



## **CREA Norte de Bs. As.**

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

#### **Ensayos comparativos de variedades Soja RR1 y RR2Bt Campaña 2019/20**

##### **-Plan Zonal y Nacional AACREA-**

##### **Resumen:**

Campaña muy variable entre sitios por lluvias de verano (E-F-M) y napa. Los ambientes de menor productividad sufrieron el estrés prolongado y asociado con esto, un complejo de hongos de suelo (rizoctonia-macrofomina) que aceleraron el ciclo (llenado). Todos los ciclos fueron afectados, en mayor medida los largos que continuaron en estrés sin posibilidad de compensar.

En los últimos años, se observa una mejora general en el grupo de variedades IV medias que define un amplio rango ambiental (3.5 a 5.5 Tn) de competitividad y, mejoras en los potenciales de rendimiento en los ciclos IV largos/ V cortos.

Como promedio, se destacaron las variedades DM46i20sts, DM46R18sts, DM40R16sts, con similitudes en la construcción del rendimiento (componentes). Sumando datos de campañas anteriores los ciclos IIIcorto de nicho específico dejan un 6% de rinde comparado con IVcortos. De todas las variedades Ipro evaluadas en ciclos cortos, Aw4326 Ipro es la que se destaca sin diferencias con el testigo en su ciclo. En ciclo IVmedio se reafirma el excelente comportamiento de DM46R18sts y NS4309 siendo competitivas al testigo DM4612 y en ciclo largo y junto al testigo Syn5x1 se destacaron NS5028sts y DM4919sts especialmente en ambientes de media y alta productividad y con rendimientos similares en ambientes de baja productividad. En ambientes de baja productividad (<3400kg/ha), los ciclos IVL-VC supera a las mejores variedades IV medias en 115 kg/ha (4%), mientras que, en ambientes de media y alta productividad, las IV medias la superan en 220 (5%) y 540 kg/ha (11%), respectivamente.

Luego de seis campañas de análisis quitando el efecto de lepidópteros y como promedio, no observamos aportes de rendimiento en variedades que presentan el evento RR2Bt, incluso rendimientos inferiores en grupos cortos y medios. En ciclos largos observamos aportes respecto al testigo NA5009. Primera vez en seis campañas que una variedad Ipro supera al testigo en ciclo medio (+4.3%).

Las respuestas históricas a fungicida en las últimas 15 campañas de ensayos se encuentran en 200 kg/ha (5%) con un 75% casos con respuesta económica y, diferenciando según escenario sanitario, las respuestas son de 295 (6%) y 125 kg/ha (3%) 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 que mejor se adapte por sus características de ciclo, agronómicas y productivas a las particularidades del ambiente, es una práctica de muy bajo costo adicional y de gran impacto en el resultado productivo, alcanzando a explicar hasta un 20% la diferencia de los resultados teniendo en cuenta la genética y su 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 15 campañas de ensayos en soja 1° alcanzaron los 545 kg/ha (desde 300 a 980 kg/ha).

Por sexta campaña consecutiva, se incorporaron al análisis las 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. En estos ensayos y bajo el formato experimental, buscamos caracterizar a los distintos materiales disponibles en el mercado respecto de su potencial de rendimiento, estabilidad, comportamiento agronómico, fenológico y construcción del rendimiento independientemente del evento biotecnológico que otorga protección contra lepidópteros. 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 cultivares que mejor se adapten a un determinado ambiente, con sus posibles limitantes 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 ambientes de alta y tres de media/baja productividad a priori) 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 14 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:**

Esta red de ensayos apunta a generar información que permita la evaluación y formulación de criterios para el manejo y toma de decisión en los distintos planteos de Soja de primera en la zona norte de Bs. As.:

1. Evaluar el comportamiento de distintos cultivares comerciales y pre comerciales 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. Cuantificar la interacción genotipo x ambiente incorporando datos de las campañas anteriores para un grupo común de variedades.
3. Comparar el rendimiento de las variedades con tecnología RR2Y y RR1.
4. Evaluar respuestas a la aplicación de fungicida de nueva generación y analizar la probabilidad de respuestas usando datos históricos a la aplicación de fungicidas foliares diferenciando entre distintos escenarios sanitarios al momento de la aplicación.

## 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 pre comerciales en grandes franjas a campo (aprox. 300 mtrs. largo y aprox. 7 mtrs. ancho) evaluando un total de 14 variedades de distinta tecnología, ciclo (3 cortas, 6 medias y 5 largas), estabilidad, potencial de rendimiento y estrategia de generación de rendimiento sembradas en fecha óptima de primera para el cultivo en función del ambiente. 3 sitios de alta productividad y 3 sitios de menor productividad, a priori, fueron seleccionados. Se le dio prioridad al sistema de siembra con placa 35 (Cuadro 2). 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 fueron sembradas apuntando a 30-32pl/m<sup>2</sup>, las variedades de grupo medio a 28-30 pl/m<sup>2</sup> y las variedades de grupo largo 26-28 pl/m<sup>2</sup>. El rango de densidad objetivo estuvo asociado a la productividad del ambiente. En cada grupo se definió una variedad "testigo" (Cuadro 1).

Todos los ensayos fueron protegidos contra malezas, plagas y enfermedades bajo modelos de alta producción. **Para despejar el efecto de la tecnología Bt y evaluar solo mejora genética, se aplicaron insecticidas residuales (diamidas) en dos momentos del cultivo, V5-R1 y R3-R4 y al estado de R5 hubo otra aplicación apuntando a chinches y defoliadoras nuevamente.**

Los ensayos fueron cruzados con un fungicida foliar mezcla a dosis de marbete entre los estados de R3 y R4 promedio de los ciclos (Cuadro 2).

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 1m<sup>2</sup>. La cosecha de las franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monovolvas 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%). En la localidad de Junín y bajo microparcels, fue conducido un ensayo para evaluar respuesta a fungicidas (mezcla con nuevas moléculas y mezclas tradicionales) cuyos datos fueron agregados a la base de datos que evalúa respuestas a fungicidas foliares.

