



REGIÓN CÓRDOBA
NORTE



Informe de Red Multiambiental de Evaluación de variedades de soja CREA Córdoba Norte *Campaña 2017-2018*

Ing. Agr. Diego Lopez¹, Ing. Agr. Lourdes Cornavaca², Ing. Agr. Alejandro Etchegorry³, Ing. Agr. M.C Gregoret⁴ y Lic. Federico Monzani⁴

1: Responsable técnico zonal región Crea Córdoba Norte. 2: Analista técnica zonal región Crea Córdoba Norte y Responsable a campo de los ensayos. 3: Responsable Empresario de la Red. 4: Estadística en el reino de Ceres- . Elaboración de informe y análisis estadístico. . - <http://consultoraerc.wix.com/consultoraerc> -



Un fuerte agradecimiento a todos los que participaron en la realización de estos ensayos, empresarios que prestaron sus campos, técnicos de cada uno de ellos y muy especialmente a los encargados, maquinistas, tolveros, a los estudiantes de la FCA-UNC que participaron del practicanato, también a las empresas semilleras que siempre nos apoyan y confían en nuestro trabajo, a la Bolsa de Cereales de Córdoba por el análisis de calidad de muestras de soja y a la consultora “La estadística en el reino de Ceres” por el análisis de los datos.

✓ **Introducción:**

Gran parte del éxito productivo del cultivo de soja surge por la correcta elección de la variedad para un ambiente determinado (interacción genotipo por ambiente). Son constantes los avances en cuanto al entendimiento de los factores que determinan el rendimiento. El avance genético también es continuo, permitiendo aumentar la productividad, mejorar la respuesta a estrés y reunir en un genotipo una serie de caracteres agronómicos deseables. Acompañando este progreso, la región CREA Córdoba Norte genera anualmente información a nivel regional que permite a productores y asesores orientar la elección, y así realizar recomendaciones válidas para todo el centro y norte de Córdoba. La incorrecta elección de los materiales puede ocasionar rendimientos inferiores al potencial del ambiente, la diferencia entre el rendimiento máximo y mínimo presente en la red (todas las variedades en todos los ensayos) fue 49 qq/ha.

El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación de rendimiento y sus componentes de diferentes variedades comerciales de soja en el área de influencia de la Región CREA Córdoba Norte.

✓ **Metodología:**

Los ensayos se realizaron en 10 sitios dentro de nuestra área de producción y se distribuyeron a lo largo y ancho de la misma de forma de abarcarla en su totalidad y con mayor cantidad de sitios en las áreas que cuentan con mayor número de hectáreas de producción de los grupos CREA.

Del total de sitios, 8 ensayos se ubicaron en campos de miembros CREA, 1 en campo de miembro Grupo Río Seco y 1 en campo de miembro AAPRESID.

En todas las localidades se evaluaron las mismas variedades, siendo estas de grupo de madurez IV, V y VI, que fueron agrupadas en dos bloques: uno que incluyó las variedades de grupo corto (GM IV a V medio) y otro con las de grupo más largo (V largo a VI).

De los 10 sitios, 3 se descartaron por adversidades climáticas (Río Seco, Las Arrias y Montecristo) y en la localidad de Sinsacate sólo se perdieron las variedades de GM largo por el temporal de precosecha.



Datos generales de los ensayos

Sitio	Fecha siembra 2017	Antec	AUI (mm) a 1 m	Dens. de siembra (sem/m ²)	Dist. siemb (m)	pp CICLO (mm)	Dens. cosecha (ptas/m ²)	Fecha cos. 2018	Rend. prom. (qq/ha)
Cand. Sud	05-12	Maíz	122	31.7	0.52	237	25.7	23-04	29.1
La Tordilla	14-11	Maíz	103	32.9	0.35	195	28.3	12-04	23.9
Lag. Larga	06-11	Maíz	113	35.7	0.42	356	26.8	27-3 y 03-04	26.0
Piquillín	08-11	Maíz	97	35.6	0.52	268	24.7	31-03 y 17-04	19.4
Sacanta	13-11	Maíz	147	35.6	0.52	258	24.5	28-04	33.4
Sinsacate	11-11	Maíz	117	32.7	0.52	375	25.3	17-04	34.3
SJ de la Dormida	06-12	Maíz	147	28.8	0.52	374	Sin dato	14-05	9.0

Los tratamientos fueron franjas de 7-20 surcos de cada variedad de ancho por 400 – 500 m. de largo.

A pesar de seleccionar en el lote un sector lo más parejo posible, para capturar las posibles variaciones del terreno se usó una misma variedad como sensor ambiental, la que se intercaló cada 6 variedades. Esto permite que luego de la cosecha los rendimientos se corrijan en función del coeficiente de variación (CV) de la variedad sensor. Si el CV de este sensor es > al 5% se corrige el mismo, y si el CV es > al 15% se descarta el ensayo. Para el bloque con variedades GM corto se usó la variedad **LDC 5.3** de MACRO SEED, y para el bloque GM largos **DM 5958 ipro** de DON MARIO.

Dentro de las determinaciones realizadas, se evaluó el número de plantas emergidas luego de la siembra. A cosecha se evaluó nuevamente el stand de plantas, el rendimiento ajustado a humedad de recibo, así como los componentes del rendimiento (número y peso de granos). Se establecieron relaciones estadísticas entre rendimiento y las variables evaluadas.

Participaron 7 semilleros con las variedades que consideraron más promisorias para la región Crea Córdoba Norte, así como también se incluyeron genotipos de interés para la zona por ser de mayor uso dentro de los miembros Crea.

Semillero	Variedad
ASGROW	AW 4927 ipro
	AW 5714 ipro
	AW 5815 ipro
BIOCERES	BIO 5.4 STS
DON MARIO	DM 4915 ipro STS
	DM 50i17 ipro STS
	DM 5351 RSF
	DM 53i53 ipro
	DM 5958 ipro
	DM 60i62 ipro
SYNGENTA	SY 5x1 RR

Semillero	Variedad
CREDENZ	CZ 4,97
	CZ 5107
	CZ 5907 ipro STS
	Cz 6205
MACRO SEED	50MS01 STS
	53MS01 ipro
	LDC 5.3
	LDC 5.9 STS
NIDERA	A 5009 RG
	NS 5258
	NS 6248

✓ Método de Análisis

- En una primera instancia se analizó la red de soja en todo su contexto, partiendo del estudio del comportamiento de las distintas variedades en la red de ensayos, analizando la interacción genotipo por ambiente, la que muestra la estabilidad y el potencial de rinde de cada variedad en los distintos ambientes. Este estudio se llevó a cabo mediante distintas técnicas estadísticas. Cada bloque de GM fue analizado independientemente.
- En una segunda instancia con los materiales que participaron en las campañas anteriores se realizó un análisis de interacción GxA, constituyéndose el “ambiente” con los sitios de 4 años.
- Por último, se analizaron las variedades dentro de cada uno de los sitios mediante la técnica estadística de “ANCOVA, Análisis de Varianza con Covariable”, donde la posición de cada variedad (Lat., Long) es la covariable del rendimiento (una variable secundaria, medida en forma

cuantitativa, que puede afectar la relación entre la variable dependiente y variables independientes de interés primario en una ecuación de regresión). De este modo se proporciona una variable más al modelo que permite su resolución ya que en este tipo de ensayos, por su dificultad práctica y de costos, no es común llevar a cabo repeticiones. La comparación de medias de los tratamientos se hizo con la prueba de formación de grupos excluyentes DGC (Di Rienzo et ál. 2002) revelando si existen o no diferencias significativas entre ellos. Cuando las diferencias no son significativas quiere decir que la diferencia del rendimiento no se debe al efecto que estamos evaluando, es decir, la genética en este caso. En otros términos, si las variedades tienen igual letra dentro de la tabla no reflejarían diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

✓ **Criterio de inclusión de las variedades en el análisis red**

Para que las variedades sean incluidas en el análisis de la red (GxA), el stand de plantas y el rendimiento alcanzado para cada uno en los respectivos sitios no debe ser un punto Outlier¹ y deben al menos estar presentes en el 80 % de las unidades experimentales. Bajo los criterios expuestos no se descartó ningún material ni ningún sitio.

✓ **Resultados:**

× **Correlación del rendimiento (correlación de Pearson) con la disponibilidad de agua (agua a la siembra y precipitaciones en el ciclo)**

Se hizo un análisis de correlación del rendimiento con las distintas mediciones de agua. El agua útil en el suelo al metro antes de la siembra (AUI), las precipitaciones durante el ciclo (pp ciclo) y la sumatoria de ambas (AUI 1m + pp CICLO (mm)).

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

	Rto (qq/ha)	AUI a 1m (mm)	pp CICLO (mm)	AUI 1m + pp CICLO (mm)
Rto (qq/ha)	1	0.00	0.020	0.00
AUI a 1m (mm)	0.66	1	0.67000	0.00088
pp CICLO (mm)	0.22	0.04	1	0
AUI 1m + pp CICLO (mm)	0.37	0.3	0.97	1

Todos los factores tuvieron correlación significativa con el rinde, pero el de mayor coeficiente de correlación fue el AUI a 1 m. Esto podría relacionarse con las escasas precipitaciones ocurridas durante el ciclo de cultivo en este año (294,6 mm promedio en los 7 sitios cosechados, cuando un valor promedio histórico es 350-370 mm).

¹Punto Outlier: observación que no proviene de la misma distribución que el resto de la muestra. Análisis de puntos Outlier del rendimiento para los datos del ensayo, se hizo a través del método puntaje Z: **Método puntaje Z**: Se compara el valor de la muestra, con la media de la muestra y se divide por la desviación estándar. El valor es atípico si supera al intervalo (-3,3), en caso contrario no se considera un punto outlier.

× Descripción general (estadística descriptiva)

En todas las localidades las variedades de GM corto alcanzaron mayor rinde, excepto en Sacanta en donde rindieron prácticamente lo mismo. Para el bloque de GM cortos, la localidad de mayor rendimiento promedio fue Sinsacate y la de menor rendimiento medio fue San José de la Dormida. En las variedades de GM largo el sitio de mayor rinde es Sacanta y la de menor también San José de la Dormida. Cabe aclarar que en este último sitio todas las variedades tuvieron mal rinde ya que, a pesar de no tener mala condición inicial ni bajas precipitaciones durante el ciclo como se ve en la tabla descriptiva, las condiciones ambientales en la cosecha hicieron que se perdiera gran porcentaje de la cosecha (esto se validó en comparación con el lote del productor). De todas maneras, se hicieron diferentes análisis y no se encontró motivo para descartarlo.

Rendimiento x sitio

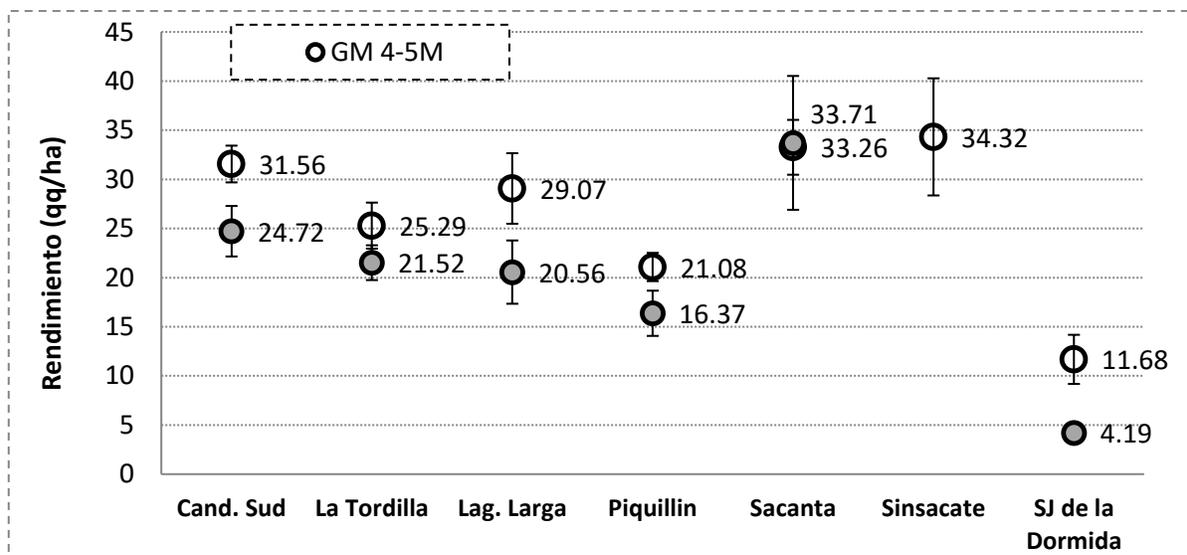


Gráfico de Cajas (Box-plot) por localidades. Valores promedios y sus desvíos estándar.

Rendimiento x grupo de madurez (GM)

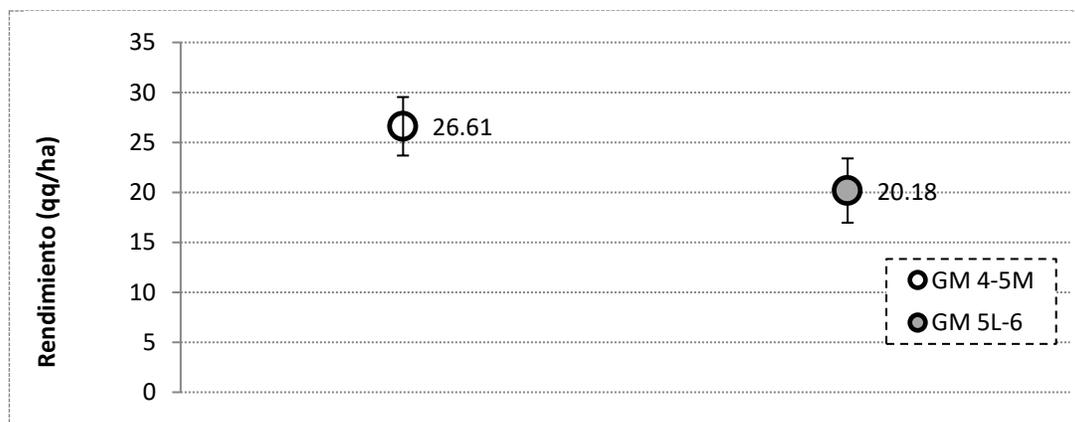
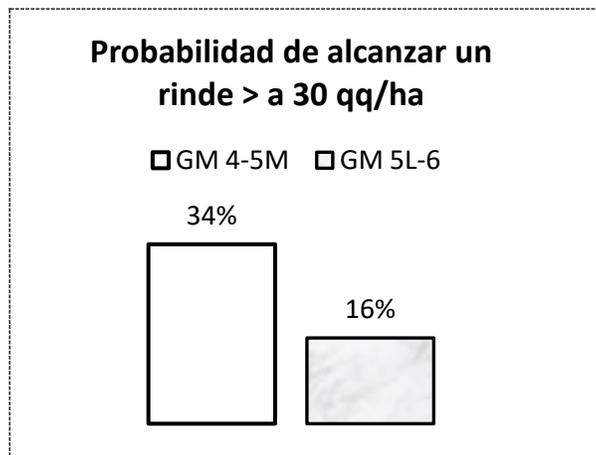


Gráfico de Cajas (Box-plot) por GM. Valores promedios y sus desvíos estándar.



En los ensayos de esta campaña, las variedades GM cortos obtuvieron mejor rendimiento promedio que los GM largos, superando a estos últimos en 6,43 qq/ha. Además, mostraron una mayor probabilidad de alcanzar un rendimiento superior a 30 qq/ha.

Rendimiento y análisis x tecnología x grupo de madurez

En ninguno de los grupos de madurez, la tecnología fue significativa como fuente de variación del rendimiento. Esto indicaría que el ranking de rendimiento de las distintas tecnologías no se debe a estas en sí ya que no hay diferencia significativa entre los rendimientos.

Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

Análisis de la varianza GM 4-5M					
Bloque	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GM 4-5M	Rto est.	98	0.02	0	30.78
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	97.63	3	32.54	0.49	0.6934
Tecnología	97.63	3	32.54	0.49	0.6934
Error	6306.05	94	67.09		
Total	6403.68	97			
Tecnología	Medias	n	E.E.		
Intacta STS	27.86	14	2.19	A	
Intacta	27.2	21	1.79	A	
RR	26.63	49	1.17	A	
STS	24.4	14	2.19	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					
Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=5.5112. Error: 67.0856 gl: 94					

Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)

Análisis de la varianza GM 5L-6					
Bloque	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GM 5L-6	Rto est.	48	0.04	0	48.37
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	164.09	3	54.7	0.57	0.6351
Tecnología	164.09	3	54.7	0.57	0.6351
Error	4192.58	44	95.29		
Total	4356.67	47			
Tecnología	Medias	n	E.E.		
Intacta STS	23.21	6	3.99	A	
STS	21.01	6	3.99	A	
Intacta	20.65	24	1.99	A	
RR	17.3	12	2.82	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					
Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=9.8493. Error: 95.2859 gl: 44					

Aporte de los factores a la variabilidad del Rinde. (Surge de la suma de cuadrados de un Análisis de la Varianza (SC tipo I))

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del rinde
Modelo.	10811.46	28	386.12	35.29	<0.0001	89%
Sitio	9506.99	6	1584.5	144.82	<0.0001	79%
GM	808.03	1	808.03	73.85	<0.0001	7%
Tecnología	130.74	5	26.15	2.39	0.042	1%
Variedad	365.7	16	22.86	2.09	0.0131	3%
Error	1280.15	117	10.94			11%
Total	12091.61	145				

El análisis muestra que la relación del rendimiento con la genética fue importante (3%), así como también lo fue el GM al que pertenece la variedad (7%), aunque la fuente de variación que más determinó el rendimiento fue sin lugar a dudas el sitio (79 %) por lo que se reafirma que el análisis de la interacción genotipo x ambiente es fundamental en este tipo de ensayos.

Rendimiento x variedad y probabilidad de rinde

Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

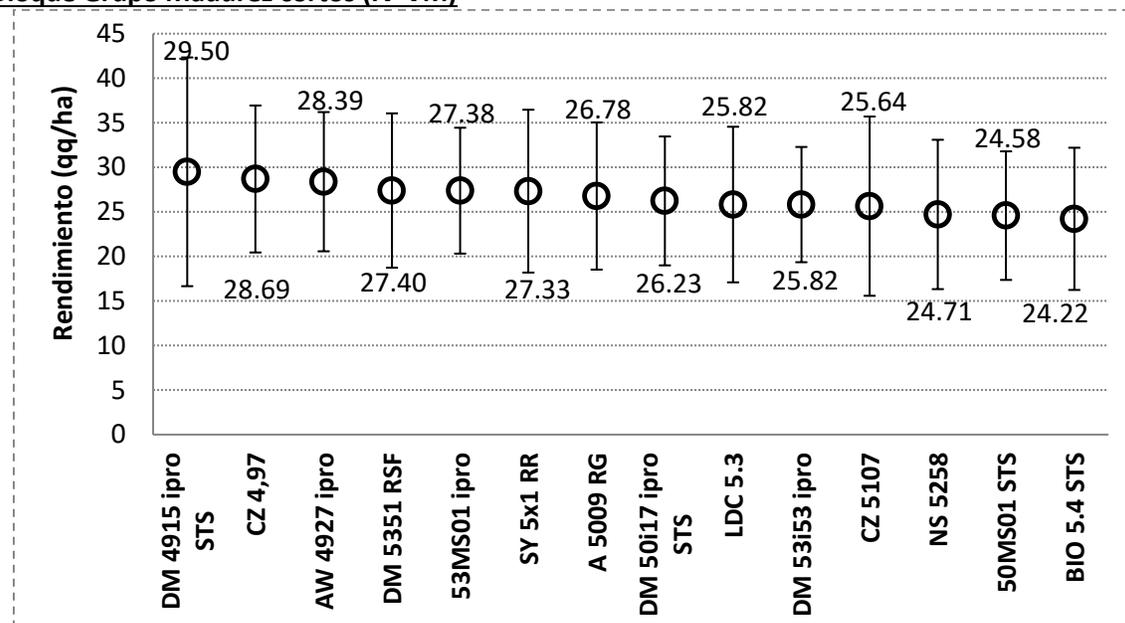
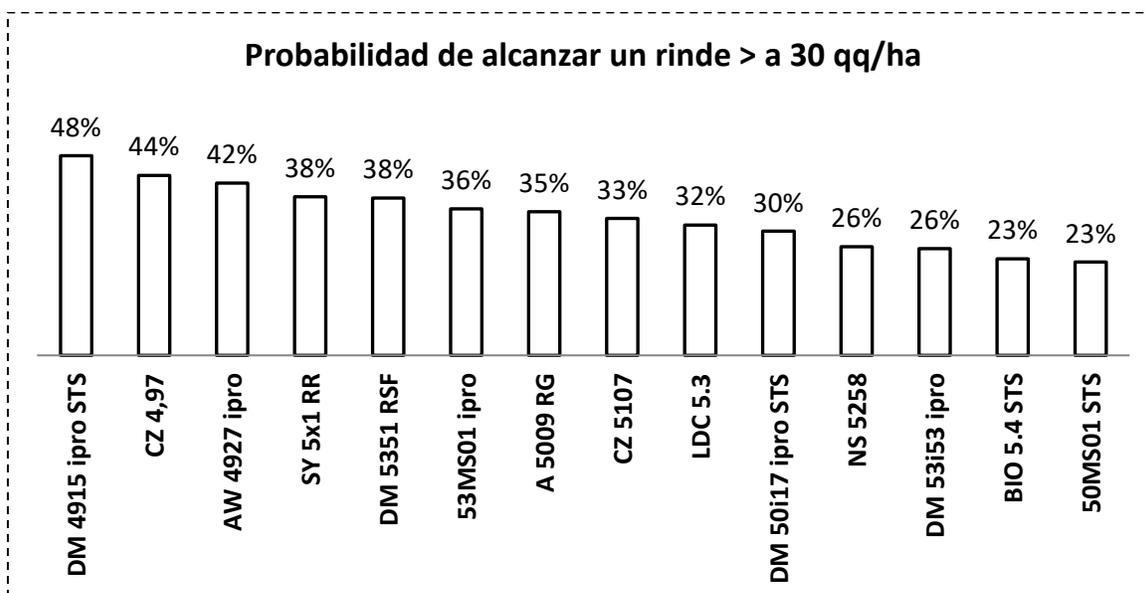


Gráfico de Cajas (Box-plot) por variedades GM cortos. Valores promedio y sus desvíos estándar.



La variedad de mayor rendimiento promedio en la red dentro de los GM cortos fue **DM 4915 ipro STS** con 29.50 qq/ha, siendo también la que mostró mayor probabilidad de superar los 30 qq/ha.

Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)

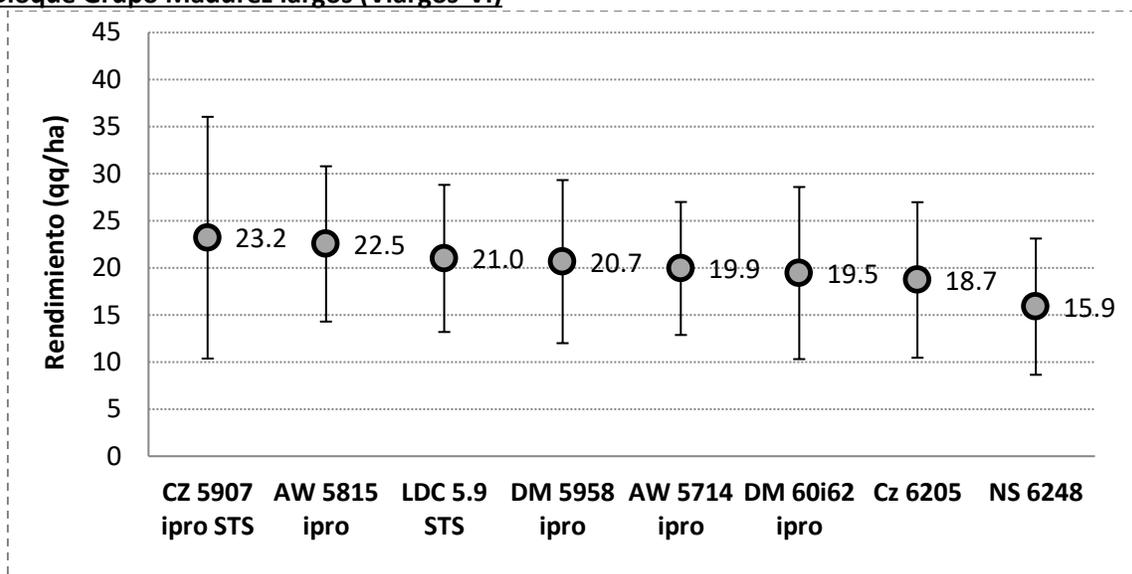
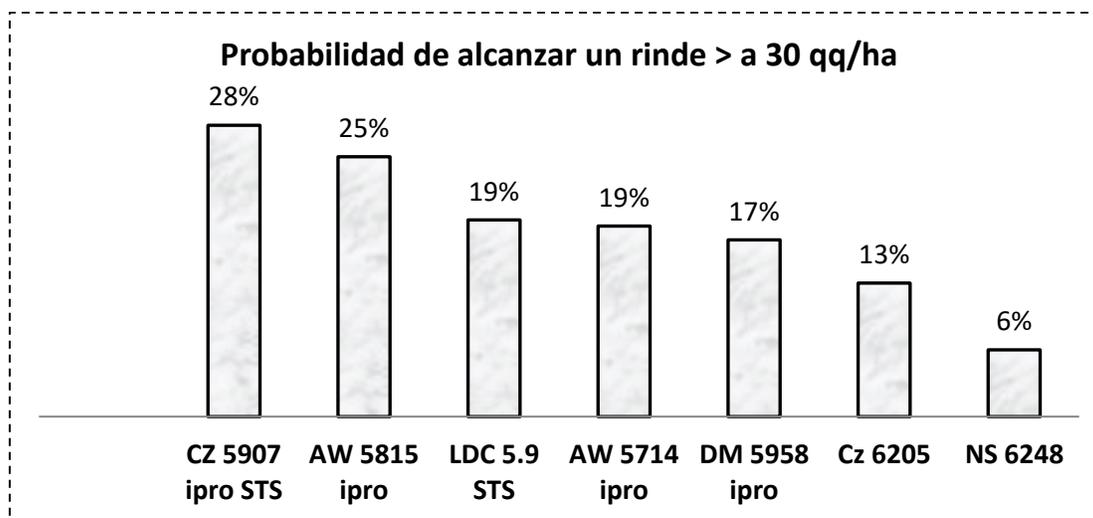


Gráfico de Cajas (Box-plot) por variedades GM largos. Valores promedios y sus desvíos estándar.



La variedad de mayor rendimiento promedio en la red dentro de los GM largos fue **CZ 5907 ipro STS** con 23.2 qq/ha, siendo también la que mostró mayor probabilidad de superar los 30 qq/ha.

× **Interacción genotipo por ambiente: cómo se relacionan los genotipos con el ambiente**
Cada material se adapta a un determinado ambiente, donde puede expresar mejor su carga genética.

Se caracterizaron las variedades de acuerdo al coeficiente β^2 de las mismas distinguiendo, de acuerdo a los valores que éste toma, diferentes tipos de comportamientos de los genotipos frente a cambios en el potencial de rendimiento del ambiente.

Se las definió como:

- Coeficiente β mayor a 1: ALTO POTENCIAL, variedades que se destacan en ambientes de mayor potencial de rendimiento.
- Coeficiente β cercano a 1: COPIA AMBIENTE, variedades que reflejan las condiciones ambientales (aunque pueden tener mayor, igual, o menor rendimiento al ambiente promedio).
- Coeficiente β menor a 1: RÚSTICA, variedades que se destacan en ambientes de bajo potencial de rendimiento.

A continuación, se presenta la tabla de variedades ordenadas por rendimiento de mayor a menor y con el detalle de su coeficiente beta y la caracterización de su comportamiento según el mismo.

Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

GM 4-5M			CV(%)	Ensayos con Rto>media	Coef β	Comportamiento según Coef β
Variedad	Prom. (qq/ha)	DE (qq/ha)				
DM 4915 ipro STS	29.5	12.8	2.30	57%	1.46	ALTO POTENCIAL
CZ 4,97	28.7	8.2	3.48	86%	0.99	COPIA AMBIENTE
AW 4927 ipro	28.4	7.8	3.63	71%	0.91	RÚSTICA
DM 5351 RSF	27.4	8.7	3.16	71%	1.06	ALTO POTENCIAL
53MS01 ipro	27.4	7.1	3.88	71%	0.83	RÚSTICA
SY 5x1 RR	27.3	9.1	2.99	57%	1.08	ALTO POTENCIAL
A 5009 RG	26.8	8.3	3.24	57%	1.02	COPIA AMBIENTE
DM 50i17 ipro STS	26.2	7.2	3.63	57%	0.86	RÚSTICA
LDC 5.3	25.8	8.7	2.96	14%	1.06	ALTO POTENCIAL
DM 53i53 ipro	25.8	6.5	3.99	43%	0.74	RÚSTICA
CZ 5107	25.6	10.1	2.55	29%	1.16	ALTO POTENCIAL
NS 5258	24.7	8.4	2.95	29%	0.98	COPIA AMBIENTE
50MS01 STS	24.6	7.2	3.41	14%	0.87	RÚSTICA
BIO 5.4 STS	24.2	8.0	3.03	0%	0.98	COPIA AMBIENTE

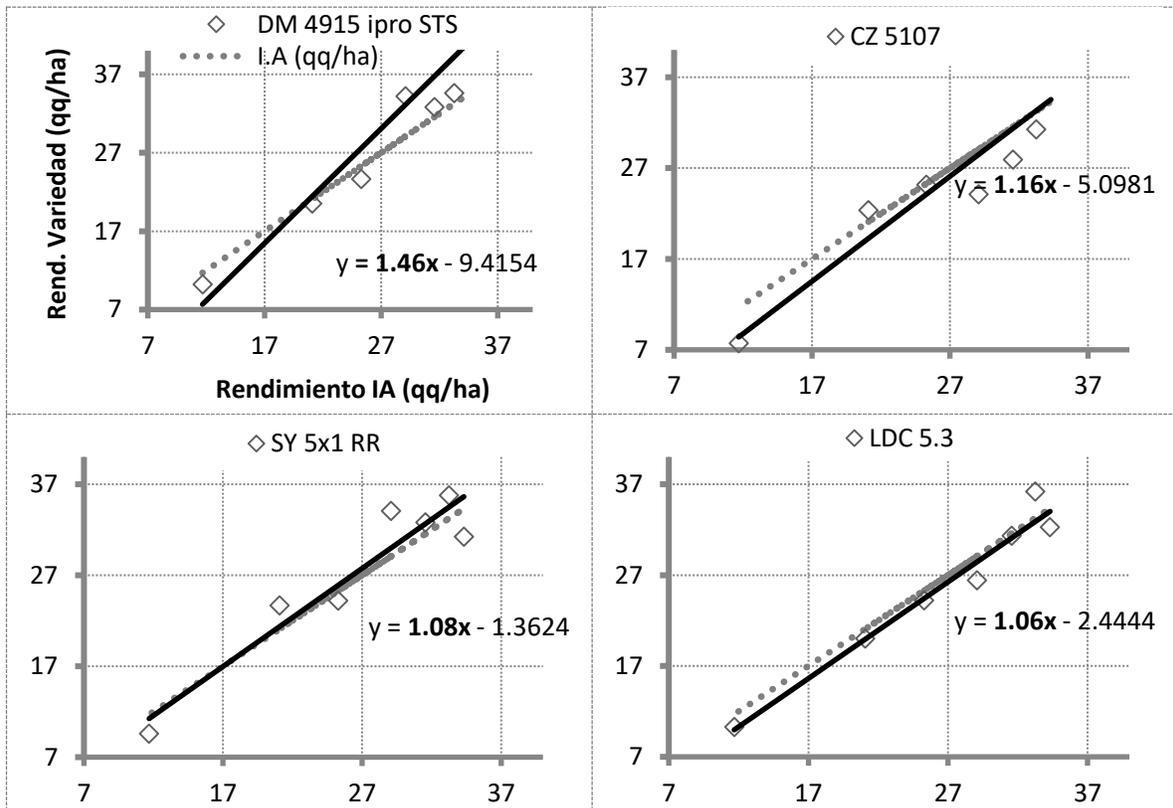
² La pendiente o coeficiente β , es la cantidad que aumenta la variable respuesta (Y) cuando la variable predictora X aumenta 1 punto. En la ecuación de regresión $Y = \beta x + \alpha$. O sea que para averiguar Y (rinde de la variedad) se multiplica el β por el rendimiento de X (rendimiento ambiente) + α (ordenada al origen= punto de partida de la relación)

