



Red Grupos CREA Norte de Bs. As.

Tecnologías de producción en la Zona Norte de Bs. As.

Ensayos comparativos de variedades Soja RR1 y RR2Bt Campaña 2016/17

-Plan Zonal y Nacional AACREA-

**Ermacora Matías
Ezequiel Gandino, Máximo Reyes**

Resumen:

Para la campaña bajo análisis, existió fuerte interacción entre ambientes y grupo de ciclos. Se destacaron los ciclos cortos en los mejores ambientes y los ciclos medios en los ambientes de productividad media. En los últimos años, se observan mejoras en los potenciales de rendimiento en los ciclos IV largos y una mejora general en el grupo de variedades IV medias. En los ambientes de alta productividad se destacaron DM 40R16, DM 4214 sts, MS 4.0 Ipro (inestable) y Cz 4306. En los ambientes de media y baja productividad (a priori) se destacaron MS 4.9 Ipro, DM 4612 y Cz 4306. Se reafirma el excelente comportamiento de DM 4612 y DM 4214 sts y por segundo año consecutivo se destacan DM 40R16 y el potencial de MS 4.0 Ipro (buenos ambientes) en cortas y en ciclos medios Cz 4306. Las variedades Ipro evaluadas en ciclo corto y medio, no superaron a los testigos RR1. En ciclo largo MS4.9 Ipro superó al testigo en su grupo. Luego de tres campañas de análisis quitando el efecto de lepidópteros, no observamos aportes de rendimiento del nuevo evento, incluso rendimientos inferiores en grupos cortos y medios. En ciclos largos observamos aportes respecto a NA5009. En ambientes de baja productividad (<3500kg/ha), NA 5009 supera a las mejores variedades IV medias en 160 kg/ha (6%), mientras que, en ambientes de media y alta productividad, las IV medias la superan en 165 (4%) y 430 kg/ha (9%), respectivamente.

Las respuestas a fungicida en la presente campaña alcanzaron los 270 kg/ha (6%) La diferencia promedio entre carbixamida y tratamiento tradicional alcanzó los 120 kg/ha (no significativa). No hubo aportes en rendimiento por la aplicación de 30 kg/ha de urea diluida.

Las respuestas históricas a fungicida en las últimas 11 campañas de ensayos se encuentran en 197 kg/ha (76% casos con respuesta económica) y diferenciando según escenario sanitario, las respuestas son de 300 y 125 kg/ha con alta o baja presencia de enfermedades al momento de la aplicación de fungicida (R3-R4).

1) Introducción:

Para una misma región productiva, existe una importante cantidad de variedades comerciales que pueden ser utilizadas en los planteos tanto de soja de primera como de segunda. La elección del cultivar, componente clave de la tecnología de estructura, que mejor se adapte por sus características de ciclo, agronómicas y productivas a las particularidades del ambiente, es una práctica de costo adicional cero y de gran impacto en el resultado productivo, alcanzando a explicar hasta un 20% la diferencia de los resultados teniendo en cuenta la genética + interacción con el ambiente analizado bajo los distintos y variados ambientes del Crea Norte Bs. As. Características particulares de las variedades en interacción con el ambiente han generado diferencias máximas de rendimiento medidas a partir de nuestros ECR que, a modo de ejemplo en promedio de las últimas 1 campañas de ensayos en soja 1° alcanzaron los 515 kg/ha (desde 300 a 790 kg/ha).

Por tercera campaña, se incorporaron al análisis las nuevas variedades RR2YBt que aparecen con menos años de mejoramiento genético pero con el evento RR2Y, que las diferencia de las tradicionales RR1 y que tendrían un beneficio productivo además de contar con la tecnología Bt. Consideramos importante evaluar la ganancia genética más allá del evento de protección contra lepidópteros. Buscamos caracterizar a los distintos materiales disponibles en el mercado respecto de su potencial de rendimiento, estabilidad, comportamiento agronómico, fenológico y construcción del rendimiento.

Dentro de este marco de análisis se encuentran los ensayos comparativos de rendimiento (ECR) de variedades comerciales de soja que lleva adelante la Zona Norte de Bs. As de AACREA. Esta red de ensayos comparativos de rendimiento de variedades realizados en distintos ambientes característicos de cada sub zona del Norte de Bs As, nos permite conocer el desempeño de las variedades bajo distintas condiciones de producción, evaluar las características agronómicas (porte, capacidad y tipo de ramificación), fenológicas (duración de etapa vegetativa, de fijación y de llenado de grano) y cuantificar su interacción con el ambiente, permitiendo seleccionar el cultivar que mejor se adapte a una determinada zona, con sus posibles limitantes productivas o su potencial productivo. El análisis de la construcción del rendimiento a través de sus componentes nos permite interpretar diferencias en la estrategia de generación del rendimiento y ajustar decisiones de manejo en función de ello.

Para ello, seis ensayos (tres de alta y tres de baja productividad) fueron conducidos bajo siembras de primera fecha en distintas localidades representativas de la región Norte de Bs. As. en grandes franjas a campo incorporando al análisis 21 variedades de distinto ciclo teniendo en cada grupo de ciclo una variedad de referencia (testigo) por su productividad y difusión zonal.

Objetivos de los ECR:

1. Evaluar el comportamiento de distintos cultivares de soja por su rendimiento, generación y estabilidad, ciclo y características agronómicas, en los distintos ambientes productivos de la Zona Norte de Bs. As.
2. Comparar el rendimiento de las variedades con tecnología RR2Y y RR1.
3. Cuantificar la interacción genotipo x ambiente incorporando datos de las campañas anteriores para un grupo común de variedades.

4. Evaluar respuestas a la aplicación de Urea diluida y fungicida y analizar la probabilidad de respuestas a la aplicación de fungicidas foliares diferenciando entre distintos escenarios sanitarios al momento de la aplicación usando datos históricos.

2) Metodología y determinaciones:

Para llevar a cabo los objetivos propuestos se trabajó sobre 6 establecimientos de la zona Norte de Bs. As. donde fueron conducidos los ensayos comparativos de variedades comerciales y precomerciales en grandes franjas a campo (aprox. 300 mtrs. largo y aprox. 6 mtrs. ancho) evaluando un total de 21 variedades de distinta tecnología, ciclo (7 cortas, 6 medias y 8 largas), estabilidad, potencial de rendimiento y estrategia de generación de rendimiento sembradas en fecha óptima de primera para el cultivo. 3 sitios de alta productividad y 3 sitios de baja productividad, a priori, fueron seleccionados. Para los ambientes de alta productividad, la fecha de siembra fue hacia finales de octubre. Para los ambientes de baja productividad, la fecha fue hacia mediados de noviembre. Se le dio prioridad al sistema con placa o a chorrillo 35 (Cuadro 1). Tres grupos de variedades fueron definidos: i) Grupo de madurez corto: variedades III largas y IV cortas; ii) Grupo de madurez media: variedades IV medias; y iii) Grupo de madurez largos: variedades IV largo y V cortas. **Las variedades de grupo corto y medio fueron sembradas en los ambientes de alta productividad (3). Las variedades medias y largas fueron sembradas en los ambientes de baja productividad (3);** en todos los casos con repetición. Esto nos permitió evaluar más variedades ajustando la genética en función del ambiente. Las variedades de ciclos medio quedaron sembradas en todos los ambientes. Las variedades de grupo corto fueron sembradas apuntando a 30-32pl/m², las variedades de grupo medio a 28-30 pl/m² y las variedades de grupo largo 26-28 pl/m².

