

Ramos Mejía, Juan

Efectos de varias estrategias de fertilización nitrogenada y aplicación de fungicidas sobre el rendimiento y tenor proteico en grano de soja

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Ramos Mejía, J. 2014. Efectos de varias estrategias de fertilización nitrogenada y aplicación de fungicidas sobre el rendimiento y tenor proteico en grano de soja [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efectos-fertilizacion-fungicidas-grano-soja.pdf> [Fecha de consulta:.....]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

*EFECTOS DE VARIAS ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN
NITROGENADA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAS SOBRE EL
RENDIMIENTO Y TENOR PROTEICO EN GRANO DE SOJA.*

Trabajo final de graduación para optar por el título de:

Ingeniero en Producción Agropecuaria

Autor: Juan Ramos Mejia.

Profesor Tutor: Ing. Agr. Fernando Miguez.

Fecha: 17/12/2014

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos de varias estrategias de fertilización nitrogenada y aplicación de fungicidas sobre el cultivo de soja. Su impacto sobre el rendimiento y el porcentaje de proteínas en grano de soja.

El ensayo se realizó a campo sobre un lote en siembra convencional dentro del establecimiento San Marcos, en el paraje de Tomas Jofre, Partido de Mercedes, provincia de Buenos Aires para la campaña 2007/2008.

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo dan cuenta que no hay respuesta favorable en el rendimiento al agregado de nitrógeno (N) en el cultivo de soja ni tampoco si se busca obtener un grano de mayor porcentaje proteico. No obstante se comprobó un aumento del rendimiento cuando se le aplico al cultivo fungicidas.

Índice

Resumen	2
Introducción	4
Objetivos.....	6
Materiales y Métodos	6
Siembra	6
Diseño del ensayo	6
Tratamientos	6
Cosecha.....	7
Evaluación del Rendimiento.....	7
Evaluación del Tenor Proteico.....	7
Método: Espectroscopia del infrarrojo cercano (NIR)	7
Resultados y Discusiones	8
Criterios de evaluación	8
Análisis de Rendimiento.....	8
Peso de 1000 (mil) Semillas.....	9
Numero de granos por metro cuadrado	10
Análisis de tenor proteico en grano	12
Conclusiones y Resultados	13
Anexo - Análisis Estadístico.....	14
Tablas de resultados y análisis.....	18
Bibliografía	23

Introducción

La soja es uno de los cultivos oleaginosos de mayor importancia a nivel mundial y nuestro país es uno de los principales actores en el mercado internacional de este complejo, constituyéndose desde hace varios años en el primer exportador mundial de aceite y harina proteica *Rodríguez, A, 2005*.

La agricultura Argentina ha experimentado una enorme expansión y transformación durante fines del siglo XX y comienzos del siglo XXI, en este proceso de transformación, hoy es posible reconocer un escenario agropecuario en el que el cultivo de soja se consolidó como cultivo dominante en la rotación agrícola en amplias zonas del país.

Hasta 1970, la intensificación agrícola estuvo acompañada de la fitotecnia que producía nuevas variedades e híbridos, de la incorporación de métodos más eficientes para trabajar la tierra, sembrarla y cosecharla, al inicio de la década de 1970 se hicieron evidentes muchos de los problemas derivados de las actividades productivas como la infestación de los campos con malezas gramíneas perennes, como sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y el gramon (*Cynodon dactylon*) y la erosión del suelo, para esto se crearon planes nacionales y regionales para incentivar el uso de nuevas tecnologías que permitan el control de malezas y el cuidado del suelo, también así se incorporaron nuevos cultivos como la arveja y la soja que por ser leguminosas pueden fijar nitrógeno atmosférico mediante las simbiosis con *Rhizobium*. *Satorre, E, 2005*.

El cultivo de soja, cubre sus requerimientos de N mediante la fijación simbiótica del N atmosférico y por otro lado de la absorción del N inorgánico del suelo. En el estado pre-floración el cultivo depende del N del suelo para desarrollar un área foliar suficiente como para abastecer a los nódulos con los asimilados necesarios para su crecimiento y, posteriormente, para la fijación de N atmosférico. A partir de floración comienza la etapa crítica. En R5 Las semillas inician un periodo de rápida acumulación de materia seca y nutrientes e incrementa el ritmo de fijación de nitrógeno, llegando al máximo, para luego disminuir marcadamente. Toledo, R, 2007.