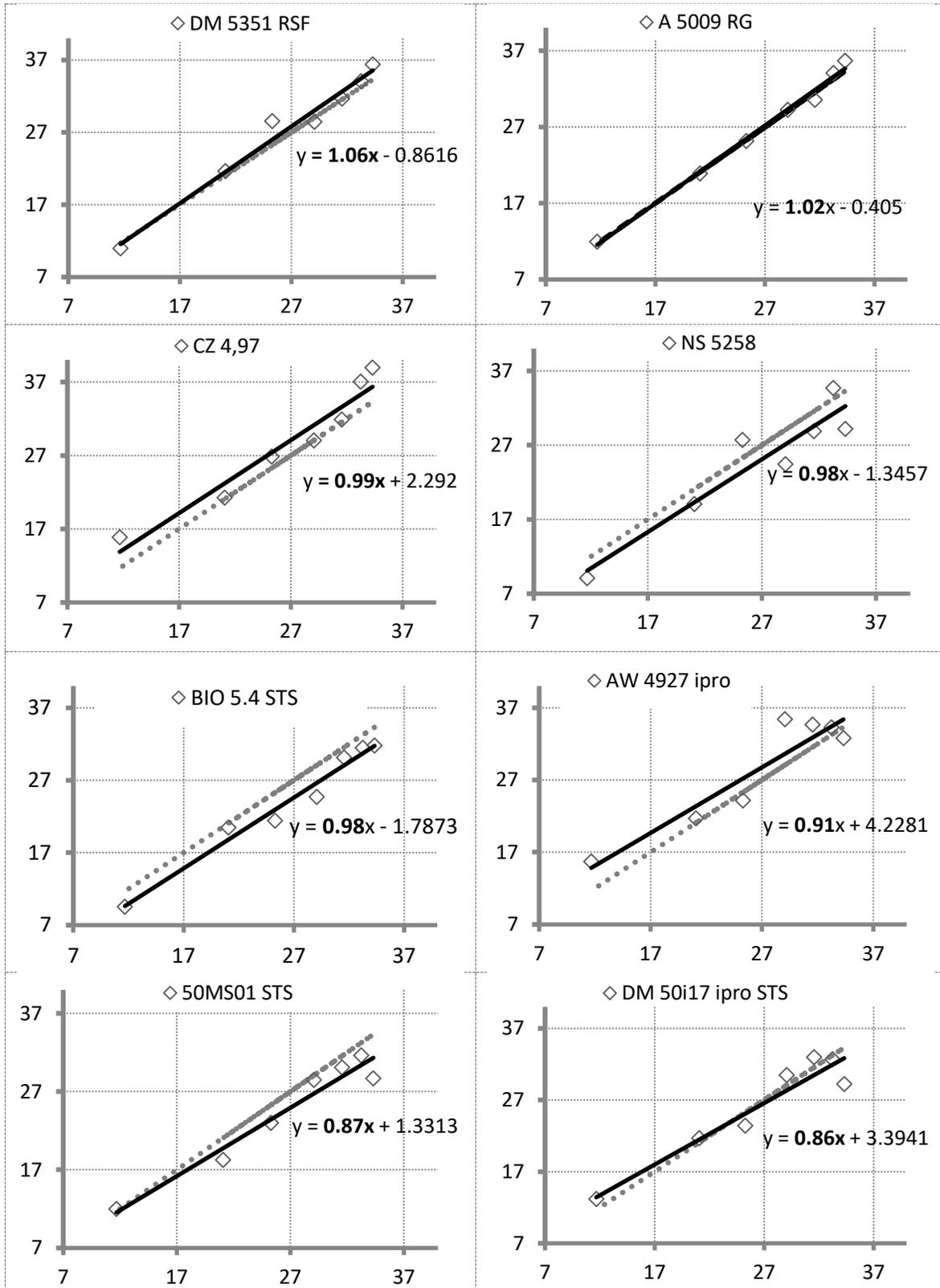
Gráficos 1:1

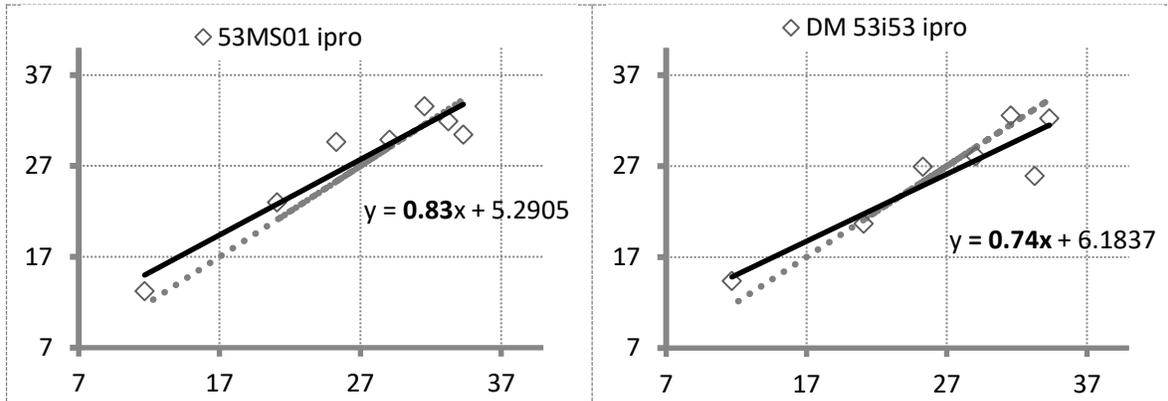
El comportamiento de acuerdo con el Coeficiente β detallado anteriormente puede verse más claramente en los gráficos 1:1 que se presentaran más abajo. Los gráficos 1:1, línea 45°, muestran al promedio de todas las variedades en todos los ambientes (I.A) en una línea de pendiente 1, (o sea por cada punto de aumento en el eje X, aumenta 1 punto en el eje Y), luego se grafica cada variedad en relación con el ambiente, siendo la pendiente de cada genotipo su Coef. B.

- Si la línea de la variedad supera a la del ambiente (línea de 45°), significa que la variedad se comporta mejor que el ambiente.
- Si la línea de la variedad está por debajo de la línea del ambiente, significa que la variedad se comporta peor que el ambiente
- Si la línea de la variedad corta la línea del ambiente de abajo hacia arriba (de derecha a izquierda), significa que la variedad responde al ambiente, siendo la pendiente > 1 . O sea, por cada punto de mejora en el ambiente, la variedad lo hace en más de 1 punto.
- Si la línea de la variedad corta la línea del ambiente de arriba hacia abajo (de izquierda a derecha), significa que la variedad se destaca en peores ambientes, siendo la pendiente < 1 . En este caso los resultados obtenidos en los ambientes de menor calidad superan a la media ambiental.

En todos los gráficos los ejes expresan lo mismo: **Eje X** rendimiento del ambiente, **Eje Y** rendimiento variedad en qq/ha. La línea 1:1 que es el índice ambiental (IA) se grafica con línea punteada (- - -).



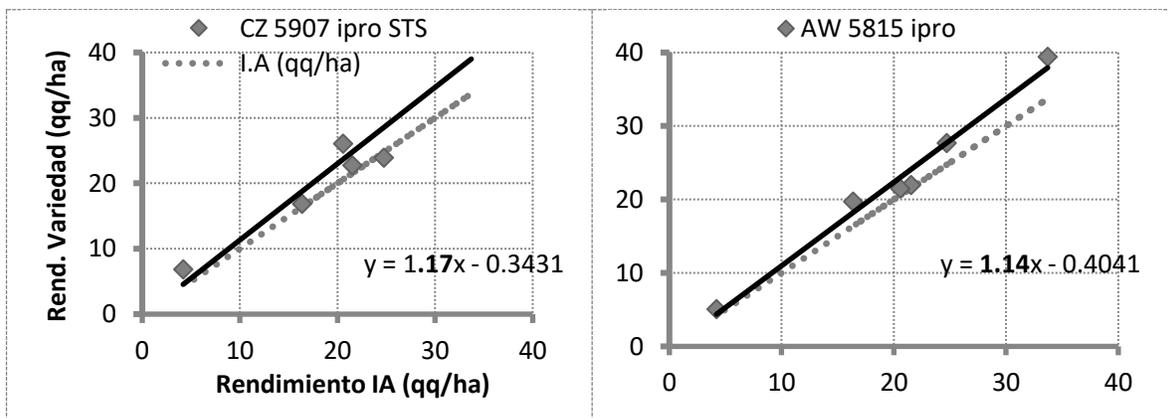


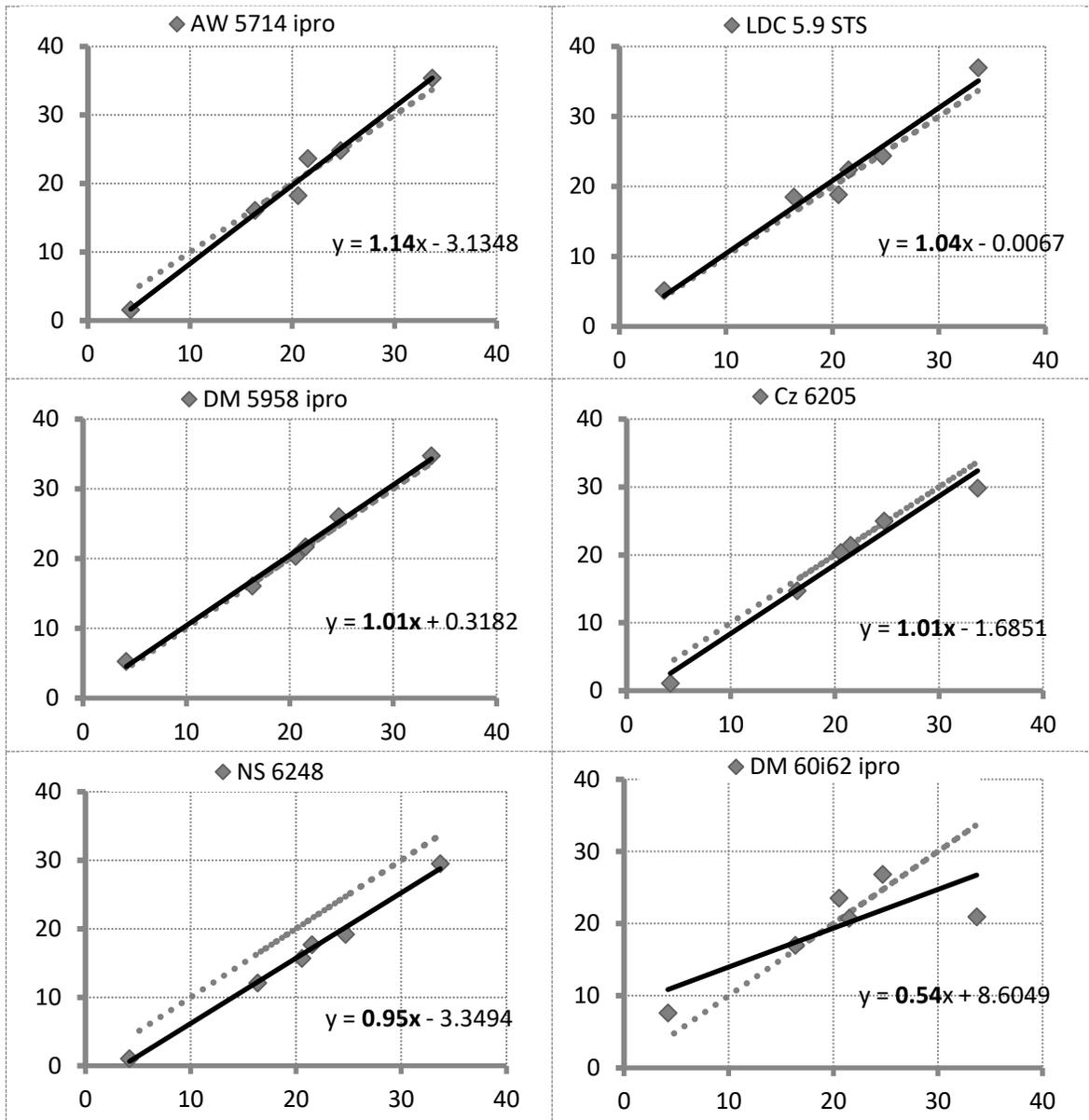


Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)

GM 5L-6			CV(%)	Ensayos con Rto>media	Coef β	Comportamiento según Coef β
Variedad	Prom. (qq/ha)	DE (qq/ha)				
CZ 5907 ipro STS	23.2	11.9	51%	83%	1.17	ALTO POTENCIAL
AW 5815 ipro	22.5	11.2	50%	100%	1.14	ALTO POTENCIAL
LDC 5.9 STS	21.0	10.3	49%	67%	1.04	COPIA AMBIENTE
DM 5958 ipro	20.7	9.9	48%	67%	1.01	COPIA AMBIENTE
AW 5714 ipro	19.9	11.2	56%	50%	1.14	ALTO POTENCIAL
DM 60i62 ipro	19.5	6.6	34%	67%	0.54	RÚSTICA
Cz 6205	18.7	10.0	53%	17%	1.01	COPIA AMBIENTE
NS 6248	15.9	9.3	59%	0%	0.95	COPIA AMBIENTE

