



# **Ensayo SOJA 436**

(Sillon & Asoc).

### Introducción:

Para el año 2050 se espera que la población mundial alcance un total de 9000 millones de personas, lo que agota capacidad global para proporcionar suficiente energía, agua dulce y alimentos. Los niveles actuales de producción de cultivos no son adecuados para alimentar a la población proyectada y satisfacer esta demanda. Esta proyección, junto a los cambios de paradigmas en la producción por el cambio climático y a la pérdida de recurso hídricos generan un desafío en el manejo agronómico actual. En este contexto, la producción de proteínas juega un papel fundamental en la alimentación humana. Considerando la trascendencia gravitante de la soja en la economía nacional resulta importante asegurar la continuidad de su producción, industrialización y comercialización. Esto implica, entre otros aspectos, garantizar la fertilización balanceada de los cultivos, respecto del aporte de nutrientes desde el suelo y de los aportes externos, para cubrir las necesidades básicas del cultivo y lograr efectividad en cuanto a los procesos naturales que deben cumplirse para lograr alta productividad, pero sin agotar los recursos del suelo. También implica evaluar y controlar cualquier variable que pudiera afectar la productividad de los cultivos (Ploper, 2011) y promover el desarrollo de los procesos fisiológicos naturales que presentan las plantas, para obtener cultivos estables y con alta productividad en diferentes ambientes.

### Metodología:

Se realizó el ensayo en el Campo experimental del Centro de Sanidad Sillon & Asoc., ubicado en la localidad de San Jerónimo Norte (Centro de Santa Fe), 31°33'58" 61°04'58". El lote proviene de un cultivo antecesor cebada, con un barbecho químico anterior a la siembra, de 2 litros de paraquat y 1 litros de 24D en una aplicación realizada el 30 de octubre y con adecuado control de malezas. Los productos pre emergentes aplicados fueron 2,5 litros de glufosinato de amonio y los productos residuales: 0,650 litros de sulfentrazone y 1,650 de s-metaloclor. La siembra se realizó el día 17 de diciembre y se utilizó soja variedad 50i19 con densidad de 20 plantas por metro lineal, sembrada a 52 cm de espaciamiento entre surcos con la sembradora experimental de cono. Las precipitaciones acumuladas en un mes anterior a la siembra fueron de 160 mm, con una correcta humedad edáfica al momento de realizar la siembra. La semilla utilizada se sometió previamente análisis de poder germinativo y carga fúngica. El curasemilla base utilizado fue Apron maxx RFC (2.5 g Fludioxonil 3.75 g Metalaxil-M) a dosis de 100 cc/100 kg semilla. Durante el tiempo que se desarrolló en ensayo, se continuó con las labores de control general de las diferentes plagas que afectan al cultivo de soja, para lo cual se realizaron aplicaciones de insecticidas para lepidópteros y

hemípteros según umbral correspondiente para cada caso, y fungicidas para control de enfermedades, a los fines de posibilitar la obtención de datos de rendimiento del cultivo. Se utilizaron principios activo, que se detallan a continuación: Lepidópteros y Trips: Complejo de Orugas Defoliadoras y Caleotrips phaseoli: se realizó una aplicación de 60 cc/Ha de Novaluron 18,8g + Benzoato de emamectina: 14,7g en estado fenológico del cultivo R2, con un umbral de 4 orugas totales mayores a 1.5 cm dentro de las cuales se cuantificó, 1 Helicoverpa sp. Mayor a 1.5 cm, 27 ninfas de trips por foliolo, con presencia de raido, defoliación total del 25% (considerando hojas defoliadas, raídas y plateado); para Hemípteros: (complejo de chinches) se realizó una aplicación Imidacloprid 25% - Bifentrin 5% a razón de 250 cc/ha en estado fenológico del cultivo R4, con un umbral de 1 adulto de Piezodorus Guildinii, y 1 Anticarsia gematalis mayor a 1.5 cm. Todas las parcelas del ensayo fueron tratadas con los mismos principios activos en términos de MIP, para evitar sesgos estadísticos en los tratamientos experimentales. El protocolo de aplicación se presenta en el cuadro 1 y las condiciones de aplicación se presentan en el cuadro 2.

	<b>Semilla</b>	<b>Siembra</b>	<b>V6 -V8</b>	<b>R1</b>
Tratamiento 1	_____	_____	_____	_____
Tratamiento 2	_____	100 Kg/ha SPT	1,5lt/ha Mist BLC	1,5lt/ha Mist BLC
Tratamiento 3	300 cc/100 Kg de semilla de Mist VL	100 Kg/ha SPT	_____	_____
Tratamiento 4	_____	3 lt/ha Mist P	1,5lt/ha Mist BLC	1,5lt/ha Mist BLC

Cuadro 1: Protocolo de aplicación.

Fecha de aplicación	18/12/2021	Siembra		
	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	VEL. VIENTO
INCIO	20,00 hs	21	85%	3 km/h SO
FINALIZACIÓN	21,30 hs	20	87%	2 km/h SO

Cuadro 2: Condiciones de aplicación en la siembra.

