 b	98	1.07	0.99	Probabilidad	0.67	///	///	///
Probabilidad	0.10	///	///	///	DMS	286	///	///	///
DMS	314	///	///	///					

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 2019-20 y 2020-21 diferenciando entre planteos de fecha de siembra: (Izq) FS Convencional, (Der) FS Tardía.

Datos de Campaña 2018-19, 2019-20 y 2020-21:

Con la lista de híbridos común en las últimas tres campañas, se analizó el comportamiento de híbridos diferenciando entre planteos de fecha de siembra debido a cambios en los híbridos evaluados y a interacción Híbrido*FSbra (p=0.08). Se consolida el excelente comportamiento del testigo Dk7270VT3P en ambos planteos de fecha de siembra junto con Next22.6PWU, Lt 721VT3P y Ax7761VT3P en FSC y Lt721VT3P, Nord AcruxPWU y Next22.6PWU en FST (Figura 7; Cuadro 17).

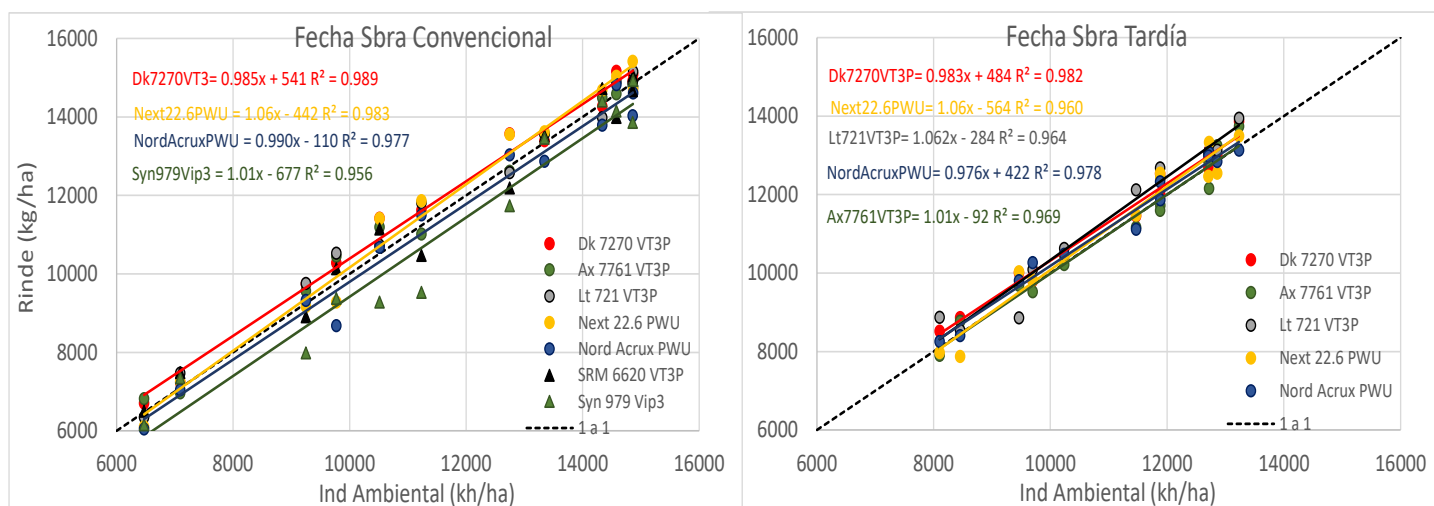


Figura 7: rendimiento de un grupo de híbridos común en las últimas tres campañas en función del Índice ambiental (promedio de híbridos) diferenciado entre fecha de siembra convencional (izquierda) y tardía (derecha).

Híbrido	Rinde	Rto Ind	Pend(b)	Ajuste	Híbrido	Rinde	Rto Ind	Pend(b)	Ajuste
Dk7270VT3P	11954 a	103	0.98	0.99	Lt721VT3P	11456 a	102	1.06	0.96
Next22.6PWU	11845 ab	102	1.06	0.98	Dk7270VT3P	11360 ab	101	0.98	0.98
Lt721VT3P	11810 ab	102	0.97	0.99	NordAcruXPWU	11215 abc	100	0.97	0.97
Ax7761VT3P	11738 ab	101	0.96	0.99	Next22.6PWU	11203 bc	100	1.06	0.96
SRM6620VT3P	11567 bc	100	0.97	0.97	Ax7761VT3P	11050 c	98	1.01	0.97
NordAcruXPWU	11371 c	98	0.99	0.98	Probabilidad	0.09	///	///	///
Syn979Vip3	11021 d	95	1.01	0.95	DMS	252	///	///	///
Probabilidad	0.00	///	///	///					
DMS	336	///	///	///					

Cuadro 17: 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.