El nivel de rendimiento es una de las variables importantes que influyen sobre la respuesta a la aplicación de N, dado que elevados rendimientos requieren también elevada disponibilidad de nitrógeno, la cual puede no ser abastecida por el suelo y por la FBN. Echeverría, 2003.

Por todo esto se cree que mientras más datos se obtengan sobre la fertilización nitrogenada mediante la prueba de diversos ensayos, se obtendrán mejores índices para poder aplicar al cultivo y lograr mejorar los rendimientos.

Dentro de la demanda mundial no solo esta el objetivo de aumentar la cantidad de granos sino también la calidad de los mismos. Dentro de esa calidad esta el tenor proteico del grano. Un estudio efectuado por ASAGA (Asociación Argentina de Grasas y Aceites), sobre el promedio del grano de recibo en puerto, para el período 1999-2006 mostró que el valor de proteína fue de 38%.

La harina de soja producida en nuestro país es la de menor porcentaje proteico de Sudamérica. Brasil produce grano de soja con valores proteicos

promedios de 40,81%, Paraguay 39,34% y Bolivia 40,54%. (Benavidez y otros, 2007).

En los últimos años Argentina no cumple con los estándares de comercialización, por dicha razón la Cámara de Industria Aceitera de la Republica Argentina(CIARA) mediante un comunicado en mayo del 2013 destaco que los Exportadores acordaron reducir de un 47% a un 46,5% el contenido proteico y de esta manera la tabla de mermas o descuentos quedaría;

46,49% a 46%	1: 1
45,99% a 45,1%	2:1
Menor a 45,5% RECHAZO	

Por otro lado las enfermedades causadas por hongos, tales como *Aspergillus*, *Phomopsis*, *Sclerotinia*, *Fusarium*, *Septoria*; enfermedades bacterias como *Tizon*, *Pustula Bacteriana*; y virus como el virus del mosaico, afectan tanto la cantidad como la calidad de la producción. En Argentina se han identificado 30 enfermedades presentes en los cultivos de soja pero sólo cinco de ellas aparecen como limitantes. Se estiman pérdidas de hasta el 10 % debido a enfermedades.

La forma más confiable y económica para el manejo de las enfermedades es el uso de cultivares resistentes; pero no siempre se puede aplicar debido a que o no existe resistencia o el nivel de resistencia no es el adecuado. Por lo tanto, para mantener los niveles de enfermedad por debajo del umbral de daño económico se requiere un manejo integrado que incluya: resistencia genética, control químico, control biológico y prácticas culturales. Arias, N, 2003.

Un grupo de enfermedades importantes son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC), que inciden en las etapas reproductivas del cultivo. Este grupo, conformado fundamentalmente por los hongos *Cercospora kikuchi* y *Septoria glycines*, Rostagno, J, 2000. han ido en aumento en los últimos años debido a cambios en la tecnología del cultivo, entre ellos la falta de remoción del suelo y el monocultivo de soja. Vallone y Gadbán, 2005.

Los fungicidas recomendados para el control de las EFC tienen efecto sobre el área foliar funcional, al evitar el avance del patógeno que induce clorosis y senescencia. En los últimos años se han informado efectos directos de fungicidas, especialmente del grupo de las estrobirulinas, sobre el mantenimiento del área foliar verde Bertelsen et al., 2001; Cromey et al., 2004.

Luego de la introducción descripta se procede a analizar las siguientes hipótesis, su posterior análisis y las conclusiones al respecto, La fertilización nitrogenada en estado vegetativo podría aumentar el rendimiento, el cultivo llegaría antes al IAF crítico y aprovechar mejor la radiación incidente.

- 1- La respuesta a la utilización del DMPP junto con el agregado de N en estado vegetativo podría aumentar el rendimiento debido a al efecto del DMPP y su liberación lenta compite menos con los nódulos y lograría mayor eficiencia en el uso del N.

- 2- La aplicación de fertilizante nitrogenado en estado reproductivo podría elevar el rendimiento a través de un aumento en el cuaje de vainas y en un mayor número de granos.
- 3- La utilización de fungicidas en estado reproductivo podría influir sobre una mayor area foliar que permita aumentar el tiempo de llenado de granos y así aumentar el rendimiento. Respuesta a la aplicación de fungicidas + fertilizantes foliares en estadios reproductivos.
- 4- La Aplicación de N y fungicidas podría influir aumentando el tenor proteico de los granos.

Objetivos

Evaluar el efecto de varias estrategias de fertilización nitrogenada, tanto foliar como aplicada al suelo y su interacción con la aplicación de fungicidas para el control de las enfermedades de fin de ciclo, sobre el rendimiento y tenor proteico en grano de soja.