Gráficos 1:1

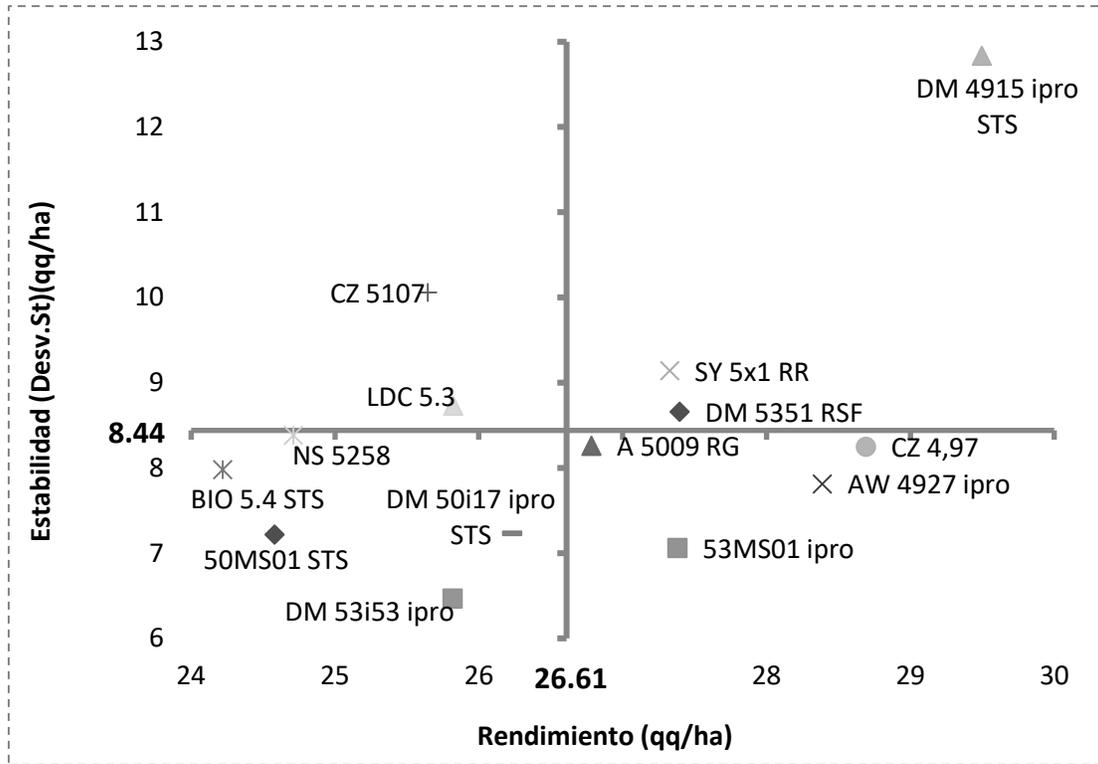




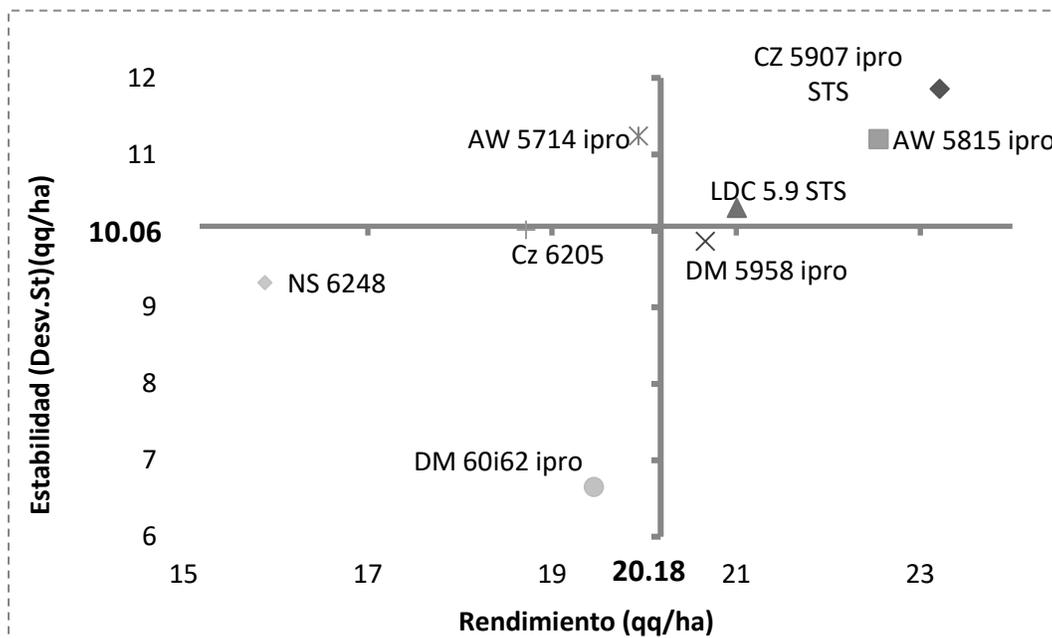
× **Rendimiento – Estabilidad**

Este gráfico expresa en el eje de las Y la estabilidad a través del Desvío estándar (DE), y en el de las X el rendimiento, ambos en la misma unidad (qq/ha). Se hace pasar los ejes por el rendimiento y el DE promedios de la red, quedando así dividido en 4 cuadrantes. En el cuadrante inferior derecho quedan las variedades que superan al rendimiento medio de la red y tienen DE menor al promedio de la red. En el cuadrante superior derecho aparecen los materiales de alto rinde y menor estabilidad (DE > promedio red). En el cuadrante izquierdo quedan los materiales con rendimientos inferiores al promedio de la red, los de abajo más estables que los de arriba.

Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

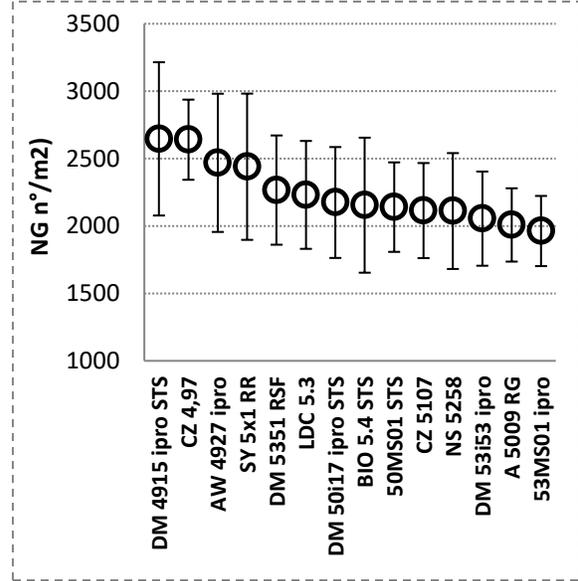
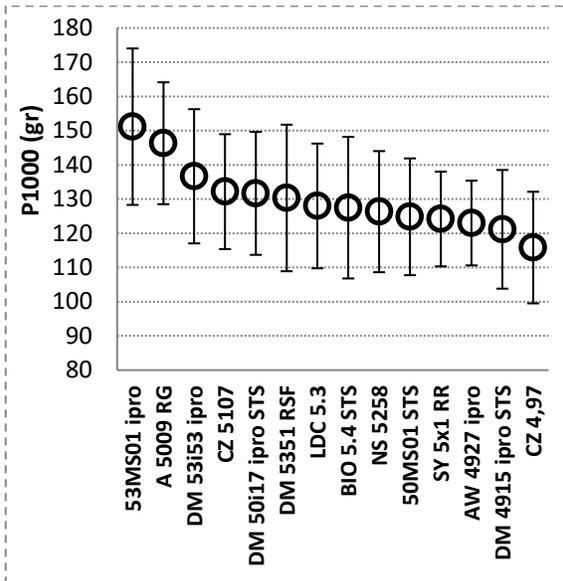


Bloque Grupo Madurez largos (VIargos-VI)

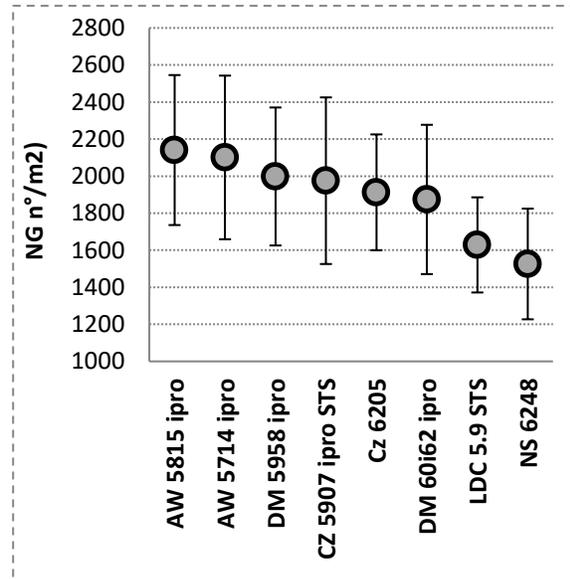
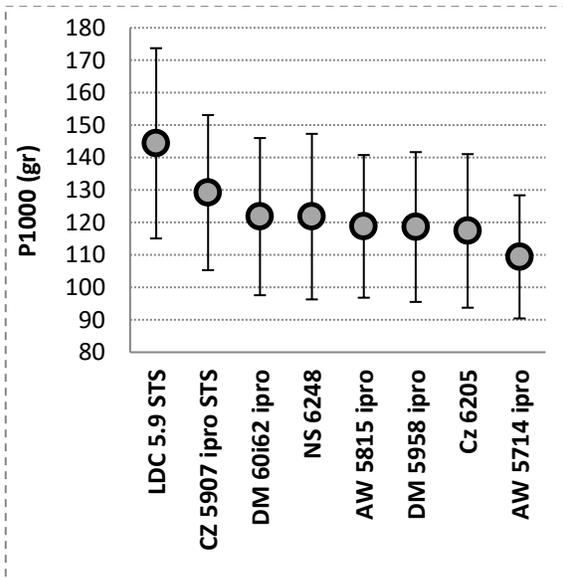


- × Análisis componentes de rendimientos. (Peso de 1000 granos (P1000) y N° granos/m² (NG))

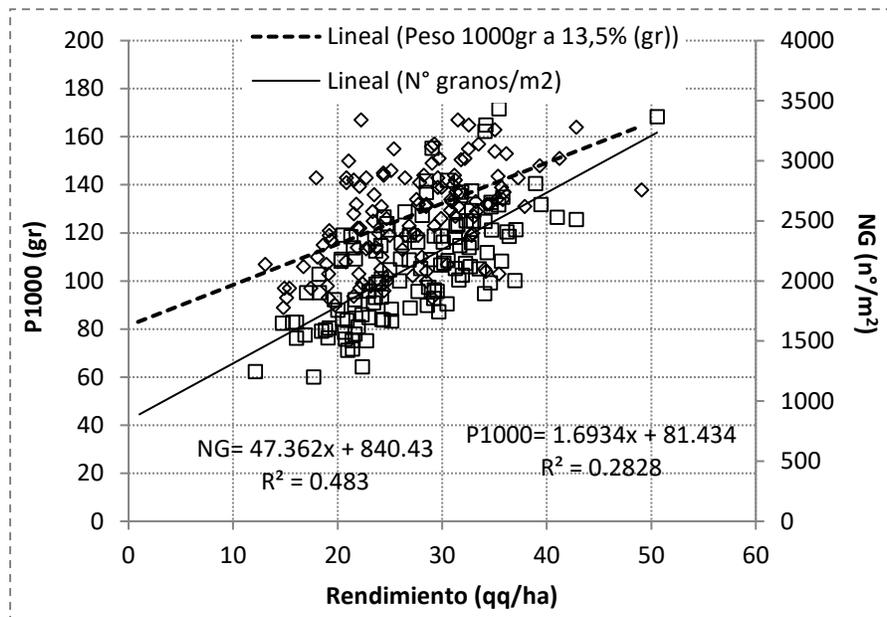
Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)



Bloque Grupo Madurez largos (VIargos-VI)

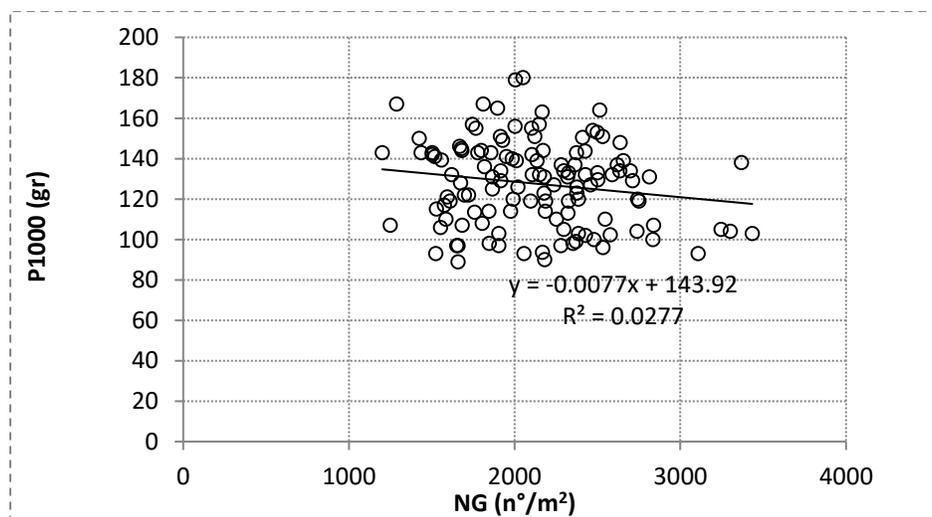


Asociación entre rendimiento y sus componentes (base completa)



Tanto el P1000 como el NG se relacionaron positivamente con el rendimiento, aunque el NG mostró una pendiente positiva de mayor magnitud, así como también un R^2 mayor (fortaleza de los datos) lo que indicaría que el NG fue el componente principal a la hora de construir el rendimiento en la generalidad de la red evaluada esta campaña.

Asociación entre los componentes del rendimiento (base completa)



En el gráfico se observa que el peso de 1000 granos se mantuvo casi constante respecto a la variación en el número de granos \times m^2 . Cabe destacar que el R^2 fue bajo, lo que nos indica la debilidad de estos resultados.

Asociación entre rendimiento y sus componentes a través del coeficiente de correlación (r) y su significancia estadística. Resaltados en color las correlaciones que son más significativas

Coefficientes de correlación con el rendimiento

Bloque = GM 4-5M

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

	Coeficientes	probabilidades
P1000	0.41	0.00010
NG	0.62	0.00000

Bloque = GM 5L-6

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

	Coeficientes	probabilidades
P1000	0.64	0.0000092
NG	0.71	0.0000003

Al analizar los coeficientes de correlación de Pearson, el NG se manifestó como el componente con mayor asociación respecto al rendimiento en ambos Bloques de GM.

Aporte de los factores a la variabilidad de los componentes del rinde. (Surge de la suma de cuadrados de un Análisis de la Varianza (SC tipo I))

GM 4-5M

P1000 - Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) -

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del P1000
Modelo.	27141.3	18	1507.9	35.4	<0.0001	91%
Sitio	20067.8	5	4013.6	94.3	<0.0001	67%
Variedad	7073.54	13	544.12	12.8	<0.0001	24%
Error	2767.39	65	42.58			9%
Total	29908.7	83				

NG -Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)-

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del NG
Modelo.	1.2E+07	18	667509	11.5	<0.0001	76%
Sitio	8194360	5	2E+06	28.2	<0.0001	52%
Variedad	3820803	13	293908	5.06	<0.0001	24%
Error	3778230	65	58127			24%
Total	1.6E+07	83				

En las variedades de grupo corto, tanto el P1000 como el NG estuvieron mayormente determinados por el sitio (67% y 52% respectivamente), mientras que la segunda fuente de variación para ambos

componentes de rendimiento fue la variedad. Cabe aclarar que más del 90% de la variabilidad del P 1000 fue explicada por estos 2 factores, mientras que en el caso del NG sólo explicaron el 76% de la misma.

Con las variedades del grupo largo ocurrió algo muy similar.

GM 5L-6

P1000- Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)-

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del P1000
Modelo.	21331.43	11	1939.22	63.48	<0.0001	96%
Sitio	17572.65	4	4393.16	143.81	<0.0001	79%
Variedad	3758.78	7	536.97	17.58	<0.0001	17%
Error	855.35	28	30.55			4%
Total	22186.78	39				

NG - Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)-

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del NG
Modelo.	4722410.55	11	429310.05	8.72	<0.0001	77%
Sitio	3083009.35	4	770752.34	15.65	<0.0001	51%
Variedad	1639401.20	7	234200.17	4.76	0.0013	27%
Error	1378791.05	28	49242.54			23%
Total	6101201.60	39				

Matrices de distancias y similitudes

Se realizó un análisis de similitudes de comportamiento de rendimiento y construcción de este, (P1000xNG) de las variedades con un análisis de distancias y similitudes. Se presenta a través de una matriz. Menor distancia indica mayor similitud. Se marcan con gris aquellas variedades que presentaron entre ellos distancia menor al promedio (2,2).



REGIÓN CÓRDOBA
NORTE



Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

Matrices de distancias y similitud€ Distancia Max. : 4.8; Distancia Minima: 0.2; Distancia promedio: 2.2

	50MS01 STS	53MS01 ipro	A 5009 RG	AW 4927 ipro	BIO 5.4 STS	CZ 4,97	CZ 5107	DM 4915 ipro STS	DM 50i17 ipro STS	DM 5351 RSF	DM 53i53 ipro	LDC 5.3	NS 5258	SY 5x1 RR
50MS01 STS	0.0													
53MS01 ipro	3.4	0.0												
A 5009 RG	2.7	0.7	0.0											
AW 4927 ipro	2.8	3.8	3.4	0.0										
BIO 5.4 STS	0.4	3.3	2.6	3.0	0.0									
CZ 4,97	3.6	4.9	4.5	1.1	3.8	0.0								
CZ 5107	1.0	2.4	1.7	2.5	1.0	3.5	0.0							
DM 4915 ipro STS	3.9	4.6	4.3	1.1	4.0	0.8	3.6	0.0						
DM 50i17 ipro STS	1.3	2.4	1.8	2.1	1.3	3.1	0.5	3.2	0.0					
DM 5351 RSF	1.9	2.6	2.1	1.4	2.1	2.4	1.3	2.4	0.9	0.0				
DM 53i53 ipro	1.5	1.9	1.2	2.9	1.5	3.9	0.6	3.9	0.8	1.5	0.0			
LDC 5.3	0.9	2.9	2.3	2.0	1.1	2.9	0.7	3.1	0.5	1.0	1.2	0.0		
NS 5258	0.2	3.2	2.5	2.8	0.4	3.6	0.9	3.9	1.1	1.9	1.3	0.9	0.0	
SY 5x1 RR	2.2	3.6	3.1	0.7	2.4	1.5	2.0	1.7	1.6	1.0	2.4	1.4	2.2	0.0

Ejemplo lectura matriz: la variedad **Bio 5.4 STS** tiene una construcción del rendimiento en cuanto a sus componentes muy parecido a **50MS01 STS** y muy diferente a **53MS01 ipro**. La variedad **LDC 5.3** es semejante en su construcción del rinde a **DM50i17 ipro STS**, a **CZ 5107** y bien distinta a la **DM 4915 ipro STS**.

Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)

Distancia Max. : 4.1; Distancia Minima: 0.6; Distancia promedio: 1.83

	AW 5714 ipro	AW 5815 ipro	CZ 5907 ipro STS	Cz 6205	DM 5958 ipro	DM 60i62 ipro	LDC 5.9 STS	NS 6248
AW 5714 ipro	0							
AW 5815 ipro	1.46	0						
CZ 5907 ipro STS	2.45	1.29	0					
Cz 6205	1.28	1.98	2.28	0				
DM 5958 ipro	1.06	1.05	1.51	0.94	0			
DM 60i62 ipro	1.6	1.85	1.85	0.56	0.84	0		
LDC 5.9 STS	4.05	3.49	2.37	3.08	3.02	2.55	0	
NS 6248	3.41	4.07	3.87	2.21	3.03	2.24	3.16	0

✓ Análisis 4 campañas de los ECR soja

Para fortalecer y darle rigor al análisis del comportamiento según el ambiente se analizaron datos de las 4 campañas de ensayos que lleva realizados la zona: 14-15, 15-16, 16-17 y 17-18.

Para este análisis se seleccionaron los datos de las variedades que se ensayaron este año siempre y cuando se hubieran repetido en al menos en uno de los 3 años anteriores. Esto significa que, por variedad, se pasó de contar con 7 datos a tener hasta 32 datos de diferentes años y sitios.

Dentro de cada bloque de GM, se evaluaron los siguientes genotipos con sus repeticiones (n):

GM 4-5M	
Variedad	n
CZ 4,97	15
DM 4915 ipro STS	23
53MS01 ipro	16
DM 5351 RSF	16
DM 50i17 ipro STS	16
DM 53i53 ipro	25
LDC 5.3	32
NS 5258	25
SY 5x1 RR	16
A 5009 RG	23

GM 5L-6	
Variedad	n
AW 5714 ipro	24
AW 5815 ipro	24
Cz 6205	23
DM 5958 ipro	31
LDC 5.9 STS	13

× Descripción general (estadística descriptiva)

Rendimiento x grupo de madurez (GM)

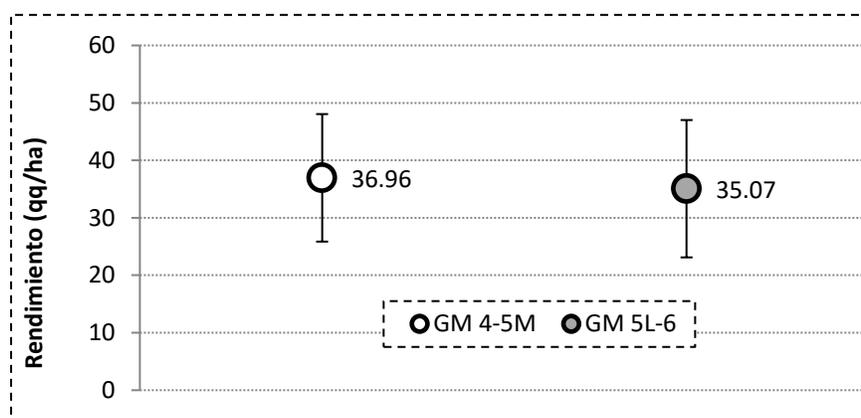


Gráfico de Cajas (Box-plot) por variedades GM largas. Valores promedios y sus desvíos estándar

En el análisis de las 4 campañas se puede observar que las variedades de GM 4-5M obtuvieron un rinde levemente mejor y con mayor estabilidad (menor DE) a las de GM 5L-6, aunque la diferencia encontrada de rendimiento promedio es de apenas 1,89 qq/ha. a favor de las variedades de ciclo más corto.

Rendimiento y análisis x tecnología x grupo de madurez

Análisis de la varianza GM 4-5M						
GM	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Corto	Rend	207	1.70E-03	0	29.53	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	42.99	2	21.5	0.18	0.8383	
tecnología	42.99	2	21.5	0.18	0.8383	
Error	24842.49	204	121.78			
Total	24885.48	206				
tecnología	Medias	n	E.E.			
Intacta STS	37.97	39	1.77	A		
Intacta	37.91	41	1.72	A		
RR	37.01	127	0.98	A		
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>						
Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=4.4456. Error: 121.7769 gl: 204						

Análisis de la varianza GM 5L-6						
GM	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Largo	Rend	115	0.03	0.02	32.91	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	516.03	2	258.01	1.88	0.1567	
tecnología	516.03	2	258.01	1.88	0.1567	
Error	15332.66	112	136.9			
Total	15848.69	114				
tecnología	Medias	n	E.E.			
Intacta	36.96	79	1.32	A		
RR	32.94	23	2.44	A		
STS	31.61	13	3.25	A		
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>						
Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=7.1312. Error: 136.8988 gl: 112						

Como en el análisis de la presente campaña, a lo largo de las 4 campañas evaluadas, las tecnologías no se diferenciaron estadísticamente entre sí en ninguno de los GM.

Aporte de los factores a la variabilidad del Rinde. (Surge de la suma de cuadrados de un Análisis de la Varianza (SC tipo I))

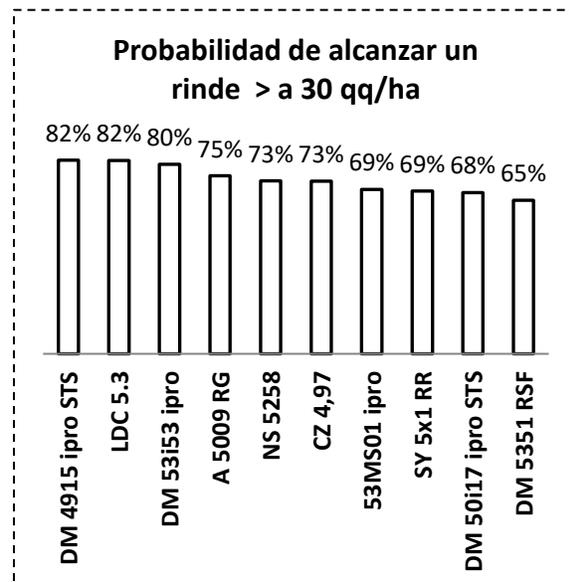
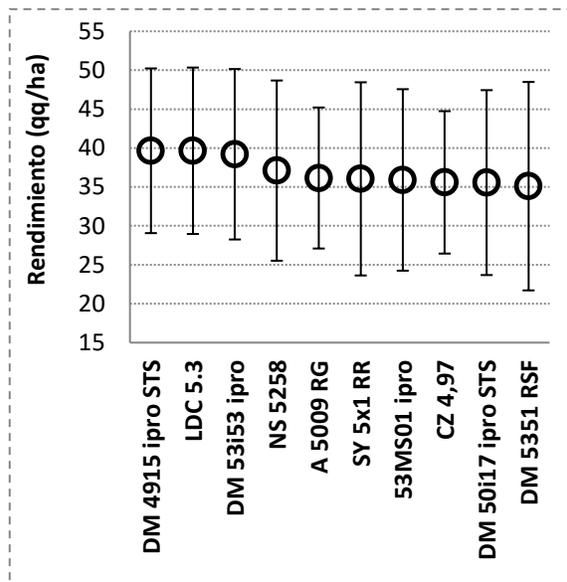
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

Fuente Variabilidad	SC	gl	CM	F	p-valor	Aporte a la variabilidad del rinde
Modelo.	34705.26	35	991.58	45.2	<0.0001	85%
Campaña	20679.41	3	6893.14	314.25	<0.0001	50%
Sitio	12855.38	18	714.19	32.56	<0.0001	31%
GM	531.53	1	531.53	24.23	<0.0001	1%
Tecnología	456.5	3	152.17	6.94	0.0002	1%
Variedad	182.43	10	18.24	0.83	0.5984	0.45%
Error	6273.51	286	21.94			15%
Total	40978.77	321				

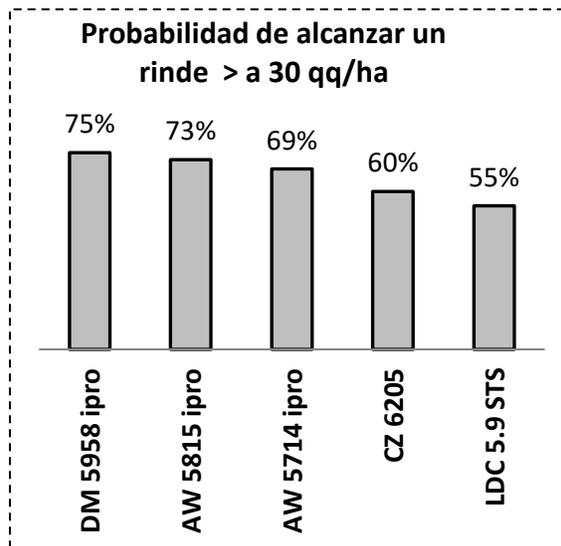
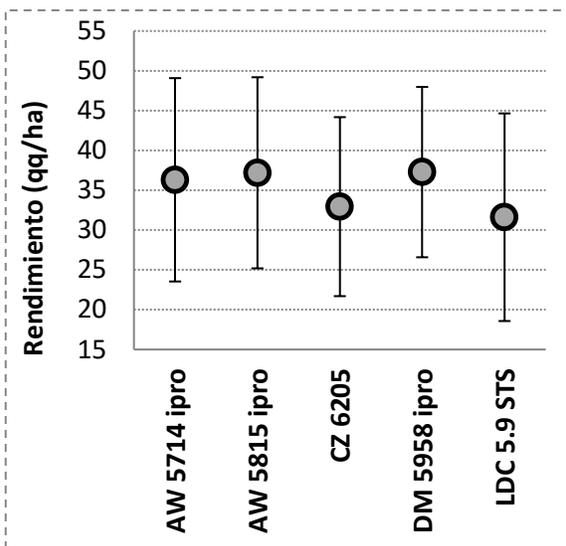
A lo largo de los 4 años de ensayos la campaña y el sitio se definieron como la fuente de variabilidad de mayor peso en la definición del rendimiento. Esto fortalece la decisión de realizar ensayos a lo largo y ancho de toda la región en estudio y su correspondiente análisis de interacción genotipo-ambiente que presenta el mayor aporte de variabilidad en el resultado productivo.

Rendimiento x variedad y probabilidad de rinde

Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

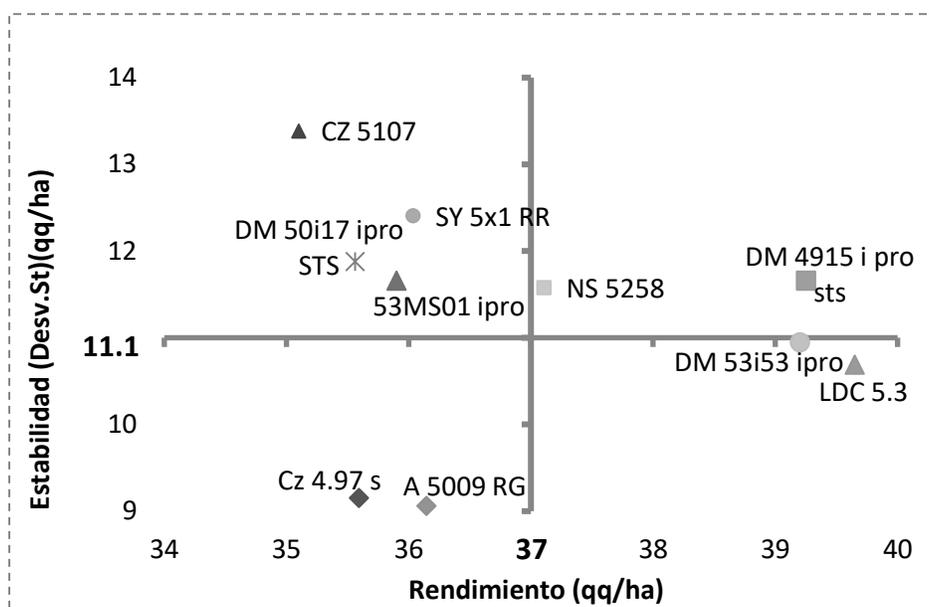


Bloque Grupo Madurez largos (VIargos-VI)



* **Rendimiento – Estabilidad**

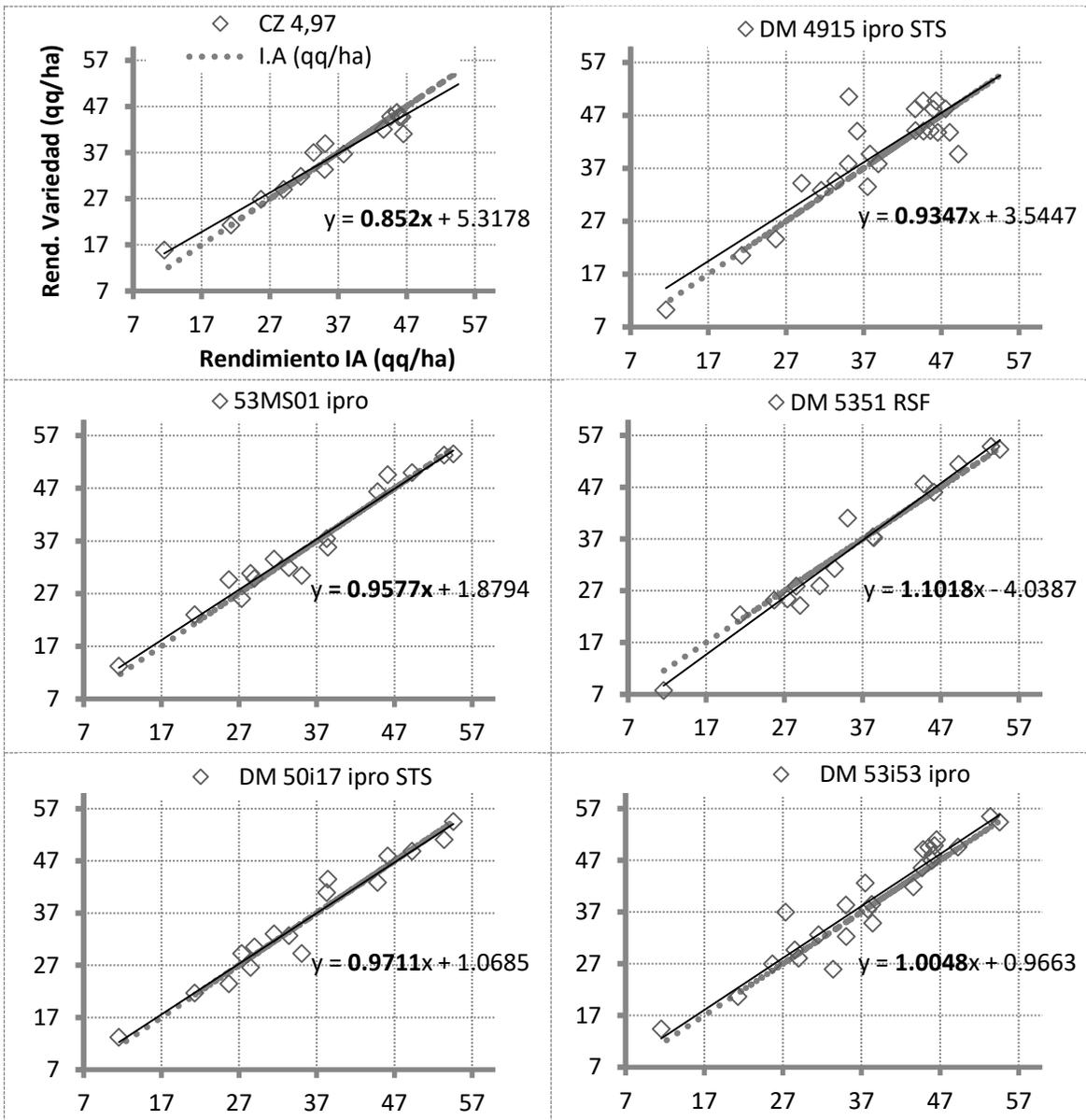
Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)