El componente genético y su tecnología 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 al achicar la variabilidad de los resultados. El análisis conjunto con gasto en semilla, su financiación, costo de fungicida e insecticida diferencial debe ser tenido en cuenta en el momento de selección del material. En FSC aparecen muchas alternativas al testigo Dk7270VT3P como son el caso de Next22.6PW, Lt721VT3P y Ax7761VT3P que se suman al ya conocido P1815VYHR. En los planteos de FST además del ya mencionado Dk7270VT3P y Lt721VT3P, Next22.6PWU y Nord AcruXPWU también aparecen competitivos al testigo especialmente en ambientes con presión de cogollero donde el evento biotecnológico reduce los costos y facilita el control.

5) Comparación rendimientos en Fecha Siembra Convencional vs Tardía. Datos de últimas 12 campañas (2009-10 a 2020-21)

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 47% de casos con rendimientos superiores en planteos de FSC y un 53% de casos con rendimientos marcadamente inferiores (Figura 8 izq). Sin embargo, existen importantes

diferencias entre las sub zonas del Crea Norte Bs.As asociadas al tipo de suelo (Figura 8 izq; Cuadro 18).

Para el caso de suelos argiudoles vérticos (B1) erosionados y con un horizonte B2t con más de 40% arcilla, en menos del 10% los planteos de FSC superaron los rendimientos logrados en FST. Sólo el promedio del 20% de los mejores años en FSC supera al rendimiento medio (P50) de los planteos en FST y el promedio del 20% de los peores rendimientos en FST supera al rendimiento medio en FSC (Figura 8 der; Cuadro 18). En estos ambientes los planteos en FST tienen mucho más para estabilizar y para ganar.

En el caso de suelos argiudoles típicos (B2), la situación es más equilibrada, en el 50% de los casos los rendimientos en planteos de FST superan al de FSC reduciendo en un orden de tres magnitudes la variabilidad del resultado. Las diferencias en la mitad de los casos que gana el planteo de FST es mayor a la diferencia observada en la otra mitad de años donde el planteo de FSC supera al de FST (Figura 8 der; Cuadro 18).

En el caso de suelos Hapludoles típicos (B3), sólo el 30% de los casos planteados en FST superó a los de FSC y se asociaron a campañas de muy bajas precipitaciones en verano y sin napa. En estos ambientes, los planteos en FSC tienen más para ganar que para perder (Figura 8 der; Cuadro 18).