Materiales y Métodos

Siembra

La siembra se llevo a cabo sobre rastrojo de trigo en siembra convencional a 35 cm de distancia entresurcos con una sembradora con sistema de dosificador a placa. (AGROMETAL MEGA) en el lote N° VI del Establecimiento San Marcos, Partido de Mercedes, Pcia. de Buenos Aires.

Diseño del ensayo

Se procedió a realizar el ensayo utilizando, dentro de los diseños experimentales, el diseño de bloques completos al azar (DBA) con 4 réplicas. Las parcelas utilizadas fueron de 2 metros de ancho por 10 metros de largo, con un total de 32 parcelas. En las mismas se efectuaron 8 tratamientos (7 + 1 testigo) con cuatro repeticiones de cada uno.

Tratamientos

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

- Testigo
- UREA 100 N aplicado en V4 a V6
- UREA + DMPP 100 N aplicado en V4 a V6
- NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3
- UREA 30 N aplicado en R5, TROFOSKA FOLIAR (2 Kg.), NUTRIMIX (0,5 Kg.)

- 1 Lt Opera aplicado en R3,
- UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3
- Opera solo

Cosecha

La cosecha se llevo a cabo de la siguiente manera;

Se cosecharon 2 mts cuadrados de los surcos centrales de cada parcela, en forma manual con el uso de una tijera de podar de jardinería al ras del suelo no dejando ninguna chaucha sobre el mismo, las plantas fueron guardadas en bolsas de polietileno para su posterior procesado. El proceso se llevo a cabo en la Planta de Don Mario Semillas en la localidad de Chacabuco, Pcia. Buenos Aires.

								2 m
Bloque I	1	2	3	4	5	6	7	8
Bloque II	4	8	1	6	7	2	5	3
Bloque III	5	7	4	6	3	8	2	1
Bloque IV	6	2	7	8	1	5	3	4
								10m

Evaluación del Rendimiento

Posterior a la cosecha en el semillero se procedió a pesar cada una de las muestras (bolsitas) y se obtuvo el rinde para cada una de las parcelas. Luego mediante un cálculo matemático simple se llevó al rinde por hectárea.

Evaluación del Tenor Proteico

Los granos se llevaron al laboratorio para el análisis del tenor proteico.

En el laboratorio se analizó mediante un equipo NIR de tecnología infrarroja.



Equipo NIR

Método: Espectroscopia del infrarrojo cercano (NIR)

La espectroscopia en el infrarrojo cercano es una técnica importante para la determinación rutinaria de los constituyentes en sólidos finamente divididos. De hecho es ampliamente utilizada en la determinación de proteínas, humedad,

almidón, aceites, lípidos y celulosa en productos agrícolas tales como granos y aceites de semillas.

La gran ventaja de los métodos de reflectancia en el infrarrojo cercano es su rapidez y su simplicidad en la preparación de la muestra. Dicha tecnología está basada en una combinación de una sofisticada espectroscopia y una poderosa matemática. La luz del infrarrojo cercano se refleja sobre la muestra y la variaciones espectrales contienen la información con respecto a la composición de la muestra.

Estas variaciones se relacionan con las variaciones en el parámetro de interés usando modelos matemáticos, estos modelos son llamados comúnmente "Calibraciones" o "Modelos de Predicción".

El espectrómetro es el corazón del NIRS, la región sobre el espectro donde trabajan estos equipos es entre los 800-2500 nm que corresponde al Infrarrojo cercano. y alguno han incorporado el UV visible para medir parámetros relacionados con el color.



Resultados y Discusiones

Criterios de evaluación

Con el uso de la estadística inferencial se procedió a evaluar con el uso del programa InfoStat y luego concluiremos analizando las hipótesis planteadas para las dos variables en cuestión, rendimiento y porcentaje de proteína en el grano.