Fecha de aplicación	20/1/2021	V7		
	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	VEL. VIENTO
INCIO	19,00 hs	25	74%	4 km/h SO
FINALIZACIÓN	19,30 hs	24	78%	4 km/h SO

Cuadro 3: Condiciones de aplicación en V7.

Fecha de aplicación	4/2/2021	R1		
	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	VEL. VIENTO
INCIO	20,00 hs	22	80%	5 km/h SO
FINALIZACIÓN	20,30 hs	21	82%	6 km/h SO

Cuadro 4: Condiciones de aplicación en R1.

## Resultados

### 01. CLIMA:

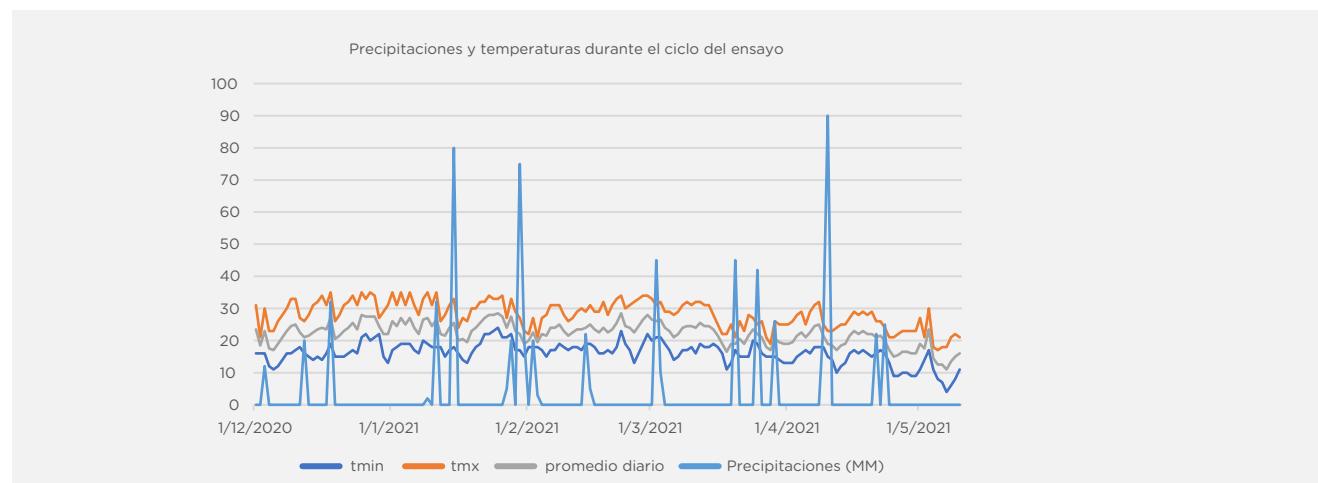


Gráfico 1: Temperaturas y precipitaciones desde 30 días antes del ensayo hasta la cosecha.

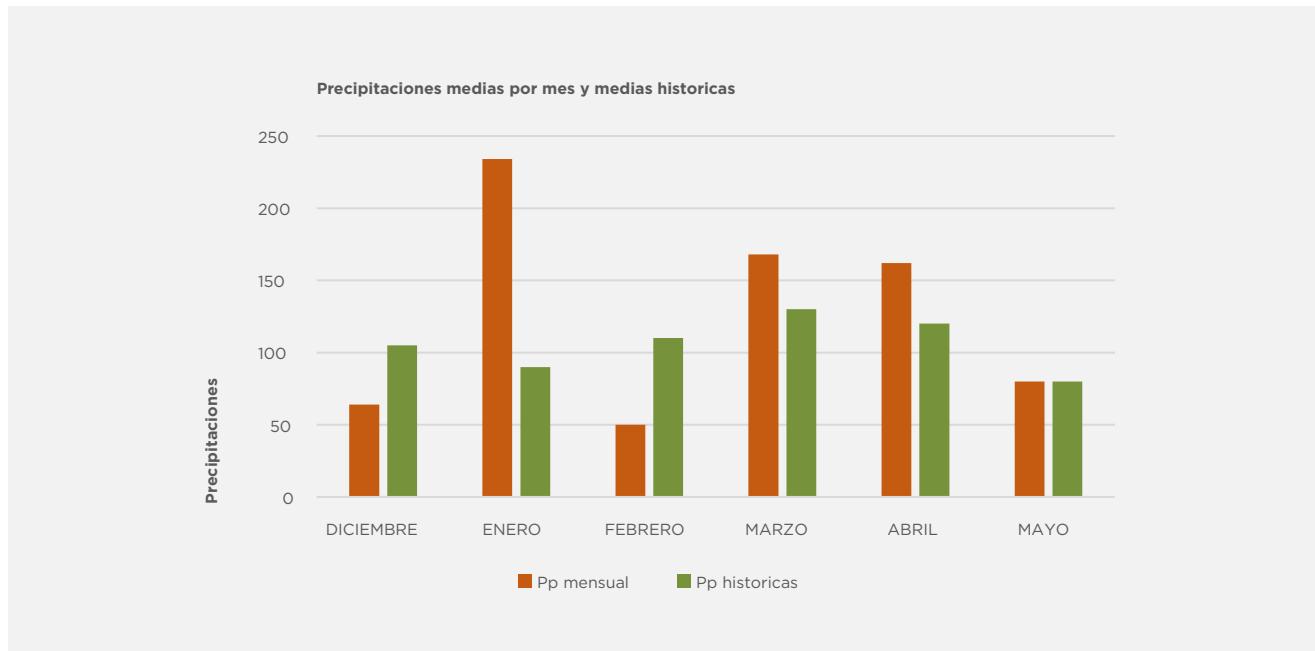


Gráfico 2: precipitaciones promedio mensuales en comparación con la histórica.