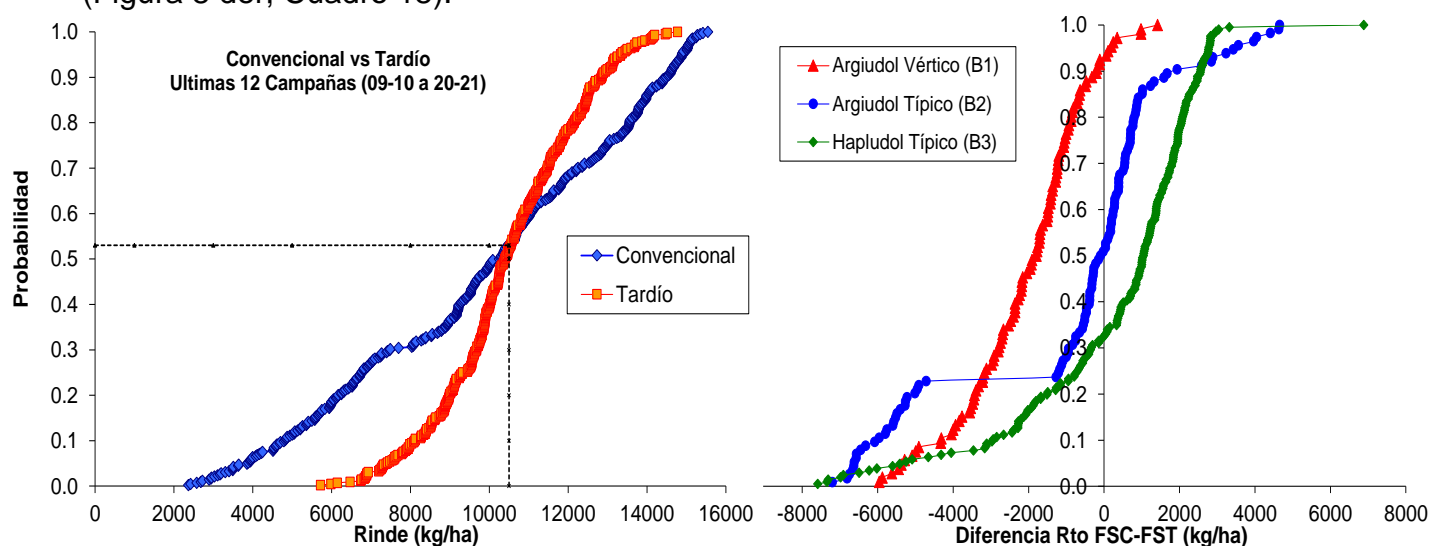


Figura 8: descripción del comportamiento de los rendimientos en planteos de fecha (15/9 al 20/10) y FST (27/11 al 20/12) en las últimas 12 campañas. Izq) Cuadro de probabilidades acumuladas de rendimientos totales; Der) abierto por sub zona la diferencia en rendimiento entre planteos de fecha. Hapludoles Típicos o sub zona B3 (verde), Argiudoles Típicos o B2 (azul) y Argiudoles Vérticos o B1 (rojo).

Zona NBA	Planteo	Rto Prom	Desv	CV%	P20	P50	P80
General	FSbra Conv	9903	3546	36	6247	10283	13553
	Fsbra Tard	10516	1783	17	8990	10406	12120
Arg Vérticos	FSbra Conv	6899	2295	33	4617	6711	9213
	Fsbra Tard	8980	1356	15	7606	9030	10347
Arg Típicos	FSbra Conv	9628	2858	30	6534	10305	11995
	Fsbra Tard	10544	1155	11	9617	10665	11550
Haplud Típicos	FSbra Conv	11595	3370	29	8971	12750	14590
	Fsbra Tard	11280	1763	15	9677	11376	12860

Cuadro 18: rendimiento promedio, desvío, coeficiente variación y percentiles 20, 50 y 80% diferenciado entre planteos de fecha de siembra como promedio general y diferenciado entre tipo de suelo. Datos últimas 12 campañas.

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 18), pero la interacción entre fecha de siembra y tipo de suelo fue muy marcada ($P=0.001$; Figura 8 der; Cuadro 18). La función lineal de ajuste marca el punto de igualdad de rendimientos a nivel experimental entre los 10400 y en 10900 kg/ha (Figura 9) según tipo de suelo. Sin embargo, a escala de lote es muy frecuente que los rendimientos estén un 10% por debajo del experimento y existe un “costo adicional” del planteo de FST equivalente a 500 kg/ha. Esto indicaría un nivel de productividad de equilibrio en FSC de 8.8 a 9.3 Tn/ha para argiudoles vérticos y hapludoles típicos respectivamente.

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 en campañas de baja recarga del perfil y con pronósticos de año Niña sin resignar rendimiento medio. En los últimos años también se presentó como herramienta para escapar al anegamiento por cercanía de napas en FSC. 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.