Análisis de Rendimiento

A continuación se presentan las medidas de resumen respecto al rendimiento (Tabla 1 y Gráfico 1)

Tratamiento	Rinde	Media
Testigo	Kg/Ha	1587,50
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) + 1 Lt Opera aplicado en R3	Kg/Ha	1618,75
UREA + DMPP (ENTEC) 100 N aplicado en V4 a V6	Kg/Ha	1593,00
UREA 100 N aplicado en V4 a V6	Kg/Ha	1590,50
UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3	Kg/Ha	1600,50
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3	Kg/Ha	1587,75
Opera en R3	Kg/Ha	1607,50
UREA 30 N aplicado en R5	Kg/Ha	1584,50

Tabla 1: Media de Rinde

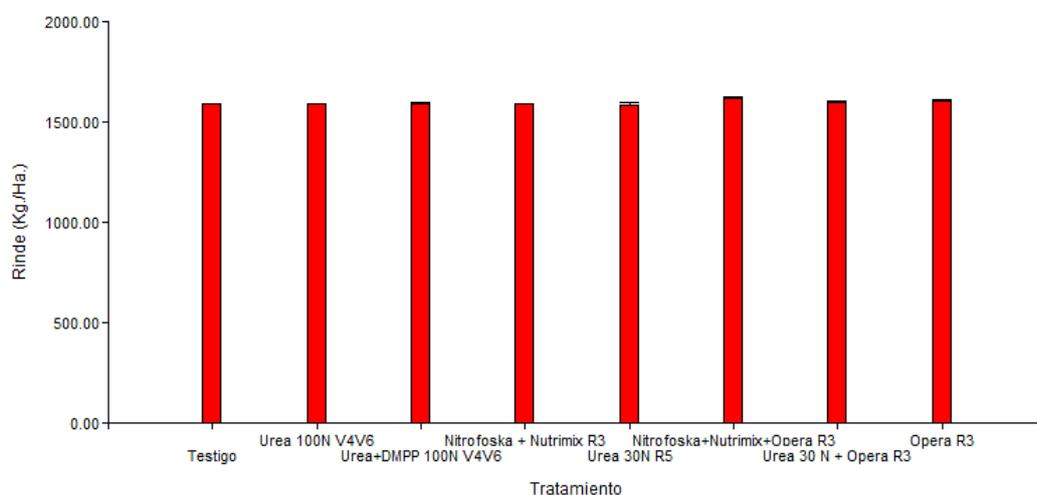


Gráfico 1: Rendimiento según tratamientos

Para evaluar la significación de las diferencias mencionadas en los rindes, se realizó el Test de Tukey.

Tratamiento	Rinde	Media		
UREA 30 N aplicado en R5	Kg/Ha	1584,50	A	
Testigo	Kg/Ha	1587,50	A	
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3	Kg/Ha	1587,75	A	
UREA 100 N aplicado en V4 a V6	Kg/Ha	1590,50	A	B
UREA + DMPP (ENZEC) 100 N aplicado en V4 a V6	Kg/Ha	1593,00	A	B
UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3	Kg/Ha	1600,50	A	B
Opera en R3	Kg/Ha	1607,50	A	B
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) + 1 Lt Opera aplicado en R3	Kg/Ha	1618,75	B	

Tabla 2: Test de Tukey: Rinde

Analizando la Tabla 2 vemos que existen diferencias significativas entre los distintos tratamientos. Procederemos a analizar las variables, Peso 1000 y Semillas por metro cuadrado, para comprobar el motivo del diferencial de rendimiento.

Peso de 1000 (mil) Semillas

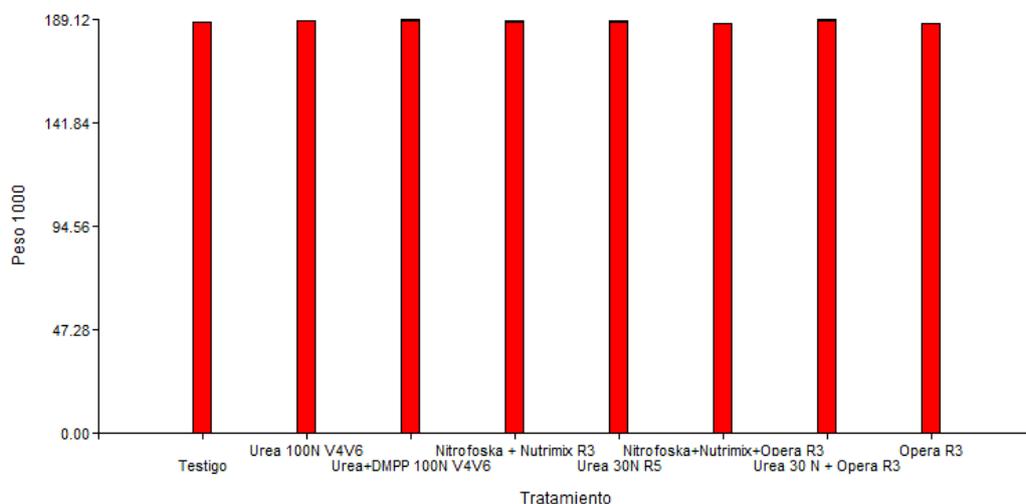


Gráfico 2: Peso de las semillas según tratamiento

Procederemos a realizar el Test de Tukey para comprobar la existencia o no de diferencias significativas.