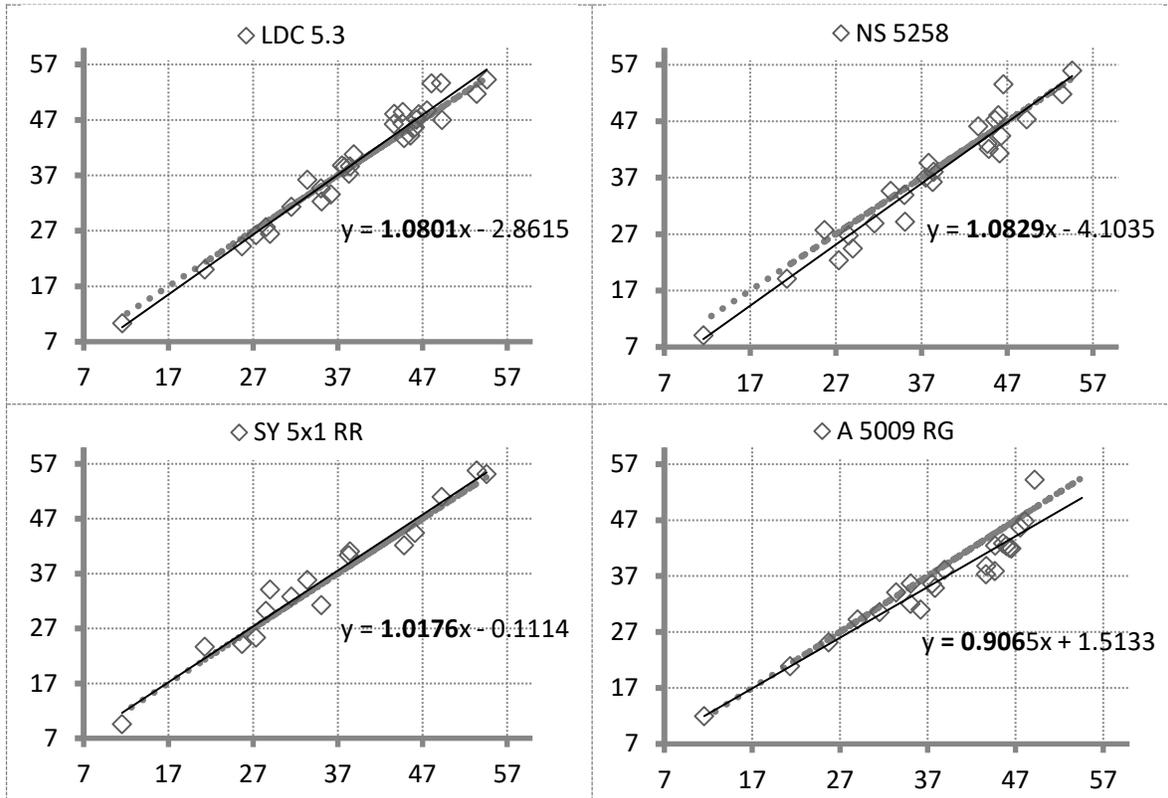


De acuerdo al gráfico pueden destacarse como genotipos que mostraron un rendimiento mayor al promedio (37 qq/ha) a lo largo de las 4 campañas de ensayos las variedades **LDC 5.3**, **DM 4915 ipro** **STS**, **DM 53i53 ipro**, **NS 5258**. Los genotipos que se evidenciaron como los más estables de la red, aunque con rendimientos menores al promedio, fueron las variedades **CZ 4.97 S** y **A 5009 RG**.

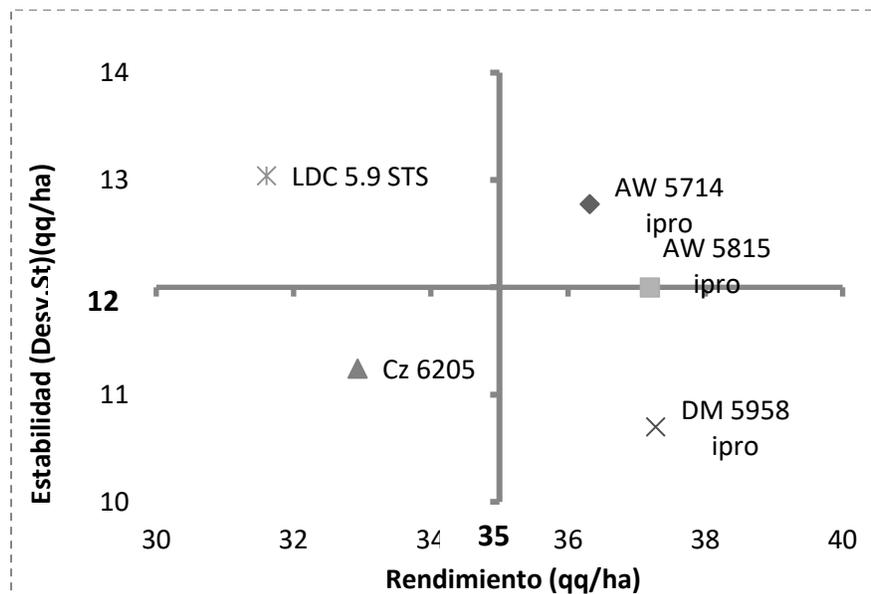
Gráficos 1:1

En todos los gráficos los ejes expresan lo mismo: **Eje X** rendimiento del ambiente, **Eje Y** rendimiento variedad en qq/ha. La línea 1:1 que es el índice ambiental (IA) se grafica con línea punteada (- - -).



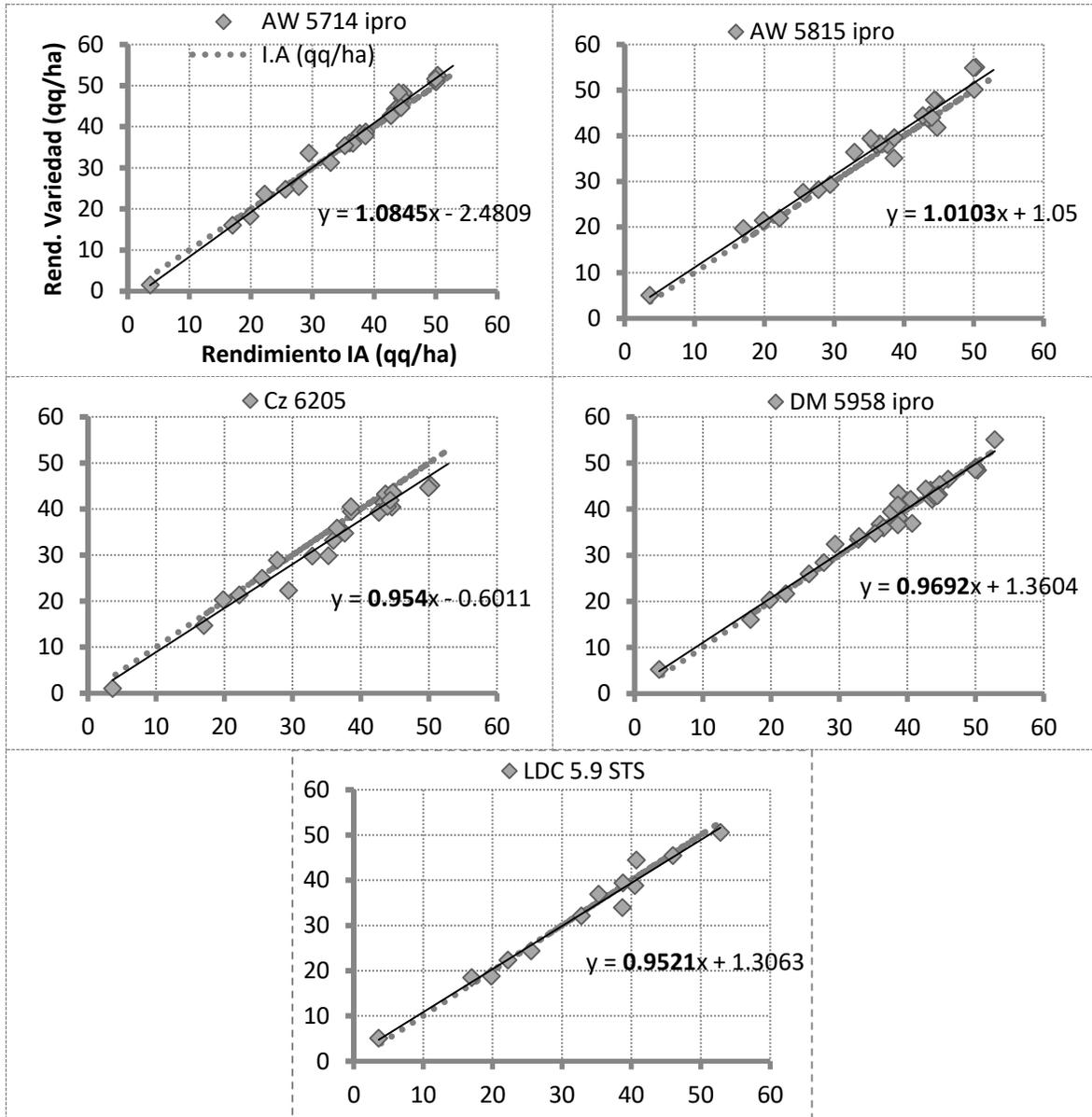


Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)



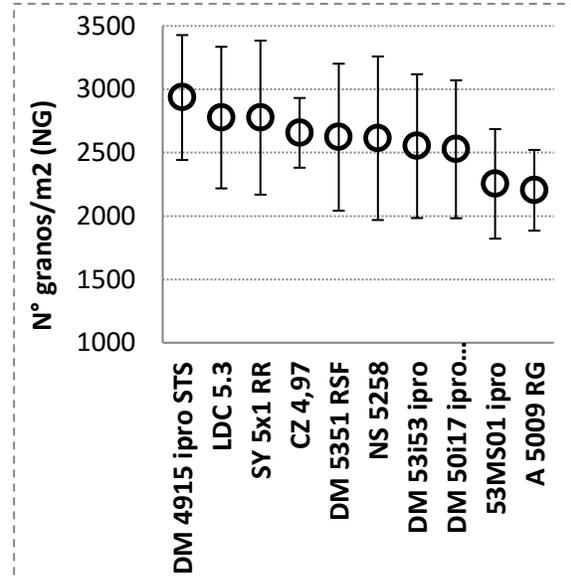
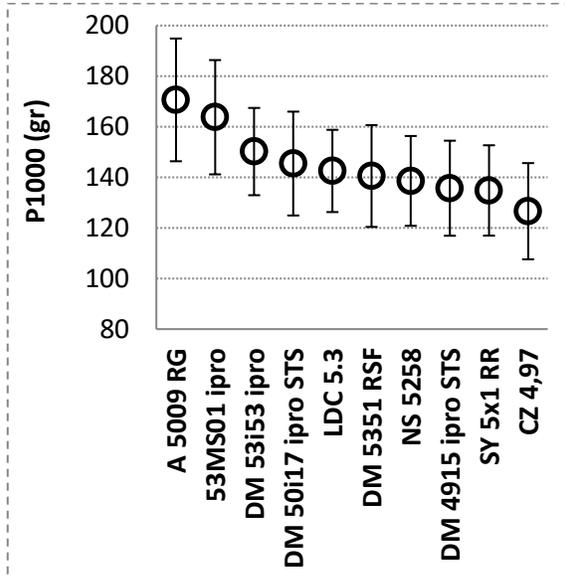
Se pueden destacar como genotipos que mostraron un rendimiento mayor al promedio (35 qq/ha) a lo largo de las 4 campañas de ensayos las variedades **DM 5958 ipro**, **AW 5815 ipro** y **AW 5714 ipro**. Los genotipos que se evidenciaron como los más estables de la red fueron las variedades **DM 5958 ipro** y luego **CZ 6205**.

Gráficos 1:1

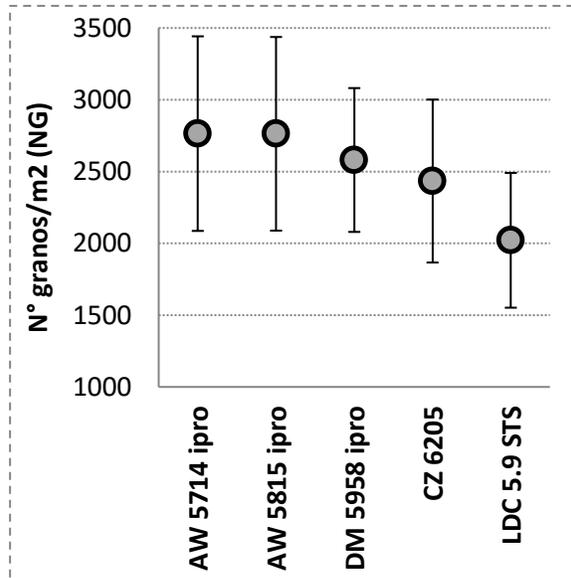
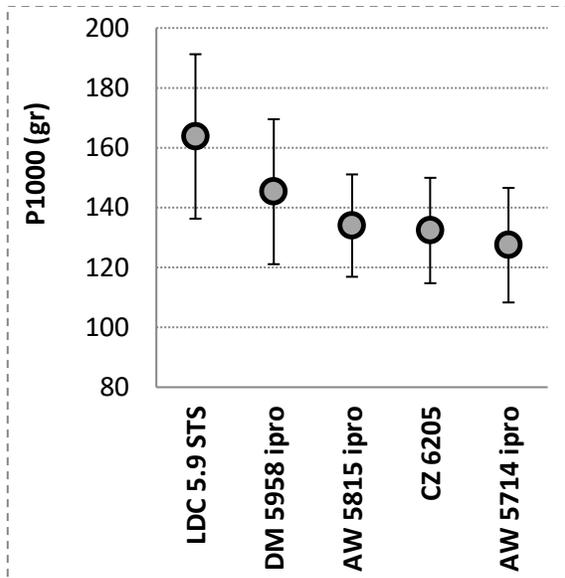


× Análisis componentes de rendimientos. (Peso de 1000 granos (P1000) y N°granos/m² (NG))

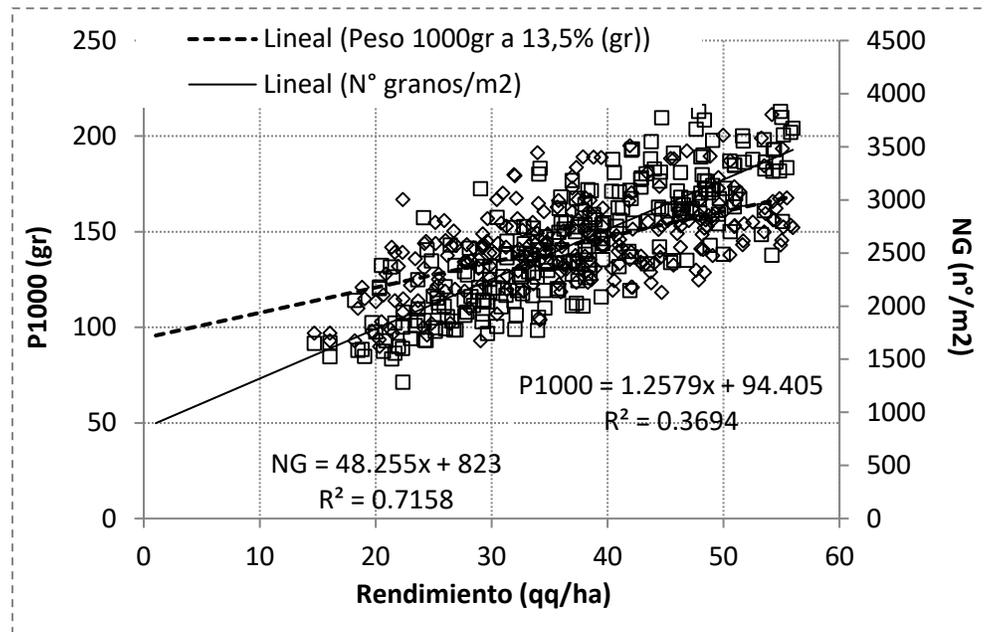
Bloque Grupo Madurez cortos (IV-VM)