Los gráficos 1 y 2 demuestran que, para el sitio bajo análisis, las precipitaciones estuvieron por debajo del histórico en los meses de diciembre y febrero. Los demás meses las precipitaciones se mantuvieron por encima del promedio histórico para el mes analizado. Las temperaturas se mantuvieron en el rango esperado, con temperaturas mínimas extremas de 12 grados durante el ciclo y extremas máximas de 37 grados. El total de precipitaciones acumuladas durante el cultivo no presentaron diferencias con la media anual por cuanto no se observaron condiciones de stress continuo. Sin embargo, la alternancia de condiciones de déficit y excesos hídricos, y temperaturas elevadas, principalmente en el mes de implantación, generaron condiciones de stress fisiológico, que se evidenció en el recuento de plantas. En el período crítico comprendido entre R3 y R5 (a partir del 27 de febrero hasta el 30 de marzo), no se registraron condiciones de stress continua que provoquen limitantes en el crecimiento y desarrollo del cultivo.

## 2. CURVAS DE EMERGENCIA

TRATAMIENTO	7 DDA	S.D	14 DDA	S.D	21 DDA	S.D	28 DDA	S.D
T1	16,5	A	18,25	A	21,75	A	21,5	A
T2	21,375	A	22,875	A	22,5	A	23,125	A
T3	19,875	A	20,5	A	22,625	A	23,125	A
T4	21,625	A	20	A	20,75	A	20,625	A

Tabla 1: % de emergencia a 7, 14, 21 y 28 días después de la siembra (dds). En S.D. Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas para el Test de Fisher con Alpha 0,05.

No existen diferencias estadísticas significativas entre las emergencias para el día 7 dda (Gráfico 3), sin embargo, agronómicamente todos los tratamientos presentaron mayor emergencia que el testigo. Desde la segunda evaluación (14 DDA) se registra un leve descenso en la cantidad de plantas del T4, que se mantiene hasta el final de las evaluaciones. Si bien no se presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos hasta el final de las evaluaciones, la mayor cantidad de plantas se logran en T2 y T3, cuya fertilización a la siembra fue de SPT, luego, el testigo y T4 logran menor número de plantas por metro.

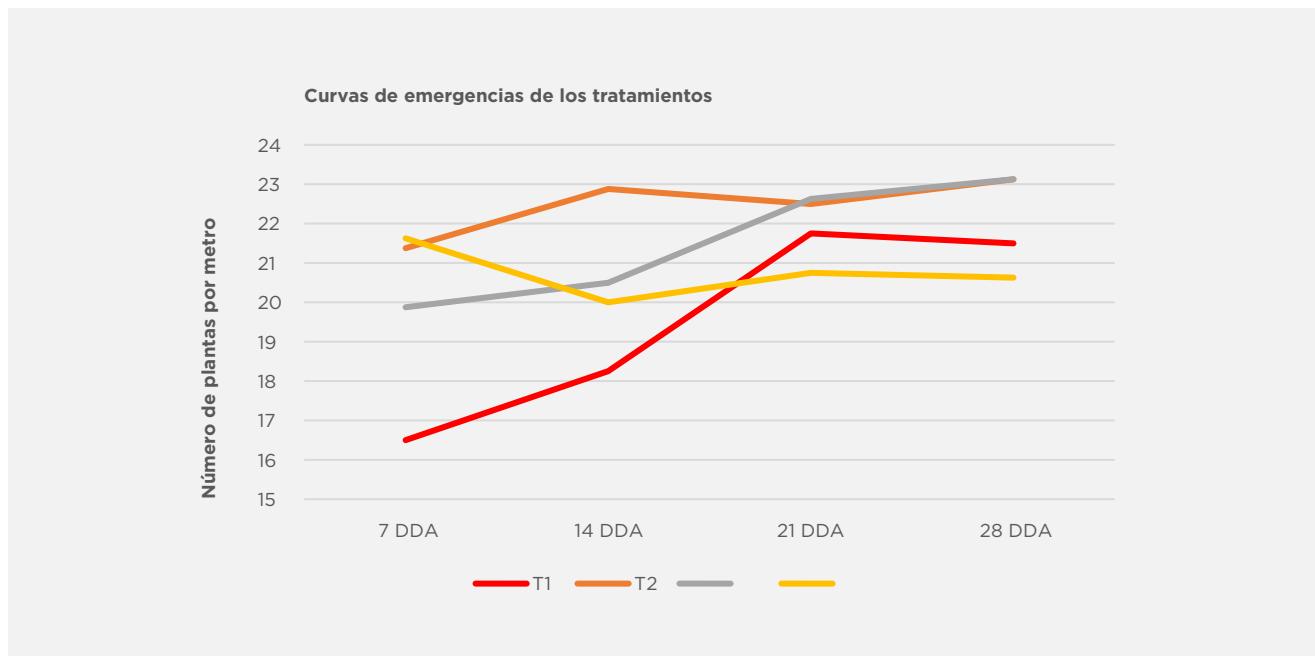


Gráfico 3: Curvas de emergencia para los diferentes tratamientos.