Tratamiento	Peso 1000	Media		
Opera en R3	Gramos	187,00	A	
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) + 1 Lt Opera aplicado en R3	Gramos	187,00	A	
Testigo	Gramos	187,75	A	B
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3	Gramos	187,75	A	B
UREA 30 N aplicado en R5	Gramos	188,00	A	B
UREA 100 N aplicado en V4 a V6	Gramos	188,50	A	B
UREA + DMPP (ENTEC) 100 N aplicado en V4 a V6	Gramos	188,75		B
UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3	Gramos	188,75		B

Tabla 3: Test de Tukey: Peso 1000

En la tabla 3 se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos. Pasaremos a analizar la si existe o no relación alguna entre el peso 1000 y el rendimiento.

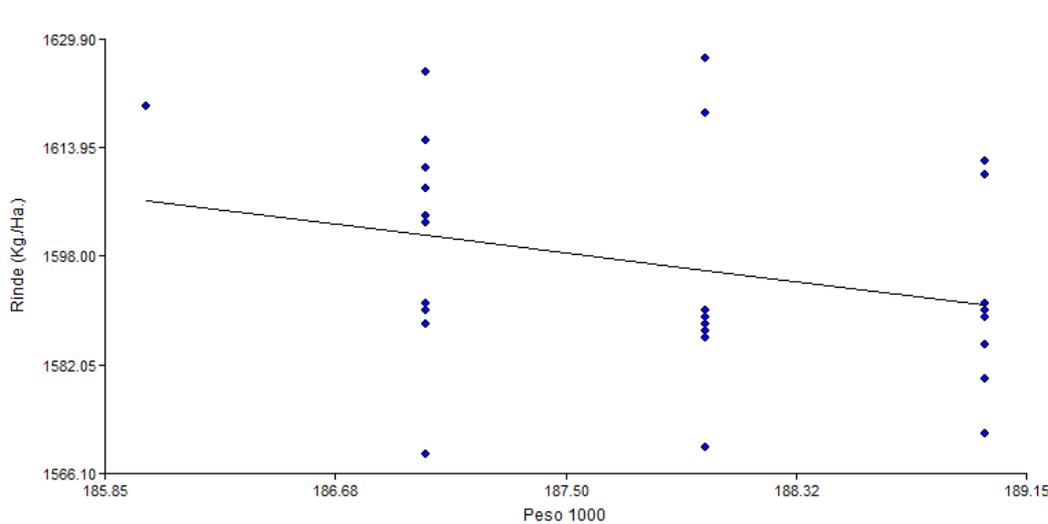


Gráfico 3: Gráfico de regresión lineal simple. (Rinde x P1000)

Cuando analizamos el gráfico de regresión lineal simple se observa una tendencia negativa, por lo cual no existe una correlación entre el rinde y el peso de los granos. El valor de R^2 es 0,08 lo cual nos confirma la ausencia de correlación.

Numero de granos por metro cuadrado

La otra variable que nos interesa analizar si hay diferencia en el número de granos por metro cuadrado entre los tratamientos.

