

## ENSAYO FERTILIZACIÓN GARBANZO 19-20

**CREA CÓRDOBA NORTE - ÁREA TÉCNICA: Diego López, María Lourdes Cornavaca.**

### INTRODUCCIÓN

El cultivo de garbanzo (*cicer arietinum*) se ha consolidado en el área de la región Córdoba Norte en las últimas 10 campañas llegando incluso en algunas ocasiones a superar al trigo en superficie sembrada dentro de los cultivos invernales. Ha generado importantes aportes a la economía de las empresas aunque esto viene disminuyendo a parte del año 2017 por efectos de mermas tanto en los rindes obtenidos como en los precios.

De acuerdo a los reportes presentados para los análisis de campaña, los grupos CREA de la zona Córdoba Norte incorporaron el cultivo de garbanzo en sus rotaciones hace un poco más de 10 años. El área sembrada llegó a las 9000 has en el año 2012 con mayor proporción en riego. Luego cayó su área de producción en las campañas 2013 y 2014 por cuestiones sanitarias hasta el 2015 en el cual se implantaron nuevamente cerca de 9.000 has. En la campaña 2016 y 2017 el área sembrada alcanzó su máximo histórico llegando a 14.000 has totales, realizándose el cultivo en mayor proporción de lotes de secano (75% en secano y 25% en riego). A partir de ese año volvió a decrecer el área debido a problemas de heladas y dificultades sanitarias, siendo en la última campaña el área total reportada de 6.000 ha en toda la región con predominancia de lotes de secano.

El rendimiento promedio general de la zona es de 21 qq/ha, con un mínimo de 11 qq/ha obtenido en la campaña 2013 y un máximo de 32 qq/ha registrado en la campaña 2015.

El rendimiento promedio histórico (9 campañas) en situación de secano es de 18 qq y bajo riego es de 25 qq, determinándose así una brecha promedio histórica entre riego y secano de 7 qq.

En la campaña 17-18 a partir de los análisis de datos de lotes zonales se observó una tendencia de mayores producciones por hectáreas en lotes provenientes de cultivos con alta fertilización como lo son lotes de maíces para semilleros. Esto generó la implementación de una línea de ensayo para testear los efectos en rendimiento de la fertilización en garbanzo. El primer año de realización fue en la campaña 18-19 en donde los efectos fueron difíciles de estimar ya que hubo grandes afectaciones de hongos de suelo en lotes de producción así como en los de los ensayos. En la presente campaña se realizaron dos ensayos, uno en secano en Colonia Tirolesa y uno bajo riego en Monte del Rosario.

Se analizan por separado ya que incluyeron diferentes condiciones de cultivo y tratamientos evaluados.

### **SITIO MONTE DEL ROSARIO:**

Miembro CREA: EL ESPINILLO SA

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diseño en franjas (strip-plot) repetido en bloques. El strip-plot es un resultado de cómo fue llevado a cabo un experimento que involucra dos o más factores. Estos factores (o sus combinaciones) se aplican en diferentes etapas, generalmente 2, y las restricciones a la aleatorización producen las unidades experimentales de diferentes tamaños y por ende diferentes términos de error para cada una de los factores o sus combinaciones. (Cita de: Modelos Lineales Mixtos. Aplicaciones en InfoStat. Julio A. Di Rienzo, Raúl Macchiavelli y Fernando Casanoves. Actualizado en Abril de 2017).

En una primera etapa se realizó fertilización al suelo en la línea al momento de la siembra. En una segunda instancia se realizó la fertilización foliar con pulverizadora autopropulsada, cruzando perpendicularmente la dirección de siembra.

F e r + t	F e r + t	F o l i a r	F e r + t	F e r + t	F o l i a r	F e r + t	F e r + t	F o l i a r
F S o l i d o	F S o l i d o	F o l i a r	F S o l i d o	F S o l i d o	F o l i a r	F S o l i d o	F S o l i d o	F o l i a r
1	2		1	2		1	2	
F e r t	F e r t	T e s t i g o	F e r t	F e r t	T e s t i g o	F e r t	F e r t	T e s t i g o
S u e l o	S u e l o	T e s t i g o	S u e l o	S u e l o	T e s t i g o	S u e l o	S u e l o	T e s t i g o
1	2		1	2		1	2	
maquinada			maquinada			maquinada		
rep 1			rep 2			rep 3		

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

- FERTILIZACIÓN AL SUELO:** se incorporó fertilizante sólido en la línea de siembra en franjas de 24 surcos de ancho y 400 m de largo. Se realizaron 3 repeticiones en bloques. El producto utilizado fue Microstar Pz de la empresa Rizobacter. Microstar Pz es un fertilizante que combina en su formulación la tecnología de microgránulos en mezcla química, aportando Nitrógeno (N), Fósforo (P), Azufre (S) y Zinc (Zn), para su uso a la siembra como arrancador y junto a la semilla fertilizando al cultivo, favoreciendo el acceso y disponibilidad de los nutrientes aplicados, en la zona de absorción de la raíz. Las dosis aplicadas fueron:

  - TESTIGO: 0 kg/ha
  - Dosis 1 (D1): 51 kg/ha
  - Dosis 2 (D2): 65 kg/ha
  - Aclaración: las dosis buscadas eran de 30 y 40 kg/ha pero los mínimos posibles que se consiguieron regulando la máquina fueron de 51 y 65 kg/ha respectivamente.
- FERTILIZACIÓN FOLIAR:** La fecha aplicación foliar fue el 5/10/2019 con pulverizadora autopropulsada, momento en el que el cultivo estaba en su segunda floración. La misma se llevó a cabo cruzando en sentido perpendicular todos los tratamientos de fertilización al suelo, quedando la mitad de cada franja aplicada y la mitad sin aplicación. El producto utilizado fue YaraVita GLYTRAC de la empresa Yara. YaraVita GLYTRAC es un fertilizante foliar con Calcio, Zinc, Nitrógeno y Boro (7-0-0 + 35% CaO + 10% Zn + 5% B) que permite incrementar el rendimiento del cultivo por su impacto en la mayor retención de estructuras reproductivas.

  - TESTIGO: 0 lt/ha
  - Única dosis de fertilización: 2 lt/ha
  - Aclaración: se aplicaron perpendicularmente a la dirección de siembra y se pisaron ambos tratamientos por igual para no generar diferencias de rendimiento por ese factor.

La fecha de siembra del ensayo fue el 25/05/2019 y se realizó con máquina de 24 surcos a 0.525 m de distanciamiento y con tecnología de fertilización en la línea. Todas las parcelas fueron inoculadas y curadas con RizoPack 313 a dosis de marbete. La densidad de máquina fue de 34 semillas/m<sup>2</sup>. El agua disponible a la siembra en el perfil de suelo era de 260 mm. La variedad fue Norteño y el antecesor del lote soja de segunda. Los preemergentes usados para el barbecho del lote fueron sulfentrazone 0.5 lt/ha y prometrina 1 lt/ha. Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron 120 mm. La lámina de riego total fue de 100 mm. Se aplicó con mezclas de triazol y estrobirulina en los estados de reproductivo temprano y tardío por presencia de rabia. La cosecha se realizó el 02/12/2019 y los pesos de cada parcela se tomaron con la balanza de la tolva. Se

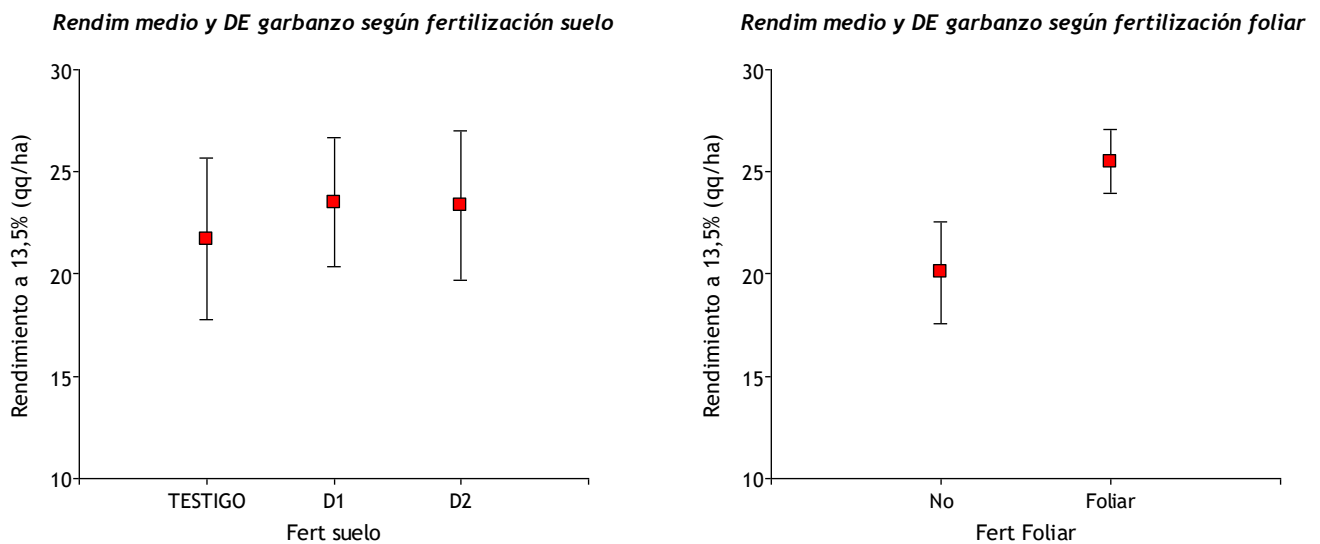
tomaron muestras de cada tratamiento para realizar mediciones de humedad y peso de 1000 granos así como la determinación de calibres y calidad comercial. Las mismas fueron realizadas por Braun Relaciones Comerciales.

## RESULTADOS

Se analizaron los resultados obtenidos a partir de un modelo lineal general y mixto con variable respuesta Rendimiento a 13.5% de humedad. Se tomaron como efectos fijos los tratamientos de fertilización al suelo, los tratamientos de fertilización foliar y las interacciones entre ambos. Se determinó como efecto aleatorio el Bloque tanto en la constante como en los factores fertilización al suelo y fertilización foliar.

### ✓ Rendimiento según tratamientos:

Para explorar las medias y desvíos observadas en cada combinación de fertilización al suelo y foliar se construyó un gráfico de puntos:



Al correr el modelo que se detalló anteriormente, se obtuvo la siguiente salida de Infostat:

#### Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3
16	66,82	69,84	-23,41	1,33	0,71	0,71	0,89	0,94

AIC y BIC menores implica mejor

#### Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	8	571,20	<0,0001
Fert.suelo	2	8	4,66	0,0455
Fert.Foliar	1	8	13,49	0,0063
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	8	0,26	0,7788

Se encontraron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos de fertilización al suelo y fertilización foliar. No así para la interacción entre ambos factores.

Se procedió a comparar medias de tratamientos para aquellos que resultaron con diferencias estadísticas:

**Rendimiento.a.13.5.qq.ha - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.suelo**

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.suelo	Medias	E.E.	
D2	24,16	1,15	A
D1	23,52	1,05	A
TESTIGO	21,70	1,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Rendimiento.a.13.5.qq.ha - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar**

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

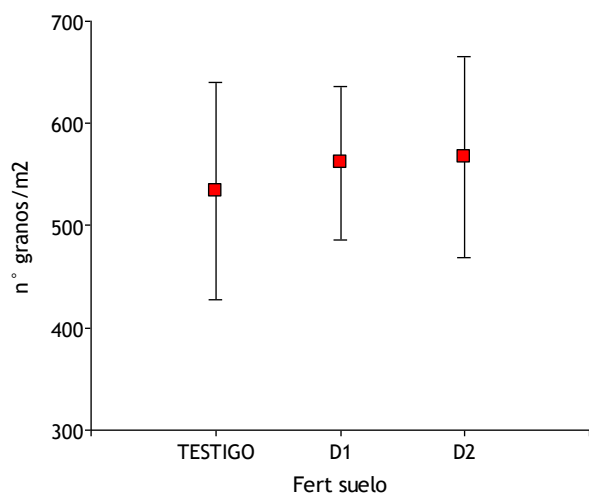
Fert.Foliar	Medias	E.E.	
Foliar	25,73	1,20	A
No	20,52	1,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

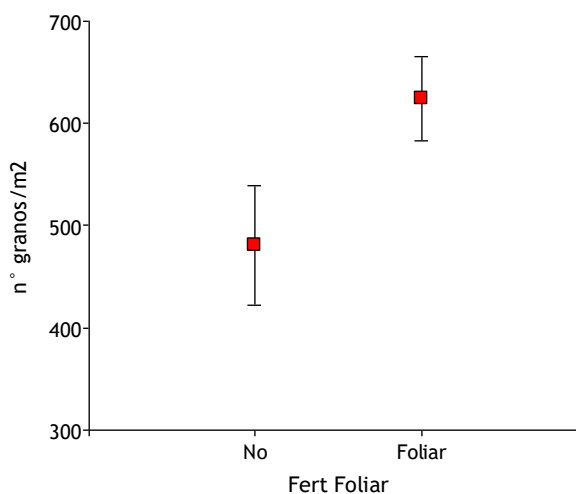
Las dosis 1 y 2 de Microstar rindieron 23,5 y 24,2 qq/ha respectivamente y se diferenciaron del testigo cuyo resultado fue de 21,7 qq/ha. Entre ambas dosis no hubo diferencias estadísticas. Para el caso de YaraVita Glytrac, el tratamiento obtuvo 25,7 qq/ha de rendimiento y se diferenció del testigo que alcanzó 20,5 qq/ha.

✓ **Número de granos por metro cuadrado según tratamientos:**

**N° granos prom y DE garbanzo según fertilización suelo**



**N° granos prom y DE garbanzo según fertilización foliar**



**Medidas de ajuste del modelo**

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3
16	132,3	135,3	-56,2	37,3	0,7	0,7	0,9	0,9

AIC y BIC menores implica mejor

**Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)**

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	8	722,5	<0,0001
Fert.suelo	2	8	2,0	0,1957
Fert.Foliar	1	8	12,8	0,0073
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	8	0,4	0,6794

**n.granos.m2 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar**

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.Foliar	Medias	E.E.	
Foliar	628,1	28,4	A
No	490,3	28,4	B

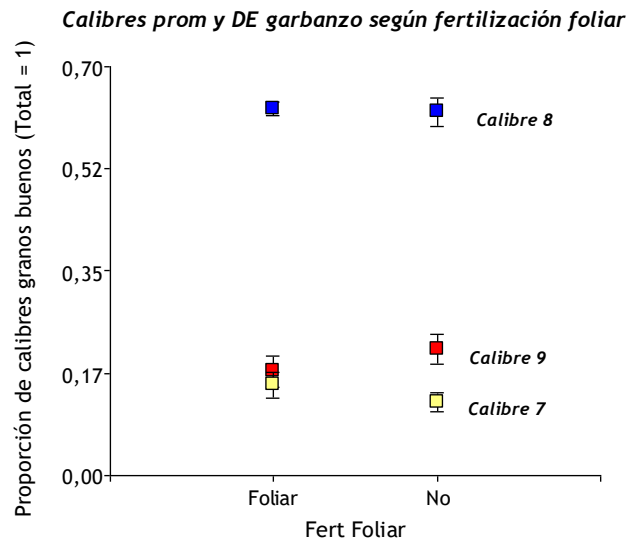
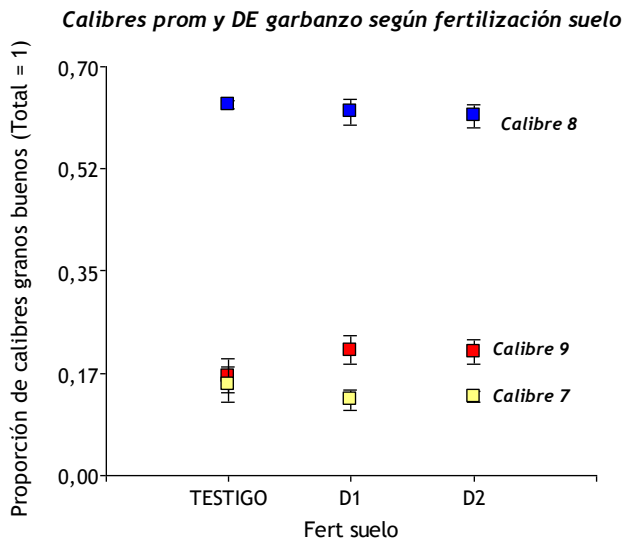
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El número de granos por metro cuadrado tuvo respuesta a la fertilización foliar. El tratamiento con la aplicación de YaraVita Glytrac fijó en promedio 628 granos/m<sup>2</sup> y el testigo 490 granos/m<sup>2</sup>. No hubo diferencias significativas por la aplicación de fertilizante a la siembra así como por la interacción de ambos factores.

✓ **Calibre de los granos y calidad comercial según tratamientos:**

Los promedios obtenidos para cada calibre en este ensayo fueron:

Calibre 10 (C10): 0% - Calibre 9 (C9): 20% - Calibre 8 (C8): 63% - Calibre 7 (C7): 14%.



No hubo diferencias significativas entre los tratamientos para el Calibre 8, pero sí lo hubo para el Calibre 9 y 7.

En las parcelas con fertilización a la siembra la proporción de C9 fue mayor que en el testigo correspondiente (21% vs 17%) mientras que la proporción de C7 fue menor (13% vs 16%). En el tratamiento con aplicación de fertilizante foliar la proporción de C9 fue menor que en el testigo (18% vs 22%), mientras que el C7 tuvo mayor porcentaje de participación (15% vs 13%).

**Medidas de ajuste del modelo**

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3
16	-28,68	-25,65	24,34	0,02	0,84	0,84	0,84	0,84

AIC y BIC menores implica mejor

**Pruebas de hipótesis secuenciales**

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	8	2472,83	<0,0001
Fert.suelo	2	8	13,64	0,0026
Fert.Foliar	1	8	23,81	0,0012
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	8	0,54	0,6046

### C9 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.suelo

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.suelo	Medias	E.E.	
D1	0,21	0,01	A
D2	0,21	0,01	A
TESTIGO	0,17	0,01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### C9 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.Foliar	Medias	E.E.	
No	0,22	0,01	A
Foliar	0,18	0,01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3
16	-32,49	-29,47	26,25	0,01	0,80	0,87	0,87	0,87

AIC y BIC menores implica mejor

### Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	8	1490,85	<0,0001
Fert.suelo	2	8	5,53	0,0310
Fert.Foliar	1	8	24,94	0,0011
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	8	3,81	0,0686

### C7 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.suelo

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.suelo	Medias	E.E.	
TESTIGO	0,16	0,01	A
D2	0,13	0,01	B
D1	0,13	0,01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### C7 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.Foliar	Medias	E.E.	
Foliar	0,15	4,8E-03	A
No	0,13	4,8E-03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### ✓ Calidad de granos:

No se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados así como sus interacciones.

## PRINCIPALES CONCLUSIONES:

- Respecto al rendimiento:

Se observó una mejora de producción para las parcelas con fertilización a la siembra, así como para aquellas que recibieron la aplicación foliar. Para ambos factores de tratamiento, la diferencia fue estadísticamente significativa respecto al testigo sin tratar, no así la interacción entre ambos factores.

En el caso de la fertilización a la siembra con Microstar Rizobacter, las dosis de 51 y 65 kg/ha obtuvieron mejores rendimientos promedios que el testigo (24,2 qq/ha y 23,5 qq/ha versus 21,7 qq/ha), no encontrándose diferencias entre las dos dosis del fertilizante.

En relación a la fertilización foliar con Glytrac Yara Vita con dosis de 2 lt/ha, el rendimiento fue de 25,7 qq/ha y resultó con diferencias estadísticas contra el testigo sin tratar que produjo un promedio de 20,5 qq/ha.

- Respecto al número de granos por metro cuadrado:

Se observaron mayores valores de este parámetro para las parcelas con fertilización foliar (628 granos/m<sup>2</sup> versus 490 granos/m<sup>2</sup>). Se marcó una tendencia a la mejora en número de granos para las parcelas con fertilización a la siembra aunque no se obtuvieron diferencias estadísticas luego de correr el modelo elegido.

- Respecto a los calibres:

Se destaca la gran proporción de calibre 8 obtenido en el ensayo en general. Es sabido que la composición de los diferentes tamaños de granos está determinado principalmente por la variedad. En este caso la variedad declarada fue Norteño que normalmente desarrolla una mayor proporción de calibre 9.

C10: la proporción fue muy baja y no se encontraron diferencias entre tratamientos.

C9: las parcelas con fertilización a la siembra presentaron mayor proporción de este calibre respecto al testigo (21% vs 17%). También hubo diferencias estadísticas entre las parcelas con fertilización foliar y el testigo siendo mayor la proporción en este último (22% vs 18%). Esto probablemente se haya debido a la capacidad de compensación del cultivo frente a un menor número de granos fijados por superficie.

C8: no hubo diferencias significativas para este calibre entre los tratamientos. En todos estuvo por encima del 60% dentro de la totalidad de granos buenos.

C7: los tratamientos con fertilización al suelo obtuvieron menor proporción de tamaño pequeño de grano en relación al testigo sin fertilizar (16% versus 13%). La aplicación foliar presentó mayor porcentaje de calibre 7 respecto a las que no tuvieron dicha aplicación (15% vs 13%).

- Respecto a la calidad comercial:

No se observaron diferencias significativas en la calidad comercial entre los tratamientos (daños de carácter comestible y no comestible).

## SITIO COLONIA TIROLESA:

Miembro CREA: SILDARIA SA

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diseño en franjas (strip-plot) repetido en bloques como se describió para el sitio de Monte del Rosario.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. **FERTILIZACIÓN AL SUELO:** se incorporó fertilizante sólido en la línea de siembra en franjas de 11 surcos de ancho y 400 m de largo. Se realizaron 3 repeticiones en bloques.  
El producto utilizado fue Microstar Pz de la empresa Rizobacter. Microstar Pz es un fertilizante que combina en su formulación la tecnología de microgránulos en mezcla química, aportando Nitrógeno (N), Fósforo (P), Azufre (S) y Zinc (Zn), para su uso a la siembra como arrancador y junto a la semilla fertilizando al cultivo, favoreciendo el acceso y disponibilidad de los nutrientes aplicados, en la zona de absorción de la raíz. Las dosis aplicadas fueron:
  - TESTIGO: 0 kg/ha
  - Dosis 1 (D1): 44 kg/ha
  - Dosis 2 (D2): 52 kg/ha
- Aclaración: las dosis buscadas eran de 30 y 40 kg/ha pero los mínimos posibles que se consiguieron regulando la máquina fueron de 44 y 52 kg/ha respectivamente.
2. **FERTILIZACIÓN FOLIAR:** La fecha aplicación foliar fue el 8/10/2019, momento en el que el cultivo estaba en su segunda floración. La misma se llevó a cabo con pulverizadora autopropulsada cruzando en sentido perpendicular todos los tratamientos de fertilización al suelo, quedando la mitad de cada franja aplicada y la mitad sin aplicación. El producto utilizado fue YaraVita CROPLIFT BIO de la empresa Yara. YaraVita Croplift Bio optimiza e incrementa los procesos de crecimiento y desarrollo, como consecuencia de un aumento de la actividad fotosintética y de la absorción de nutrientes.
  - TESTIGO: 0 lt/ha
  - Única dosis de fertilización: 2 lt/ha
- Aclaración: se aplicaron perpendicularmente a la dirección de siembra y se pisaron ambos tratamientos por igual para no generar diferencias de rendimiento por ese factor.

La fecha de siembra del ensayo fue el 01/06/2019 y se realizó con máquina de 26 surcos a 0.4 m de distanciamiento y con tecnología de fertilización en la línea. Todas las parcelas fueron inoculadas y curadas con RizoPack 313 a dosis de marbete. La densidad de máquina fue de 28 semillas/m<sup>2</sup>. La variedad fue Kiara y el antecesor del lote soja de primera. Los preemergentes usados para el barbecho del lote fueron imazetapyr 0.5 lt/ha y prometrina 1.7 lt/ha. Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron 95 mm. Se aplicó con cobrestable en dos oportunidades en los meses de julio y agosto y en el mes de octubre se aplicó 1.7 lt/ha de carbendazim y 0.25 lt/ha de lambdacialotrina. La cosecha se realizó el 09/12/2019 y los pesos de cada parcela se tomaron con la balanza de la tolva. Se tomaron muestras de cada tratamiento para realizar mediciones de humedad y peso de 1000 granos así como la determinación de calibres y calidad comercial. Las mismas fueron realizadas por Braun Relaciones Comerciales.

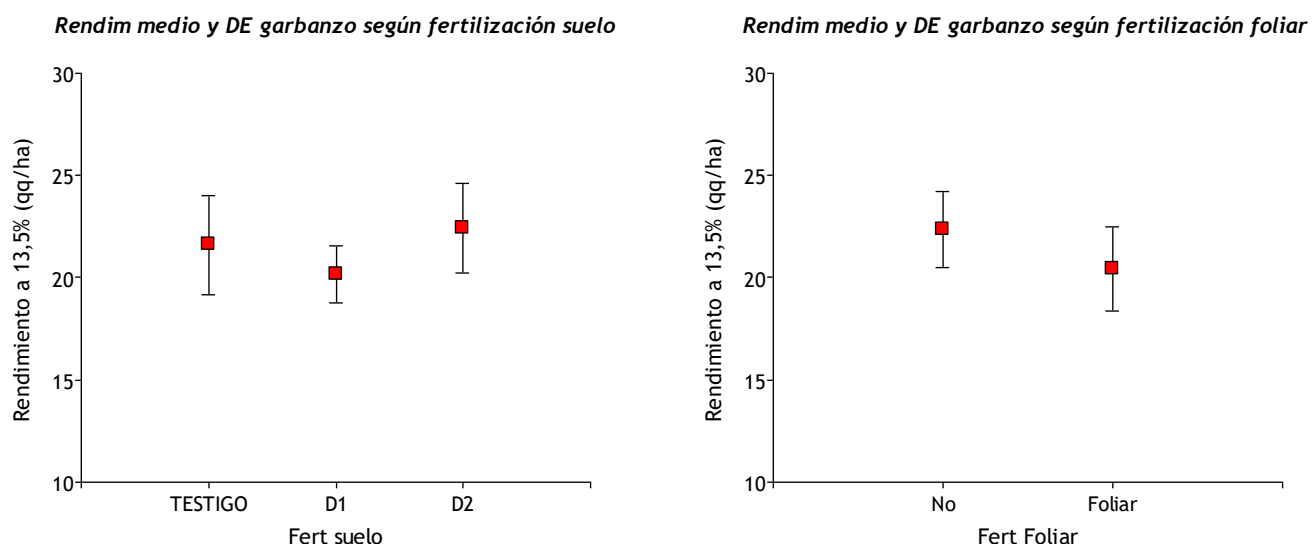
### RESULTADOS

Se analizaron los resultados obtenidos a partir de un modelo lineal general y mixto con variable respuesta Rendimiento a 13.5% de humedad. Se tomaron como efectos fijos los tratamientos de fertilización al suelo, los tratamientos de fertilización foliar y las interacciones entre ambos. Se determinó como efecto aleatorio el Bloque tanto en la constante como en los factores fertilización al suelo y fertilización foliar.



✓ **Rendimiento según tratamientos:**

Para explorar las medias observadas en cada tratamiento se construyó un gráfico de puntos:



Al correr el modelo que se detalló anteriormente, se obtuvo la siguiente salida de Infostat:

<b>Medidas de ajuste del modelo</b>									
N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3	
18	69,06	73,91	-24,53	1,19	0,52	0,52	0,82	0,82	
<i>AIC y BIC menores implica mejor</i>									
<b>Pruebas de hipótesis secuenciales</b>									
	numDF	denDF	F-value	p-value					
(Intercept)	1	10	706,57	<0,0001					
Fert.suelo	2	10	5,48	0,0247					
Fert.Foliar	1	10	11,99	0,0061					
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	10	3,00	0,0954					
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</i>									

Se encontraron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos de fertilización al suelo y fertilización foliar. No así para la interacción entre ambos factores.

Se procedió a comparar medias de tratamientos para aquellos que resultaron con diferencias estadísticas:

<b>Rendimiento.a.13.5.qq.ha - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.suelo</b>				
<i>DGC (Alfa=0.05)</i>				
<i>Procedimiento de corrección de p-valores: No</i>				
Fert.suelo	Medias	E.E.		
D2	22,42	0,90	A	
TESTIGO	21,60	0,90	A	
D1	20,17	0,90	B	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</i>				

**Rendimiento a 13.5 qq/ha - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar**

DGC (Alfa=0.05)

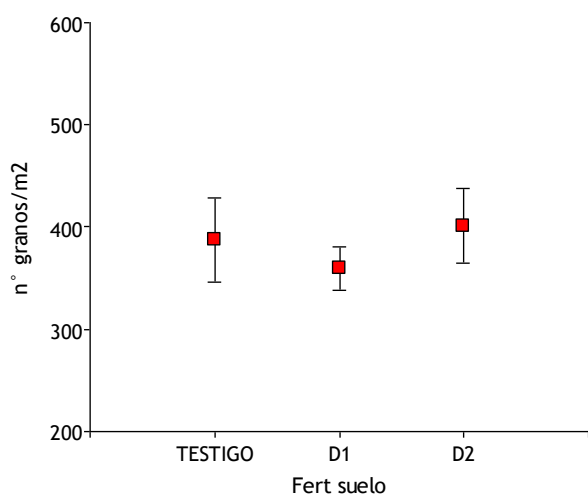
Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.Foliar	Medias	E.E.	
No	22,37	0,85	A
Foliar	20,42	0,85	B

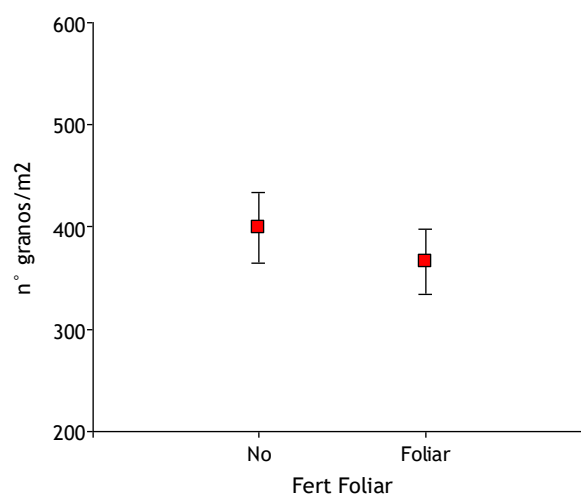
La dosis 2 de Microstar y el testigo rindieron 22,4 y 21,6 qq/ha respectivamente y se diferenciaron de la dosis 1 cuyo resultado fue de 20,2 qq/ha. A pesar de dar diferencias significativas entre los tratamientos, esto no tiene explicación agronómica coherente y se interpreta que no hubo una respuesta clara en el rendimiento por la aplicación de fertilización en la siembra. Para el caso de YaraVita CropLiftBio, el tratamiento obtuvo menor rendimiento que el testigo.

✓ **Número de granos por metro cuadrado según tratamientos:**

**N° granos prom y DE garbanzo según fertilización suelo**



**N° granos prom y DE garbanzo según fertilización foliar**



**Medidas de ajuste del modelo**

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2 0	R2 1	R2 2	R2 3
18	137,39	142,24	-58,70	20,90	0,55	0,55	0,80	0,80

AIC y BIC menores implica mejor

**Pruebas de hipótesis secuenciales**

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	10	905,70	<0,0001
Fert.suelo	2	10	6,19	0,0178
Fert.Foliar	1	10	11,54	0,0068
Fert.suelo:Fert.Foliar	2	10	2,45	0,1360

**n.granos.m2 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.suelo**

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.suelo	Medias	E.E.	
D2	401,23	14,50	A
TESTIGO	387,47	14,50	A
D1	359,57	14,50	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### n.granos.m2 - Medias ajustadas y errores estándares para Fert.Foliar

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Fert.Foliar	Medias	E.E.	
No	399,49	13,64	A
Foliar	366,02	13,64	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

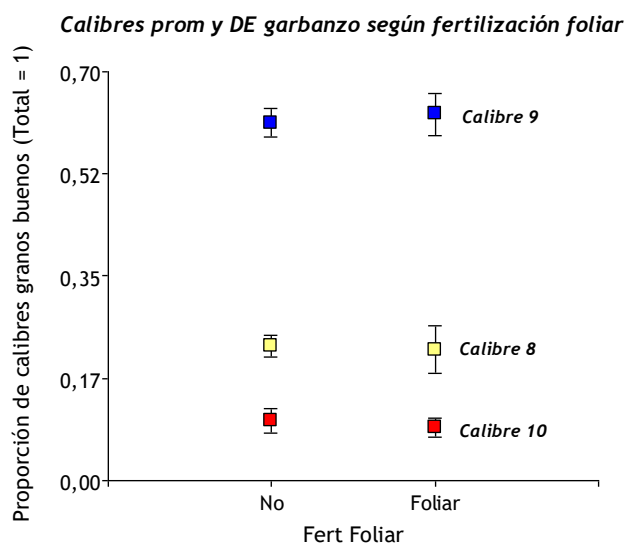
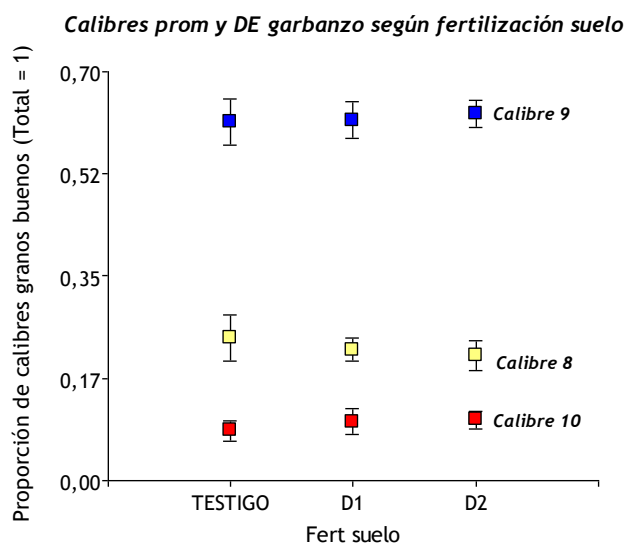
El número de granos por metro cuadrado tuvo respuesta negativa a la fertilización foliar. El tratamiento con la aplicación de YaraVita CropLiftBio fijó en promedio 366 granos/m<sup>2</sup> y el testigo 399 granos/m<sup>2</sup>.

En relación a la fertilización a la siembra con Microstar, nuevamente la respuesta fue errática. No hubo diferencias significativas por la interacción de ambos factores.

#### ✓ Calibre de los granos y calidad comercial según tratamientos:

Los promedios obtenidos para cada calibre en este ensayo fueron:

Calibre 10 (C10): 10 % - Calibre 9 (C9): 62 % - Calibre 8 (C8): 23 % - Calibre 7 (C7): 3 %



No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para el Calibre 8, 9 y 10.

#### ✓ Calidad de granos:

No se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados así como sus interacciones.

## PRINCIPALES CONCLUSIONES:

- Respecto al rendimiento:

La respuesta a la fertilización a la siembra encontrada no fue contundente ya que el testigo y la Dosis 2 no tuvieron diferencias significativas pero obtuvieron mejores resultados que la Dosis 1.

En relación a la aplicación de fertilizante foliar Croplift Bio con dosis de 2 lt/ha en la segunda floración, la misma pareciera haber perjudicado el rendimiento del cultivo ya que estuvo 2 qq por debajo del testigo sin aplicar (22,4 qq/ha versus 20,4 qq/ha). Posiblemente esto se deba a que el producto aplicado incentiva el desarrollo vegetativo del cultivo, pudiendo causar aborto de flores en pos de ese mayor desarrollo.

No hubo respuesta significativa en la interacción entre ambos factores.

- Respecto al número de granos por metro cuadrado:

Se observaron mayores valores de este parámetro para las parcelas sin fertilización foliar (400 granos/m<sup>2</sup> versus 366 granos/m<sup>2</sup>). Se marcó una tendencia a la mejora en número de granos para las parcelas con fertilización a la siembra aunque no se obtuvieron diferencias estadísticas luego de correr el modelo elegido.

Para la fertilización de suelo, la respuesta en número de granos fue similar a la detallada para rendimiento.

- Respecto a los calibres:

Se destaca la gran proporción de calibre 9 obtenido en el ensayo en general (mayor al 60%). Es sabido que la composición de los diferentes tamaños de granos está determinado principalmente por la variedad. En este caso la variedad declarada fue Kiara que normalmente desarrolla este tipo de calibres.

A nivel exploratorio se puede ver alguna tendencia a aumento en el porcentaje de calibres 9 y 10 a medida que se aumenta la dosis de fertilizante a la siembra y también una mayor proporción de calibre 9 para el caso de las parcelas con fertilización foliar. Pero según el modelo estadístico utilizado para el análisis en ningún caso se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

- Respecto a la calidad comercial:

No se observaron diferencias significativas en la calidad comercial entre los tratamientos (daños de carácter comestible y no comestible).

## AGRADECIMIENTOS:

*A los miembros CREA que pusieron a disposición los sitios, a sus técnicos y empleados.*

*A las empresas Rizobacter y Yara por brindarnos sus conocimientos y productos para la mejora en la producción de nuestros cultivos.*

*A Braun Relaciones Comerciales por realizar el análisis de calidad y calibre de granos con tanto profesionalismo y generosidad.*