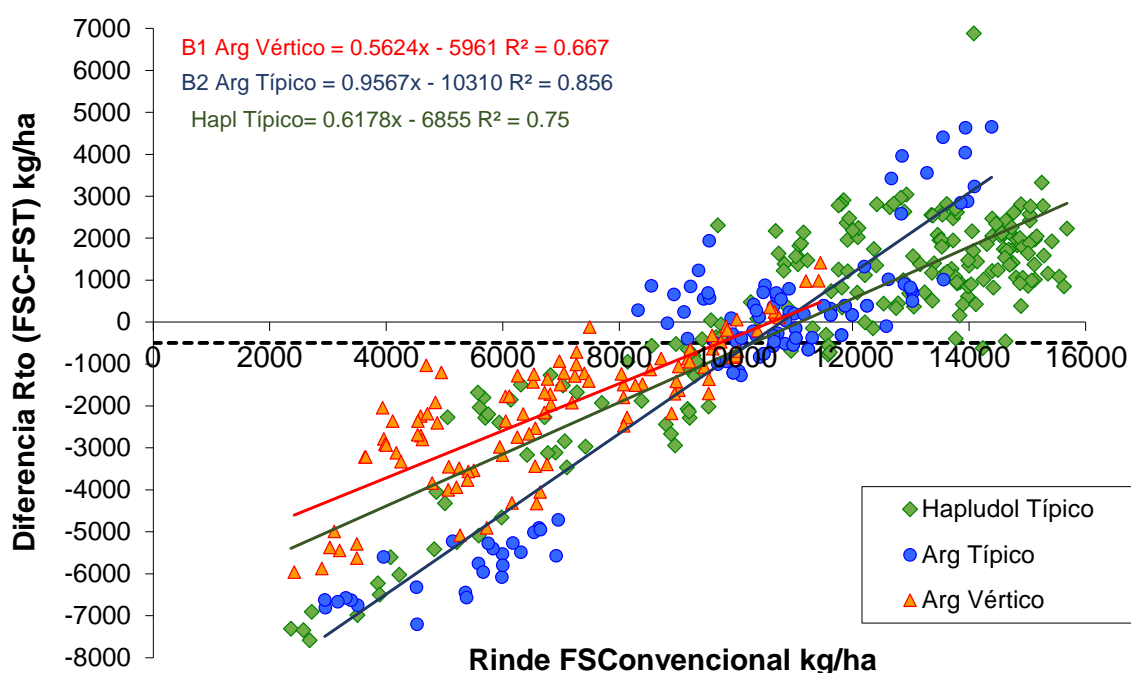


Figura 9: diferencias de rendimiento (kg/ha) entre planteos de fecha (FSC – FST) y el rendimiento logrado en FSC diferenciados entre tipo de suelos. Línea punteada, costo diferencial FST.

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 5/12 no hay cambios importantes en las humedades a cosecha y estas oscilan entre 16 y 19% con cosechas a mitad de junio. A partir de esa fecha el atraso en la fecha de siembra genera aumentos de 0.2 % por día de atraso en promedio para un set variado de híbridos, localidades y campañas (Figura 10).

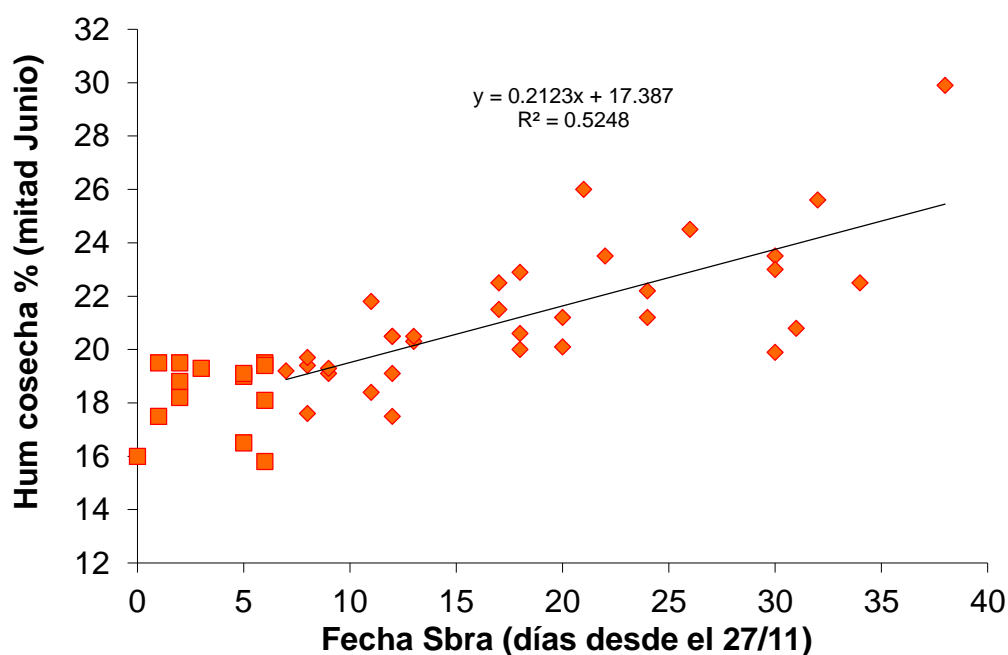


Figura 10: humedad a cosecha (del 5 al 20/6) promedio del set de híbridos en función del día de siembra a partir del 26/11. Datos de las últimas 10 campañas de los ECR y ensayos de manejo de densidad y fertilización.