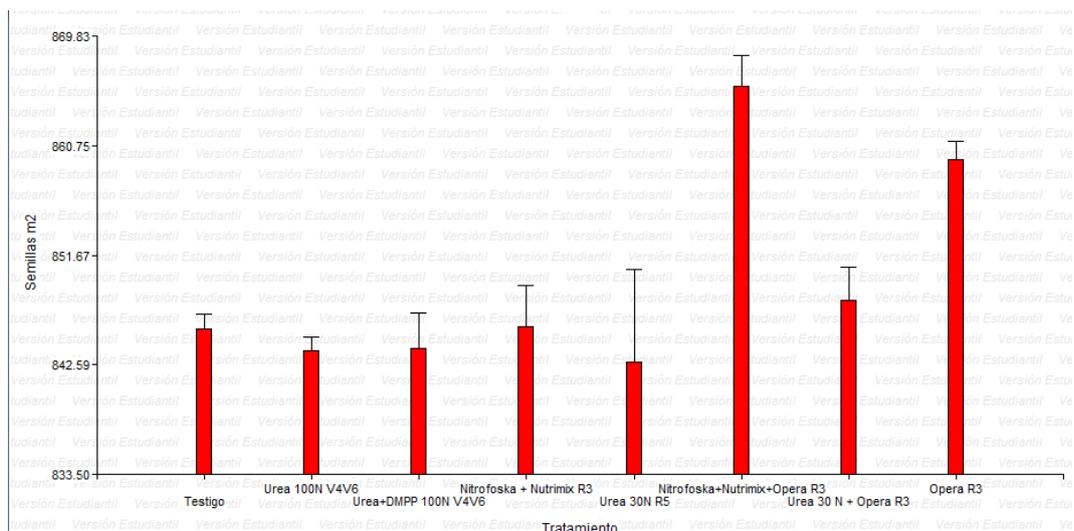


Gráfico 4: Gráfico de Barras (Semillas por m2 x Tratamiento)

Procederemos a realizar el Test de Tukey para comprobar la existencia o no de diferencias significativas.

Tratamiento	Semillas por m2	Media			
UREA 30 N aplicado en R5	Unidades	842,83	A		
UREA 100 N aplicado en V4 a V6	Unidades	843,77	A	B	
UREA + DMPP (ENTEC) 100 N aplicado en V4 a V6	Unidades	843,97	A	B	
Testigo	Unidades	845,55	A	B	
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3	Unidades	845,70	A	B	
UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3	Unidades	847,94	A	B	
Opera en R3	Unidades	859,63		B	C
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) + 1 Lt Opera aplicado en R3	Unidades	865,66			C

Tabla 4: Test de Tukey: Semillas por metro2

Analizando la Tabla 4 se evidencian diferencias significativas entre los tratamientos para la variable semillas por metro cuadrado.

Procederemos a analizar si existe una correlación entre la cantidad de semillas por metro cuadrado y el rendimiento.

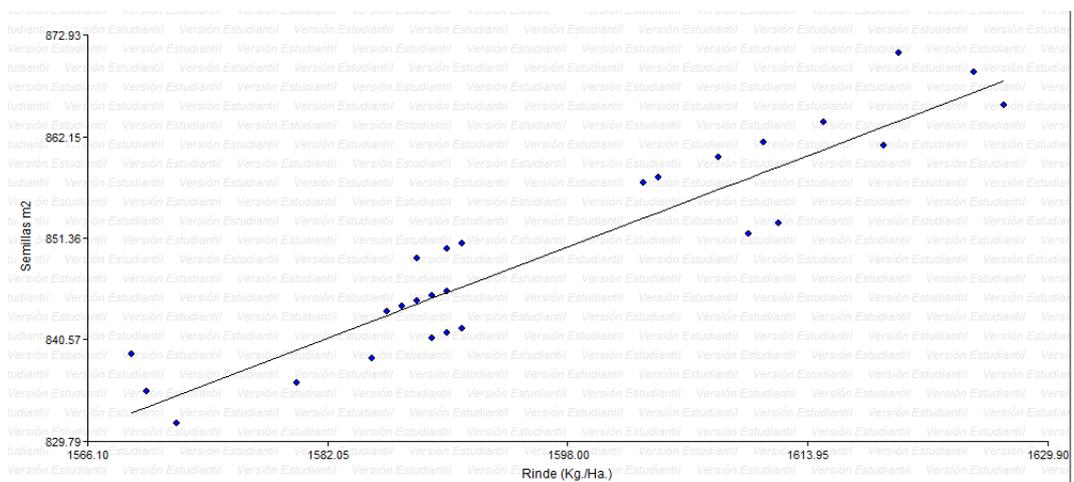


Gráfico 5: Gráfico de regresión lineal simple. (Rinde x Semilla por m2)

Analizando el Grafico 5, con un valor R 0,86 nos permite afirmar que hay una correlación altamente positiva entre el rendimiento y la cantidad de semillas por metro 2. La variación de rinde (Kg/Ha) está dada por el aumento de la cantidad de granos.

Análisis de tenor proteico en grano

Otra de las variables a analizar en el presente trabajo es el tenor proteico en el grano para lo cual haremos un grafico de barras.