### **3. ANÁLISIS SANITARIO DEL CULTIVO.**

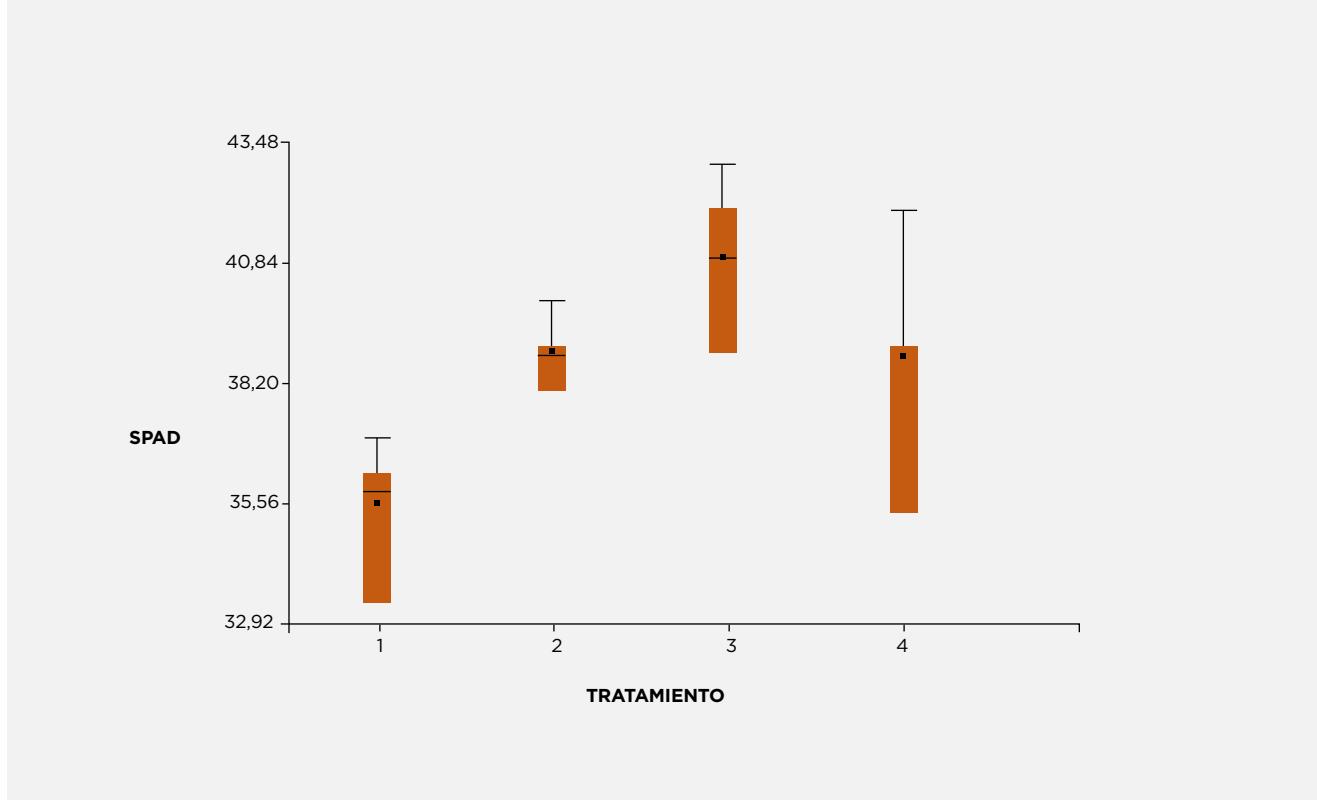
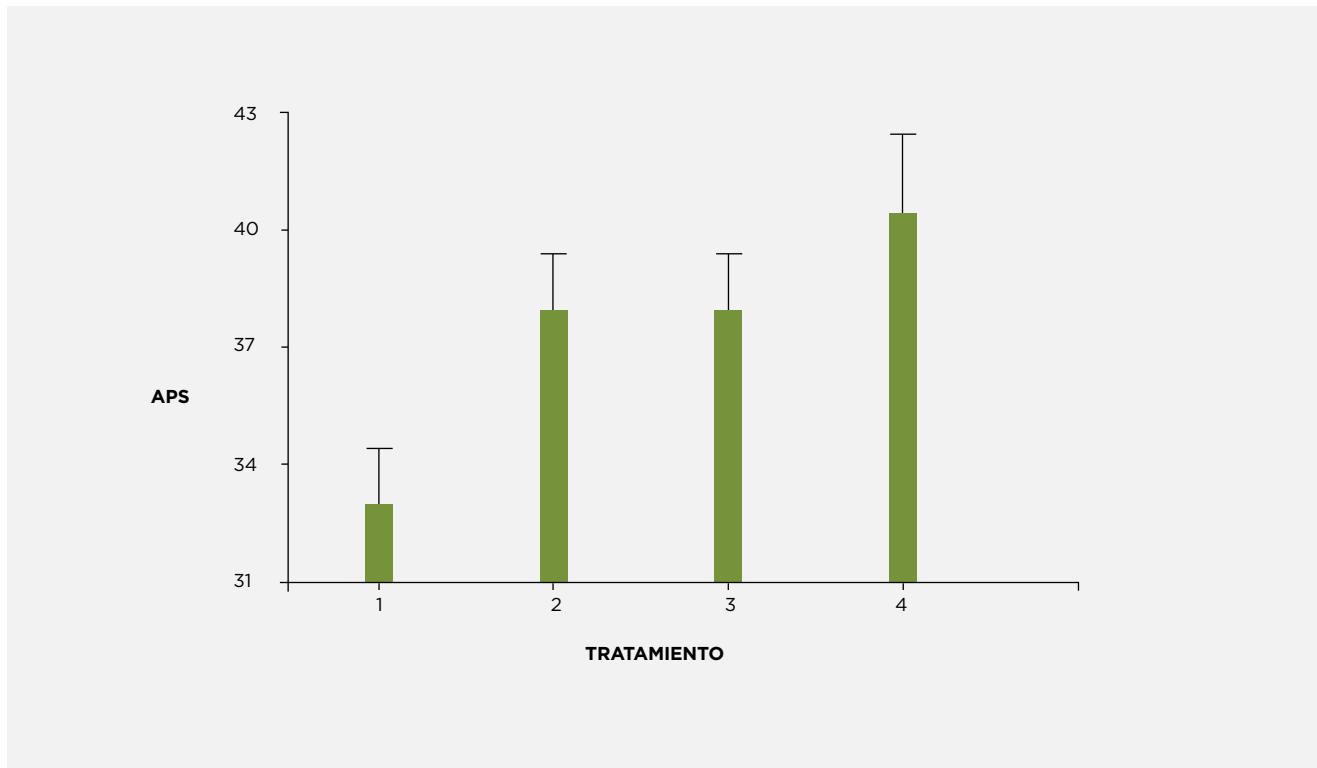
TRATAMIENTO	Altura planta con síntomas <i>Septoria</i>	S.D	unidades SPAD	S.D	ÁREA VERDE %	S.D
T1	21,5	A	35,5	A	60	B
T2	37,5	A	38,9	B	71,25	A
T3	37,5	A	40,93	B	61,25	B
T4	40	A	38,8	B	76,26	A