Bloque Grupo Madurez largos (Vlargos-VI)



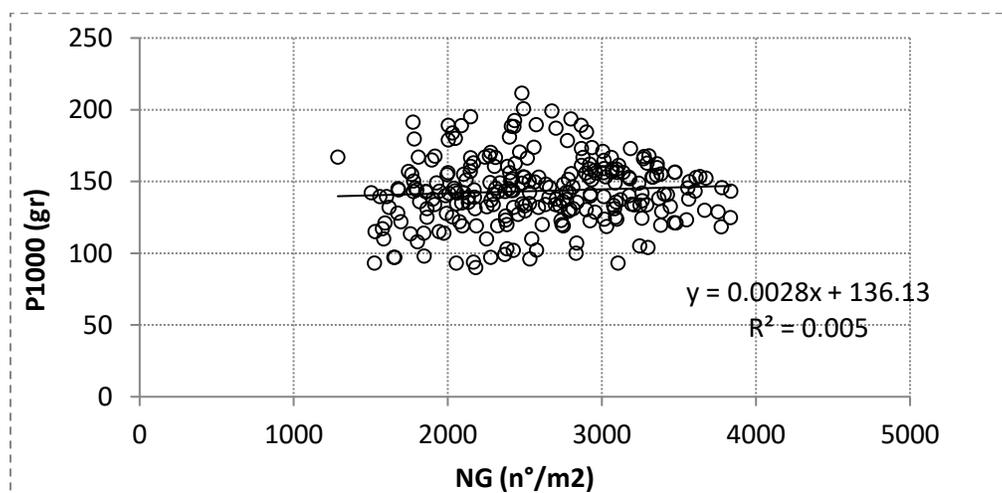
Asociación entre rendimiento y sus componentes (base completa 4 campañas)



Los resultados obtenidos con los datos de las variedades evaluadas en las 4 campañas de ensayos reforzaron lo presentado anteriormente para la presente campaña ya que se mantuvieron prácticamente iguales las pendientes en ambos casos (NG: 48 y P1000: 1.3) y aumentó en gran medida la fortaleza de los resultados (R^2 mucho mayor).

El NG se consolidó como el componente principal en la construcción del rendimiento de las variedades evaluadas en la zona a lo largo de estos años.

Asociación entre los componentes del rendimiento (base completa 4 campañas)



En el gráfico se observan resultados muy similares a los obtenidos para la presente campaña, ya que el peso de 1000 granos se mantuvo casi constante respecto a la variación en el número de granos m^2 . Nuevamente el R^2 fue bajo, lo que nos indica la debilidad de estos resultados.

Asociación entre rendimiento y sus componentes a través del coeficiente de correlación (r) y su significancia estadística. *Resaltados en color las correlaciones que son más significativas*

Coefficientes de correlación con el rendimiento

Bloque = GM 4-5M

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

	Coeficientes	probabilidades
P1000	0.57	<0.0001
NG	0.80	<0.0001

Bloque = GM 5L-6

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

	Coeficientes	probabilidades
P1000	0.60	<0.0001
NG	0.85	<0.0001

Al analizar los coeficientes de correlación de Pearson, el NG se manifestó como el componente con mayor asociación respecto al rendimiento en ambos Bloques de GM.

✓ Información y resultados de cada uno de los sitios Campaña 17/18

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada localidad en esta campaña, analizándose cada uno de los sitios mediante la técnica estadística de “ANCOVA, Análisis de Varianza con Covariable”. Los datos se presentan a manera de ranking posicional, indicando cuánto se diferencia cada variedad de un número índice valor 100 que corresponde al promedio ambiental del ensayo.

Además, para cada sitio, se presenta los componentes principales del rendimiento, como Peso de 1000 granos (P1000) y N° de granos por metro cuadrado (NG) y) y la diferencia con el promedio.

Candelaria Sud

Sitio	Candelaria Sud	
Fecha de siembra	5/12/2017	
Densidad de siembra	31.7 pl/m ²	
Profundidad de siembra	3 cm	
Distancia entre surcos	0.52 m	
Sembradora	FERCAM a placa 16 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	no	
Largo de franja	430 m	
Variedad del lote	DM 53i53 ipro	
Fecha de recuento	29/12/2017	
Densidad al recuento	27.5 pl/m ²	
AUI a 1m	122.0 mm	
Lluvias ciclo	237.0 mm	
Coordenadas	S 30.82083 °	W 063.74617 °
Fecha de cosecha	23/4/2018	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	7,15 (Neutro)
CE	0,30 mS/cm
TSD	120 ppm
Materia Orgánica	2,78 % (Nivel medio)
Na	0,06 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,42 meq/100g (N. muy alto)
Ca	11,31 meq/100g (N. alto)
Mg	4,35 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	17,14 meq/100g (N. muy alto)
Relación Ca/Mg	2,06 (Normal)
Relación K/Mg	0,33 (Normal)
Fósforo 0-20	41 ppm (102,5 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	82,80 ppm (206,99 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M							
Densidad a cosecha		23.8 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		31.6 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
AW 4927 ipro	34.66	A	1.10	3.11	29.62	137	2,618
53MS01 ipro	33.55	B	1.06	2.00	21.54	155	2,102
DM 50i17 ipro STS	32.99	B	1.05	1.44	23.46	133	2,500
DM 4915 ipro STS	32.80	B	1.04	1.25	23.08	132	2,588
SY 5x1 RR	32.79	B	1.04	1.24	24.23	119	2,750
DM 53i53 ipro	32.56	B	1.03	1.01	27.31	137	2,280
CZ 4,97	31.87	B	1.01	0.32	22.69	120	2,741
DM 5351 RSF	31.67	B	1.00	0.12	22.31	134	2,295
LDC 5.3	31.32	B	0.99	-0.23	23.08	129	2,457
A 5009 RG	30.55	C	0.97	-1.01	23.08	144	2,171
BIO 5.4 STS	30.14	C	0.96	-1.42	23.46	132	2,149
50MS01 STS	30.08	C	0.95	-1.48	25.38	133	2,325
NS 5258	28.87	C	0.91	-2.69	23.85	131	2,178
CZ 5107	27.92	C	0.88	-3.64	20.77	132	2,106

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=1.8792. Error: 0.3084 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

GM 5L-6							
Densidad a cosecha		28.8 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		24.7 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
AW 5815 ipro	27.67	A	1.12	2.95	26.15	119.09	2,426
DM 60i62 ipro	26.83	A	1.09	2.11	27.31	123.33	2,324
DM 5958 ipro	26.00	A	1.05	1.28	28.08	119.23	1,990
Cz 6205	24.98	A	1.01	0.26	28.85	119.23	2,095
AW 5714 ipro	24.82	A	1.00	0.10	32.31	102.31	2,185
LDC 5.9 STS	24.36	A	0.99	-0.36	26.54	145.27	2,176
CZ 5907 ipro STS	23.92	A	0.97	-0.80	31.15	120.17	1,677
NS 6248	19.20	B	0.78	-5.52	30.00	119.23	1,609

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=4.9597. Error: 1.7978 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Laguna Larga

Sitio		Laguna Larga		ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Fecha de siembra	06-11-17			Determinaciones	Resultados
Densidad de siembra	35.7 pl/m ²			pH (1:2)	7,84 (Neutro)
Profundidad de siembra	4 cm			CE	0,58 mS/cm
Distancia entre surcos	0.35 m			TSD	290 ppm
Sembradora	VHB 710 neumática 13 surcos			Materia Orgánica	2,68 % (Nivel medio)
Antecesor	Maíz			Na	0,09 meq/100g (N. muy bajo)
Fertilización	50 kg Superfosfato triple			K	1,37 meq/100g (N. muy alto)
Largo de franja	400 m			Ca	12,63 meq/100g (N. alto)
Variedad del lote	DM 4615			Mg	3,34 meq/100g (N. muy alto)
Fecha de recuento	15-12-17			Suma bases interc	17,43 meq/100g (N. muy alto)
Densidad al recuento	29.6 pl/m ²			Relación Ca/Mg	3,78 (Normal)
AUI a 1m	113.0 mm			Relación K/Mg	0,41 (Normal)
Lluvias ciclo	356.0 mm			Fósforo 0-20	7 ppm (17,5 kg/Ha-Nivel bajo)
Coordenadas	31°47'7.51"S	63°48'32.15"O		S-Sulfatos 0-20	30,66 ppm (76,64 kg/Ha-Nivel alto)
Fecha de cosecha	27/3/2018 (franjas 1-17) y 03/04/18 (franjas 18-27)				

GM 4-5M							
Densidad a cosecha		26.8 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		29.1 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
AW 4927 ipro	35.41	A	1.22	6.34	30.16	103	3,434
DM 4915 ipro STS	34.18	A	1.18	5.11	24.21	104	3,300
SY 5x1 RR	34.07	A	1.17	5.00	25.60	105	3,245
DM 50i17 ipro STS	30.48	B	1.05	1.41	26.59	107	2,837
53MS01 ipro	29.88	B	1.03	0.81	27.18	126	2,375
A 5009 RG	29.24	B	1.01	0.17	29.17	123	2,375
CZ 4,97	29.03	B	1.00	-0.04	26.79	93	3,106
50MS01 STS	28.47	B	0.98	-0.60	29.56	104	2,737
DM 5351 RSF	28.47	B	0.98	-0.60	24.21	100	2,833
DM 53i53 ipro	28.07	B	0.97	-1.00	27.58	110	2,546
LDC 5.3	26.43	B	0.91	-2.64	24.01	102	2,576
BIO 5.4 STS	24.71	B	0.85	-4.36	29.17	100	2,479
NS 5258	24.43	B	0.84	-4.64	23.81	96	2,533
CZ 5107	24.12	B	0.83	-4.95	27.58	105	2,295

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=4.6729. Error: 1.9068 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GM 5L-6							
Densidad a cosecha		26.9 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		20.6 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
CZ 5907 ipro STS	26.06	A	1.27	5.50	27.38	113.00	2,320
DM 60i62 ipro	23.54	B	1.14	2.98	28.37	98.00	2,351
AW 5815 ipro	21.49	C	1.05	0.93	25.79	97.00	2,278
Cz 6205	20.35	D	0.99	-0.21	25.99	90.00	2,181
DM 5958 ipro	20.32	D	0.99	-0.24	29.76	94.00	2,167
LDC 5.9 STS	18.82	E	0.92	-1.74	23.41	121.00	1,593
AW 5714 ipro	18.21	E	0.89	-2.35	25.99	93.00	2,056
NS 6248	15.69	F	0.76	-4.87	28.17	89.00	1,658

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=0.7905. Error: 0.0457 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La Tordilla

Sitio	La Tordilla	
Fecha de siembra	14-11-17	
Densidad de siembra	32.9 pl/m ²	
Profundidad de siembra	6 cm	
Distancia entre surcos	0.35 m	
Sembradora	AGROMETAL MXY II a placa 28 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	no	
Largo de franja	500 m	
Variedad del lote	DM 5.9 i	
Fecha de recuento	15-12-17	
Densidad al recuento	27.8 pl/m ²	
AUI a 1m	103.0 mm	
Lluvias ciclo	195.0 mm	
Coordenadas	31°14'4.92"S	63° 6'57.16"O
Fecha de cosecha	12-04-18	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	6,56 (Neutro)
CE	0,17 mS/cm
TSD	80 ppm
Materia Orgánica	2,01 % (Nivel medio)
Na	0,04 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,35 meq/100g (N. muy alto)
Ca	8,92 meq/100g (N. medio)
Mg	2,96 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	13,27 meq/100g (N. alto)
Relación Ca/Mg	3,01 (Normal)
Relación K/Mg	0,46 (Normal)
Fósforo 0-20	21 ppm (52,5 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	18,91 ppm (47,27 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M							
		Densidad a cosecha	27.9 pl/m ²				
		Rinde promedio sitio	27.9 qq/ha				
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
53MS01 ipro	29.66	A	1.06	1.75	28.81	157	1,745
DM 5351 RSF	28.57	A	1.02	0.66	25.00	144	1,798
NS 5258	27.69	A	0.99	-0.22	26.67	134	1,915
DM 53i53 ipro	26.94	A	0.97	-0.97	27.62	143	1,777
CZ 4,97	26.86	A	0.96	-1.05	27.62	120	2,384
CZ 5107	25.17	A	0.90	-2.74	29.29	146	1,668
A 5009 RG	25.14	A	0.90	-2.77	28.10	155	1,765
LDC 5.3	24.22	A	0.87	-3.69	22.86	144	1,682
SY 5x1 RR	24.18	A	0.87	-3.73	26.43	131	1,866
AW 4927 ipro	24.17	A	0.87	-3.74	32.62	126	2,020
DM 4915 ipro STS	23.64	A	0.85	-4.27	28.33	110	2,251
DM 50i17 ipro STS	23.41	A	0.84	-4.50	28.33	136	1,818
50MS01 STS	22.99	A	0.82	-4.92	26.90	129	1,916
BIO 5.4 STS	21.41	A	0.77	-6.50	32.14	143	1,435

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=7.9267. Error: 5.4869 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GM 5L-6							
		Densidad a cosecha	29.0 pl/m ²				
		Rinde promedio sitio	21.5 qq/ha				
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
AW 5714 ipro	23.62	A	1.10	2.10	28.57	125.00	1,865
CZ 5907 ipro STS	22.76	A	1.06	1.24	29.76	132.00	1,620
LDC 5.9 STS	22.35	A	1.04	0.83	25.24	143.00	1,503
AW 5815 ipro	21.95	A	1.02	0.43	28.10	142.00	1,503
DM 5958 ipro	21.66	A	1.01	0.14	29.52	139.00	1,558
Cz 6205	21.39	A	0.99	-0.13	29.05	141.00	1,517
DM 60i62 ipro	20.75	A	0.96	-0.77	31.67	167.00	1,286
NS 6248	17.71	A	0.82	-3.81	29.76	143.00	1,201

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=7.2354. Error: 3.8261 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Piquillín

Sitio	Piquillín	
Fecha de siembra	08-11-17	
Densidad de siembra	35.6 pl/m ²	
Profundidad de siembra	5 cm	
Distancia entre surcos	0.52 m	
Sembradora	PIEROBON neumática 20 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	no	
Largo de franja	400 m	
Variedad del lote	DM 53i53 ipro	
Fecha de recuento	14-12-17	
Densidad al recuento	27.5 pl/m ²	
AUI a 1m	97.0 mm	
Lluvias ciclo	268.0 mm	
Coordenadas	31°14'30.20"S	63°41'34.28"O
Fecha de cosecha	31/3/2018 (franjas 1-17) y 17/4/2018 (franjas 18-27)	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	7,71 (Neutro)
CE	0,45 mS/cm
TSD	220 ppm
Materia Orgánica	2,08 % (Nivel medio)
Na	0,09 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,70 meq/100g (N. muy alto)
Ca	12,67 meq/100g (N. alto)
Mg	3,18 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	17,64 meq/100g (N. muy alto)
Relación Ca/Mg	3,98 (Normal)
Relación K/Mg	0,53 (Riesgo de deficiencia de Mg)
Fósforo 0-20	25 ppm (62,5 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	14,92 ppm (37,29 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M							
Densidad a cosecha		24.7 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		21.1 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n ^o /m ²)
SY 5x1 RR	23.66	A	1.12	2.58	26.60	114	1,974
53MS01 ipro	22.99	A	1.09	1.91	24.04	122	1,696
CZ 5107	22.34	A	1.06	1.26	28.69	122	1,722
AW 4927 ipro	21.70	A	1.03	0.62	26.44	114	2,184
DM 50i17 ipro STS	21.66	A	1.03	0.58	26.92	114	1,844
DM 5351 RSF	21.64	A	1.03	0.56	20.67	108	1,803
CZ 4,97	21.26	A	1.01	0.18	23.88	99	2,369
A 5009 RG	20.88	A	0.99	-0.20	24.68	128	1,674
DM 53i53 ipro	20.66	A	0.98	-0.42	25.96	117	1,576
DM 4915 ipro STS	20.50	A	0.97	-0.58	25.80	103	2,384
BIO 5.4 STS	20.47	A	0.97	-0.61	25.80	107	1,683
LDC 5.3	20.02	A	0.95	-1.06	18.75	114	1,758
NS 5258	19.06	A	0.90	-2.02	22.12	115	1,528
50MS01 STS	18.25	A	0.87	-2.83	25.80	103	1,903