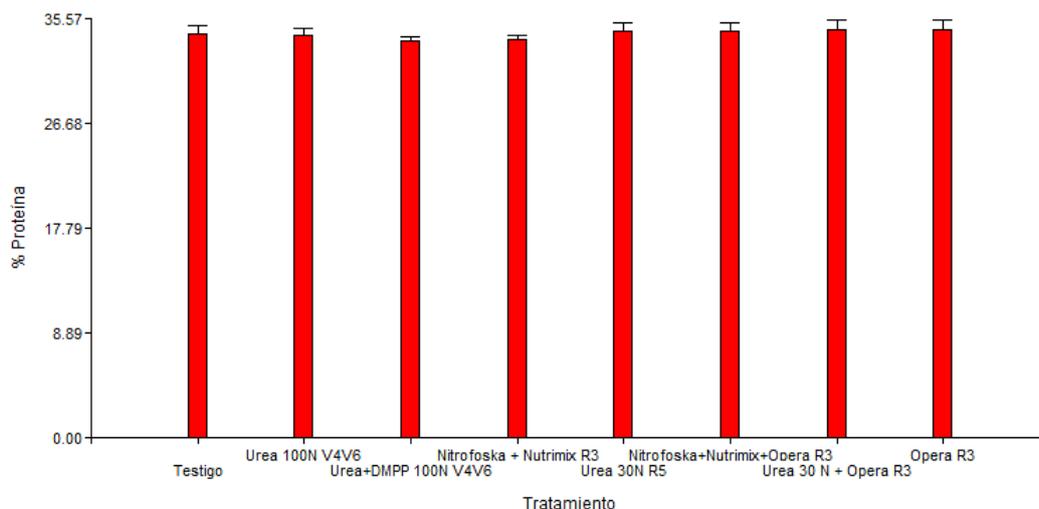


Gráfico 6: Grafico de Barras (% Proteína x Tratamiento)

Se observa en el Gráfico 6 pocas diferencias entre los valores por lo cual procedemos a realizar el Test de Tukey para buscar si son significativas.

Tratamiento	Proteina	Media	
UREA + DMPP (ENTEC) 100 N aplicado en V4 a V6	%	33,63	A
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) aplicado en R3	%	33,84	A
UREA 100 N aplicado en V4 a V6	%	34,12	A
Testigo	%	34,26	A
NITROFOSKA FOLIAR (2 Kg.) + NUTRIMIX (0,5 Kg.) + 1 Lt Opera aplicado en R3	%	34,49	A
UREA 30 N aplicado en R5	%	34,50	A
Opera en R3	%	34,62	A
UREA 30 N + 1 Lt Opera en R3	%	34,66	A

Tabla 5: Test de Tukey: Porcentaje de Proteína

Una vez analizado el Test Tukey vemos que no hay diferencias entre los valores de tenor proteico para cada uno de los tratamientos ensayados.

Como conclusión buscaremos comprobar si existe o no correlación entre el rinde y el tenor proteico.

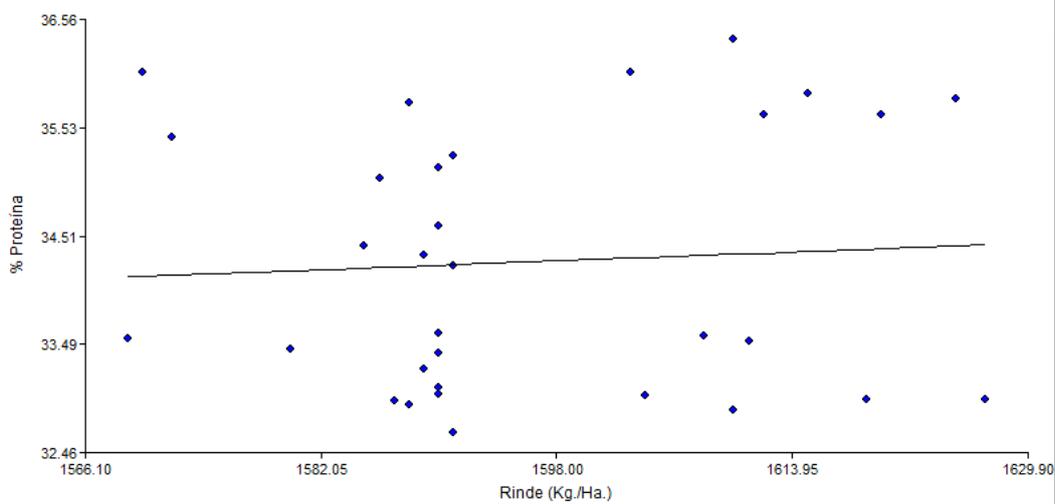


Gráfico 7: Gráfico de regresión lineal simple. (% Proteína x Rinde)

Vemos en el gráfico 7 que existe una pequeña correlación positiva entre el porcentaje proteína y el rendimiento con un valor de $R = 4,3E3$

Conclusiones y Resultados

Procederemos a concluir el presente trabajo respondiendo a las hipótesis planteadas en la introducción.