Tabla 2: Análisis sanitario del cultivo. Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas para el Test de Fisher con Alpha 0,05.

La principal enfermedad presente en el estadio fenológico R3 fue *Septoria glycines*, (Gráfico 4) que se encontró en los testigos en una altura de plantas con síntomas en promedio del 30%, luego de este estadio, todas las parcelas fueron aplicadas con un fungicida mezcla de triazol y estrobilurina. El parámetro que se utiliza para la medición se denomina altura de planta con síntomas debido al avance en altura, desde la superficie del suelo de la misma.

En el estado R3, no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, sin embargo, en el testigo absoluto (sin fertilizar), se registró menor altura de plantas con síntomas de *Septoria*, en este estadio, el testigo, presentaba un menor desarrollo y altura de planta, por lo que la colonización de los patógenos puede ser menor donde menos tejido disponible para avanzar exista, aunque se trate de patógenos necrótroficos.

El estado de desarrollo del cultivo se visualizó mediante la evaluación indicador SPAD (Gráfico 5) con espectrofotómetro y el % de área verde (Gráfico 6) durante el llenado de granos. Respecto de la medición con SPAD, se presentaron diferencias entre el testigo y todos los tratamientos, siendo mayor el valor para los tratamientos con fertilización que para el testigo. Respecto del área verde durante el llenado se encontraron diferencias estadísticas entre dos grupos, el testigo y T3 con los menores valores, y T2 y T4 con los mayores valores de área verde, ambos tratamientos, son los aplicados con Mist BLC en V7 y en R1.