7) Respuestas a la aplicación de Zinc foliar:

Híbrido	Rta Zinc(kg/ha)
Dk 7270 VT3P	287
Dk 7272 VT3P	304
Lt 721 VT3P	-28
Nord Acrux PWU	-10
Dk 7270 VT3P	164
Next 22.6 PWU	156
BRV 8380 PWU	164
Ax 7761 VT3P	78
Ax 7818 Vip3	121
Dk 7270 VT3P	259
Illinois 799VT3P	134
SRM 6620 VT3P	373
DM 2773 VT3P	491
P2021PWUE	397
Dk 7270 VT3P	247
NK 890 Vip3	270
Syn 979 Vip3	335
Dk 7270 VT3P	192
Promedio	219
Prob	0.00
Sig (5%)	89

Cuadro 19: respuestas a la aplicación de zinc foliar (3L Tecnokel AminoZinc, 316grs/ha) en V6 en el sitio de Alberdi cruzando las parcelas de híbridos.

Se observaron respuestas a la aplicación de Zinc Foliar (3L Teckel AminoZinc al 8%, 1.3p/v). Cabe destacar que es un nivel de zinc foliar que buscó saturar la respuesta. El nivel de Zinc a la siembra (0-20cm) fue de 0.7 ppm, asociado una primavera fría y seca posiblemente expliquen las respuestas (el valor histórico en ese lote siempre estuvo entre 1 y 1.2 ppm).

8) Resultados ensayo híbridos x densidad:

Durante las últimas dos campañas (2019-20 y 2020-21), la zona Norte Bs As de ACREA participó de la Red Nacional de Ultra Baja Densidad (RedUba) que coordina el Dr Gustavo Maddonni de la FAUBA, en un objetivo común de buscar la densidad y la estrategia vegetativa y reproductiva que mejor se adapte a las limitaciones hídricas que plantean los argiudoles vérticos erosionados de la zona. Para ello, fueron evaluados 4 híbridos comerciales de maíz con estrategias de compensación distintas: Dk 6910VT3P (prolífico), Ax 7784VT3P (macollador), DM 2738MGRR (proífico+macollador) y Next 22.6 PWU (flex) bajo tres densidades contrastantes: 3, 4.5 y 6 plantas/m². Sembrados en fecha temprana, sobre un suelo representativo de la problemática, en macro parcelas y con la maquinaria propia del campo fueron conducidos los experimentos.

La primera conclusión luego de dos campañas con restricciones hídricas durante el período crítico para fijar granos fue la importancia de bajar las densidades de plantas logradas a 4- 4.5 pl/m² para los materiales prolíficos y a 4.5-5 pl/m² para los materiales flex buscando ajustar el óptimo económico (Figura 11). Bajar la densidad disminuiría el consumo de agua del perfil en etapas vegetativas para diferir agua a etapas reproductivas (medimos 60 mm de diferencia en floración entre densidades extremas en el segundo metro del perfil de suelo) permitiendo mejores condiciones de crecimiento en los momentos de mayor demanda permitiendo fijar mayor cantidad de granos.