**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.

### Variedades evaluadas:

Cortas	Medias	Largas
<b>DM 40R16 sts</b>	<b>DM 4612</b>	<b>Syn 5x1</b>
<b>Aw4326 lpro</b>	<b>DM 46R18 sts</b>	<b>NS 5028 sts</b>
<b>Bio 3.41</b>	<b>DM 46i20 sts</b>	<b>NS 5030lpro sts</b>
	<b>NS 4309</b>	<b>DM 49R19 sts</b>
	<b>Syn 4x5</b>	<b>Aw 4927lpro</b>
	<b>47MS01 sts</b>	
30 a 32 pl/m2	28-30 pl/m2	26-28 pl/m2

Cuadro 1: variedades evaluadas durante la campaña 19-20 agrupadas por ciclo; en rojo los testigos y rango de densidad buscado.

### Manejo de los ensayos:

Campo	Localidad	SSuelo	Antec	FSbra(Fem)	Sist Sbra	Fertiliz	Insecticidas V5 - R3 - R5	Fungicida
El Algarrobo	San Pedro	Arrecif Eros	Maíz/Avena	14/11 (21/11)	Chorr 35cm	100 SPS	Coragen30cc-Coragen30cc- Engeo200cc+200Abamect	Opera 500cc
La Herrería	SAAreco 2	Solis	Maíz	18/11 (29/11)	Placa 26 cm	///	Coragen 30cc-Belt50cc-Tiametoxan+Lambda200cc	Azoxy+Cipro 300cc
Río Areco	SAAreco 1	Cap Sarm	Maíz	6/11 (17/11)	Placa 35cm	80 SPT	Ampligo50cc-Ampligo50cc-Bifentr200cc+Abamect200cc	Opera 500cc
Sta Rosa	Rojas	Rojas	Arv/Maíz	23/10 (3/11)	Placa 35cm	110 (0-36-11)	Coragen35cc- Coragen35cc- Solomon 250cc	CriptonXpro 450cc
La Sortija	Alberdi	El Abolengo	Soja/Cent	5/11 (16/11)	Placa 35cm	175 SPS Vol	VoliamFlexi100cc-Coragen30cc- Solomon250cc	AmXtra 300cc
La Libertad	Junín	Rojas	Maíz	2/11 (11/11)	Placa 35cm	70 (7-40-5)	Coragen30cc-Coragen30-Maggic600cc	OrqU1000cc

Cuadro 2: Campo, localidad de referencia, serie de suelo, antecesor, fecha de siembra (y emergencia), sistema y distancia de siembra, fertilización, insecticidas y fungicida (producto y dosis) para cada uno de los ensayos.

## 3) Resultados:

### 3.1) Relaciones funcionales:

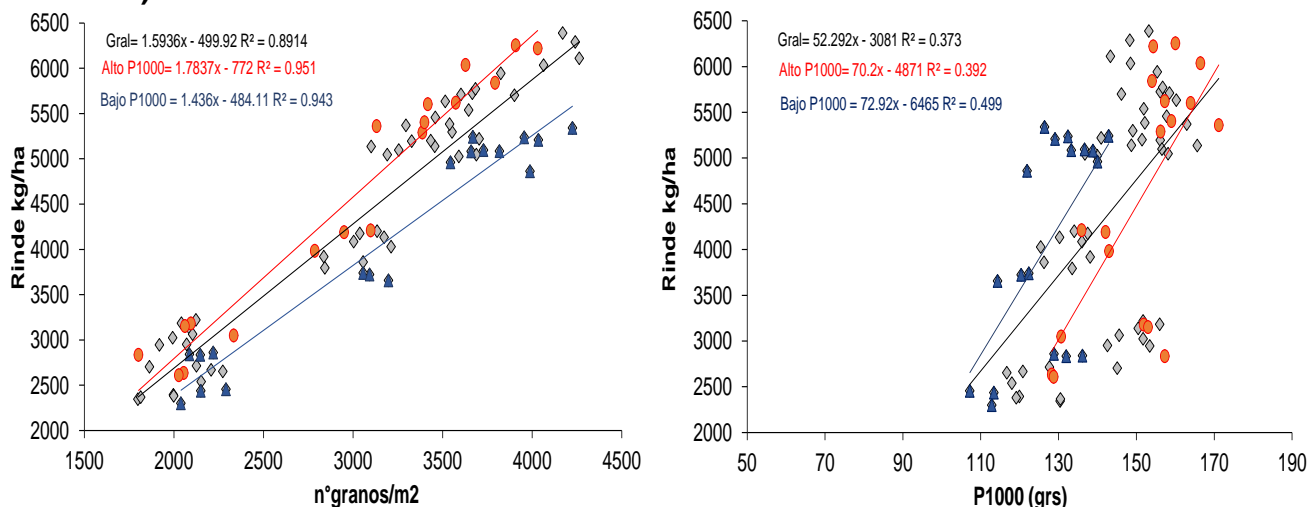


Figura 1: relación entre: izq) el n° granos fijado/m² y el rendimiento; y der) el peso de granos y el rendimiento diferenciando entre variedades de bajo (azul) y alto (rojo) peso de grano.

El rendimiento estuvo significativa y fuertemente asociado al n° de granos cosechados/m<sup>2</sup> para todas las variedades analizadas, explicando el 95% de su variabilidad. Este componente estuvo asociado al n° granos/planta (p=0.84), es decir, las diferencias de rendimiento entre sitios y 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. El peso de los granos explicó también una proporción de la variabilidad, entre el 37 y el 50% (Figura 1).

### 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). Sin embargo, los ciclos largos siempre rindieron menos independientemente de la productividad del sitio, una particularidad de la campaña. El componente más afectado fue el peso de grano (Cuadro 2).