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=4.5295. Error: 1.7916 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GM 5L-6							
Densidad a cosecha		24.5 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		16.4 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n ^o /m ²)
AW 5815 ipro	19.69	A	1.20	3.32	26.12	98.00	1,846
LDC 5.9 STS	18.46	B	1.13	2.09	26.44	110.00	1,584
DM 60i62 ipro	17.02	C	1.04	0.65	23.40	97.00	1,903
CZ 5907 ipro STS	16.86	C	1.03	0.49	21.79	106.00	1,552
DM 5958 ipro	16.06	D	0.98	-0.31	26.60	97.00	1,657
AW 5714 ipro	16.05	D	0.98	-0.32	18.59	93.00	1,524
Cz 6205	14.71	E	0.90	-1.66	26.76	97.00	1,650
NS 6248	12.11	F	0.74	-4.26	26.60	107.00	1,248

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=0.5760. Error: 0.0242 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Sacanta

Sitio	Sacanta	
Fecha de siembra	13-11-17	
Densidad de siembra	35.6 pl/m ²	
Profundidad de siembra	3 cm	
Distancia entre surcos	0.52 m	
Sembradora	CRUCIANELLI a placa 20 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	50 kg Superfosfato simple	
Largo de franja	325 m	
Variedad del lote	DM 4615	
Fecha de recuento	15-12-17	
Densidad al recuento	28.5 pl/m ²	
AUI a 1m	147.0 mm	
Lluvias ciclo	257.5 mm	
Coordenadas	31°38'19.70"S	63° 2'43.13"O
Fecha de cosecha	28-04-18	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	6,05 (Ligeramente Acido)
CE	0,14 mS/cm
TSD	70 ppm
Materia Orgánica	3,32 % (Nivel medio)
Na	0,04 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,80 meq/100g (N. muy alto)
Ca	9,12 meq/100g (N. alto)
Mg	3,54 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	14,50 meq/100g (N. alto)
Relación Ca/Mg	2,57 (Normal)
Relación K/Mg	0,51 (Riesgo de deficiencia de Mg)
Fósforo 0-20	50 ppm (142,5 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	23,13 ppm (57,83 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M							
Densidad a cosecha		24.1 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		33.3 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
CZ 4,97	37.03	A	1.11	3.78	28.65	132	2,427
LDC 5.3	36.20	A	1.09	2.95	17.12	151	2,409
SY 5x1 RR	35.79	A	1.08	2.54	35.77	134	2,698
NS 5258	34.67	B	1.04	1.42	22.50	139	2,656
DM 4915 ipro STS	34.59	B	1.04	1.34	22.12	140	1,985
AW 4927 ipro	34.29	B	1.03	1.04	25.00	127	2,237
DM 5351 RSF	34.09	B	1.03	0.84	22.69	153	2,497
A 5009 RG	34.05	B	1.02	0.79	22.12	165	1,896
DM 50i17 ipro STS	32.68	C	0.98	-0.58	23.85	151	2,120
53MS01 ipro	31.92	C	0.96	-1.34	21.15	180	2,049
50MS01 STS	31.60	C	0.95	-1.66	20.96	139	2,010
BIO 5.4 STS	31.48	C	0.95	-1.78	26.73	154	2,470
CZ 5107	31.26	C	0.94	-2.00	25.77	137	2,364
DM 53i53 ipro	25.92	D	0.78	-7.34	23.27	156	2,001

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=1.9946. Error: 0.3474 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

GM 5L-6							
Densidad a cosecha		25.1 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		33.7 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
AW 5714 ipro	42.84	A	1.27	9.13	28.08	134.00	2,634
AW 5815 ipro	39.43	A	1.17	5.72	25.58	148.00	2,636
CZ 5907 ipro STS	36.94	A	1.10	3.23	21.73	164.00	2,512
Cz 6205	35.38	A	1.05	1.67	25.77	139.00	2,134
DM 5958 ipro	34.72	A	1.03	1.01	28.08	144.00	2,424
DM 60i62 ipro	29.84	A	0.89	-3.87	20.77	150.00	1,424
LDC 5.9 STS	29.53	A	0.88	-4.18	25.19	179.00	2,004
NS 6248	20.97	B	0.62	-12.74	25.38	151.00	1,913

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=8.3355. Error: 5.0780 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

San José de la Dormida (SJLD)

Sitio	San José de la Dormida	
Fecha de siembra	06-12-17	
Densidad de siembra	28.8 pl/m ²	
Profundidad de siembra	3 cm	
Distancia entre surcos	0.52 m	
Sembradora	AGROMETAL a placa 16 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	no	
Largo de franja	400 m	
Variedad del lote	BIO 5.4	
Fecha de recuento	29-12-17	
Densidad al recuento	26.1 pl/m ²	
AUI a 1m	147.0 mm	
Lluvias ciclo	374.0 mm	
Coordenadas	31°38'19.70"S	63° 2'43.13"O
Fecha de cosecha	14-05-18	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	6,05 (Ligeramente Acido)
CE	0,14 mS/cm
TSD	70 ppm
Materia Orgánica	3,32 % (Nivel medio)
Na	0,04 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,80 meq/100g (N. muy alto)
Ca	9,12 meq/100g (N. alto)
Mg	3,54 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	14,50 meq/100g (N. alto)
Relación Ca/Mg	2,57 (Normal)
Relación K/Mg	0,51 (Riesgo de deficiencia de Mg)
Fósforo 0-20	50 ppm (142,5 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	23,13 ppm (57,83 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M				
Densidad a cosecha				
Rinde promedio sitio		11.7 qq/ha		
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq
AW 4927 ipro	15.85	A	1.36	4.17
NS 5258	15.70	A	1.34	4.02
50MS01 STS	14.35	A	1.23	2.67
LDC 5.3	13.22	A	1.13	1.54
DM 50i17 ipro	13.16	A	1.13	1.48
CZ 4,97	11.99	A	1.03	0.31
SY 5x1 RR	11.95	A	1.02	0.27
53MS01 ipro	10.95	A	0.94	-0.73
BIO 5.4 STS	10.29	A	0.88	-1.39
A 5009 RG	10.22	A	0.87	-1.46
DM 53i53 ipro	9.56	A	0.82	-2.12
DM 4915 ipro	9.55	A	0.82	-2.13
CZ 5107	9.08	A	0.78	-2.60
DM 5351 RSF	7.71	A	0.66	-3.97

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=5.8735. Error: 3.0125 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GM 5L-6				
Densidad a cosecha				
Rinde promedio sitio		04.2 qq/ha		
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq
DM 60i62 ipro	7.62	A	1.82	3.43
CZ 5907 ipro S	6.83	A	1.63	2.64
DM 5958 ipro	5.24	B	1.25	1.05
LDC 5.9 STS	5.12	B	1.22	0.93
AW 5815 ipro	5.05	B	1.21	0.86
AW 5714 ipro	1.56	C	0.37	-2.63
NS 6248	1.06	C	0.25	-3.13
Cz 6205	1.04	C	0.25	-3.15

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.9752. Error: 0.0695 gl: 1
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Sinsacate

Sitio	Sinsacate	
Fecha de siembra	11-11-17	
Densidad de siembra	32.7 pl/m ²	
Profundidad de siembra	4 cm	
Distancia entre surcos	0.52 m	
Sembradora	AGROMETAL TX neumática 13 surcos	
Antecesor	Maíz	
Fertilización	no	
Largo de franja	400 m	
Variedad del lote	A 5009	
Fecha de recuento	27-12-17	
Densidad al recuento	28.7 pl/m ²	
AUI a 1m	117.0 mm	
Lluvias ciclo	375.0 mm	
Coordenadas	30°53'11.09"S	64° 8'37.26"O
Fecha de cosecha	17-04-18	

ANÁLISIS DE SUELO a la siembra	
Determinaciones	Resultados
pH (1:2)	6,57 (Neutro)
CE	0,18 mS/cm
TSD	90 ppm
Materia Orgánica	3,74 % (Nivel medio)
Na	0,09 meq/100g (N. muy bajo)
K	1,16 meq/100g (N. alto)
Ca	10,80 meq/100g (N. alto)
Mg	2,61 meq/100g (N. muy alto)
Suma bases interc	14,66 meq/100g (N. alto)
Relación Ca/Mg	4,14 (Normal)
Relación K/Mg	0,44 (Normal)
Fósforo 0-20	48 ppm (120 kg/Ha-Nivel alto)
S-Sulfatos 0-20	22,34 ppm (55,85 kg/Ha-Nivel alto)

GM 4-5M							
Densidad a cosecha		25.3 pl/m ²					
Rinde promedio sitio		34.3 qq/ha					
Material	Rend. medio kg/ha	Ancova	Rend. relativo (%)	Diferencia en qq	Plantas/m ²	P 1000 (gr)	NG (n°/m ²)
DM 4915 ipro STS	50.55	A	1.47	16.24	27.08	138	3,369
CZ 5107	40.99	B	1.19	6.68	25.80	151	2,531
CZ 4,97	38.94	B	1.13	4.62	27.08	131	2,813
DM 5351 RSF	36.39	B	1.06	2.08	24.84	143	2,372
A 5009 RG	35.67	B	1.04	1.36	24.20	163	2,166
AW 4927 ipro	32.79	B	0.96	-1.53	27.40	131	2,318
LDC 5.3	32.28	B	0.94	-2.04	22.28	130	2,502
DM 53i53 ipro	32.23	B	0.94	-2.09	25.80	157	2,147
BIO 5.4 STS	31.78	B	0.93	-2.54	25.16	129	2,710
SY 5x1 RR	31.24	B	0.91	-3.08	27.40	142	2,104
53MS01 ipro	30.45	B	0.89	-3.87	22.76	167	1,810
DM 50i17 ipro STS	29.24	B	0.85	-5.08	24.84	149	1,927
NS 5258	29.18	B	0.85	-5.14	24.36	143	1,856
50MS01 STS	28.68	B	0.84	-5.64	25.16	141	1,949

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=12.1762. Error: 12.9468 gl: 2
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO: ANÁLISIS DE CALIDAD COMERCIAL: SITIO SAN JOSÉ DE LA DORMIDA

Muestra	Variiedad	Factor	Cuerpos Extraños	Tierra	Quebrados y/o Partidos	Granos Negros	Quemados o de Avería	Dañados	Total Dañados	Granos Verdes	Semillas de Chamico	Merma	Presencia Insectos Vivos
4	CZ 4.97	95.74	1.40%	0.10%	20.00%	0.00%	0.00%	8.00%	8.00%	8.80%	0.00%	0.00%	Libre
7	LDC 5.3	90.3	1.40%	0.00%	21.10%	0.00%	0.00%	12.90%	12.90%	12.00%	0.00%	0.00%	Libre
10	CZ 5107	90.3	1.40%	0.40%	32.90%	0.00%	0.00%	6.80%	6.80%	10.90%	0.00%	0.00%	Libre
12	LDC 5.3	89.26	1.70%	0.90%	26.10%	0.00%	0.00%	11.20%	11.20%	12.20%	0.00%	0.00%	Libre
17	LDC 5.3	88.22	1.60%	0.20%	26.50%	0.00%	0.00%	11.70%	11.70%	16.40%	0.00%	0.00%	Libre
9	SY 5x1 RR	86.33	1.70%	0.00%	28.20%	0.00%	0.00%	12.20%	12.20%	19.60%	0.00%	0.00%	Libre
11	NS 5258	85.11	1.00%	0.20%	34.70%	0.00%	0.00%	10.50%	10.50%	14.60%	0.00%	0.00%	Libre
1	LDC 5.3	83.31	1.00%	0.00%	21.30%	0.00%	0.00%	20.40%	20.40%	9.80%	0.00%	0.00%	Libre
16	BIO 5.4 STS	82.41	3.30%	0.10%	29.00%	0.00%	0.00%	15.90%	15.90%	9.20%	0.00%	0.00%	Libre
21	LDC 5.9 STS	81.11	1.80%	0.00%	34.40%	0.00%	0.00%	13.80%	13.80%	16.20%	0.00%	0.00%	Libre
13	DM 5351 RSF	80.93	1.40%	0.20%	30.30%	0.00%	0.00%	17.70%	17.70%	14.00%	0.00%	0.00%	Libre
20	AW 5815 IPRO	80.57	2.50%	0.20%	37.10%	0.00%	0.00%	12.30%	12.30%	11.80%	0.00%	0.00%	Libre
26	NS 6248	80.36	5.60%	0.00%	36.60%	0.00%	0.00%	7.80%	7.80%	16.20%	0.00%	0.00%	Libre
5	50MS01 STS	79.7	1.10%	0.10%	22.00%	0.00%	0.00%	22.30%	22.30%	16.50%	0.00%	0.00%	Libre
18	DM 5958 IPRO	79.58	2.60%	0.00%	39.70%	0.00%	0.00%	12.10%	12.10%	8.50%	0.00%	0.00%	Libre
25	CZ 6205	78.84	5.20%	0.00%	37.30%	0.00%	0.00%	9.70%	9.70%	14.70%	0.00%	0.00%	Libre
8	DM 50i17 IPRO STS	77.27	0.90%	0.00%	29.00%	0.00%	0.00%	21.70%	21.70%	18.90%	0.00%	0.00%	Libre
24	DM 60i62 IPRO	75.67	3.70%	0.00%	26.70%	0.00%	0.00%	22.30%	22.30%	14.40%	0.00%	0.00%	Libre
14	53MS01 IPRO	75.17	1.10%	0.00%	36.00%	0.00%	0.00%	19.10%	19.10%	16.90%	0.00%	0.00%	Libre
6	A 5009 RG	74.61	2.10%	0.20%	37.90%	0.00%	0.00%	17.80%	17.80%	13.10%	0.00%	0.00%	Libre
19	AW 5714 IPRO	73.35	2.40%	0.00%	31.10%	0.00%	0.00%	23.10%	23.10%	17.90%	0.00%	0.00%	Libre
2	DM 4915 IPRO STS	73.23	2.40%	1.80%	21.20%	0.00%	0.00%	24.30%	24.30%	24.10%	0.00%	0.00%	Libre
23	DM 5958 IPRO	71.63	3.30%	0.00%	36.20%	0.00%	0.00%	22.20%	22.20%	6.60%	0.00%	0.00%	Libre
22	CZ 5907 IPRO STS	71.09	3.20%	0.00%	20.30%	0.00%	0.00%	28.20%	28.20%	21.70%	0.00%	0.00%	Libre
3	AW 4927 IPRO	69.45	1.20%	0.10%	36.30%	0.00%	0.00%	24.70%	24.70%	15.40%	0.00%	0.00%	Libre
15	DM 53i53 IPRO	67.21	1.40%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%	25.70%	25.70%	7.20%	0.00%	0.00%	Libre
27	DM 5958 IPRO	66.06	2.90%	0.10%	34.20%	0.00%	0.00%	29.40%	29.40%	8.20%	0.00%	0.00%	Libre

Agradecemos la participación y apoyo de las siguientes firmas:

