



REGIÓN
SUDOESTE

GEASO

RESULTADOS DE EXPERIMENTACIÓN GEASO

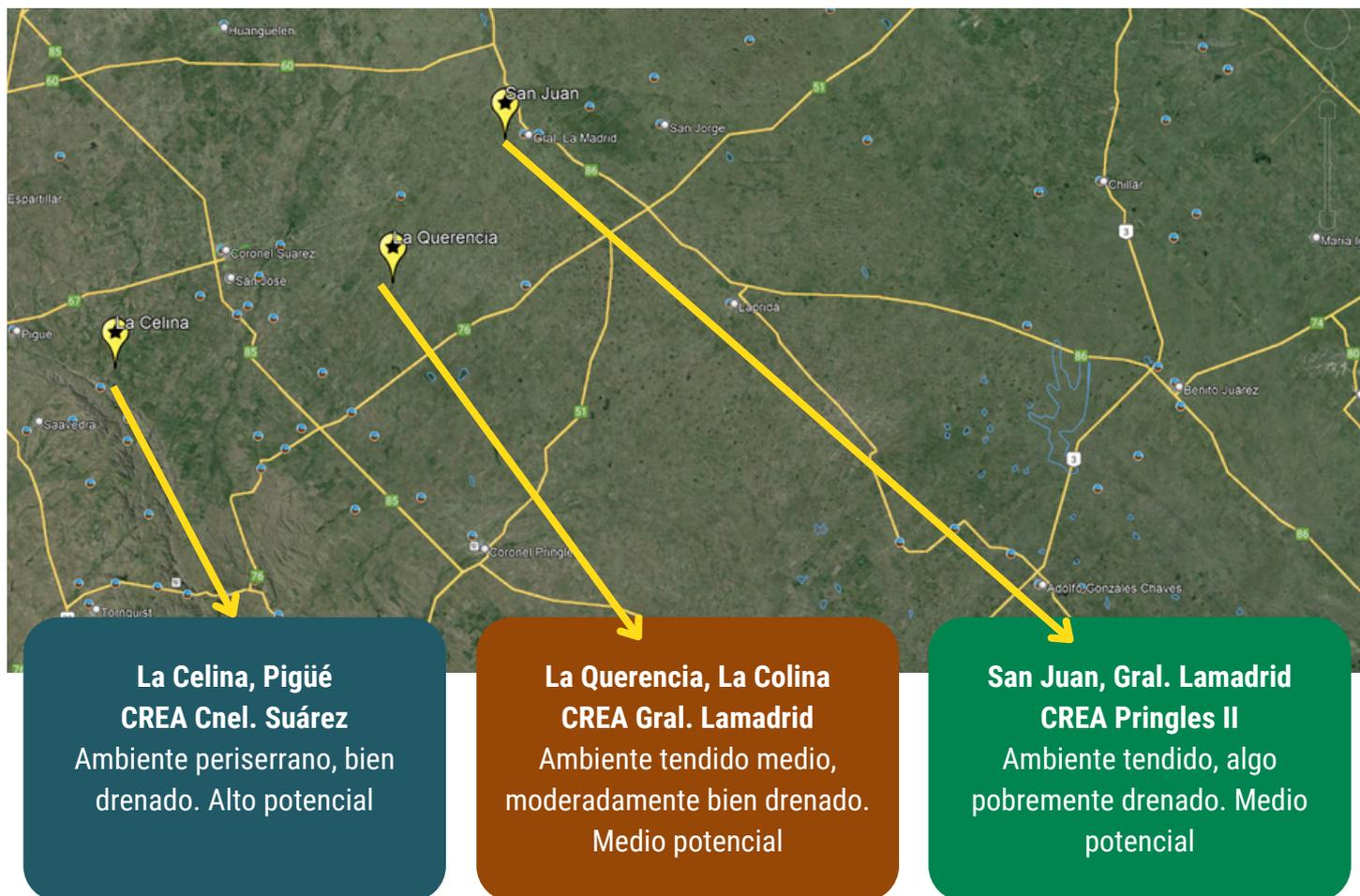
Cultivos de Invierno - Campaña 23-24

CREA-Sudoeste

Coordinación: Agustín Giorno

Ejecución de experimentos: Nicolás Ahumada - Franco A. Uris

Localidades y experimentos 2023-2024:

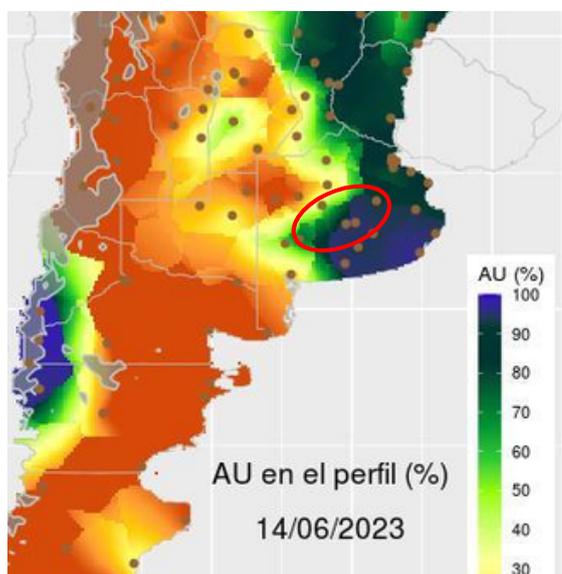


En cada uno de los establecimientos se realizaron diversos experimentos, de acuerdo al plan de trabajo pautado por el GEASO agrícola.

- 1 Evaluación de cultivares
- 2 Determinación de factores limitantes al rendimiento – “Brechas”.
- 3 Evaluación de tratamientos de semillas alternativos: fitoestimulantes e inoculantes de origen biológico
- 4 Determinación de la respuesta a nitrógeno según el momento de aplicación.
- 5 Evaluación de la respuesta a fungicidas.
- 6 Evaluación de la respuesta a aplicaciones foliares de fitoestimulantes

Características de los sitios, siembra y condiciones generales de la campaña.

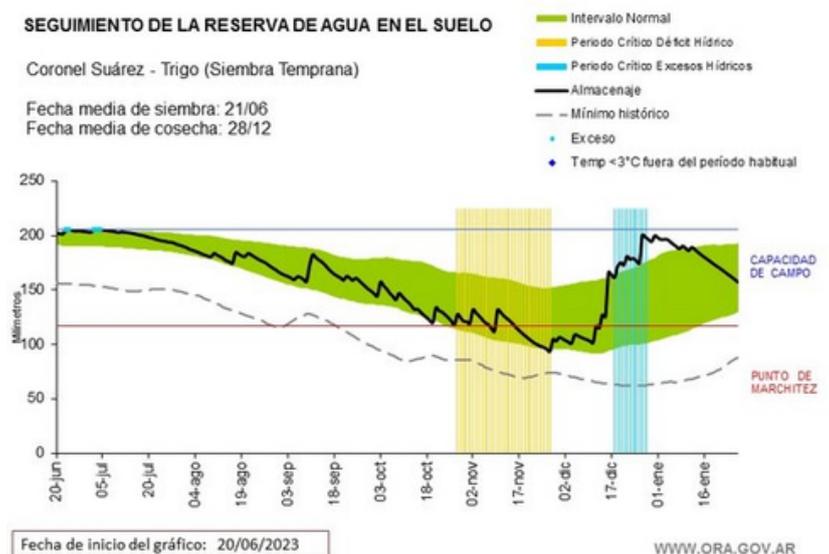
Establecimiento	Nombre	La Celina	La Querencia	San Juan
Localidad	Próxima	Pigüé	La Colina	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez	Gral. Lamadrid	Cnel. Pringles II
Antecesor	Cultivo	Soja	Girasol	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa	Siembra Directa	Labranza Convencional
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	15-jun-23	11-jun-23	14-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118	113	108
Distanciamiento entre hileras	cm	21	17,5	19
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%	19,2%	24,3%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50	70 kg/ha mezcla 50/50	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152	155	134
P extractable	ppm	14,3	7,4	29,9
Materia Orgánica	%	4,10%	3,80%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1	11,1	12,6
pH	un	6,3	6,1	7,1



SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

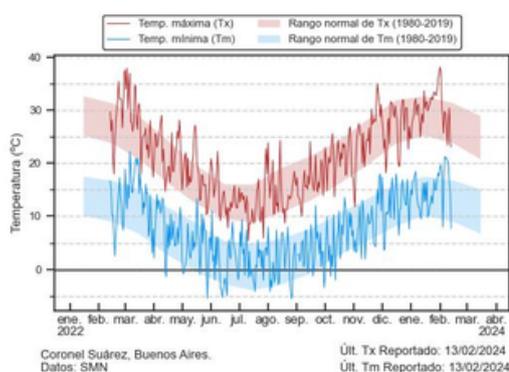
Coronel Suárez - Trigo (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/06
Fecha media de cosecha: 28/12



Fecha de inicio del gráfico: 20/06/2023

WWW.ORA.GOV.AR



Coronel Suárez, Buenos Aires.
Datos: SMN

Últ. Tx Reportado: 13/02/2024
Últ. Tm Reportado: 13/02/2024

La dotación de agua útil en el perfil a la siembra fue adecuada, superando en todas las localidades el 70% de la capacidad de campo. A partir de mediados de septiembre el contenido de humedad descendió por debajo del 50% del agua útil, siendo mínimo sobre la 2ª mitad de noviembre (fin del período crítico).

Las temperaturas se mantuvieron por encima de lo normal durante los estadios iniciales del cultivo, normalizándose en estadios reproductivos. Se registraron tres heladas meteorológicas durante el mes de octubre.

Genética: ensayos comparativos de cultivares. La Celina, Pigüé.

Establecimiento	Nombre	La Celina
Localidad	Próxima	Pigüé
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez
Antecesor	Cultivo	Soja
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	15-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118
Distanciamiento entre hileras	cm	21
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152
P extractable	ppm	14,3
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1
pH	un	6,3

Semillero	Cultivar	Rendimiento kg/ha	Estad.
Don Mario	Catapla	5204	A
Bioceres	Laurel	5062	AB
Nidera Semillas	Baguette 610	4753	ABC
Nidera Semillas	Baguette 620	4697	ABCD
Don Mario	Araucaria	4610	ABCDE
Los Grobo	Limay	4540	BCDEF
RAGT	Borsalino	4537	BCDEF
Bioceres	Araza	4387	CDEF
Illinois	Canario	4297	CDEFG
Nidera Semillas	Baguette 525	4292	CDEFG
Don Mario	Pehuen	4166	CDEFGH
Los Grobo	Juramento	4131	DEFGH
Illinois	Carpintero	4096	DEFGH
RAGT	Quiriko	4047	EFGH
Nidera Semillas	Baguette 820	3923	FGH
Illinois	Tordo	3741	GHI
Bioceres	Gingko	3658	HI
Illinois	Tero	3551	HI
Don Mario	Aromo	3236	I
$\alpha: 0.05$ - DMS: 619 kg/ha			



Existieron diferencias significativas entre cultivares. En resumen, los cultivares que se ubicaron dentro del grupo estadístico de mayor rendimiento fueron Catalpa, Laurel, Baguette 610, Baguette 620 y Araucaria



Existieron diferencias significativas ($\alpha: 0.05$) a favor cultivares de ciclo largo e intermedio largo (rendimiento medio 4.460 kg/ha) respecto a cultivares de ciclo corto e intermedio corto (rendimiento medio 3.914 kg/ha).

Genética: ensayos comparativos de cultivares. La Querencia, La Colina.

Establecimiento	Nombre	La Querencia
Localidad	<i>Próxima</i>	La Colina
Grupo CREA	<i>Nombre</i>	Gral. Lamadrid
Antecesor	<i>Cultivo</i>	Girasol
Sistema de Siembra	<i>Tipo</i>	Siembra Directa
Fecha Siembra	<i>dd-mmm-aa</i>	11-jun-23
Densidad Siembra	<i>kg semilla/ha</i>	113
Distanciamiento entre hileras	<i>cm</i>	17,5
Humedad a la Siembra	<i>% 0-20 cm</i>	19,2%
Fertilización Inicial	<i>kg/ha - tipo</i>	70 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	<i>kg/ha 0-60 cm</i>	155
P extractable	<i>ppm</i>	7,4
Materia Orgánica	<i>%</i>	3,80%
Azufre Sulfatos	<i>ppm</i>	11,1
pH	<i>un</i>	6,1

Semillero	Cultivar	Rendimiento kg/ha	Estad.
<i>Bioceres</i>	Laurel	4393	A
<i>Illinois</i>	Carpintero	3956	AB
<i>Los Grobo</i>	Limay	3608	ABC
<i>Illinois</i>	Canario	3533	ABC
<i>Don Mario</i>	Araucaria	3327	ABCD
<i>Bioceres</i>	Gingko	3301	ABCD
<i>Nidera Semillas</i>	Baguette 610	3278	ABCD
<i>Illinois</i>	Tero	3271	ABCD
<i>RAGT</i>	Quiriko	3228	BCD
<i>Don Mario</i>	Pehuen	3221	BCD
<i>Don Mario</i>	Catapla	3090	BCD
<i>Los Grobo</i>	Juramento	3035	BCD
<i>Bioceres</i>	Araza	2925	BCD
<i>Nidera Semillas</i>	Baguette 525	2885	BCD
<i>Illinois</i>	Tordo	2774	CD
<i>RAGT</i>	Borsalino	2755	CD
<i>Don Mario</i>	Aromo	2668	CD
<i>Nidera Semillas</i>	Baguette 620	2566	CD
<i>Nidera Semillas</i>	Baguette 820	2327	D
$\alpha: 0.05$ - DMS: 1130 kg/ha			



Existieron diferencias significativas entre cultivares. En resumen, los cultivares que se ubicaron dentro del grupo estadístico de mayor rendimiento fueron Laurel, Carpintero, Limay, Canario, Araucaria, Ginkgo, Baguette 610 y Tero.



No existieron diferencias significativas ($\alpha: 0.05$) entre cultivares de ciclo largo e intermedio largo (rendimiento medio 3.226 kg/ha) y cultivares de ciclo corto e intermedio corto (rendimiento medio 3.061 kg/ha).

Genética: ensayos comparativos de cultivares. San Juan, Gral. Lamadrid.

Establecimiento	Nombre	San Juan
Localidad	<i>Próxima</i>	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	<i>Nombre</i>	Cnel. Pringles II
Antecesor	<i>Cultivo</i>	Girasol
Sistema de Siembra	<i>Tipo</i>	Labranza Convencional
Fecha Siembra	<i>dd-mmm-aa</i>	14-jun-23
Densidad Siembra	<i>kg semilla/ha</i>	108
Distanciamiento entre hileras	<i>cm</i>	19
Humedad a la Siembra	<i>% 0-20 cm</i>	24,3%
Fertilización Inicial	<i>kg/ha - tipo</i>	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	<i>kg/ha 0-60 cm</i>	134
P extractable	<i>ppm</i>	29,9
Materia Orgánica	<i>%</i>	4,10%
Azufre Sulfatos	<i>ppm</i>	12,6
pH	<i>un</i>	7,1

Semillero	Cultivar	Rendimiento kg/ha	Estad.
Don Mario	Araucaria	4785	A
Nidera Semillas	Baguette 610	4554	AB
RAGT	Quiriko	4551	AB
RAGT	Borsalino	4539	AB
Nidera Semillas	Baguette 525	4456	ABC
Don Mario	Catalpa	4432	ABC
Nidera Semillas	Baguette 820	4222	ABCD
Bioceres	Gingko	4193	ABCD
Illinois	Tordo	4190	ABCD
Don Mario	Pehuen	4177	ABCD
Illinois	Tero	4032	ABCD
Los Grobo	Limay	4025	ABCD
Bioceres	Laurel	3952	ABCD
Los Grobo	Juramento	3791	BCD
Bioceres	Araza	3665	CDE
Don Mario	Aromo	3659	CDE
Nidera Semillas	Baguette 620	3571	DE
Illinois	Carpintero	3440	DE
Illinois	Canario	2914	E
$\alpha: 0.05$ - DMS: 850 kg/ha			



Existieron diferencias significativas entre cultivares. En resumen, los cultivares que se ubicaron dentro del grupo estadístico de mayor rendimiento fueron Araucaria, Baguette 610, Quiriko, Borsalino, Baguette 525, Catalpa, Baguette 820, Ginkgo, Tordo, Pehuen, Tero, Limay y Laurel.



No existieron diferencias significativas ($\alpha: 0.05$) entre cultivares de ciclo largo e intermedio largo (rendimiento medio 4.116 kg/ha) y cultivares de ciclo corto e intermedio corto (rendimiento medio 3.965 kg/ha).

Genética: ensayos comparativos de cultivares. Resumen 3 localidades.

Semillero	Cultivar	La Celina (Pigüé)	La Querencia (La Colina)	San Juan (Gral. Lamadrid)	Promedio
Bioceres	Laurel	119%	139%	97%	118%
Don Mario	Araucaria	108%	105%	118%	110%
Don Mario	Catalpa	122%	98%	109%	110%
Nidera Semillas	Baguette 610	112%	104%	112%	109%
Los Grobo	Limay	107%	114%	99%	107%
RAGT	Quiriko	95%	102%	112%	103%
Illinois	Carpintero	96%	125%	85%	102%
RAGT	Borsalino	107%	87%	112%	102%
Don Mario	Pehuen	98%	102%	103%	101%
Nidera Semillas	Baguette 525	101%	91%	110%	101%
Bioceres	Gingko	86%	104%	103%	98%
Los Grobo	Juramento	97%	96%	93%	95%
Illinois	Tero	83%	103%	99%	95%
Bioceres	Araza	103%	92%	90%	95%
Illinois	Canario	101%	112%	72%	95%
Nidera Semillas	Baguette 620	110%	81%	88%	93%
Illinois	Tordo	88%	88%	103%	93%
Nidera Semillas	Baguette 820	92%	74%	104%	90%
Don Mario	Aromo	76%	84%	90%	83%
Rendimiento Promedio Localidad		4259	3165	4060	3828

- 

Durante la campaña 2023-2024 se evaluaron 19 cultivares de trigo en 3 localidades.
- 

En todas estas localidades se encontraron diferencias significativas de rendimiento entre cultivares. Si bien existen diferencias en cuanto al ciclo de los cultivares evaluados, sólo en una de las tres localidades se pudo establecer una diferencia significativa de rendimiento en favor de los ciclos largos e intermedios largos.
- 

Cuando analizamos el **promedio de rendimiento obtenido** para cada cultivar en las 3 localidades encontramos que Laurel alcanzó los máximos rendimientos, mientras que Araucaria, Catalpa, Baguette 610, Limay, Quiriko, Carpintero, Borsalino, Pehuen y Baguette 525 lograron superar el rendimiento medio general.

Genética: Análisis por ciclo

Cultivares de ciclo corto e intermedio corto.

Semillero	Cultivar	La Celina (Pigüé)	La Querencia (La Colina)	San Juan (Gral. Lamadrid)	Promedio
RAGT	Quiriko	103%	105%	115%	108%
Nidera Semillas	Baguette 525	110%	94%	112%	105%
Bioceres	Gingko	93%	108%	106%	102%
Los Grobo	Juramento	106%	99%	96%	100%
Illinois	Canario	110%	115%	74%	100%
Illinois	Tordo	96%	91%	106%	97%
Don Mario	Aromo	83%	87%	92%	87%
Rendimiento Promedio Localidad		4259	3165	4060	3613



El material que presentó el mayor rendimiento medio dentro del grupo de ciclos cortos en intermedios cortos fue Quiriko, mientras que Baguette 525, Ginkgo y Juramento presentaron rendimientos mayores a la media general de esos ciclos.

Cultivares de ciclo largo e intermedio largo.

Semillero	Cultivar	La Celina (Pigüé)	La Querencia (La Colina)	San Juan (Gral. Lamadrid)	Promedio
Bioceres	Laurel	113%	136%	96%	115%
Don Mario	Araucaria	103%	103%	116%	108%
Don Mario	Catalpa	117%	96%	108%	107%
Nidera Semillas	Baguette 610	107%	102%	111%	106%
Los Grobo	Limay	102%	112%	98%	104%
Illinois	Carpintero	92%	123%	84%	99%
RAGT	Borsalino	102%	85%	110%	99%
Don Mario	Pehuen	93%	100%	101%	98%
Illinois	Tero	80%	101%	98%	93%
Bioceres	Araza	98%	91%	89%	93%
Nidera Semillas	Baguette 620	105%	80%	87%	91%
Nidera Semillas	Baguette 820	88%	72%	103%	88%
Rendimiento Promedio Localidad		4259	3165	4060	3828



El material que presentó el mayor rendimiento medio dentro del grupo de ciclos largos en intermedios largos fue Laurel, mientras que Araucaria, Catalpa, Baguette 610 y Limay presentaron rendimientos mayores a la media general de esos ciclos.

Factores limitantes del rendimiento - Brechas. Descripción.

Los rendimientos alcanzables sin limitaciones por un uso de insumos sub-óptimo (agronómico), en las condiciones ambientales del sudoeste, deben ser caracterizados para comprender las brechas de producción que el manejo actual del cultivo de trigo propone.

El objetivo de esta línea de trabajo es cuantificar dicha brecha, mediante la comparación del manejo actual y un manejo donde el uso de insumos (fertilizantes, semillas y fitosanitarios) no sean limitantes. Por otra parte, se propone establecer una fracción de dicha brecha a distintos factores de manejo:

- Macronutrientes (N, P y S)
- Micronutrientes (Mg, Bo, Zn, Cu)
- Densidad de siembra
- Genética
- Sanidad



De este modo, para determinar el efecto de cada uno de estos factores, se realizaron parcelas en donde uno de los factores (ej: Sanidad) se ofrece emulando el manejo del campo, mientras que todos los demás factores (macro y micronutrientes, densidad y genética) se ofrecen bajo el supuesto de “no limitantes”.

La comparación entre el rendimiento obtenido mediante el manejo del productor y el manejo sin limitaciones establece la “Brecha total de rendimiento”. Y la diferencia entre el tratamiento “Sin limitantes” y los tratamientos en los que se presenta como limitante un solo factor (el resto “no limitantes”) permitiría explicar en qué medida dicho factor es capaz de explicar una fracción de la “Brecha total”.

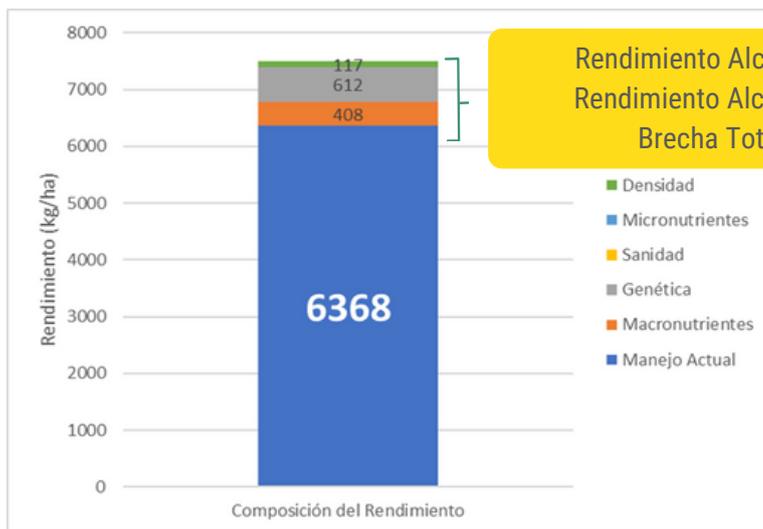
Factores limitantes del rendimiento - Brechas. La Celina, Pigué.

Datos del sitio

Establecimiento	Nombre	La Celina
Localidad	Próxima	Pigué
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez
Antecesor	Cultivo	Soja
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mm-aa	15-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118
Distanciamiento entre hileras	cm	21
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152
P extractable	ppm	14,3
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1
pH	un	6,3

Manejos Diferenciales

Factor	Manejo Actual	Manejo "Sin limitantes"
Densidad de siembra	118 kg/ha	150 kg/ha
Fertilización base	100 kg mezcla 50/50	200 kg mezcla 50/50
Nitrogeno total	152 kgN/ha	250 kgN/ha
Azufre	0 kg SO4Ca/ha	100 kg SO4Ca/ha
Micronutrientes	Sin Aplicación	Starter Plus 3 lt/ha
Manejo Sanitario	Curasemilla + 1 Aplicación mezcla Simple	Curasemilla + 2 aplicaciones de mezcla triple
Cultivares evaluados	Baguette 820, DM Catalpa, RGT Borsalino	



El experimento se realizó en un ambiente que, a priori, presentaba las mejores condiciones del lote seleccionado. El rendimiento alcanzable sin limitaciones por insumos fue de 7.505 kg/ha, mientras que el rendimiento alcanzado (emulando el manejo aplicado por la empresa anfitriona a dicho lote) fue de 6.368 kg/ha. De este modo, se estableció una **brecha total de rendimiento de 1.137 kg/ha**.

- Cuando se compara el manejo "sin limitaciones" con un manejo en el que sólo se limita al cultivo mediante una restricción parcial de **macronutrientes** propia del modelo empleado en el campo (el resto de los factores se mantiene similar al manejo "sin limitaciones"), se encontró una diferencia de **408 kg/ha**.
- **El cultivar** que expresó el máximo rendimiento en condiciones de manejo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **612 kg/ha** superior al promedio de los restantes materiales empleados en el experimento.
- El manejo del cultivo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **117 kg/ha superior** al manejo "sin limitaciones" con **la densidad empleada** en el campo.
- Los factores "Micronutrientes" y "Sanidad" no fueron capaces de explicar diferencias de rendimiento.

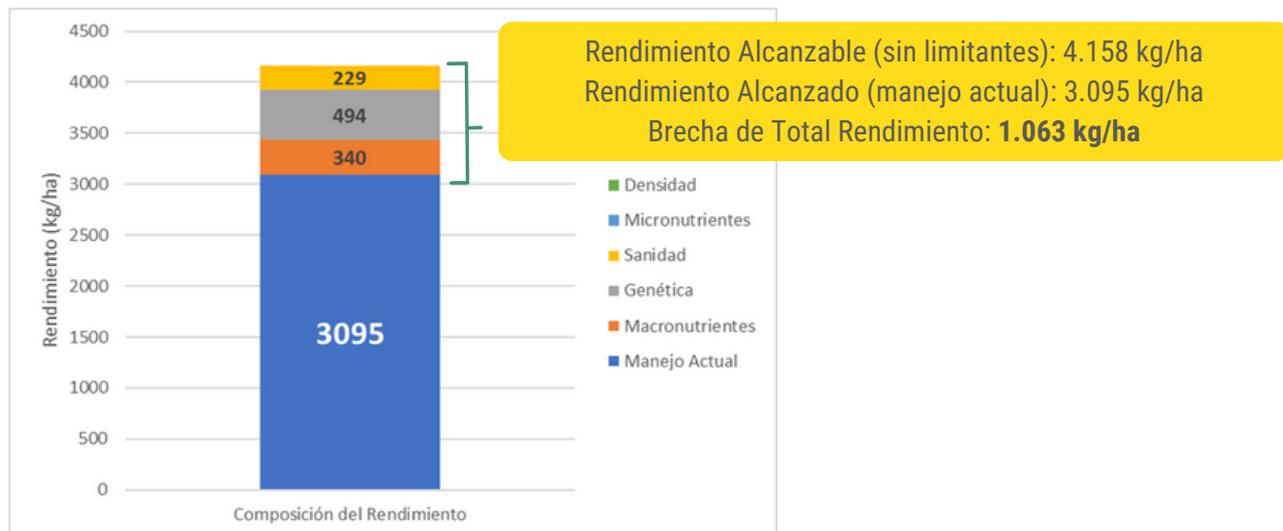
Factores limitantes del rendimiento - Brechas. La Querencia, La Colina.

Datos del sitio

Establecimiento	Nombre	La Querencia
Localidad	Próxima	La Colina
Grupo CREA	Nombre	Gral. Lamadrid
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mm-aa	11-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	113
Distanciamiento entre hileras	cm	17,5
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	19,2%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	70 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	155
P extractable	ppm	7,4
Materia Orgánica	%	3,80%
Azufre Sulfatos	ppm	11,1
pH	un	6,1

Manejos Diferenciales

Factor	Manejo Actual	Manejo "Sin limitantes"
Densidad de siembra	113 kg/ha	150 kg/ha
Fertilización base	70 kg mezcla 50/50	200 kg mezcla 50/50
Nitrogeno total	155 kgN/ha	250 kgN/ha
Azufre	0 kg SO4Ca/ha	100 kg SO4Ca/ha
Micronutrientes	Sin Aplicación	Starter Plus 3 lt/ha
Manejo Sanitario	Curasemilla + 1 Aplicación mezcla Simple	Curasemilla + 2 aplicaciones de mezcla triple
Cultivares evaluados	Baguette 820, DM Catalpa, RGT Borsalino	



El rendimiento alcanzable sin limitaciones por insumos fue de 4.158 kg/ha, mientras que el rendimiento alcanzado (emulando el manejo aplicado por la empresa anfitriona a dicho lote) fue de 3.095 kg/ha. De este modo, se estableció una **brecha total de rendimiento de 1.063 kg/ha**.

- Cuando se compara el manejo "sin limitaciones" con un manejo en el que sólo se limita al cultivo mediante una restricción parcial de **macronutrientes** propia del modelo empleado en el campo (el resto de los factores se mantiene similar al manejo "sin limitaciones"), se encontró una diferencia de **340 kg/ha**.
- **El cultivar** que expresó el máximo rendimiento en condiciones de manejo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **494 kg/ha** superior al promedio de los restantes materiales empleados en el experimento.
- El manejo del cultivo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **229 kg/ha superior** al manejo "sin limitaciones" con el **manejo sanitario empleado** en el campo.
- Los factores "Micronutrientes" y "Densidad" no fueron capaces de explicar diferencias de rendimiento.

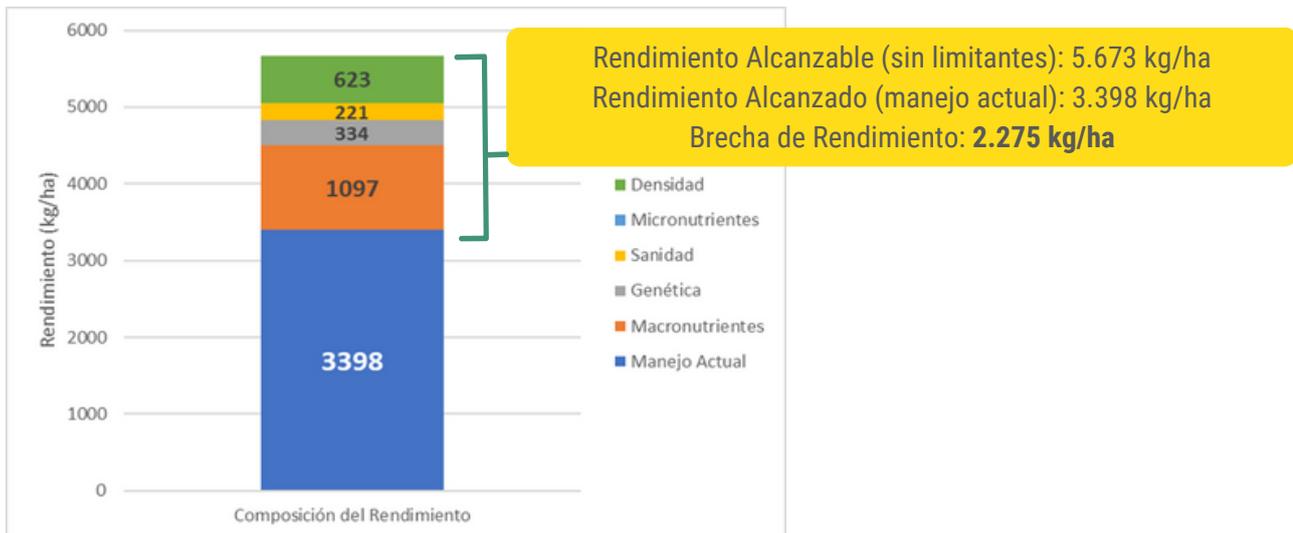
Factores limitantes del rendimiento - Brechas. San Juan, Gral. Lamadrid.

Datos del sitio

Establecimiento	Nombre	San Juan
Localidad	Próxima	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Pringles II
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Labranza Convencional
Fecha Siembra	dd-mm-aa	14-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	108
Distanciamiento entre hileras	cm	19
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	24,3%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	134
P extractable	ppm	29,9
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	12,6
pH	un	7,1

Manejos Diferenciales

Factor	Manejo Actual	Manejo "Sin limitantes"
Densidad de siembra	108 kg/ha	150 kg/ha
Fertilización base	150 kg PDA/ha	200 kg PDA/ha
Nitrogeno total	134 kgN/ha	225 kgN/ha
Azufre	0 kg SO4Ca/ha	100 kg SO4Ca/ha
Micronutrientes	Sin Aplicación	Starter Plus 3 lt/ha
Manejo Sanitario	Curasemilla + 1 Aplicación mezcla Simple	Curasemilla + 2 aplicaciones de mezcla triple
Cultivares evaluados	Baguette 820, DM Catalpa, RGT Borsalino	

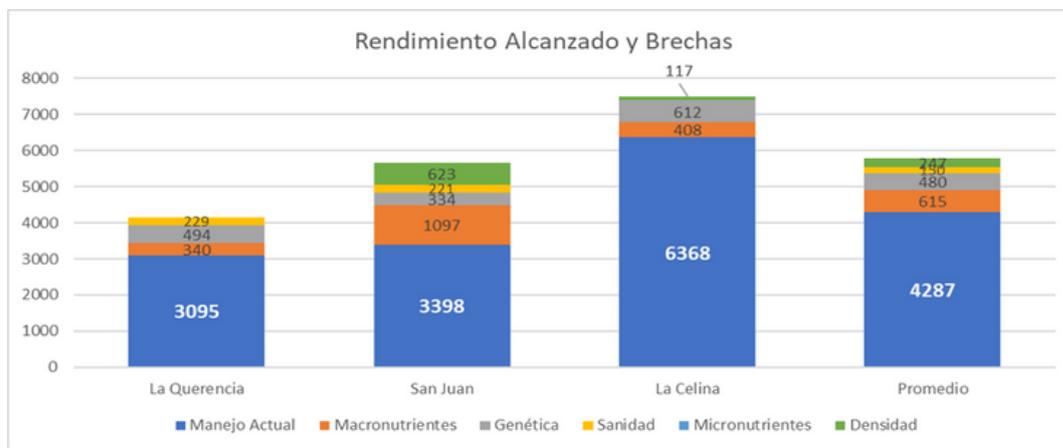


El rendimiento alcanzable sin limitaciones por insumos fue de 5.673 kg/ha, mientras que el rendimiento alcanzado (emulando el manejo aplicado por la empresa anfitriona a dicho lote) fue de 3.398 kg/ha. De este modo, se estableció una **brecha de rendimientos de 2.275 kg/ha**.

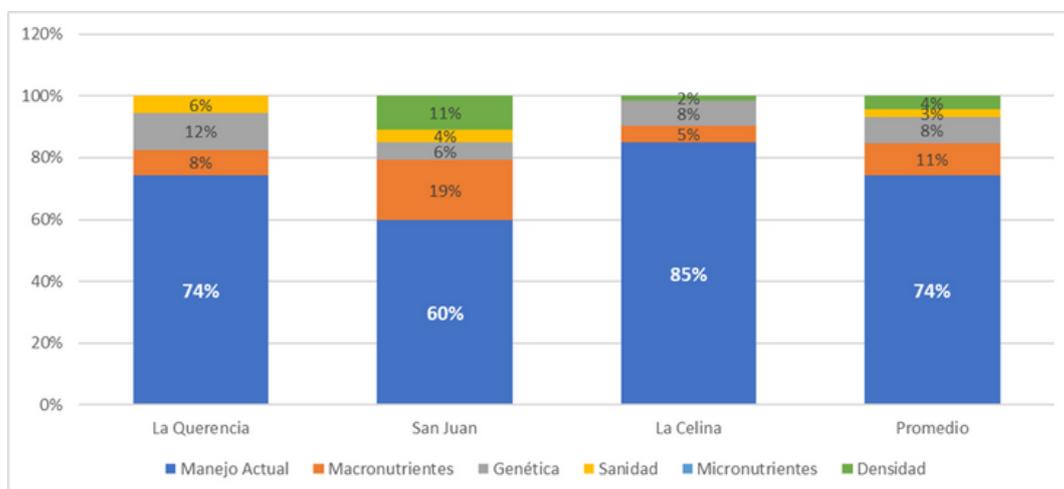
- Cuando se compara el manejo "sin limitaciones" con un manejo en el que sólo se limita al cultivo mediante una restricción parcial de **macronutrientes** propia del modelo empleado en el campo (el resto de los factores se mantiene similar al manejo "sin limitaciones"), se encontró una diferencia de **1.097 kg/ha**.
- **El cultivar** que expresó el máximo rendimiento en condiciones de manejo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **334 kg/ha** superior al promedio de los restantes materiales empleados en el experimento.
- El manejo del cultivo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **221 kg/ha superior** al manejo "sin limitaciones" con **el manejo sanitario empleado** en el campo.
- El manejo del cultivo "sin limitaciones" obtuvo un rendimiento **623 kg/ha superior** al manejo "sin limitaciones" con **el manejo de la densidad empleado** en el campo.
- El factor "Micronutrientes" no fue capaz de explicar diferencias de rendimiento.

Factores limitantes del rendimiento - Brechas. Resumen

Durante la campaña 2023-2024 se realizaron experimentos referidos a los factores limitantes del rendimiento. En las 3 localidades analizadas, se encontraron rendimientos alcanzables contrastantes (entre 4.100 y 7.500 kg/ha). En cada una de ellas se pudo observar una brecha entre el rendimiento alcanzable y el rendimiento alcanzado bajo el manejo actual. Dicha diferencia no se correlacionó con el potencial del ambiente. La máxima brecha se exploró en el ambiente de rendimiento intermedio (San Juan, Gral. Lamadrid. 2.275 kg/ha).



En las 3 localidades se registraron brechas de rendimiento explicadas por la dotación de “Macronutrientes” (N, P, S); las mismas variaron entre 340 y 1097 kg/ha. La elección del mejor cultivar para el ambiente y la campaña dado un manejo “Sin limitaciones” también mostró diferencias de entre 334 y 612 kg/ha. El manejo sanitario y la densidad de siembra sólo influyeron en casos puntuales, mientras que la dotación de micronutrientes no explicó brechas de rendimiento en ninguna de las localidades.



Finalmente, estos experimentos nos mostraron que bajo un manejo “Sin Limitaciones” (por insumos) podemos explicar un rendimiento alcanzable superior al “Manejo actual”. Dependiendo de la localidad, la brecha varió entre 15 y 40%. Y los factores que explicaron en mayor medida esta brecha fueron la dotación de macronutrientes y la elección del cultivar.

Tratamientos de semillas alternativos. Inoculantes biológicos y fitoestimulantes.

Durante la última década se han registrado y difundido diferentes tecnologías para el tratamiento de semillas en cultivos de invierno. Es difícil resumir debidamente la naturaleza de dichas tecnologías así como sus mecanismos de acción y efectos esperados en los cultivos. Durante los últimos años, en el marco de las actividades del GEASO optamos por evaluar empíricamente el efecto que pueden tener sobre el rendimiento en el cultivo de trigo, generando dos grandes categorías de tecnologías (sin explicar así sus mecanismos de acción): 1. los inoculantes biológicos y, 2. los fitoestimulantes.

Durante la campaña 2023-2024 se evaluaron, según categoría, los siguientes productos comerciales:



Inoculantes Biológicos

Indigo 30 (Índigo): inoculante – bioestimulante a base de bacterias *Bacillus simplex*. Dosis 65 cc/100 kg de semilla.

Trichovidas (Microvidas): inoculante – fertilizante a base de hongos *Trichoderma harzianum*. Dosis 200 cc/100 kg de semilla.



Fitoestimulantes

Bioamino-L Zinc (Aminochem): formulación a base de materia orgánica combinada con macro y micronutrientes. Dosis 400 cc/100 kg de semilla.

Nutrimins Semilla (Stoller): formulación a base de hormonas combinada con Zinc y Azufre quelatados. Dosis 500 cc/100 kg de semilla.

Top Seed (Spraytec): fitoestimulante a base de fosfitos combinados con Zinc y otros nutrientes. Dosis 200 cc/100 kg de semilla.

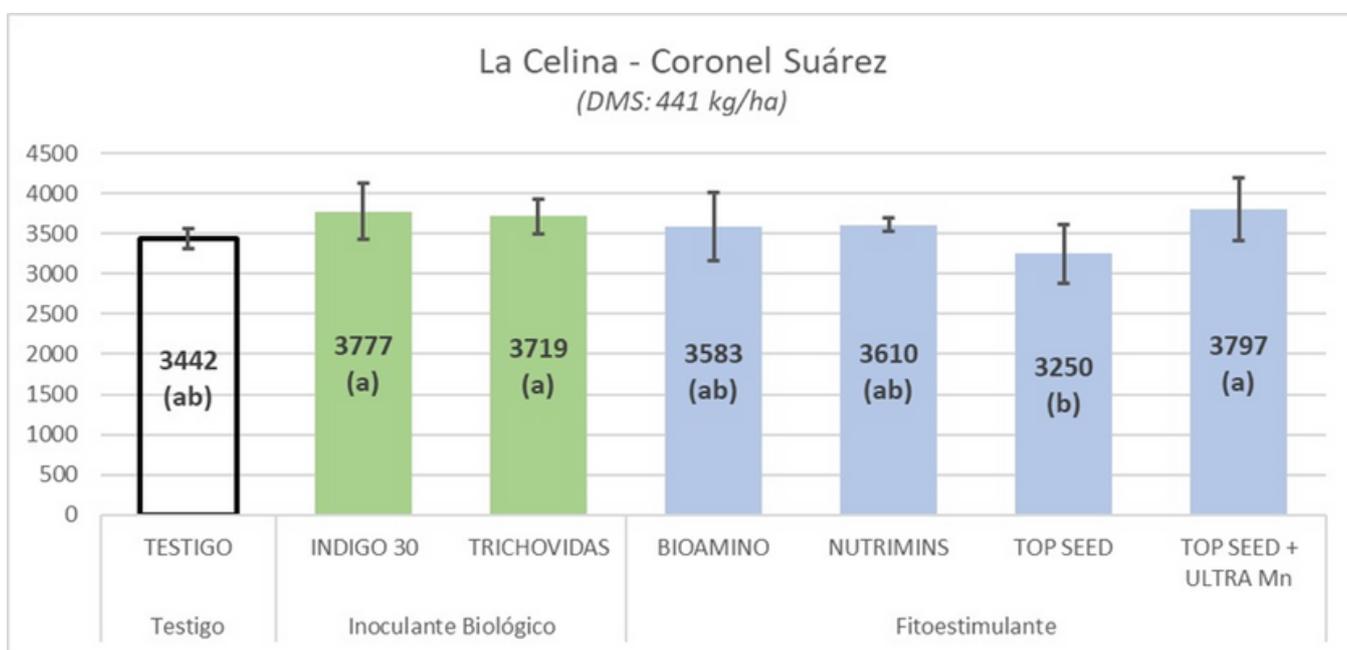
Ultra Mn (Spraytec): fitoestimulante a base de fosfitos combinados con Manganeseo y otros nutrientes. Dosis 300 cc/100 kg de semilla.

Todos los tratamientos mencionados se agregaron sobre semilla tratada previamente con un fungicida tradicional. El testigo empleado para determinar la respuesta de cada tratamiento también contaba con semilla tratada con fungicida.

Tratamientos de semillas alternativos. Inoculantes biológicos y fitoestimulantes. La Celina, Pigüé.

Cultivar Bioceres Arazá

Establecimiento	Nombre	La Celina
Localidad	Próxima	Pigüé
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez
Antecesor	Cultivo	Soja
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mm-aa	15-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118
Distanciamiento entre hileras	cm	21
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152
P extractable	ppm	14,3
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1
pH	un	6,3

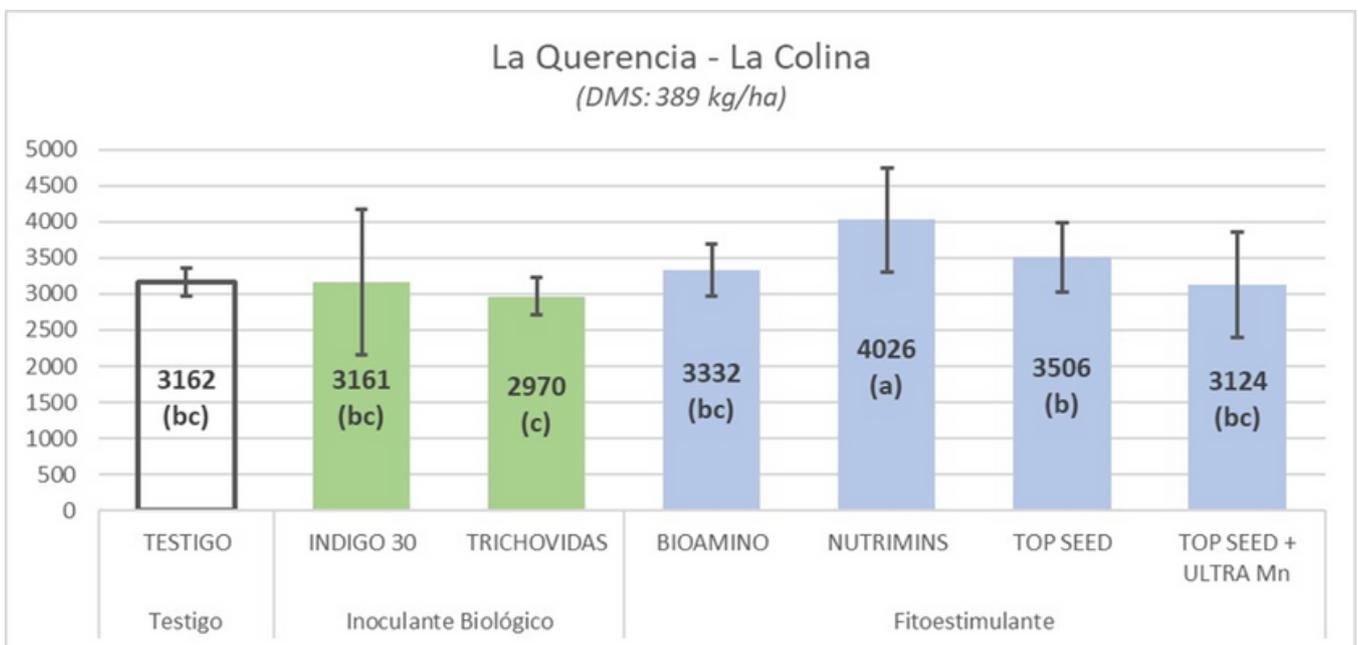


No se encontraron diferencias significativas (α : 0.05 – DMS 441 kg/ha) entre el testigo y los tratamientos aplicados. En general, la media de rendimientos obtenida con inoculantes biológicos fue superior al testigos, sin embargo, el tratamiento que obtuvo el rendimiento promedio más alto fue la combinación de Top Seed + Ultra Mn, diferenciándose de manera significativa del uso de Top Seed exclusivamente.

Tratamientos de semillas alternativos. Inoculantes biológicos y fitoestimulantes. La Querencia, La Colina.

Cultivar Baguette 620

Establecimiento	Nombre	La Querencia
Localidad	Próxima	La Colina
Grupo CREA	Nombre	Gral. Lamadrid
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	11-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	113
Distanciamiento entre hileras	cm	17,5
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	19,2%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	70 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	155
P extractable	ppm	7,4
Materia Orgánica	%	3,80%
Azufre Sulfatos	ppm	11,1
pH	un	6,1

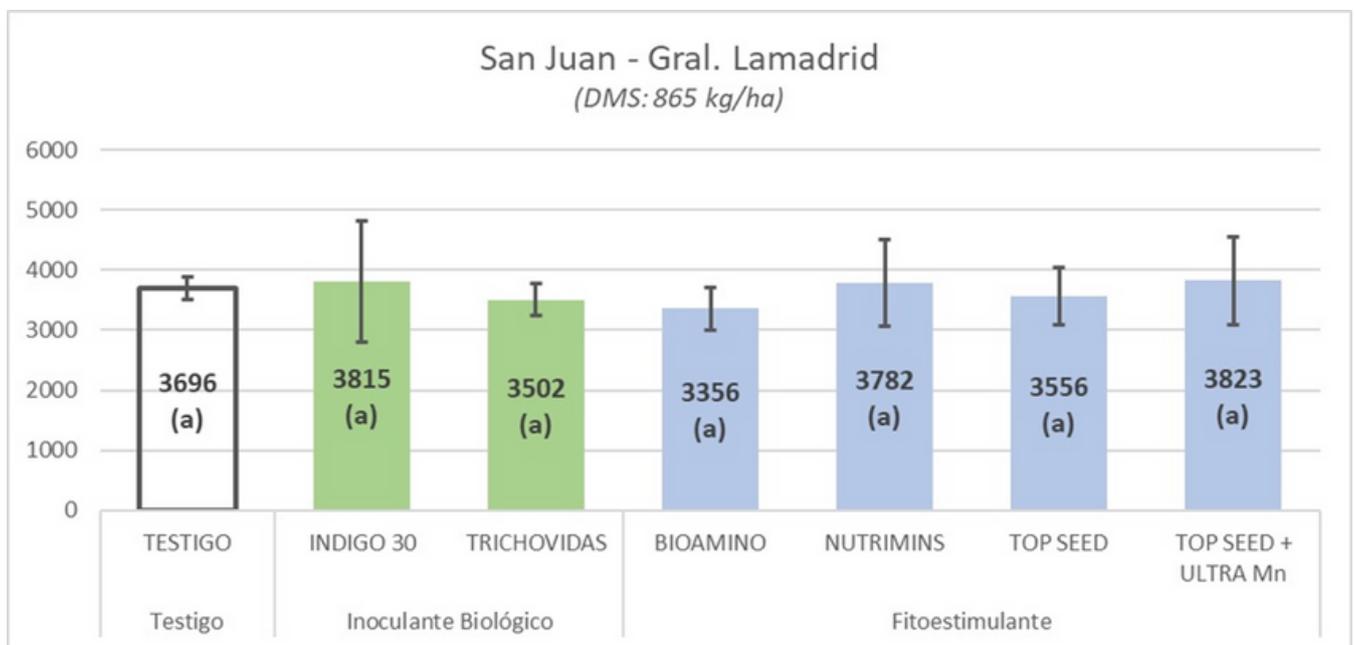


El tratamiento que logró una respuesta significativa respecto al testigo fue el fitoestimulante Nutrimins (α : 0.05 – DMS 389 kg/ha). Los inoculantes biológicos no mostraron rendimientos superiores al testigo.