LocalidadxCiclo	Rinde(kg/ha)	N°granos/m2	P1000	Plantas/m2	Granos/PI
Rojas CC	6162 a	3991	154.6	29	138
Rojas CM	6023 a	3994	150.9	27.5	145
Junín CM	5689 b	3524	161.5	28.5	124
Junin CC	5602 b	3566	157.1	29.8	120
Rojas CL	5304 c	3942	134.8	26.1	151
Alberdi CM	5257 c	3457	152.3	31.2	111
Alberdi CC	5235 c	3458	152.4	34.8	110
Junín CL	5151 cd	3497	148.1	26.4	133
Alberdi CL	5032 d	3595	140.9	26.1	138
SAAreco2 CM	4150 e	3073	135.2	31.7	97
SAAreco2 CC	4013 e	3049	137.2	33.5	87
SAAreco2 CL	3755 f	2932	123.4	27	113
SAAreco1 CC	3196 g	2087	153.2	37.3	56
SAAreco1 CM	2987 gh	1985	150.6	35.6	56
SAAreco1 CL	2887 h	2089	138.6	32.7	64
SPedro CM	2682 i	2161	124.3	26.9	81
SPedro CC	2507 ij	2002	125.3	30.9	65
SPedro CL	2389 j	2059	116.4	22.7	91
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
DMS (5%)	225	255	10.9	2.3	12

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

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 5500 kg/ha, mientras que los ciclos largos aportan estabilidad respecto a los ciclos medios en ambientes inferiores a 3500 kg/ha. Esto determina un amplio rango de productividad (3500 a 5500 kg/ha) donde los ciclos VI medios se presentan muy competitivos.

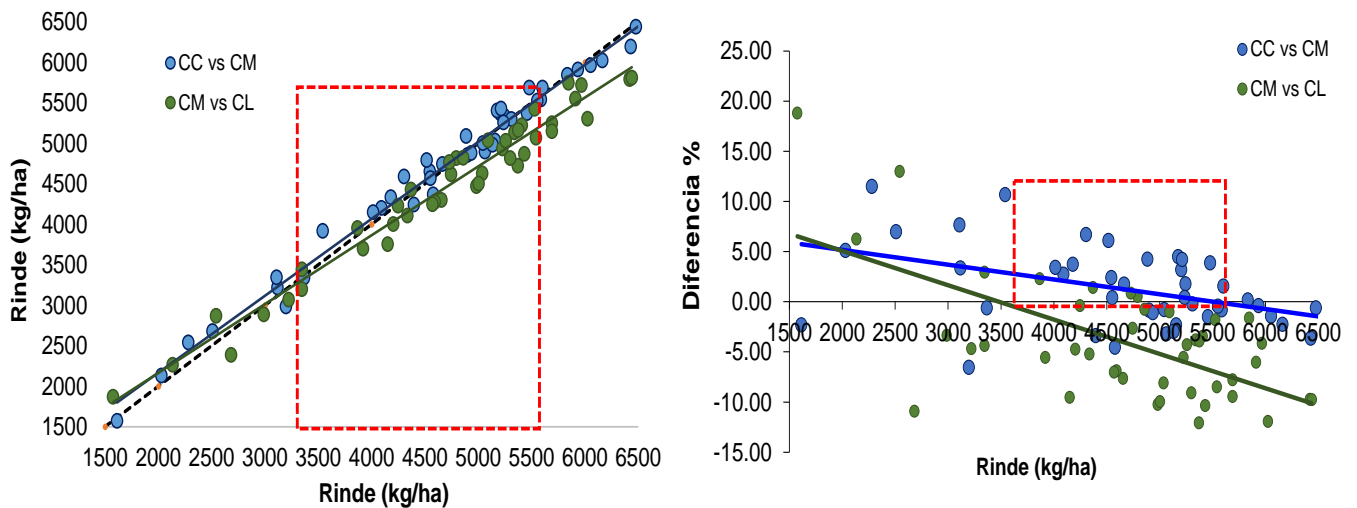


Figura 2: rendimiento (izq) y diferencias en % (der) comparado entre ciclos cortos y medios y entre ciclos medios y largos. Datos promedio de variedades dentro de grupo de las últimas 7 campañas.

### 3.3) Rendimiento y componentes relativos entre grupo de ciclo:

Planteo	Rinde %	plantas %	granos/m2 %	P1000 %	granos/pl %	Ciclo %
GM III/IVC	98	95	109	88	123	96
GM IVM	96	97	104	92	105	96
GM IVL/VC	93	94	112	81	117	95

Cuadro 3: valores relativos de rendimiento, componentes y duración de ciclo (emerg-madurez) promedio zonal de la presente campaña respecto al promedio de las últimas 13 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 trece campañas evaluadas, esto permite interpretar el impacto de la campaña sobre rendimiento y componentes. En relación al promedio de las últimas trece campañas, todos los ciclos fueron afectados por las condiciones climáticas de la campaña y más especialmente los ciclos largos. Como promedio, el ciclo total de las sojas se redujo en 6-7 días respecto a una duración promedio y la caída de rendimiento fue explicada por un balance negativo entre un incremento en el n° granos fijados menos que proporcional a la fuerte caída en el peso de los granos (Cuadro 3).

### 3.4) Rendimiento y componentes entre variedades:

Se observan diferencias significativas entre variedades ( $P=0.00$ ). Las diferencias máximas promedio alcanzaron los 980 kg/ha, la brecha más alta de la serie de ensayos evaluados en las últimas 15 campañas. Se destacaron DM 46i20 sts, DM 46R18sts y DM 40R16sts con diferencias entre sitios y estrategias similares en la definición del rendimiento (equilibrado número y peso de granos). Las variedades de ciclo largo fueron las de menor rendimiento, afectadas en el peso de granos principalmente (Cuadro 4 y 5). Luego de seis campañas sin encontrar aportes significativos en rendimiento de variedades con tecnología Ipro respecto a los testigos en ciclo VI corto y IV

medio (si en IV largos/Vcortos), aparece una variedad que superó al testigo en ciclo medio.