Todos los ensayos fueron protegidos contra malezas, plagas y enfermedades bajo modelos de alta producción (Cuadro 1). **Para despejar el efecto de la tecnología Bt y evaluar solo mejora genética, se aplicaron insecticidas (diamidas y/o IGR) en dos momentos del cultivo, V5 y R3. Al estado de R5 hubo otra aplicación para chinches y defoliadoras.** Los ensayos fueron cruzados con un fungicida foliar mezcla entre los estados de R3 y R4 promedio de los ciclos.

Fueron registradas la fecha de emergencia y las fechas de los distintos estados fenológicos relevantes de las variedades (R1, R3, R5, R6 y R8). Luego de la emergencia de los cultivos, fue determinado el stand de plantas en seis sectores de 1m². En las localidades de San Antonio de areco y Junín fueron conducidos los ensayos para evaluar respuesta a fungicidas (mezcla con nuevas moléculas y tratamientos con mezclas tradicionales) y a 30kg/ha de Urea diluida.

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 y determinación de humedad de grano para ajustar los datos a humedad comercial (13.5%) y para análisis de proteína en un grupo de variedades.

Análisis de los resultados: El rendimiento y su explicación a través de sus componentes, fueron analizados a través de análisis de varianza para identificar diferencias estadísticamente significativas y comparación de medias.

Cuando se consideró necesario se llevó a cabo análisis de regresión simple para establecer el grado de relación entre distintas variables. Este análisis fue acompañado de la cuantificación de la interacción genotipo por ambiente a partir del análisis de los parámetros de la función de ajuste lineal incorporando los datos de campañas anteriores para la lista de variedades en común entre campañas. Esto permite robustecer los parámetros de las relaciones funcionales ayudando a la toma de decisión en la selección y uso de genética según productividad ambiental.

Manejo de los ensayos:

Campo	Localidad	SSuelo	Antec	FSbra(Fem)	Sist Sbra	Fertiliz	Insecticidas V5 - R3 - R5	Fungicida
El Algarrobo	San Pedro	Arrecifes	Maíz	18/11 (26/11)	Chorr 35cm	80 SPS	Coragen 30cc - Lufenuron200cc+Traptor250cc	Opera 500cc
Río Areco	SAAreco	Cap Sarm	Maíz	10/11 (20/11)	Placa 35cm	50MAP	Coragen 30cc-Engeo200cc	AmistarXtraG 300cc
La Herrería	SAAreco	Solis	Tr/Sj	12/11 (21/11)	Placa 52cm	///	Belt 60cc-Belt600cc-Imidacloprid+lambda	Stinger 300cc
Las Martinetas	Colón	Rojas	Maíz	14/11 (22/11)	Placa 42cm	50 MAP	Coragen 30cc- Coragen 30cc	Stinger 250cc
Los Montes	Alberdi	Sta Isabel	Maíz	1/11 (12/11)	Chorr 35cm	180 SPS Vol	Coragen 30cc- Solomon 250cc	AmXtraG 300cc
La Estrella	Junín	O'higgins	Maíz	31/10 (11/11)	Chorr 35cm	50 MAP+Foliar	Imida+Lamb200cc-Imida+Lamb200cc- Amicor 25cc	Stinger 350cc

Cuadro 1: Campo, localidad de referencia, serie de suelo, antecesor, fecha de siembra (y emergencia), sistema de siembra y distancia entre hileras, fertilización, insecticidas y fungicida (producto y dosis) para cada uno de los ensayos.

Variedades evaluadas:

	Cortas	Medias	Largas
	DM 4214sts	DM 4612	NA 5009
	DM 40R16 sts	DM 4615 sts	NS 5258
	MS 4.0 lpro	DM 46i17	CZ 4.97
	NS 4309	CZ 4306	DM 4913
	Syn 3x7	CZ 4505 sts	DM 50i17 sts
	Syn 4x1	NS 4619 lpro sts	Syn 5x1
	Cz 3906 lpro		Aw 4736 lpro
	Aw 4326 lpro		MS 4.9 lpro
Densida Obj	30-32 pl/m2	28-30 pl/m2	26-28 pl/m2

3) Resultados:

3.1) Relaciones funcionales:

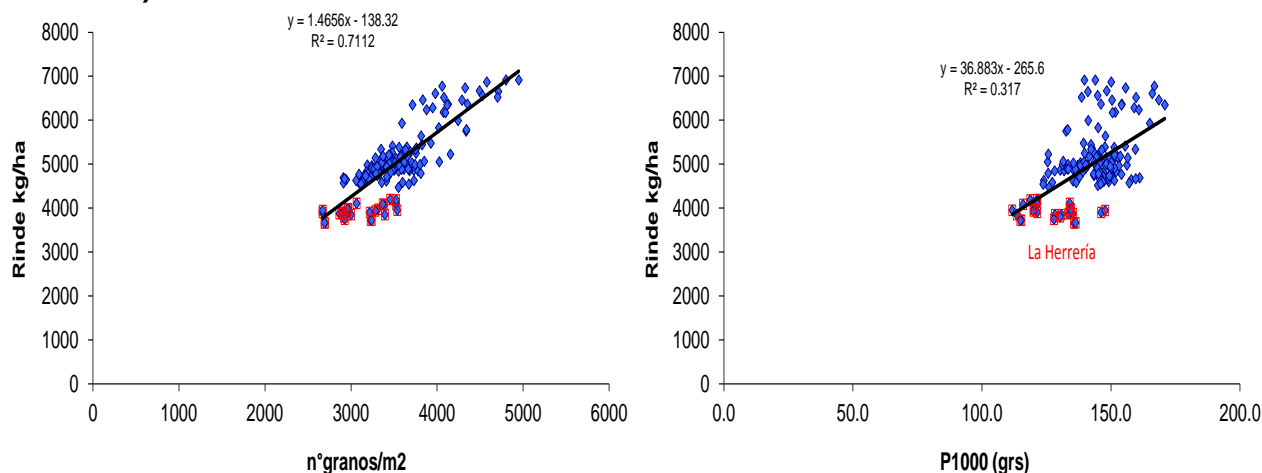


Figura 1: relación entre: izq) el n° granos fijado/m² y el rendimiento; y der) el peso de granos y el rendimiento.

El rendimiento estuvo significativamente asociado al n° de granos cosechados/m² para todas las variedades analizadas, explicando un 71% de su variabilidad. Este componente estuvo fuertemente asociado ($r^2=60$) al n°granos/planta, es decir, las diferencias de rendimiento entre variedades estuvieron positiva y fuertemente asociadas a diferencias en n° de granos fijados en cada situación, reflejando una estrecha relación entre los cultivares, las condiciones de suelo y las climáticas que exploraron los cultivos durante su período crítico para la definición del número de granos. En las situaciones donde se afectó el n° de granos (La Herrería), no existieron compensaciones con aumentos de peso de granos (Figura 1 puntos rojos).

3.2) Análisis de varianza y comparación de medias para los planteos por grupo de ciclo:

Se observan diferencias entre grupos de ciclo en interacción con la localidad ($p=0.00$). En dos de los tres ambientes pre definidos de alta productividad los ciclos cortos rindieron más que los ciclos medios, siendo en Alberdi significativas las diferencias explicadas por aumentos en el P1000 granos. En los ambientes pre definidos de baja productividad, los ciclos medios rindieron significativamente más en Areco1 asociado a n°granos, igual en Cap Sarmiento y menos que los ciclos largos en Areco2 (Cuadro 2).

CilcoxLocal	Rinde(kg/ha)	Pl/m2	N°granos/m2	P1000(grs)	granos/planta	CilcoxLocal	Rinde(kg/ha)	Pl/m2	N°granos/m2	P1000(grs)	granos/planta
Alberdi CC	6429 a	31.2	4207	153.3	132	SAAreco 1 CM	5226 a	29.5	3531	148.3	120
Alberdi CM	6196 b	28.9	4187	148.6	145	SAAreco 1 CL	4936 ab	27.4	3374	146.6	123
Colón CC	5062 c	30.2	3522	144.0	117	CapSarm CL	4768 c	28.9	3402	140.8	120
Junín CC	4934 c	33.3	3472	142.5	105	CapSarm CM	4728 c	30.8	3261	145.3	107
Colón CM	4900 c	27.3	3451	142.3	127	SAAreco 2 CL	3955 d	29.5	3136	127.1	124
Junín CM	4880 c	28.8	3407	144.2	118	SAAreco 2 CM	3866 d	25.6	3027	128.2	103
DMS 5%	226	8	224	2	8	DMS 5%	100	1.7	160	6.1	10

Cuadro 2: rendimiento y componentes entre ciclos y localidades. Valor promedio de las variedades. Letras distintas marca diferencias significativas al 5%.

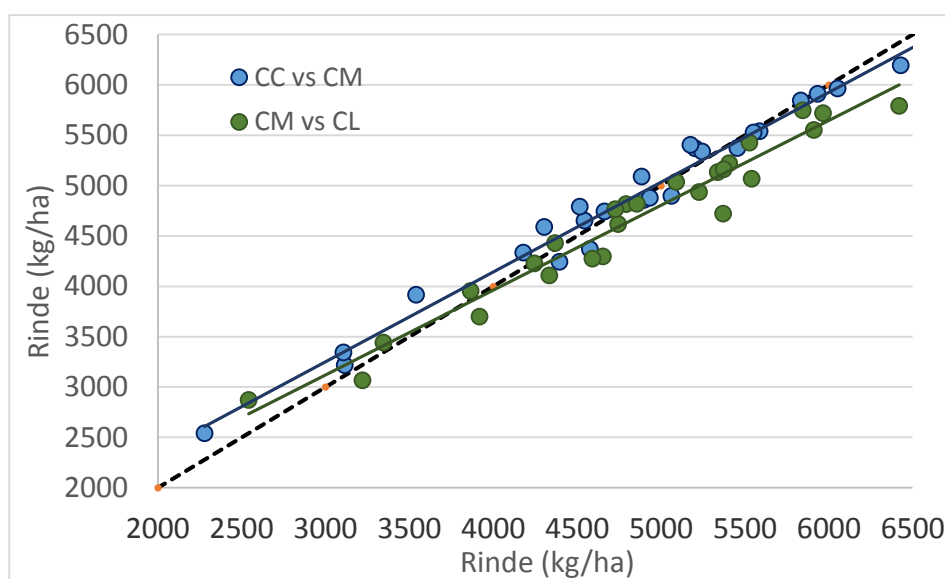


Figura 2: rendimiento promedio comparado entre ciclos cortos y medios y entre ciclos medios y largos. Datos promedio de variedades dentro de grupo, campañas 2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17.

En las últimas campañas se observa una mejora en el potencial de rendimiento de las variedades de grupo largo y una mejora general de los rendimientos en el grupo de variedades de ciclo medio. Sin embargo, las diferencias propias entre ciclo se pueden observar en la figura 2; los ciclos cortos aportan rendimiento respecto a los ciclos medios en ambientes superiores a 5000 kg/ha, mientras que los ciclos largos aportan estabilidad respecto a los ciclos medios en ambientes inferiores a 3500 kg/ha.

3.3) Rendimiento y componentes relativos entre grupo de ciclo:

Planteo	Rinde %	plantas %	granos/m2 %	P1000 %	granos/pl %
GM III/IVC	120.1	90.7	140.4	84.5	152.0
GM IVM	105.0	90.8	117.4	88.3	124.8
GM IVL/VC	101.2	97.9	125.6	79.4	131.3

Cuadro 3: valores relativos de rendimiento y componentes de la presente campaña respecto al promedio de las últimas 10 campañas para los Grupos de Madurez Corto (III largos y IV cortos), Medio (IV medios) y Grupo de Madurez Largo (IV largo y V corto).

Los ambientes donde distribuimos los ensayos son los mismos a lo largo de las nueve campañas evaluadas, esto permite interpretar el impacto de la campaña sobre rendimiento y componentes. Para esta campaña sólo los ciclos medios estuvieron en todos los sitios siendo correcto sólo su comparación. En relación al promedio de las campañas, las variedades de ciclo medio incrementaron su rendimiento entre un 5%, asociado a un aumento de la cantidad de granos cosechados de mayor proporción que la disminución observada en el peso de granos (Cuadro 3). El componente peso de grano cayó en gran medida debido a la mayor cantidad de granos a fijar. Este comportamiento se repitió en todos los sitios.

3.4) Rendimiento y componentes entre variedades:

Se observan diferencias significativas entre variedades ($P=0.00$). El componente genético sumado a su interacción con la localidad explicó el 15 y el 9% de la variabilidad de los rendimientos observados en los ambientes a priori de alta y baja productividad. Existió interacción entre variedad y localidad ($P=0.00$) en ambos tipos de ambientes.

Variedad	Rinde (kg/ha)	N°granos/m2	P1000(grs)	Plantas/m2	Granos/planta	RtoInd(%)
DM 40R16 STS	5689 a	3835	148	32.1	120	105
DM 4214 STS	5662 ab	3635	155.4	31.2	117	105
MS 4.0 IPRO	5641 ab	3873	145.9	31.3	123	104
Cz 4306	5627 ab	4248	132	27.6	154	104
Aw 4326 IPRO	5611 abc	3535	158.2	32	111	104
DM 46I17	5558 abc	3729	148.8	28.9	129	103
DM 4612	5549 bc	3872	143.4	28.1	138	103
NS 4309	5481 cd	3657	149.8	29.7	123	101
Syn 3x7	5369 de	3592	149	31.6	114	99
Syn 4X1	5294 ef	3868	136.3	33.6	115	98
NS 4619 IPRO STS	5173 fg	3289	157	29.1	113	96
DM 4615 STS	5147 g	3629	141.9	29.1	124	95
CZ 3906 IPRO	5055 g	3874	130	32.6	119	93
Cz 4505 STS	4896 h	3327	147	27.4	121	90
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	////
DMS 5%	135	122	2.5	1	5	////

Cuadro 4: rendimiento (en kg/ha y en %) y componentes medidos como promedio de las localidades para las variedades evaluadas **en los tres sitios de alta productividad**. Se presenta el valor de probabilidad y la diferencia mínima significativa.

Variedad	Rinde (kg/ha)	Nºgranos/m2	P1000(grs)	Plantas/m2	Granos/planta	RtoInd(%)
MS 4.9 IPRO	4700 a	3431	137	27.8	123	103
DM 4612	4693 a	3296	142.3	30.3	109	102
CZ 4306	4691 a	3606	129.3	29.7	121	102
Syn 5x1	4651 ab	3534	131.8	27.9	127	102
Aw 4736 IPRO	4617 abc	3266	141.1	28	117	101
DM 4913	4591 bcd	3199	143.1	28.6	112	100
DM 46117	4577 bcd	3262	140.9	29.6	110	100
Cz 4505 STS	4576 bcd	3209	142.2	28.6	112	100
NS 4619 IPRO STS	4558 cd	3080	147.1	30.9	100	100
CZ 4.97	4534 de	3502	129.6	26.3	133	99
NS 5258	4526 de	3367	134.8	25.6	132	99
DM 4615 STS	4524 de	3174	142.2	31.1	102	99
NA 5009	4456 ef	3086	144.9	25.6	121	97
DM 50117	4424 f	3140	140.6	28.8	109	97
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	////
DMS 5%	84	173	6.3	2.5	5	////

Cuadro 5: rendimiento (en kg/ha y en %) y componentes medidos como promedio de las localidades para las variedades evaluadas **en los tres sitios de "baja" productividad**. Se presenta el valor de probabilidad y la diferencia mínima significativa.