Tratamientos de semillas alternativos. Inoculantes biológicos y fitoestimulantes. San Juan, Gral. Lamadrid

Cultivar Baguette 620

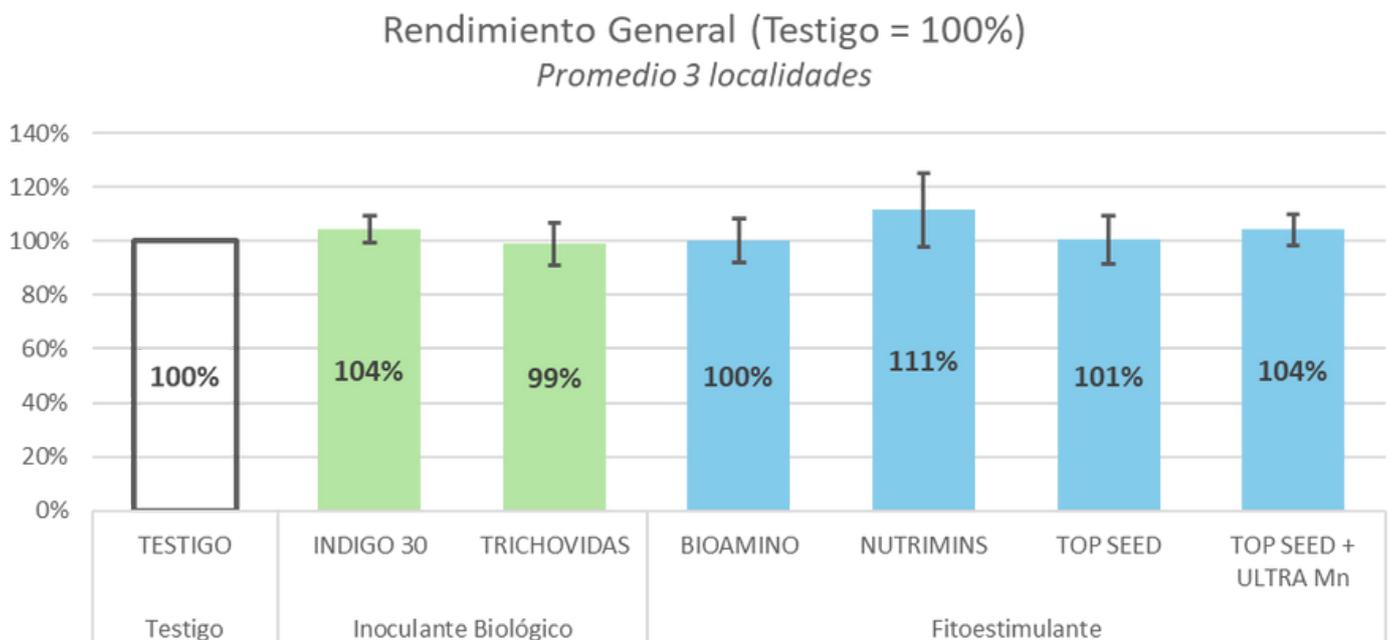
Establecimiento	Nombre	San Juan
Localidad	Próxima	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Pringles II
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Labranza Convencional
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	14-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	108
Distanciamiento entre hileras	cm	19
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	24,3%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	134
P extractable	ppm	29,9
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	12,6
pH	un	7,1



Ninguno de los tratamientos evaluados presentó diferencias significativas con respecto al testigo tratado con fungicidas (α : 0.05 – DMS 865 kg/ha). El rendimiento medio más elevado se obtuvo con la combinación de Top Seed + Ultra Mn.

Tratamientos de semillas alternativos. Inoculantes biológicos y fitoestimulantes. Resumen.

Durante la campaña 2023-2024 se evaluaron diferentes tecnologías no convencionales para el tratamiento de semillas en el cultivo de trigo. En general las respuestas obtenidas no estuvieron asociadas a la diferenciación en el tipo de tecnología (“Inoculantes Biológicos” o “Fitoestimulantes”).



- Dentro del tipo “Inoculante Biológico”, el tratamiento que obtuvo un rendimiento medio superior al testigo fue Indigo 30 (+4%) aunque en ninguna localidad presentó diferencias estadísticamente significativas ($\alpha: 0.05$).
- Dentro del tipo “Fitoestimulante”, el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento medio fue Nutrimins (+11%), diferencia que tuvo su máxima expresión en La Querencia, La Colina (856 kg/ha).
- La combinación Top Seed + Ultra Mn también tuvo un rendimiento medio superior al testigo (+4%) aunque en ninguna localidad presentó diferencias significativas respecto del mismo.

Evaluación de respuesta a fungicidas. La Celina, Pigüé.

Con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación de fungicidas en lotes comerciales de trigo y cebada en la región sudoeste se establecieron tres ensayos. En los mismos se contrastó el uso de una mezcla simple (triazol + estrobirulina) y una mezcla con de una carboxamida de alta eficacia y residualidad sobre royas con respecto a un testigo sin aplicación.

Se utilizaron los siguientes productos:

Tazer Xpert (Sumitomo Chemical):

Asoxistrobina 25% + Epoxiconazole 12,5%.
Dosis 400 cc/ha.

Excalia Max (Sumitomo Chemical):

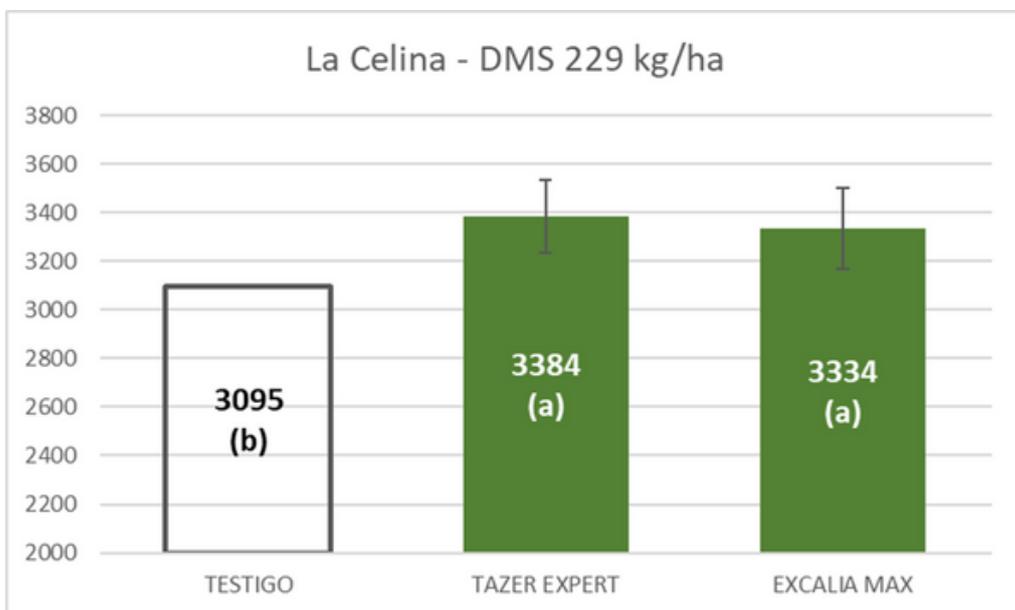
Impirfluxam 6% + Tebuconazole 20%. Dosis
600 cc/ha.

Cultivar: Montoya.

Momento aplicación: 27 OCT (Z3.9).

Enfermedades presentes: Mancha en red
baja incidencia.

Establecimiento	Nombre	La Celina
Localidad	Próxima	Pigüé
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez
Antecesor	Cultivo	Soja
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	15-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118
Distanciamiento entre hileras	cm	21
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152
P extractable	ppm	14,3
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1
pH	un	6,3



CEBADA



Ambos tratamientos generaron una respuesta significativa en rendimiento (α : 0.05), sin encontrarse diferencias entre ambas mezclas.

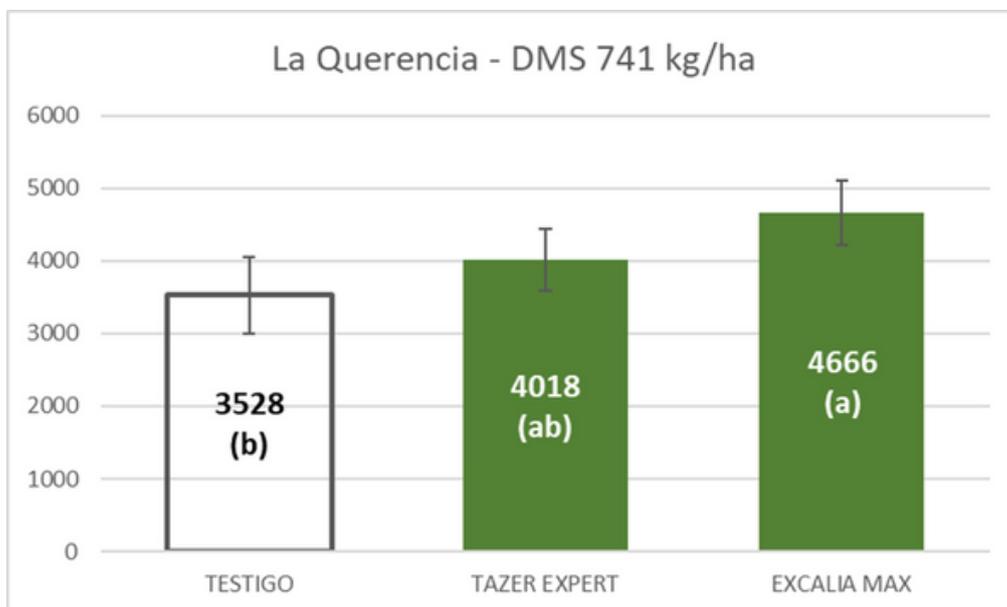
Evaluación de respuesta a fungicidas. La Querencia, La Colina

Cultivar: Baguette 620

Momento aplicación: 27 OCT (Z3.9)

Enfermedades presentes: Roya amarilla
alta incidencia

Establecimiento	Nombre	La Querencia
Localidad	Próxima	La Colina
Grupo CREA	Nombre	Gral. Lamadrid
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	11-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	113
Distanciamiento entre hileras	cm	17,5
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	19,2%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	70 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	155
P extractable	ppm	7,4
Materia Orgánica	%	3,80%
Azufre Sulfatos	ppm	11,1
pH	un	6,1



Ambos tratamientos superaron en rendimiento al testigo sin aplicar, sin embargo, se encontró que sólo el tratamiento con Excalia Max reveló diferencias estadísticamente significativas ($\alpha: 0.05$). En este caso, dada una alta presión de roya amarilla en el lote, la respuesta fue de 1.138 kg/ha entre Excalia Max y el testigo.