Variedad	Rojas	Junín	Alberdi	SAAreco2	SAAreco1	SPedro	Prom	RtoInd	Sig
DM 46i20 sts	6221	6038	5404	4211	3154	3050	<b>4680</b>	108	a
DM 46R18 sts	6388	5711	5385	4086	3064	2669	<b>4551</b>	105	ab
DM 40R16 sts	6290	5725	5298	4135	3221	2540	<b>4535</b>	105	ab
Aw 4326 lpro	6254	5621	5361	3985	3181	2635	<b>4506</b>	104	abc
DM 4612	6112	5774	5222	4029	3138	2635	<b>4485</b>	104	bc
NS 4309	6035	5635	5140	4177	3025	2715	<b>4455</b>	103	bc
Syn 4x5	5842	5603	5292	4192	2835	2611	<b>4396</b>	102	bc
Bio 3.41	5943	5459	5047	3919	3185	2346	<b>4317</b>	100	cde
47MS01 sts	5538	5372	5097	4202	2704	2395	<b>4218</b>	97	def
DM 4919 sts	5702	5138	5202	3795	2946	2368	<b>4192</b>	97	efg
NS 5028 sts	5341	5096	5087	3741	2835	2438	<b>4090</b>	95	fg
NS 5030 lpro sts	5027	5196	5048	3861	2952	2382	<b>4078</b>	94	fg
Syn 5x1	5209	5243	4963	3723	2841	2456	<b>4073</b>	94	fg
Aw 4927 lpro	5239	5082	4862	3657	2861	2301	<b>4000</b>	92	g
<b>Promedio</b>	<b>5796</b>	<b>5478</b>	<b>5172</b>	<b>3980</b>	<b>2996</b>	<b>2539</b>	<b>4327</b>	<b>100</b>	193

Cuadro 4: rendimiento (en kg/ha y en %) entre sitios y promedio. Se presenta el valor de la diferencia mínima significativa al 5%.

Variedad	N° granos	P1000	Granos/PI	Plantas
DM 46i20 sts	3092	149.9	101	31.2
DM 46R18 sts	3105	144.4	101	31.2
DM 40R16 sts	3151	142.2	97	33.0
Aw 4326 lpro	2925	151.9	91	32.8
DM 4612	3204	139	105	30.9
NS 4309	3032	145.8	105	30.1
Syn 4x5	2896	150.4	99	29.7
Bio 3.41	2942	145.7	95	31.8
47MS01 sts	2865	145.1	102	28.2
DM 4919 sts	2836	146.7	106	27.1
NS 5028 sts	3187	127.3	118	27.4
NS 5030 lpro sts	2873	140.4	111	26.5
Syn 5x1	3120	129.3	113	27.9
Aw 4927 lpro	3177	124.9	128	25.2
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00
DMS (5%)	150.0	5.6	10	1.9

Cuadro 5: componentes del rendimiento, n° granos/m<sup>2</sup>, peso de mil granos, granos/planta y plantas/m<sup>2</sup>.

### 3.5) Análisis Genotipo\*Ambiente. Datos campañas 2018-19 y 19-20

Las variedades evaluadas de ciclo más corta que el testigo DM40R16, permiten cosechar 4-5 días antes pero dejan en promedio 270 kg/ha, un 6% de rendimiento consistente en todo el rango ambiental explorado. En ciclos largos tanto NS5028 como DM4919sts sostienen el rendimiento al igual que el testigo e incluso en buenos ambientes lo mejoran (Figura 3).

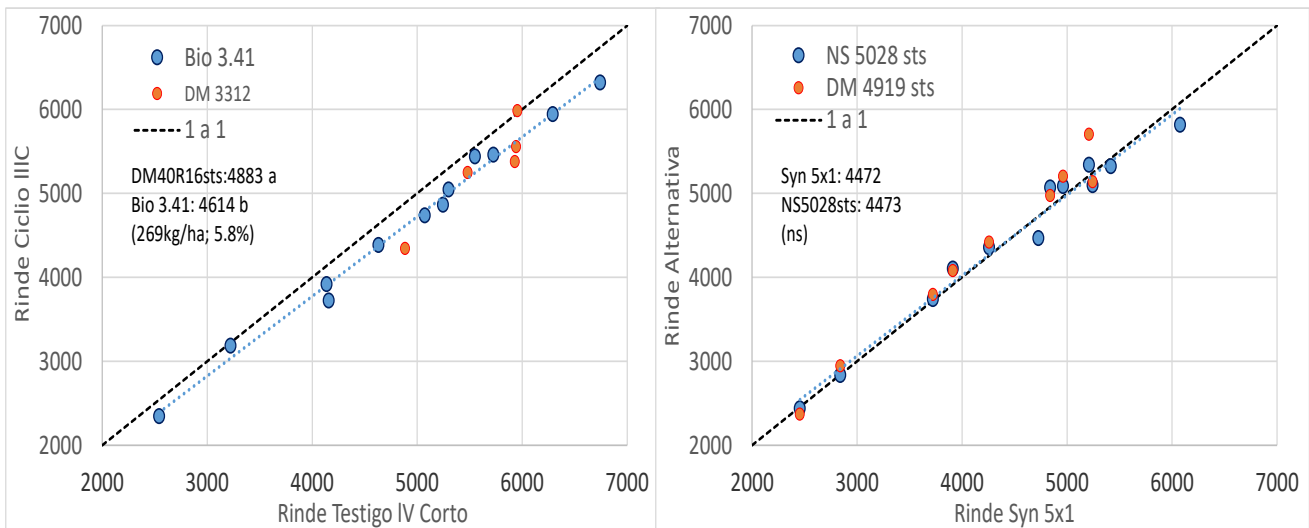


Figura 3: rendimiento en función del Índice Ambiental para el grupo de variedades en común de ciclo corto (izq) y largo (der) en las últimas dos campañas.

**Datos campañas 2017-18,18-19 y 19-20:**

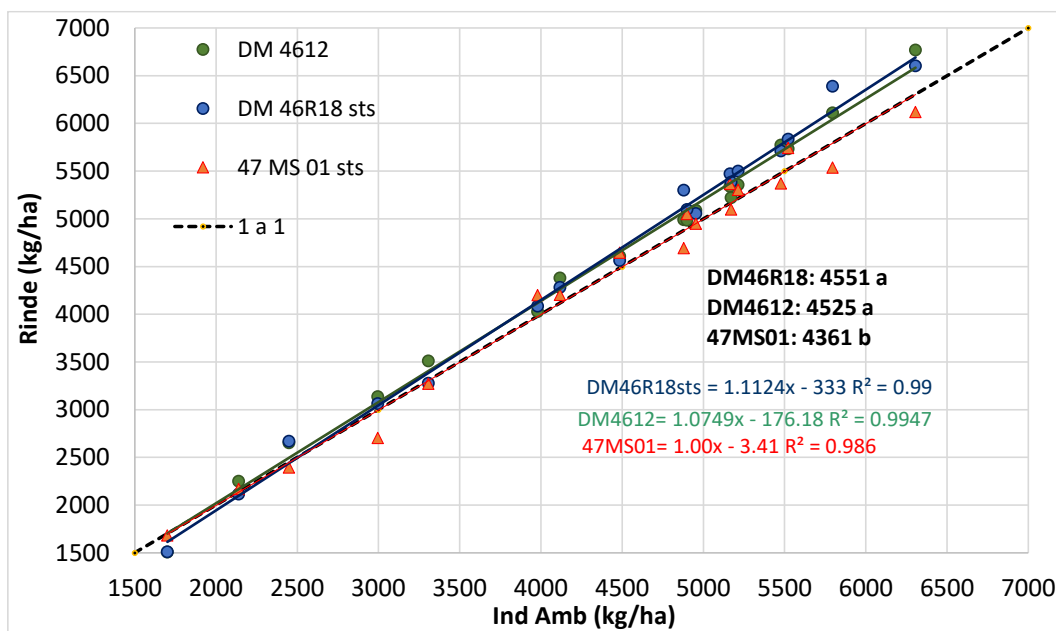


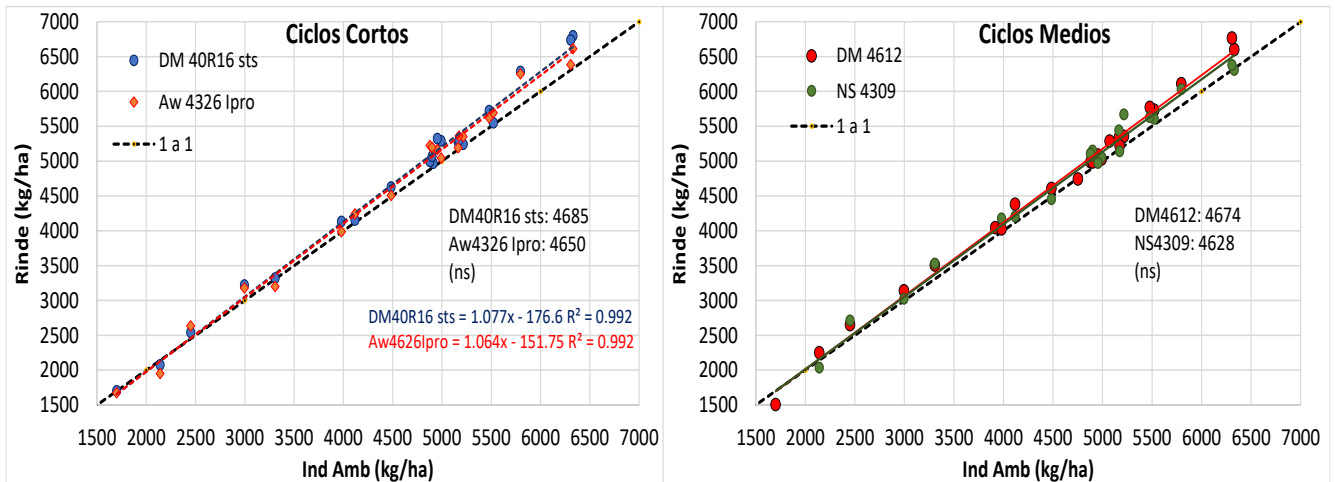
Figura 4: rendimiento de las últimas tres campañas en función del Índice Ambiental para Ciclos medios.

En ciclos medios no se observan diferencias significativas sobre el promedio a favor de la variedad DM46R18sts y DM4612 pero marcando mayor estabilidad la variedad testigo en el grupo medio y más potencial la variedad DM 46R18sts. La variedad 47MS01 presentó un comportamiento similar a la mejora del ambiente pero relegando rendimiento respecto a las alternativas mencionadas en ambientes superiores a 4000 kg/ha.

**Datos campañas 2016-17, 17-18,18-19 y 19-20:**

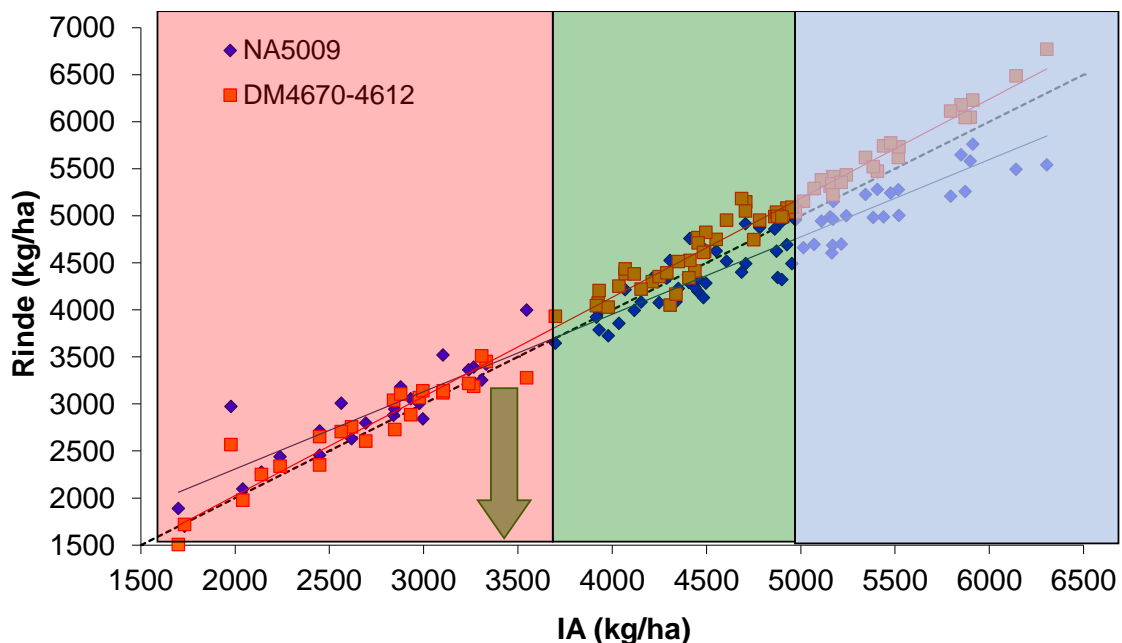
La suma de datos generados en campañas anteriores con una base común de variedades, permite robustecer los parámetros de las relaciones funcionales

ayudando a la toma de decisión en la selección y uso de genética según productividad ambiental. De todas las variedades lpro evaluadas en ciclos cortos, Aw4326 lpro fue la que más cerca en rendimiento estuvo del testigo en su grupo, al punto de no mostrar diferencias significativas contra DM40R16. En ciclos medios se destaca el testigo DM4612 y NS4306 con rendimientos y comportamientos muy similares en todo el rango de ambientes explorados (Figura 5).



**Figura 5:** rendimiento de las últimas cuatro campañas en función del Índice Ambiental para Ciclos Cortos (iz) y Ciclos Medios (der).

### Ciclos medios vs ciclos largos. Datos últimas 13 campañas



**Figura 6:** rendimiento de los testigos en ciclos medios y largos en función del ambiente. Datos de las últimas 13 campañas.

Como promedio las diferencias alcanzan los 247 kg/ha (6%) siendo estadísticamente significativas pero se observan cambios relativos de importancia según productividad ambiental (fuerte interacción). Sobre el tercio superior de ambiente las diferencias son marcadas a favor del ciclo medio

alcanzando diferencias promedio de 542 (11%) y sobre el tercio medio de 218kg/ha (5%). En el tercio de productividad inferior es NA 5009 quien presenta mejor comportamiento con diferencias promedio que alcanzan los 112 kg/ha (4%). Las líneas de ajuste se cruzan en un nivel de productividad de 3400 kg/ha. En planteos de segunda y como promedio, no se observan diferencias significativas de rendimiento (Figura 6; Cuadro 7).

Variedad	Casos	Rinde Prom	Pend(b)	Rinde 1/3 Sup	Rinde 1/3 Medio	Rinde 1/3 Inf	Rinde S2°
DM 4670-4612	87	4439 a	1.05	5562 a	4525 a	2762 b	2687
NA 5009	87	4192 b	0.82	5020 b	4307 b	2875 a	2764
Probabilidad	///	0.05	///	0.00	0.00	0.05	0.61
DMS 5%	///	222	///	96	126	110	310

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

### 3.6) Comparación de Tecnología RR1 vs RR2Bt. Últimas 6 campañas:

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 variedades que incorporan la tecnología RR2Bt, incluso una disminución del rendimiento (Figura 7).

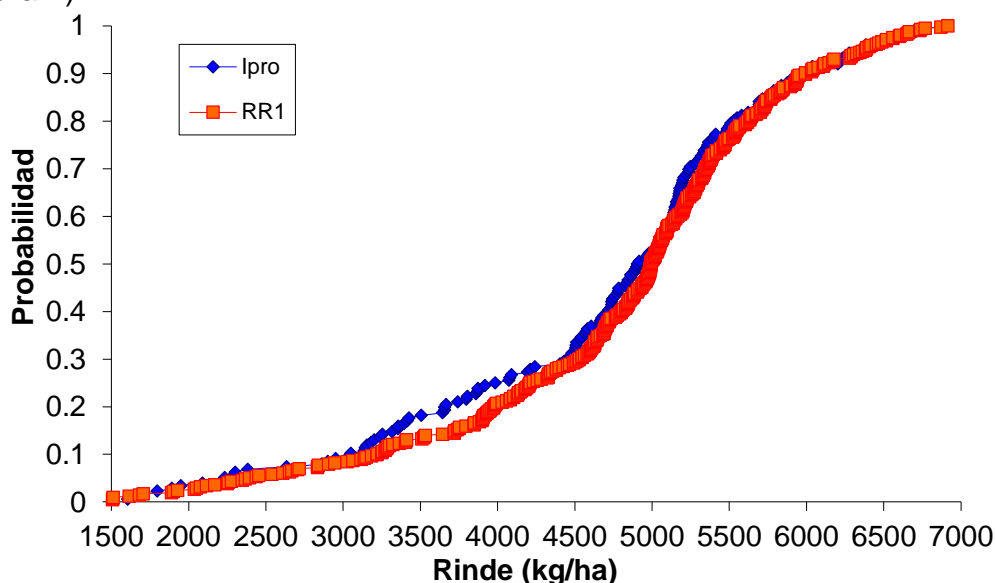


Figura 7: probabilidad de rendimientos acumulada para variedades con tecnología RR1 y RR2Bt durante las campañas 2014-15, 15-16, 16-17, 17-18, 18-19 y 19-20. Ensayos manejados con dos y tres insecticidas. 170 datos BtRR2 y 421 datos RR1.

Analizando el promedio de todos los datos, no se observan diferencias significativas entre variedades con distinto eventos. Sin embargo, al abrirlo por ciclo, se observan diferencias a favor de variedades con evento RR1 en ciclos cortos y medios mientras que en ciclos largos las diferencias son a favor de variedades con evento Ipro (Figura 8). Recordar la aparición esta campaña de DM46i20 sts que superó al testigo en su ciclo (primera vez).