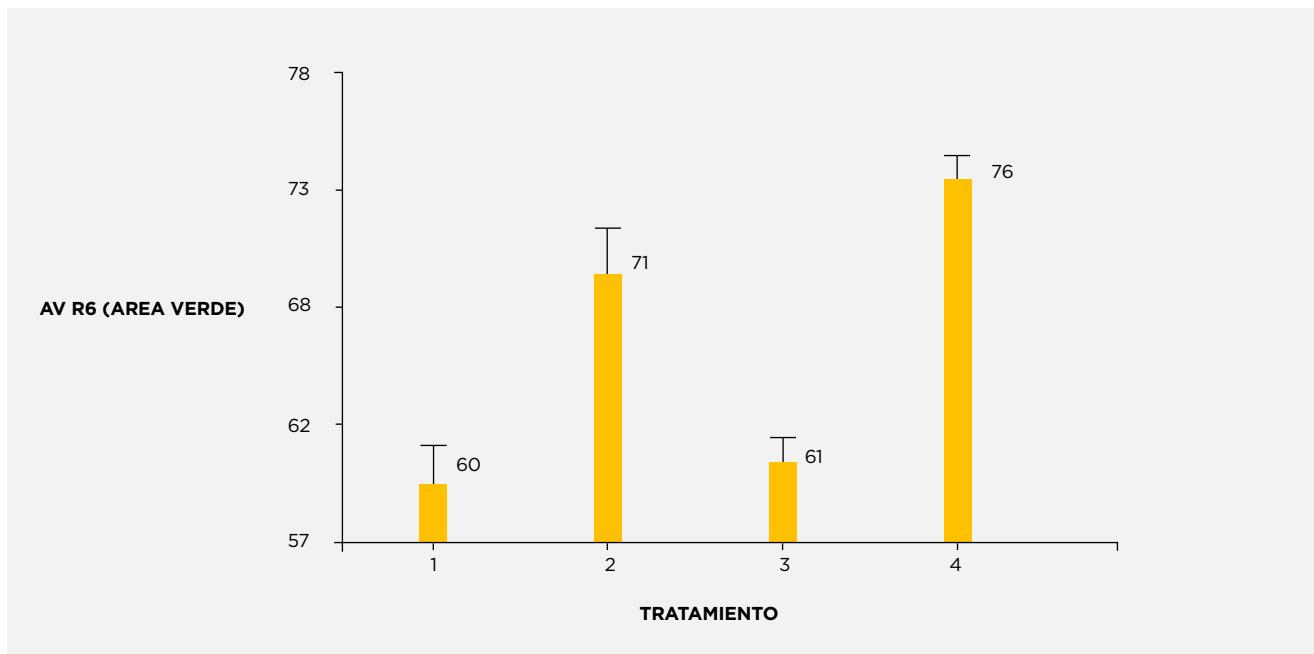


Gráfico 6: Área verde

#### **4. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO**

TRATAMIENTO	PI/m <sup>2</sup>	S.D.	vainas/planta	S.D.	Rendimiento	S.D.	Peso de mil granos	S.D.
T1	16,5	A	71,69	A	1936	B	82,63	AB
T2	21,375	A	68,49	A	2155	B	83	A
T3	19,875	A	72,84	A	2042	B	78	AB
T4	21,625	A	54,94	A	2402	A	81,88	AB

Respecto del componente de rendimiento analizados, las plantas logradas a cosecha no presentan diferencias estadísticas, sin embargo, todos los tratamientos lograron mayor cantidad de plantas que el testigo al final del ciclo del cultivo.

Respecto del número de vainas por planta tampoco se registraron diferencias estadísticas, y no se destacó ningún tratamiento en particular con respecto a este valor.

En cuanto al rendimiento (Gráfico 7), T4 se destacó de los demás tratamientos, logrando 400 kg/ha más que el testigo, los demás tratamientos no se diferenciaron entre sí, pero T2 y T3 lograron mayor productividad que el testigo, T2 superó en 200 kg/ha al testigo y T3 en 100 kg/ha al testigo. En el peso de mil (Gráfico 8) granos, se destaca T2, aunque las diferencias con los demás tratamientos son bajas.