Por su parte, y si bien no representó una diferencia significativa, la aplicación de Tazer Xpert mostró un incremento de 490 kg/ha con respecto al testigo.

Evaluación de respuesta a fungicidas. San Juan, Gral. Lamadrid.

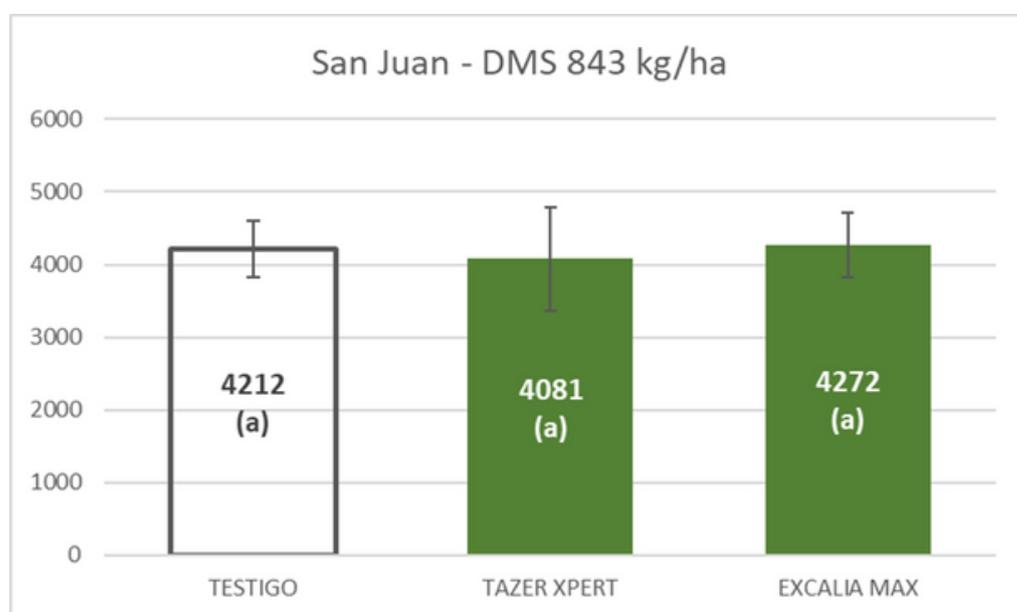
Cultivar: Baguette 620

Momento aplicación: 27 OCT (Z.39)

Enfermedades presentes: roya amarilla
baja incidencia.

Nota: el testigo tuvo una aplicación de una mezcla simple posterior a las aplicaciones propias del experimento.

Establecimiento	Nombre	San Juan
Localidad	Próxima	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Pringles II
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Labranza Convencional
Fecha Siembra	dd-mm-aa	14-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	108
Distanciamiento entre hileras	cm	19
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	24,3%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	134
P extractable	ppm	29,9
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	12,6
pH	un	7,1



En San Juan, no se registraron diferencias significativas de rendimiento con respecto al testigo. En este caso, dicho testigo tuvo una aplicación de fungicida (mezcla simple) previa a las aplicaciones realizadas en el ensayo, razón por la cual es esperable que las aplicaciones “adicionales” no exploren respuestas similares a las obtenidas en las restantes localidades.

Tratamientos foliares no tradicionales. Fitoestimulantes

Al igual que lo mencionado en el apartado sobre tratamientos no tradicionales de semilla, el registro y difusión de nuevas tecnologías para la fertilización y la mitigación del estrés en cultivos de invierno ha crecido significativamente. Los mecanismos de acción y efectos esperados en los cultivos son muy diversos y son materia de desarrollo de los obtentores de cada tecnología. Sin embargo, desde hace 7 campañas, en el marco de las actividades del GEASO, optamos por evaluar empíricamente el efecto que pueden tener sobre el rendimiento en el cultivo de trigo.

Durante la campaña 2023-2024 se evaluaron, los siguientes productos comerciales:

Bioamino Zn (Aminochem): formulación a base de materia orgánica que combina diferentes nutrientes. Presente en dos tratamientos: a) Aplicación en Zaddocks 2.1 y, b) Aplicación en Zaddocks 3.1.

Mower (Sumitomo Chemical): formulación a base de aminoácidos que combina micronutrientes y hormonas vegetales (AIA). Dosis 300 cc/ha.

Starter Plus (Stoller): formulación a base de micronutrientes quelatados mediante moléculas orgánicas. Dosis 3 lt//ha.

Top Zinc Max (Spraytec): formulación compuesta por fosfitos, micronutrientes con foco en Zinc y aminoácidos. Dosis 300 cc/ha.

Absortec Copper (Spraytec): formulación fertilizante con 18% de Nitrógeno con fosfitos, micronutrientes y aminoácidos. Dosis 4 lt/ha.

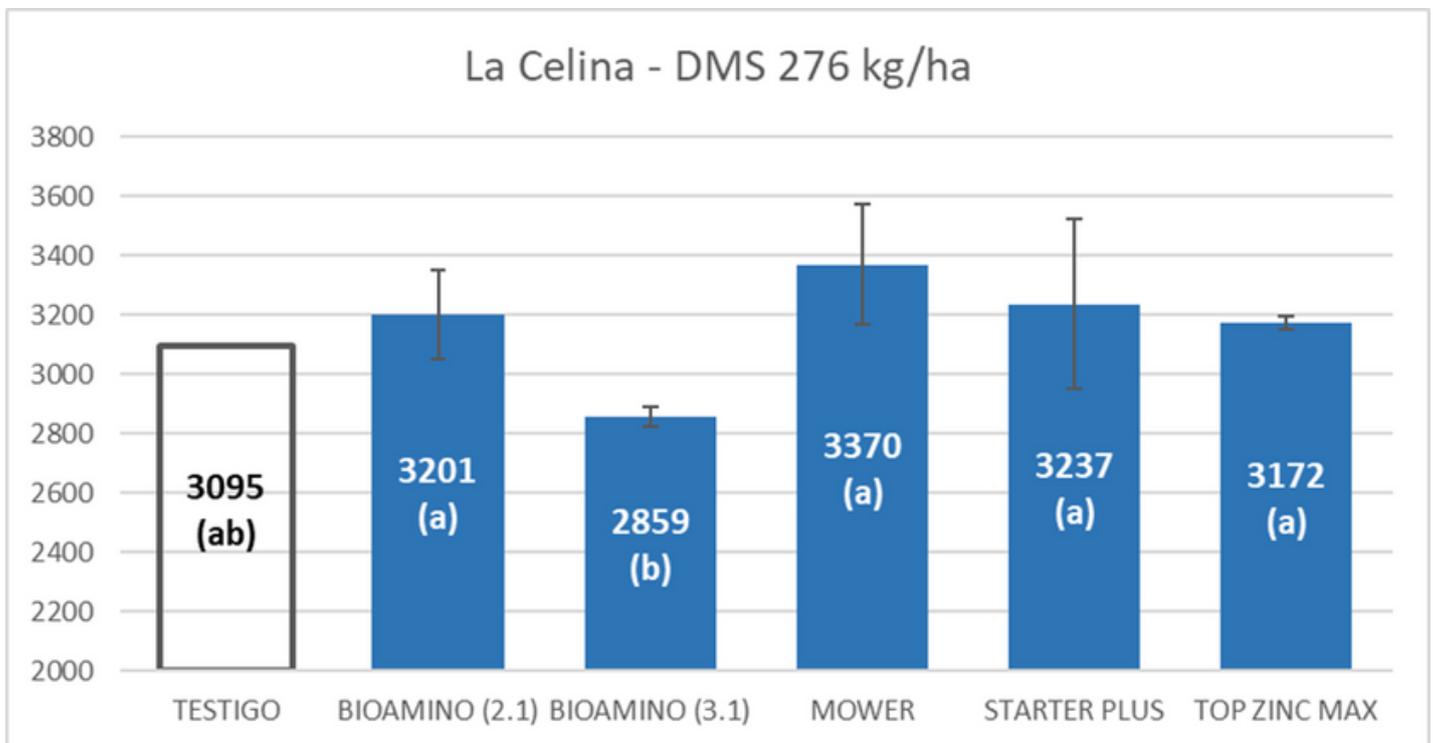
CuBo (Spraytec): formulación compuesta por fosfitos, micronutrientes, con foco en Cobre y Boro, y aminoácidos. Dosis 300 cc/ha.

Tratamientos foliares alternativos. Fitoestimulantes. La Celina, Pigüé.

Cultivar
Montoya

Establecimiento	Nombre	La Celina
Localidad	Próxima	Pigüé
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Suárez
Antecesor	Cultivo	Soja
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mm-aa	15-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	118
Distanciamiento entre hileras	cm	21
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	23%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	100 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	152
P extractable	ppm	14,3
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	9,1
pH	un	6,3

Tratamiento	Bioamino 2.1	Bioamino 3.1	Mower	Starter Plus	Top Zinc Max
Fecha	25-ago	5-sep	25-ago	25-ago	25-ago
Estad. Fenológico	Z2.1	Z3.1/Z3.2	Z2.1	Z2.1	Z2.1



No se encontraron diferencias significativas (α : 0.05 – DMS 271 kg/ha) entre el testigo y los tratamientos aplicados. **El mayor rendimiento medio** se obtuvo con Mower. En el caso de Bioamino, la aplicación en Z2.1 **superó significativamente** a la aplicación del mismo producto y dosis en Z3.1

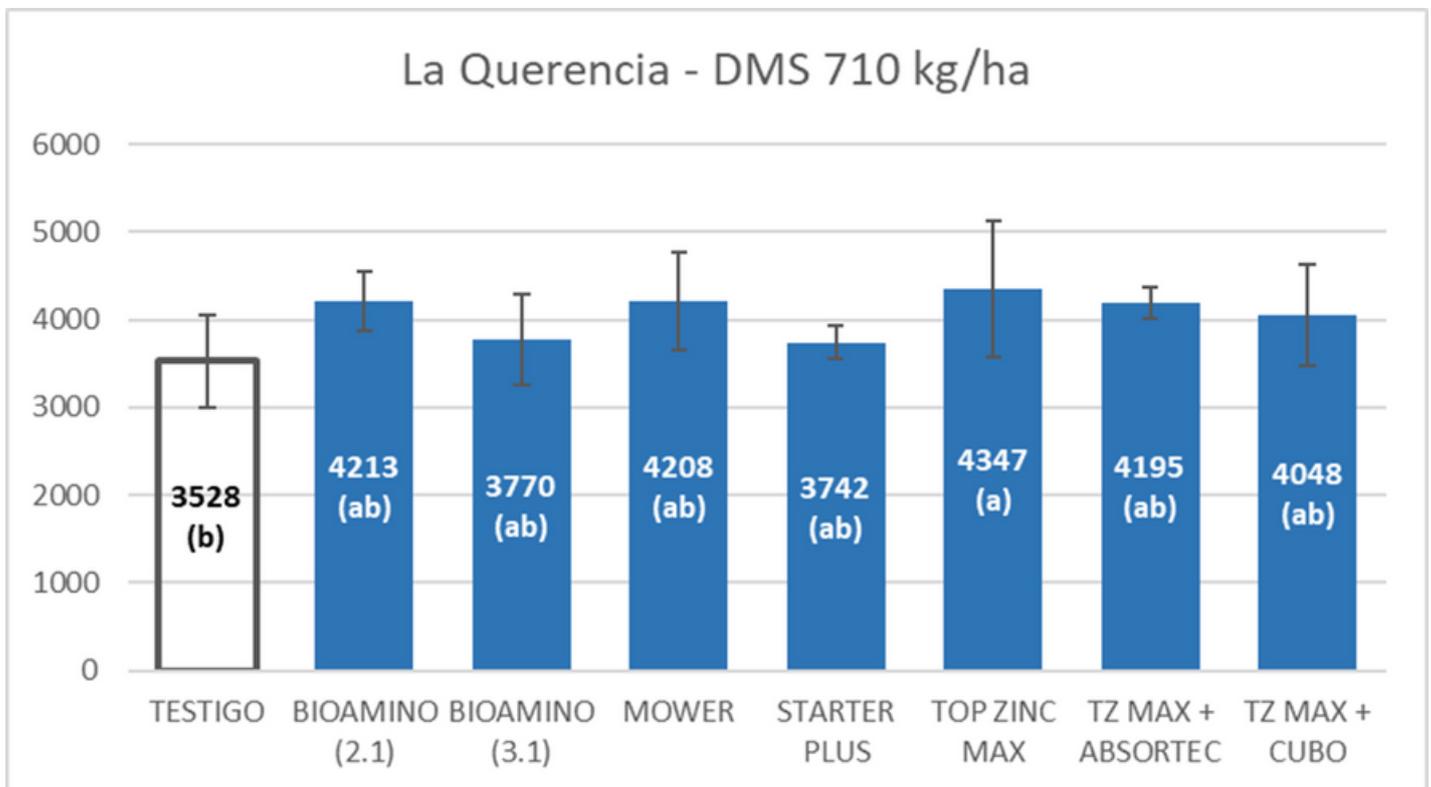
Tratamientos foliares alternativos. Fitoestimulantes.

La Querencia, La Colina

Cultivar Baguette 620

Establecimiento	Nombre	La Querencia
Localidad	Próxima	La Colina
Grupo CREA	Nombre	Gral. Lamadrid
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Siembra Directa
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	11-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	113
Distanciamiento entre hileras	cm	17,5
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	19,2%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	70 kg/ha mezcla 50/50
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	155
P extractable	ppm	7,4
Materia Orgánica	%	3,80%
Azufre Sulfatos	ppm	11,1
pH	un	6,1

Tratamiento	Bioamino 2.1	Bioamino 3.1	Mower	Starter Plus	Top Zinc Max	Top Zinc Max + Absortec	Top Zinc Max + CUBO
Fecha	25-ago	6-sep	25-ago	25-ago	25-ago	25 ago (TZM) + 27/10 (ABS)	25 ago (TZM) + 27/10 (CUBO)
Estad. Fenológico	Z2.1	Z3.1/Z3.2	Z2.1	Z2.1	Z2.1	Z2.1 + Z3.9	Z2.1 + Z3.9



El tratamiento que logró las mayores diferencias de rendimiento con respecto al testigo fue Top Zinc Max (α : 0.05 – DMS 710 kg/ha). Si bien todos los tratamientos restantes superaron en rendimiento medio al testigo, estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

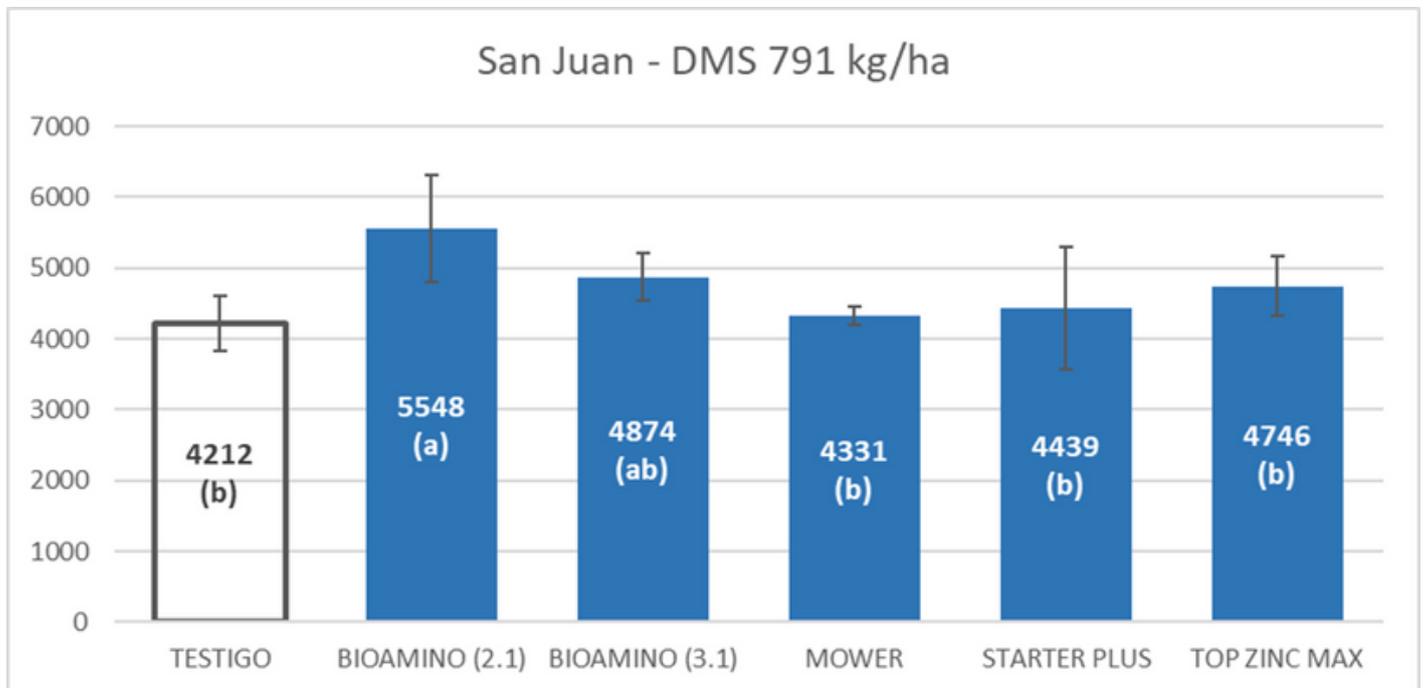
Tratamientos foliares alternativos. Fitoestimulantes.

San Juan, Gral. Lamadrid.

Cultivar
Baguette 620

Establecimiento	Nombre	San Juan
Localidad	Próxima	Gral. Lamadrid
Grupo CREA	Nombre	Cnel. Pringles II
Antecesor	Cultivo	Girasol
Sistema de Siembra	Tipo	Labranza Convencional
Fecha Siembra	dd-mmm-aa	14-jun-23
Densidad Siembra	kg semilla/ha	108
Distanciamiento entre hileras	cm	19
Humedad a la Siembra	% 0-20 cm	24,3%
Fertilización Inicial	kg/ha - tipo	150 kg/ha FDA
N total (suelo + fertilizantes)	kg/ha 0-60 cm	134
P extractable	ppm	29,9
Materia Orgánica	%	4,10%
Azufre Sulfatos	ppm	12,6
pH	un	7,1

Tratamiento	Bioamino 2.1	Bioamino 3.1	Mower	Starter Plus	Top Zinc Max
Fecha	25-ago	6-sep	25-ago	25-ago	25-ago
Estad. Fenológico	Z2.1	Z3.1/Z3.2	Z2.1	Z2.1	Z2.1



El tratamiento que logró las mayores diferencias de rendimiento con respecto al testigo fue Bioamino aplicado en Z2.1 (α : 0.05 – DMS 791 kg/ha). Si bien todos los tratamientos restantes superaron en rendimiento medio al testigo, **estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.**

SPONSOR





REGIÓN
SUDOESTE

GEASO