Las diferencias máximas promedio alcanzaron los 790 y 280 kg/ha en los ambientes de alta y baja productividad, respectivamente. Las variedades que se destacaron en los buenos ambientes fueron DM 40R16 sts, DM 4214 STS, MS 4.0 IPRO, CZ 4306 y Aw 4326 IPRO con marcadas diferencias en la construcción del rendimiento. En los ambientes de menor productividad se destacaron MS 4.9 IPRO, DM 4612 y CZ 4306 (Cuadro 4 y 5).

Por tercer año consecutivo no observamos que las variedades que incorporan la tecnología IPRO dentro de los grupos cortos y medios no superen a los testigos de referencia, incluso en algunos casos con rendimientos inferiores (Cuadro 5). En ciclos largos, al igual que campañas anteriores, variedades IPRO superaron al testigo en su grupo.

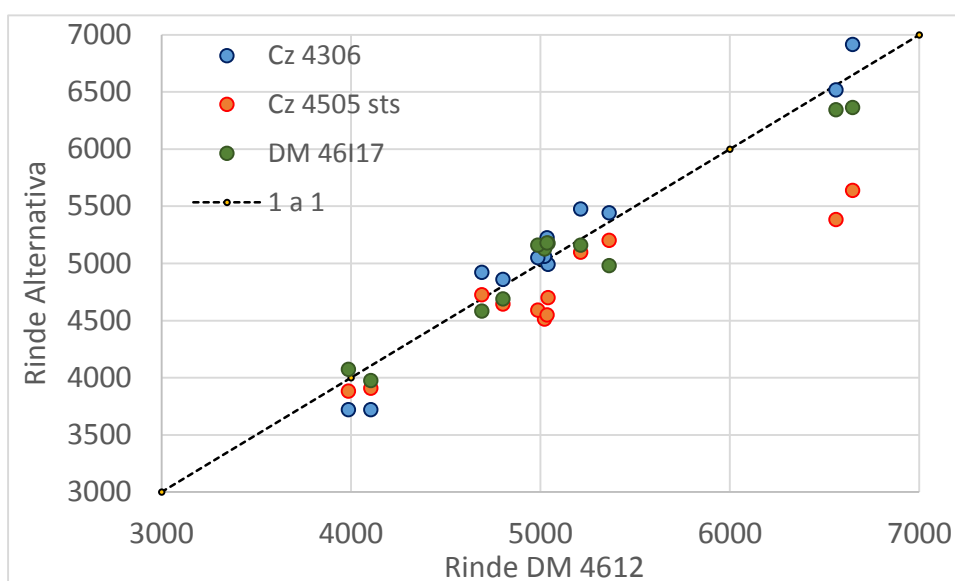


Figura 3: rendimiento de las nuevas variedades de ciclo medio en relación al rendimiento logrado por el testigo DM 4612.

Dentro de las variedades de grupo medio, se destacó el rendimiento de Cz 4306 con un comportamiento similar al testigo en su grupo en todo el rango productivo explorado. Cz 4505 presentó rendimientos inferiores al testigo (Figura 3).

3.5) Análisis Genotipo*Ambiente. Datos campañas 2015-16 y 2016-17:

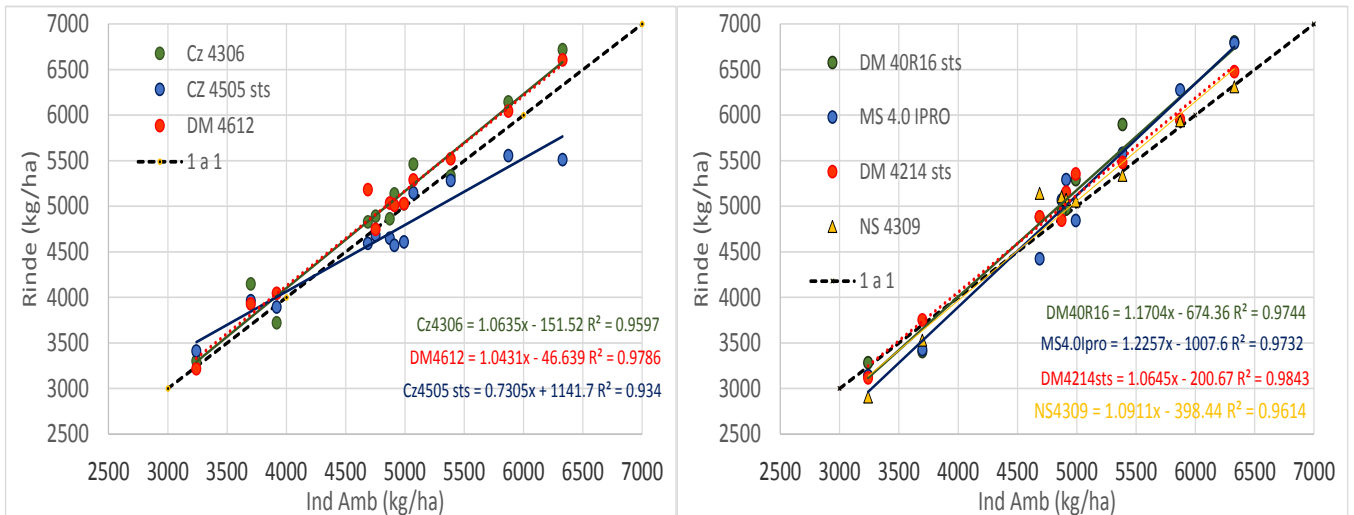


Figura 4: rendimiento en función del Índice Ambiental de; izq) Ciclos medios y; der) Ciclos cortos

Dentro de las variedades de grupo medio se destacaron DM 4612 y Cz 4306 sin diferencias significativas ($p=0.00$) y con un comportamiento similar. En ciclos cortos y como promedio, no se observan diferencias ($p=0.00$) entre variedades destacándose en los sitios de mayor potencial DM40R16 sts y MS 4.0 Ipro (Figura 4).

Datos campañas 2014-15, 2015-16 y 2016-17:

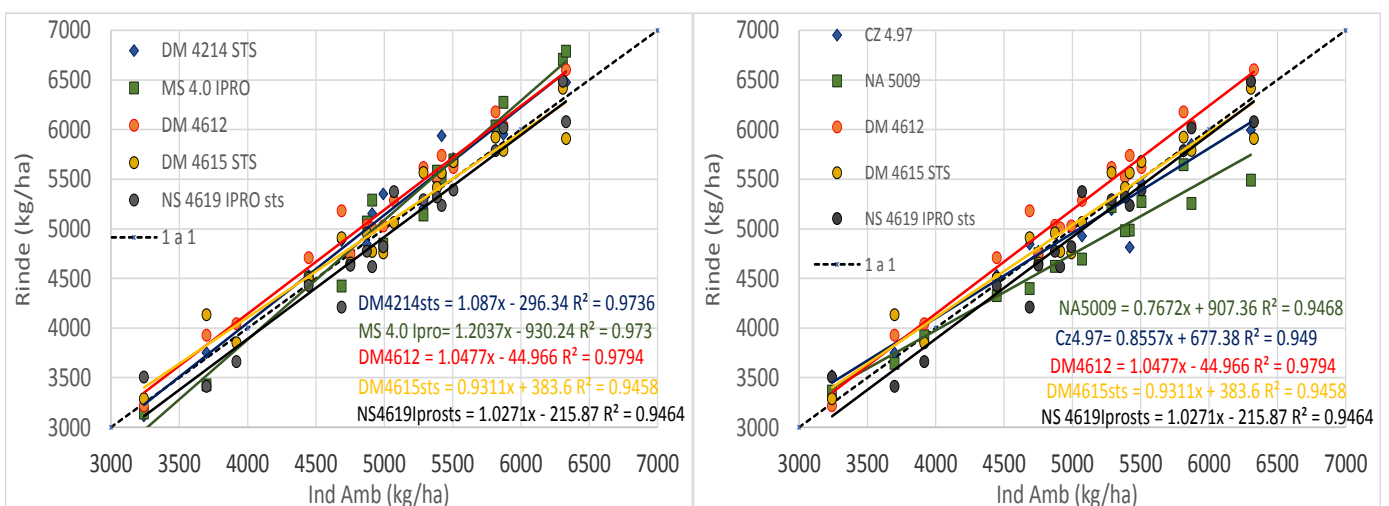


Figura 5: rendimiento de las últimas tres campañas en función del Índice Ambiental de; izq) Ciclos medios y cortos y; der) Ciclos medios y largos

En ciclos cortos se destacó el testigo DM 4214 sts y en ambientes de alta productividad MS4.0 Ipro mostrando una inestabilidad importante en el valor de su pendiente. En ciclos medios se destaca DM 4612 superando en promedio

en un 3% a DM 4615 sts. Las diferencias se marcan en los ambientes superiores a 4500 kg/ha; mientras que, Cz 4.97 supera en rendimiento al testigo en ciclo largo DM 5009 en los mismos ambientes (figura 5, Cuadro 6)

Variedad	Rinde Prom	RtoInd	Pend (b)	Ajste	Variedad	Rinde Prom	RtoInd	Pend (b)	Ajste
DM 4612	5329	102.4	1.05	0.97	DM 4612	5158 a	104.3	1.05	0.97
DM 4214 sts	5267	101.2	0.93	0.94	DM 4615 sts	5049 a	102.1	0.93	0.94
MS 4.0 lpro	5230	100.5	1.08	0.97	Cz 4.97	4914 ab	99.4	1.08	0.97
DM 4615 sts	5174	99.4	1.20	0.97	NS 4619 lpro sts	4903 ab	99.1	1.20	0.97
NS4619 lpro sts	5026	96.6	1.03	0.94	NA 5009	4706 b	95.1	1.03	0.94
Probabilidad	0.30	///	///	///	Probabilidad	0.03	///	///	///
DMS 5%	310	///	///	///	DMS 5%	290	///	///	///

Cuadro 6: rendimiento promedio e índice, pendiente y ajuste de la función lineal para el set de variedades común en las últimas tres campañas.

Ciclos medios vs ciclos largos. Datos últimas 10 campañas

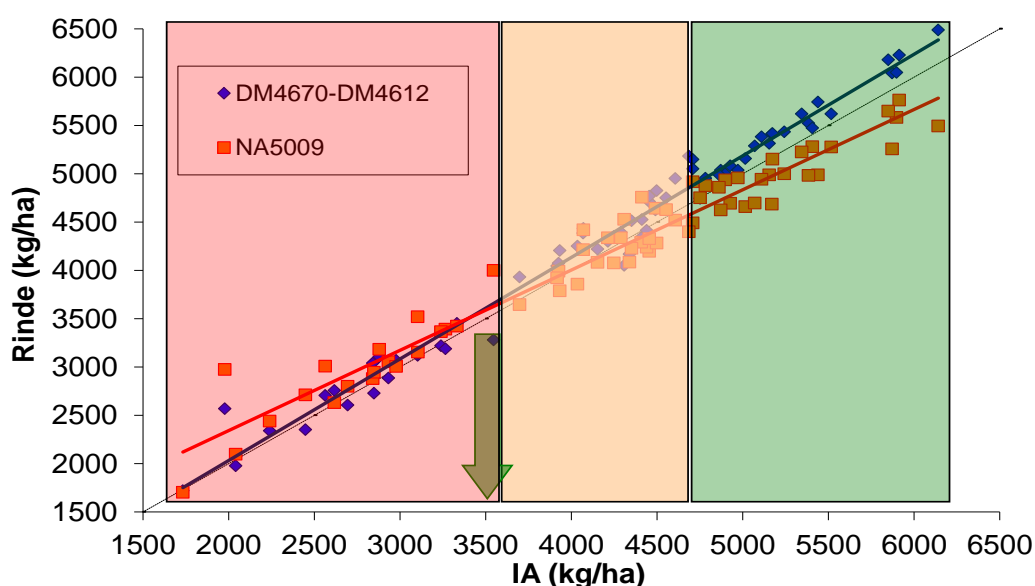


Figura 6: rendimiento de los testigos en ciclos medios y largos en función del ambiente. Datos de las últimas 10 campañas.

Variedad	Casos	Rinde Prom	Pend(b)	Rinde 1/3 Sup	Rinde 1/3 Medio	Rinde 1/3 Inf	Rinde S2°
DM 4670-4612	69	4414	1.05	5396 a	4320 a	2801	2687
A 5009	69	4231	0.83	4967 b	4157 b	2961	2764
Probabilidad	///	0.21	///	0.00	0.00	0.13	0.61
DMS 5%	///	280	///	83	129	210	310

Cuadro 7: rendimiento promedio, pendiente de la función de ajuste y rendimiento diferenciado por terciles ambientales

Como promedio las diferencias alcanzan los 183 kg/ha (4%) sin ser significativas pero se observan cambios relativos de importancia según productividad ambiental. Sobre el tercio superior de ambiente las diferencias son marcadas a favor del ciclo medio alcanzando diferencias promedio de 430 (9%) y sobre el tercio medio de 163 kg/ha (4%). En el tercio de productividad inferior es NA 5009 quien presenta mejor comportamiento con diferencias promedio que alcanzan los 160 kg/ha (6%). Las líneas de ajuste se cruzan en un nivel de productividad de 3600 kg/ha. (Figura 6; Cuadro 7). En planteos de

segunda y como promedio, no se observan diferencias significativas de rendimiento.

3.6) Comparación de Tecnología RR1 vs RR2Bt

Con el manejo de insectos a partir de la aplicación de dos a tres productos residuales durante el ciclo del cultivo, se despeja el efecto de la tecnología Bt y permite comparar el aporte de la genética al rendimiento. En este sentido, no observamos incrementos de rendimiento por parte de la tecnología RR2Bt, (Figura 7).

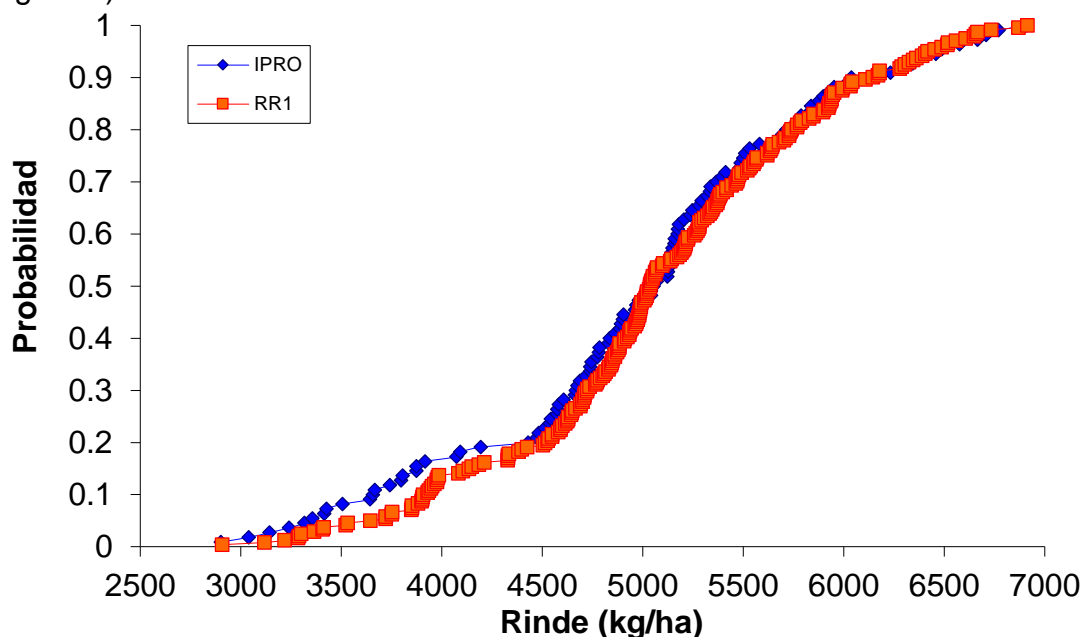


Figura 7: probabilidad de rendimientos acumulada para variedades con tecnología RR1 y RR2Bt durante las campañas 2014-15 y 15-16. Ensayos manejados con dos y tres insecticidas.

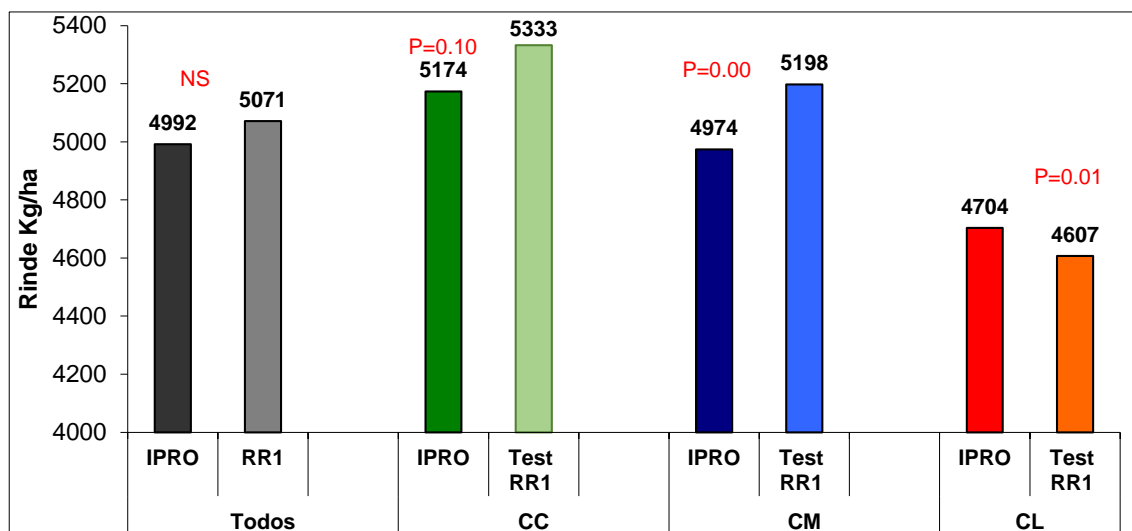


Figura 8: rendimiento promedio y diferenciado por grupo de ciclo de las variedades Ipro versus el testigo RR1 (DM4214sts; DM4612 y NA5009) de su ciclo. Datos campañas 2014-15, 2015-16 y 2016-17.

Analizando el promedio de todos los datos, el de ciclos cortos y medios, las variedades con tecnología Ipro presentaron menores rendimientos; mientras que, en ciclos largos superaron al testigo RR1 (Figura 8).

4) Respuestas a la aplicación de fungicida y urea diluida:

Dinámica de mancha marrón:

La campaña se caracterizó por un arranque con presencia moderada de Mancha marrón en los primeros estados vegetativos y reproductivos asociado a la alta frecuencia de lluvias. Sin embargo, al comienzo del período crítico, el excelente crecimiento del cultivo (nudos y ramas), cierre de surco coincidente con un período de ausencia de lluvias (1° quincena diciembre y enero), licuaron los niveles de daño durante el período de fijación de granos. Luego, durante el final del llenado, mancha marrón presentó aumentos afectando el tercio medio y superior (Figura 9). Tizón por *Cercospora* sólo apareció al final de ciclo junto a MOR sin observarse una explosión característica de la enfermedad generando daños moderados sobre hojas (datos no presentados).

Se observaron leves diferencias en el nivel de mancha marrón entre tratamientos. Los tratamientos vinculados a protección de enfermedades generaron diferencias en los niveles de severidad evaluados fundamentalmente durante la segunda parte del llenado de grano para el complejo de mancha marrón, tizón por *Cercospora* y MOR.

Las respuestas en rendimiento estuvieron entre los 200 y 380 kg/ha, con un promedio de 270 kg/ha (6%), explicados por cambios en el peso de los granos en su totalidad. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos foliares evaluados. La diferencia promedio entre la mezcla con carboxamida y la tradicional fue de 120 kg/ha. No hubo aumentos de rendimiento por el agregado de 30 kg/ha de Urea diluida (Cuadro 8 y 9).

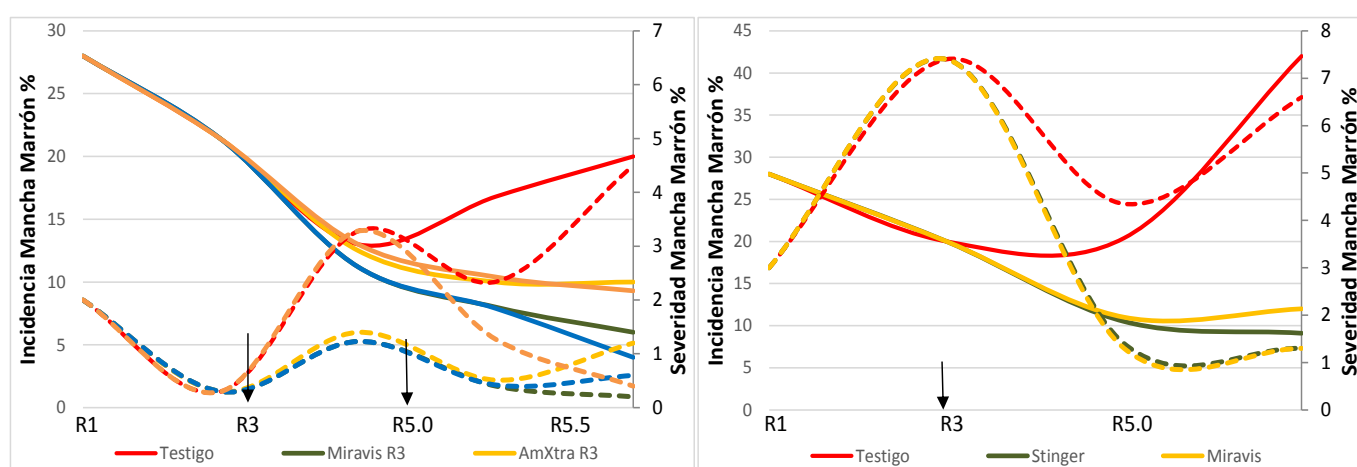


Figura 9: dinámica de la Incidencia y severidad de mancha marrón diferenciado entre Testigo sin aplicación de fungicida y los tratamientos evaluados. Izq) Junín; Der) SAAreco.

Junín				SAAreco			
Tratamiento	Rinde(kg/ha)	N°Gr/m2	P1000(grs)	Tratamiento	Rinde(kg/ha)	N°Gr/m2	P1000(grs)
Miravis Duo R3	6060 a	3543	171.1 a	Miravis Duo	3305 a	2071	159.6 a
Trad+30Urea	6050 a	3564	169.8 a	Tradicional	3223 a	2036	158.3 ab
Miravis R3+R5	6021 a	3537	170.3 a	Trad+30Urea	3213 a	2048	156.8 b
Miravis Duo R5	5913 a	3496	169.2 a	Testigo	3018 b	1995	151.3 c
Tradicional	5890 a	3508	167.9 a	Probabilidad	0.04	0.17	0.00
Testigo	5683 b	3507	162.0 b	DMS(5%)	159	78	2.3
Probabilidad	0.02	0.28	0.07				
DMS(5%)	179	72	5.8				

Cuadro 8: rendimiento entre los tratamientos foliares evaluados en las localidades de Junín (en microparcelas) y San Antonio Areco (macroparcelas).

Promedio			
Tratamiento	Rinde(kg/ha)	N°Gr/m2	P1000(grs)
Miravis Duo	4683 a	2806	165.3
Trad+30Urea	4631 a	2805	163.3
Tradicional	4556 a	2772	163.1
Testigo	4350 b	2752	156.6
Probabilidad	0.03	0.32	0.01
DMS(5%)	191	90	3.7

Cuadro 9: rendimiento y componentes promedio de localidades con los tratamientos foliares en común.

5.2) Análisis de las respuestas a la aplicación de fungicida. Datos de campañas 2005/6 a 2016/17

Tratamiento	Rendimiento(kg/ha)	n°granos/m2	P1000 grs
Tratado R3-R4	4465 a	2730	163.9
Testigo	4268 b	2674	159.7
Probabilidad	0.00	0.19	0.00
DMS(5%)	130	85	3

Cuadro 10: respuesta promedio en rendimiento y componentes de 170 casos evaluados durante las últimas 12 campañas. Se presenta el valor de probabilidad y diferencia mínima significativa al 5%.

Como promedio de campañas, sitios, variedades, condiciones de manejo, la respuesta general a la aplicación de un fungicida mezcla entre R3 y R4 de los cultivos, alcanzo los 197 kg/ha un 4.6% con un efecto significativo sobre el componente peso de grano (2.6%) y menor sobre el componente n° granos (2%) (Cuadro 10).

Las situaciones con presión de enfermedades al momento de aplicar el fungicida entre R3 y R4, presentaron respuestas más asociadas con impactos en el número de granos pero con impactos también en el otro componente (ordenada al origen de 120 kg/ha de respuesta); mientras que, las situaciones con baja presión de enfermedades al momento de aplicar presentaron respuestas muy asociadas ($r^2=0.76$) al peso de grano (Figura 10).

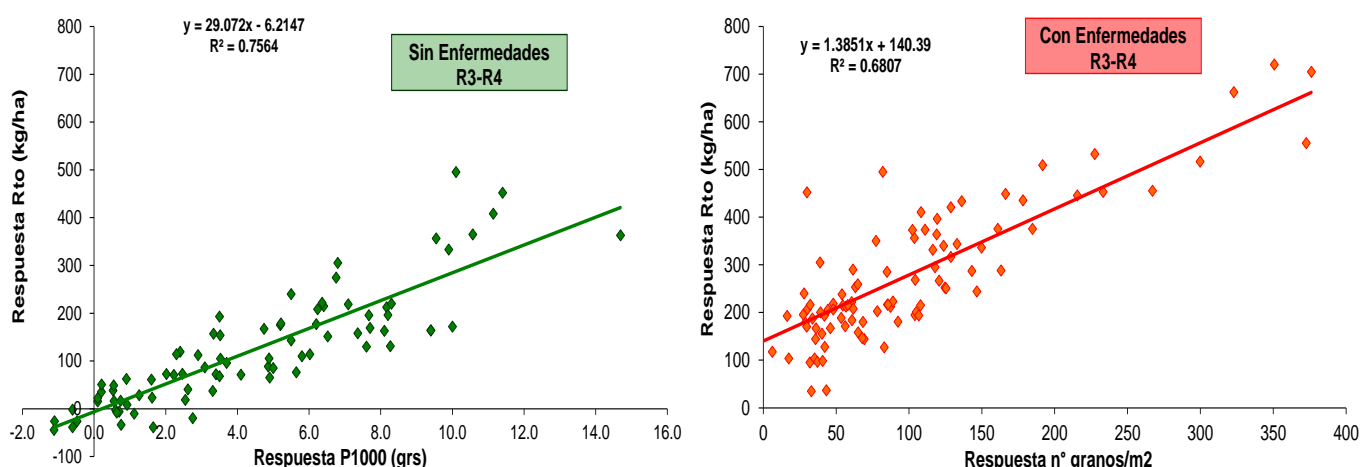


Figura 10: respuesta en rendimiento asociada a: izq) respuestas en el componente P1000 en las situaciones sin presión de enfermedades, der) respuestas en el componente granos n° granos/m² en las situaciones con presión de enfermedades al momento de aplicación del fungicida (R3-R4).

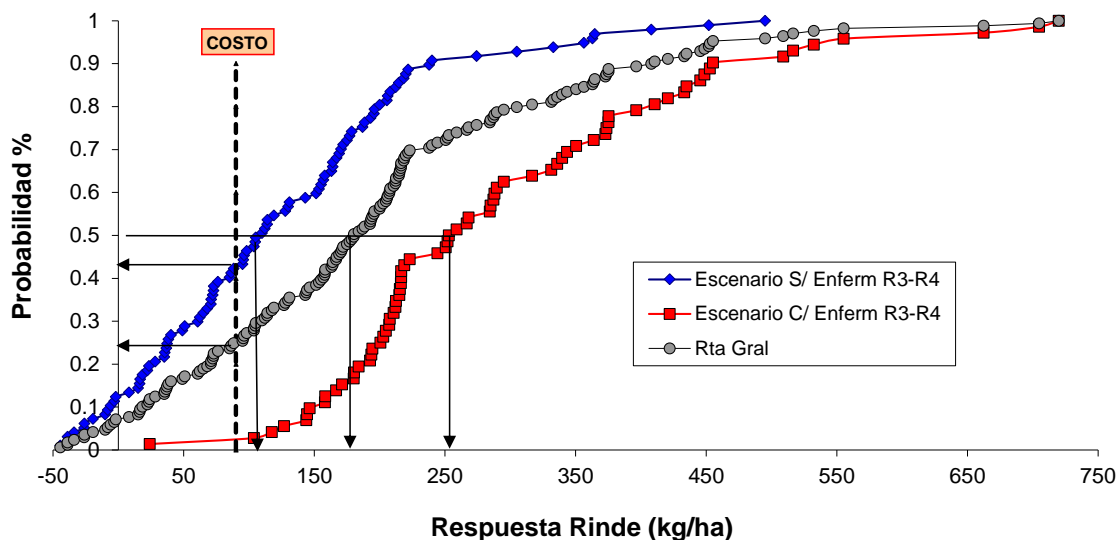


Figura 11: probabilidad acumulada de respuesta en rendimiento a la aplicación de un fungicida foliar mezcla (estrobirulina+triazol) y triple mezcla (carboxamida+estrobirulina+triazol) aplicado entre R3 y R4 sobre el set de 170 datos totales (círculos grises) y diferenciando entre dos situaciones sanitarias: escenario sin enfermedades foliares al comienzo del PC (rombos azules) y escenario con enfermedades foliares al comienzo del PC (cuadrados rojos). Datos de campañas 2005-06 a 2016-17.

El set de datos total, muestra un valor de respuesta sobre el P50% de 180 kg/ha, con un 76% de casos con respuesta económicamente positiva (costo=90 kg/ha soja) (Figura 11 línea gris).

En los escenarios con enfermedades al estado de R3 – R4, la respuesta promedio alcanzó los 296kg/ha (260 kg/ha sobre P50%). El 97% de los casos presentó respuestas económicas y el 75% de los datos está entre los 200 y 550 kg/ha (Figura 11 línea roja). Estas respuestas están asociadas con impactos sobre el componente n°granos (Fig 10, der)

En los escenarios sin enfermedades foliares al comienzo del período crítico (R3 – R4), la respuesta promedio es de 125 kg/ha (110 kg/ha sobre el P50%). En el 58% de los casos la respuesta fue económica (Figura 11 línea azul). Estas respuestas están asociadas con impactos sobre el componente P1000 granos (Fig 10, der). Las situaciones de no respuesta económica al uso del fungicida, se presentaron en campañas de bajos valores P1000, variedades con genética de bajo peso de grano, y variedades con muy buen perfil sanitario y de alto porte (alta relación fuente/destino).

6) Proteína y Aceite. Datos Ensayos Campaña 16-17

Existieron diferencias significativas entre variedades en el contenido de aceite ($p=0.00$) y proteína ($p=0.00$). Las variedades que presentaron los mayores valores de proteína en grano consistente en los seis sitios experimentales fueron NS 4619Ipro sts y Cz 4505 quienes a su vez, presentaron los valores más bajos de aceite. DM 4612 presentó los valores más altos de aceite y los más bajos de proteína (Figura 12).

No existió relación entre rendimiento o P1000 granos con el contenido de proteína o aceite. Existió una fuerte relación ($r^2=0.90$; $p=0.00$) y negativa entre proteína y aceite (Figura 13).

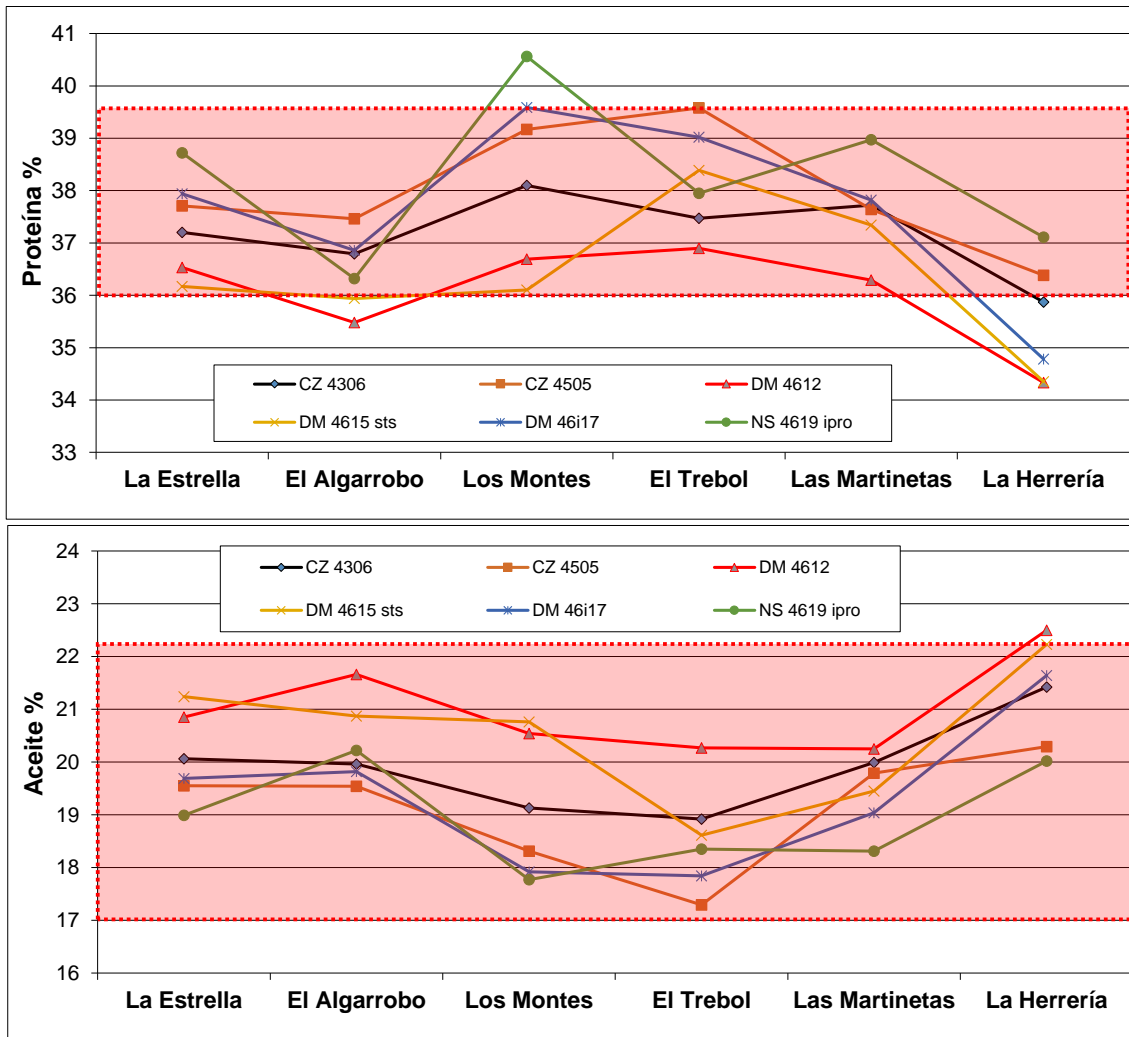


Figura 12: valores de Proteína (arriba) y Aceite (abajo) para un set de variedades común en los seis sitios de experimentación.

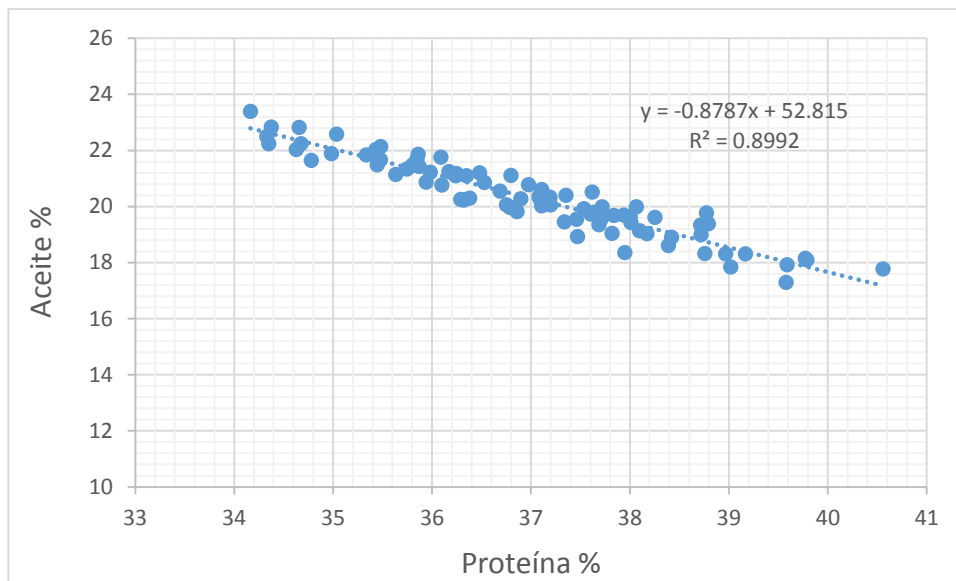


Figura 13: relación entre los porcentajes de proteína y aceite en grano. Datos de ensayos comparativos de variedades de las campañas 15-16 y 16-17.