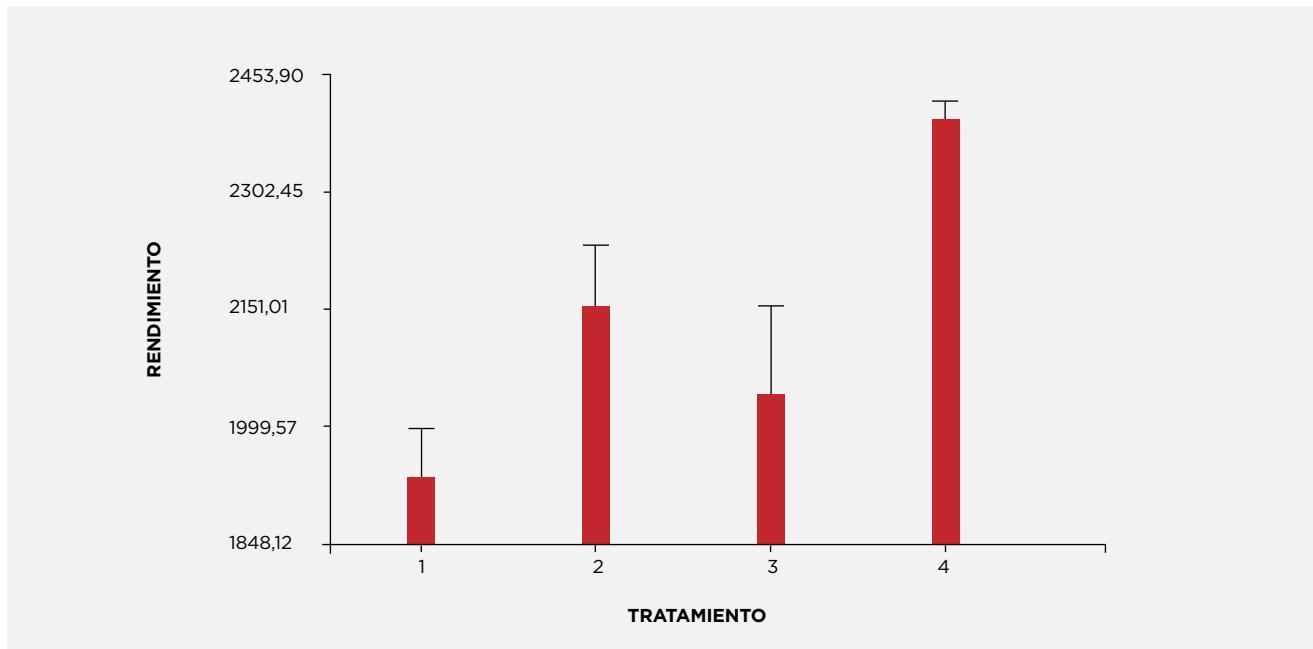


Gráfico 7: Rendimiento kg/ha

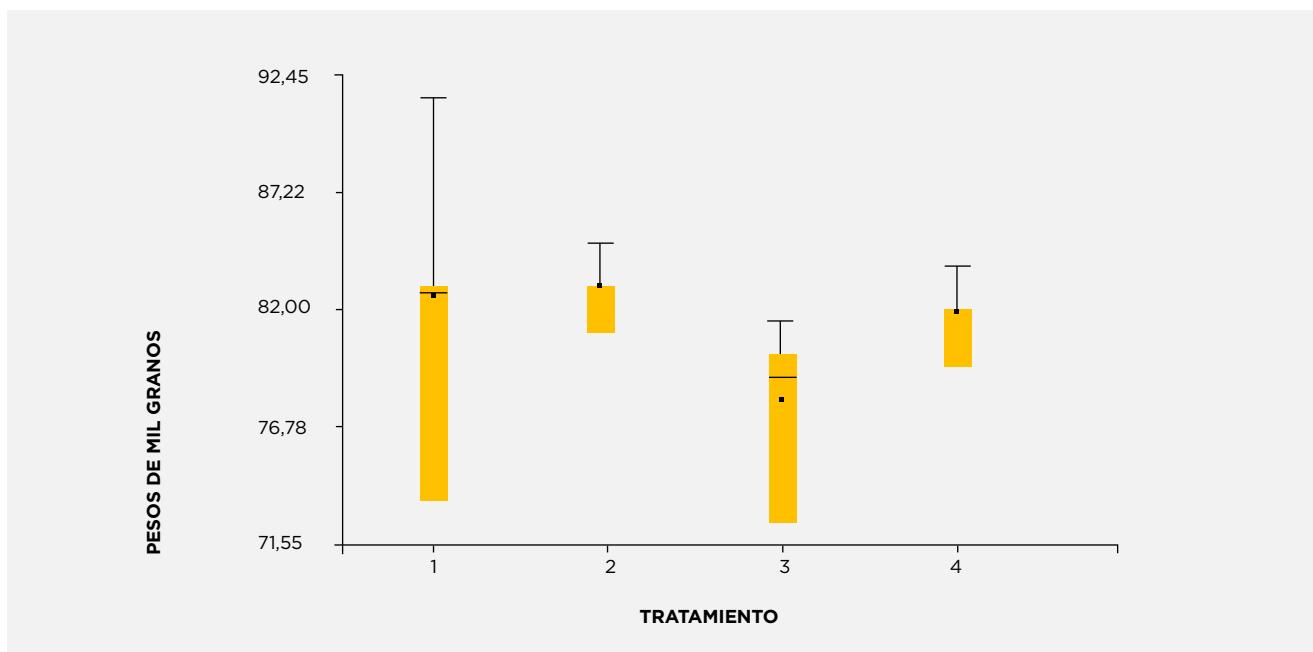


Gráfico 8: Peso de mil granos

#### Conclusiones:

- Al inicio del ciclo del cultivo, T3 (300 cc de Mist IV/100 kg semilla), logró una buena implantación desde el día 14 dds, llegando a máximos valores en el día 28 dda.
- En cuanto al estado de desarrollo general del cultivo, no se encontraron grandes diferencias entre tratamientos, destacándose los tratamientos con la aplicación en V7 y R1 de 1,5 lt/ha de Mist BCL.
- En cuanto a los componentes de rendimiento, se destaca el rendimiento de T4 (3 LT/HA DE Mist P a la siembra+ 1,5 lt/ha de Mist BCL en V7 y R1). Los tratamientos 2 y 4 (ambos con aplicación de Mist BCL en V7 y R1), lograron mayor cantidad de plantas a cosecha, con menor número de vainas (efecto compensación). A su vez, el mayor rendimiento del tratamiento 4 podría explicarse en la cantidad de granos, ya que no existe diferencia en el peso de los mismos respecto de los demás tratamientos.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

Nueva tabla : 27/7/2021 - 11:03:31 - [Versión : 30/4/2020]

### Analisis de la varianza

#### PROMEDIO 7 DDA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROMEDIO 7 DDA	16	0,30	0,13	18,09

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	66,80	3	22,27	1,73	0,2142
TRATAMIENTO	66,80	3	22,27	1,73	0,2142
Error	154,56	12	12,88		
Total	221,36	15			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,52925

Error: 12,8802 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	21,63	4	1,79 A
2	21,38	4	1,79 A
3	19,88	4	1,79 A
1	16,50	4	1,79 A