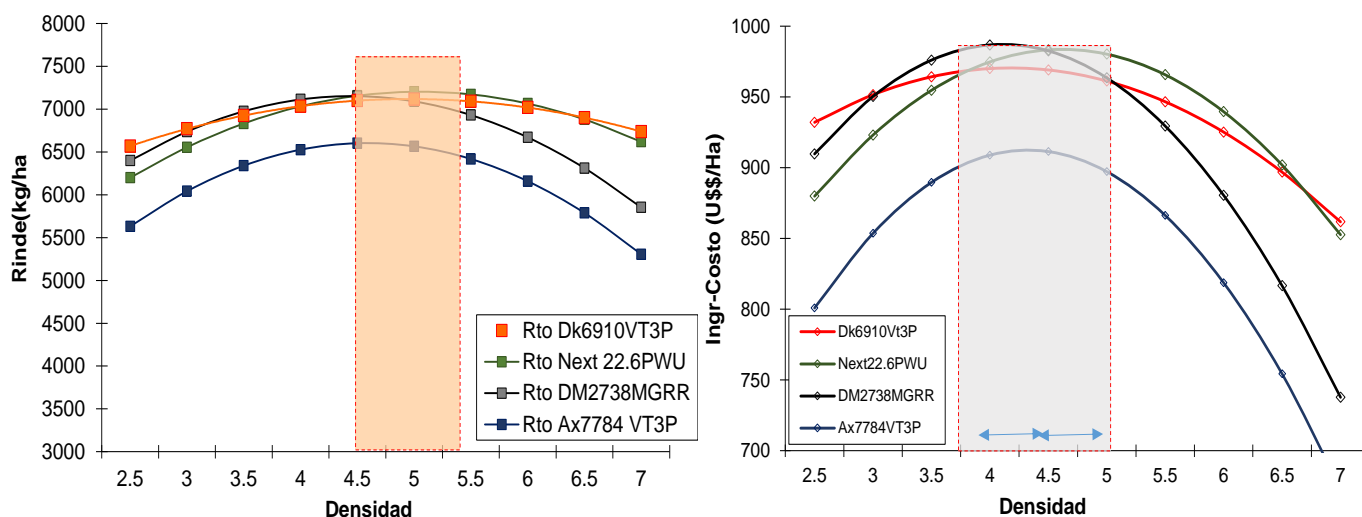


Figura 11: rendimiento en función de la densidad de plantas logradas para los cuatro híbridos evaluados (izq) y, diferencia entre ingreso y costo consecuencia de variar la densidad de siembra (der).

La segunda conclusión, también consistente durante las dos campañas es que, la estrategia de prolificidad superó a la estrategia flex en rendimientos inferiores a 7000 kg/ha y por sobre este nivel de rindes la estrategia flex superó a todas las otras estrategias (Figura 12). La estrategia de compensar vía espigas de macollos no sería conveniente para estos ambientes (los resultados de la RedUba marcan fuertes interacciones con el

sitio). Posiblemente el mayor consumo de agua por macollos en estos ambientes previo a floración afectaría la tasa de crecimiento durante la fijación de granos sumado al costo de sombreado del macollo a la estructura principal.

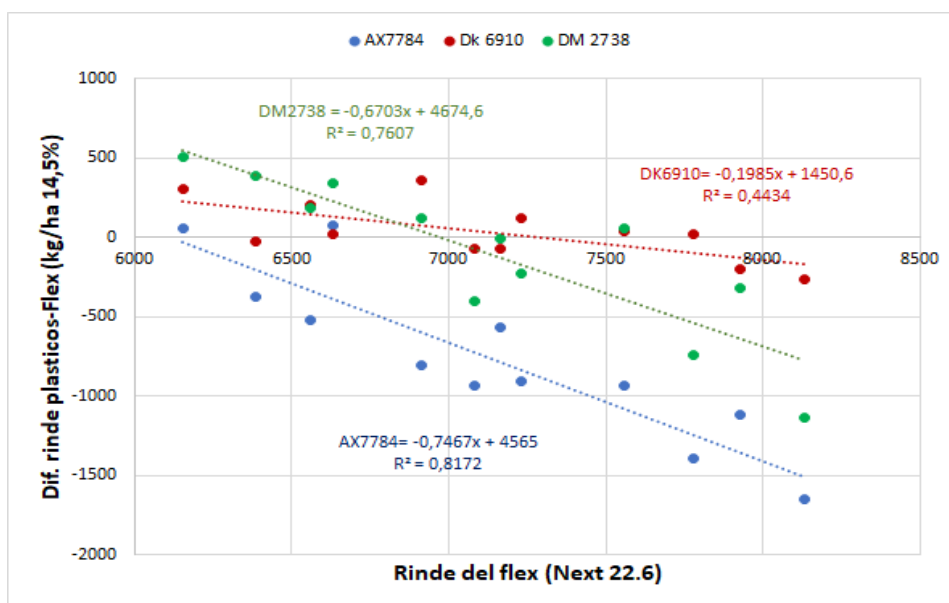


Figura 12: diferencias de rendimiento de los materiales prolíficos y macolladores en relación al rendimiento del material flex.

Agradecimientos: ALZ Agro, Bayer, Brevant, Don Mario, Illinois, La Tijereta, Nidera, Pioneer, Sursem/Limagrain, Syngenta y Agritecno (FGA SRL).

**Ermacora Matías -Coord. Agic. ZNBA-
Germán Rossomanno-ZNBA-
Leonardo Lopez-ZNBA-**