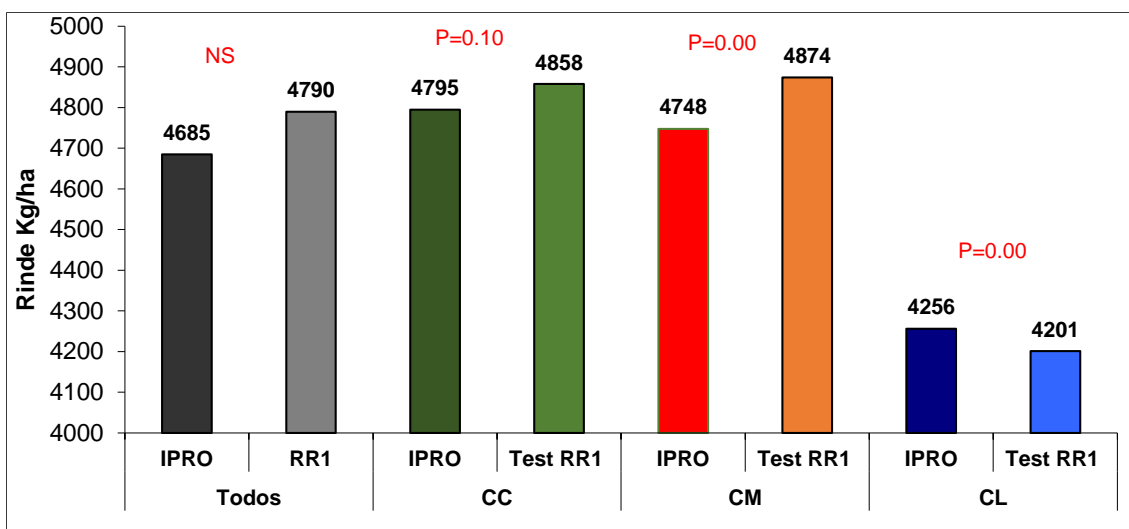


Figura 8: rendimiento promedio y diferenciado por grupo de ciclo de las variedades Ipro versus el testigo RR1 (DM4214sts; DM4612 y NA5009) de su ciclo. Datos campañas 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18 y 2018-19.

#### 4.1) Análisis de las respuestas a la aplicación de fungicida. Datos de campañas 2005/6 a 2019/20

Tratamiento	Rendimiento(kg/ha)	n°granos/m2	P1000 grs
Tratado R3-R4	4395 a	2733	161
Testigo	4199 b	2685	156.7
Probabilidad	0.04	0.40	0.03
DMS(5%)	139	88	2.9

Cuadro 8: respuesta promedio en rendimiento y componentes de 178 casos evaluados durante las últimas 15 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 200 kg/ha un 4.7% con un efecto significativo sobre el componente peso de grano (2.7%) y menor sobre el componente n° granos (1.8%) (Cuadro 8).

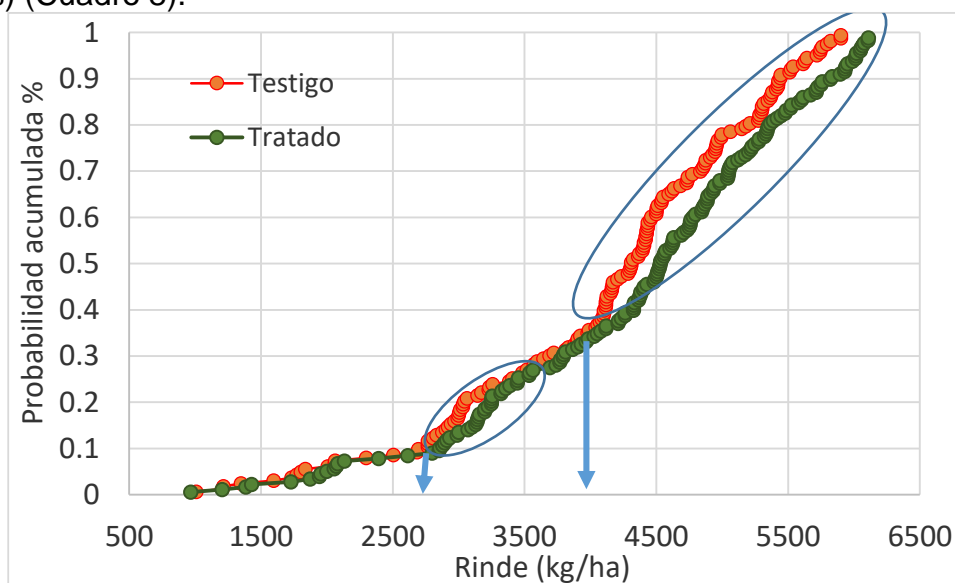


Figura 9: probabilidad acumulada de rendimiento para la población de datos con y sin aplicación de fungicida.

Abriendo los datos, las respuestas a fungicida se vuelven más consistentes en ambientes superiores a los 3700 kg/ha y por debajo de 2700 kg no se observan diferencias (Figura 9).

Las situaciones con presión de enfermedades al momento de aplicar el fungicida entre R3 y R4 (+30% altura Septoria glycines), presentaron respuestas más asociadas con impactos en el número de granos ( $r^2=0.69$ ) pero con impactos también en el otro componente (ordenada al origen de 130 kg/ha de respuesta); mientras que, las situaciones con baja presión de enfermedades al momento de aplicar presentaron respuestas muy asociadas al peso de grano ( $r^2=0.74$ ) con ordenada al origen igual a no respuesta (Figura 10).