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

#### PROMEDIO 14 DDA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROMEDIO 14 DDA	16	0,26	0,08	15,69

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43,67	3	14,56	1,42	0,2850
TRATAMIENTO	43,67	3	14,56	1,42	0,2850
Error	122,94	12	10,24		
Total	166,61	15			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=4,93124

Error: 10,2448 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	22,88	4	1,60 A
3	20,50	4	1,60 A
4	20,00	4	1,60 A
1	18,25	4	1,60 A

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

#### PROMEDIO 21 DDA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROMEDIO 21 DDA	16	0,26	0,08	15,69

PROMEDIO 21 DDA 16 0,08 0,00 13,55

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,92	3	2,97	0,34	0,7985
TRATAMIENTO	8,92	3	2,97	0,34	0,7985
Error	105,69	12	8,81		
Total	114,61	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=4,57221**

Error: 8,8073 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	22,63	4	1,48	A
2	22,50	4	1,48	A
1	21,75	4	1,48	A
4	20,75	4	1,48	A

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

**PROMEDIO 28 DDA**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
PROMEDIO 28 DDA 16 0,10 0,00 17,11

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18,55	3	6,18	0,43	0,7336
TRATAMIENTO	18,55	3	6,18	0,43	0,7336
Error	171,56	12	14,30		
Total	190,11	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,82540**

Error: 14,2969 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	23,13	4	1,89	A
2	23,13	4	1,89	A
1	21,50	4	1,89	A
4	20,63	4	1,89	A

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

Nueva tabla : 27/7/2021 - 16:25:55 - [Versión : 30/4/2020]

**Análisis de la varianza**

**APS**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
APS 16 0,49 0,36 8,75

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	118,75	3	39,58	3,80	0,0399

TRATAMIENTO	118,75	3	39,58	3,80	0,0399
Error	125,00	12		10,42	
Total	243,75	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=4,97244**

Error: 10,4167 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4	40,00	4	1,61	A
3	37,50	4	1,61	A
2	37,50	4	1,61	A
1	32,50	4	1,61	B

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

Nueva tabla\_1 : 27/7/2021 - 16:41:07 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SPAD	16	0,59	0,49	4,85

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	60,62	3	20,21	5,78	0,0111
TRATAMIENTO	60,62	3	20,21	5,78	0,0111
Error	41,98	12		3,50	
Total	102,60	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,88153**

Error: 3,4981 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	40,93	4	0,94	A
2	38,90	4	0,94	A
4	38,85	4	0,94	A
1	35,50	4	0,94	B

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

#### AV R6 (AREA VERDE)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AV R6 (AREA VERDE)	16	0,83	0,78	5,37

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	742,19	3	247,40	19,00	0,0001
TRATAMIENTO	742,19	3	247,40	19,00	0,0001
Error	156,25	12		13,02	
Total	898,44	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,55935**

Error: 13,0208 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4	76,25	4	1,80	A
2	71,25	4	1,80	A
3	61,25	4	1,80	B

1 60,00 4 1,80 B  
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Nueva tabla : 27/7/2021 - 17:35:07 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

##### peso de mil granos

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso de mil granos	16	0,22	0,02	5,34

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	63,38	3	21,13	1,12	0,3806
TRATAMIENTO	63,38	3	21,13	1,12	0,3806
Error	226,88	12	18,91		
Total	290,25	15			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,69896

Error: 18,9063 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2	83,00	4	2,17	A
1	82,63	4	2,17	A
4	81,88	4	2,17	A
3	78,00	4	2,17	A

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

##### RENDIMIENTO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RENDIMIENTO	16	0,61	0,52	7,42

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	479064,96	3	159688,32	6,36	0,0079
TRATAMIENTO	479064,96	3	159688,32	6,36	0,0079
Error	301109,76	12	25092,48		
Total	780174,72	15			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=244,04880

Error: 25092,4800 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4	2402,40	4	79,20	A
2	2155,20	4	79,20	B
3	2042,40	4	79,20	B
1	1936,80	4	79,20	B

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

##### plantas por metro cuadrado

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
plantas por metro cuadrado..	16	0,10	0,00	17,11

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6837120000,00	3	2279040000,00	0,43	0,7336
TRATAMIENTO	6837120000,00	3	2279040000,00	0,43	0,7336
Error	63244800000,00	12	5270400000,00		
Total	70081920000,00	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=111847,60105**

Error: 5270400000,0000 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	444000,00	4	36298,76	A
2	444000,00	4	36298,76	A
1	412800,00	4	36298,76	A
4	396000,00	4	36298,76	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*
**vainas/planta**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
vainas/planta	16	0,32	0,15	17,89

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	814,86	3	271,62	1,89	0,1851
TRATAMIENTO	814,86	3	271,62	1,89	0,1851
Error	1724,23	12	143,69		
Total	2539,08	15			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=18,46763**

Error: 143,6854 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	72,84	4	5,99	A
1	71,69	4	5,99	A
2	68,49	4	5,99	A
4	54,94	4	5,99	A

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

**Administración y Ventas:**  
Centenario Uruguayo 957 Lanús Este,  
Provincia de Buenos Aires

**Planta Productora:**  
Parque Industrial Benito Juárez.

**Teléfono:**  
(+54) (11) 4230.2507  
(+54) (11) 4058.3319