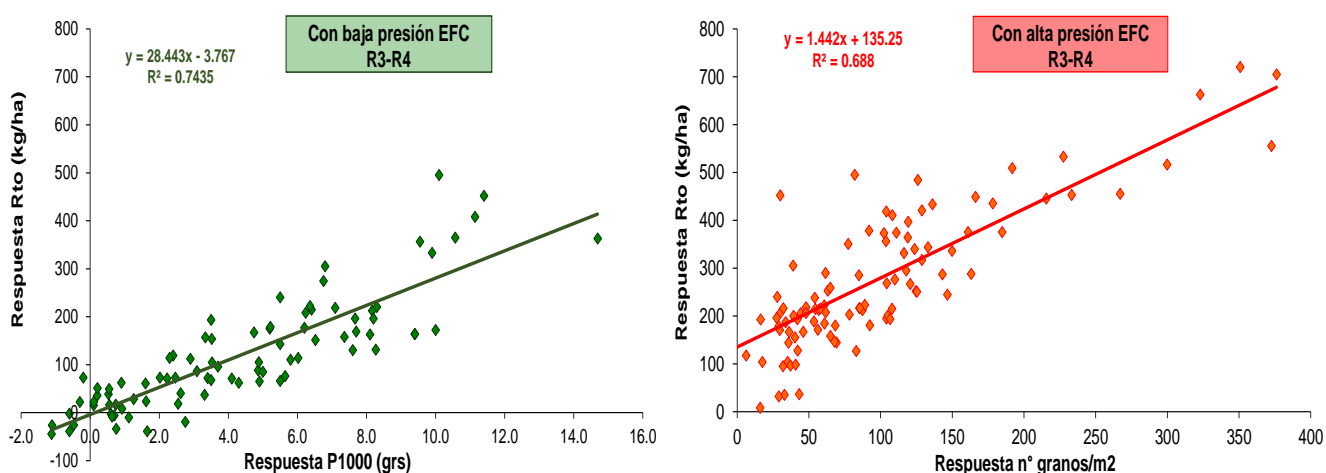


Figura 10: respuesta en rendimiento asociada a: izq) respuestas en el componente P1000 en las situaciones sin presión de enfermedades, der) respuestas en el componente granos n° granos/m² en las situaciones con presión de enfermedades al momento de aplicación del fungicida (R3-R4).

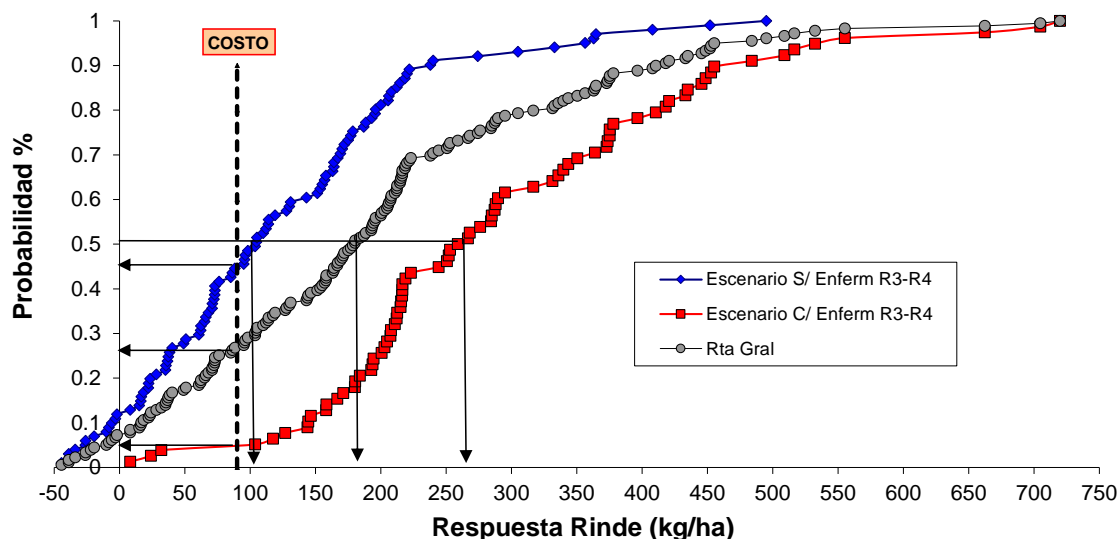


Figura 11: probabilidad acumulada de respuesta en rendimiento a la aplicación de un fungicida foliar mezcla (estrobirulina+triazol) y triple mezcla (carboxamida+estrobirulina+triazol) aplicado entre R3 y R4 sobre el set de 176 datos totales (círculos grises) y diferenciando entre dos situaciones sanitarias: escenario con baja presión enfermedades foliares al comienzo del PC (rombos azules) y escenario con alta presión enfermedades foliares al comienzo del PC (cuadrados rojos). Datos de campañas 2005-06 a 2019-20.

El set de datos total, muestra un valor de respuesta sobre el P50% de 180 kg/ha, con un 75% de casos con respuesta económicamente positiva (costo=90

kg/ha soja) (Figura 11 línea gris). Sin embargo, este comportamiento promedio general puede analizarse por separado según presión de enfermedad al momento de la aplicación del fungicida.

En los escenarios con alta presión de enfermedades al estado de R3 – R4 (+30% MMarrón), la respuesta promedio alcanzó los 295kg/ha (6%), 265 kg/ha sobre P50%. El 95% de los casos presentó respuestas económicas y el 75% de los datos está por encima de los 200 kg/ha (Figura 11 línea roja). Estas respuestas están asociadas especialmente con impactos sobre el componente n°granos (Fig 10, der).

En los escenarios con baja presión enfermedades foliares al estado de R3 – R4 (-30%MMarrón), la respuesta promedio es de 125 kg/ha (3%) 105 kg/ha sobre el P50%. En el 57% de los casos la respuesta fue económica (Figura 11 línea azul). Estas respuestas están asociadas con impactos sobre el componente P1000 granos (Fig 10, izq).

**Agradecimientos: Bayer Agrosience, Bioceres, Don Mario, MacroSeed Nidera y Syngenta.**

**Ermacora Matías Coord Agr. Crea NBA  
Germán Rossomanno y Leonardo Lopez Crea NBA**