- 1- El resultado que se obtuvo cuando aplicamos al cultivo fertilizante nitrogenado con DMPP en estado vegetativo fue un aumento en el rendimiento en comparación al testigo y a la aplicación de urea sola. Concluimos que dicho resultado se debió al efecto del DMPP el cual retrasa la liberación de N, compitiendo menos con la nodulación por parte de las bacterias logrando una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno.
- 2- El resultado a la aplicación de fertilizante nitrogenado en estado reproductivo fue nulo en comparación al testigo. Concluimos que no hubo un aumento en el rinde cuando aplicamos N, nitrofoska y nutrimix en estado reproductivo.
- 3- El resultado que se obtuvo cuando se le aplicó fungicidas en estado reproductivo fue un aumento del rendimiento. Concluimos que influyó en la planta logrando una mayor área foliar que permite aumentar el tiempo de llenado de granos y por ende así aumentar el rendimiento.
- 4- El resultado logrado cuando se aplicó de N y fungicidas tanto en la fase vegetativa como en la reproductiva no produjo un aumento en el tenor proteico de los granos. Concluimos afirmando que no existe en el presente ensayo evidencias que se pueda realizar alguno de los tratamientos detallados para obtener un grano con mayor porcentaje de proteínas.

Anexo - Análisis Estadístico

DBA(Diseño de Bloques al Azar)

Principios:

- Replicación: Al tener mayor cantidad de datos los resultados serán mas precisos.
- Aleatorización: Con este principio se eliminan sesgos, no haya intervención.
- Control del error experimental: utilizar datos homogéneos.

El modelo estadístico:

$$y_{ij}: \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

y_{ij} : Es el valor de la variable respuesta en cada unidad experimental

La Variable respuesta fue Rendimiento / % Proteína y P1000

μ :media general o media de la población:

α_i : es el efecto del tratamiento(fertilización) y que es común a todos los individuos que recibieron ese tratamiento

β_j : es el efecto del bloque j y que es común a todos los tratamientos que se aplicaron en ese bloque

ϵ_{ij} : es el residuo o error aleatorio que existe dentro de cada tratamiento, entre los individuos.

Se procedió a aplicar Anova para poder comparar y verificar si existen diferencias entre las medias poblacionales, pudiendo descomponer la variabilidad entre los tratamientos y dentro de los tratamientos

Normalidad: Se comprueba mediante el gráfico Q-Q Plot normal.

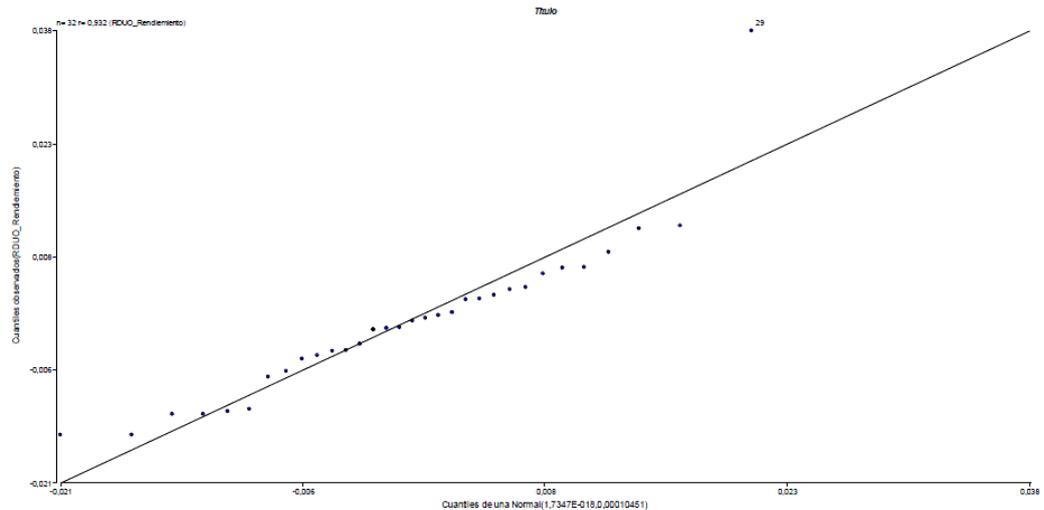


Gráfico 8: Normalidad Q-Q Plot, rendimiento

Como puede observarse en el Grafico 8, se comprueba el supuesto de normalidad ya que los residuos siguen una linea de 45 grados. En el grafico tambien podemos observar un dato extrapolado (numero29).

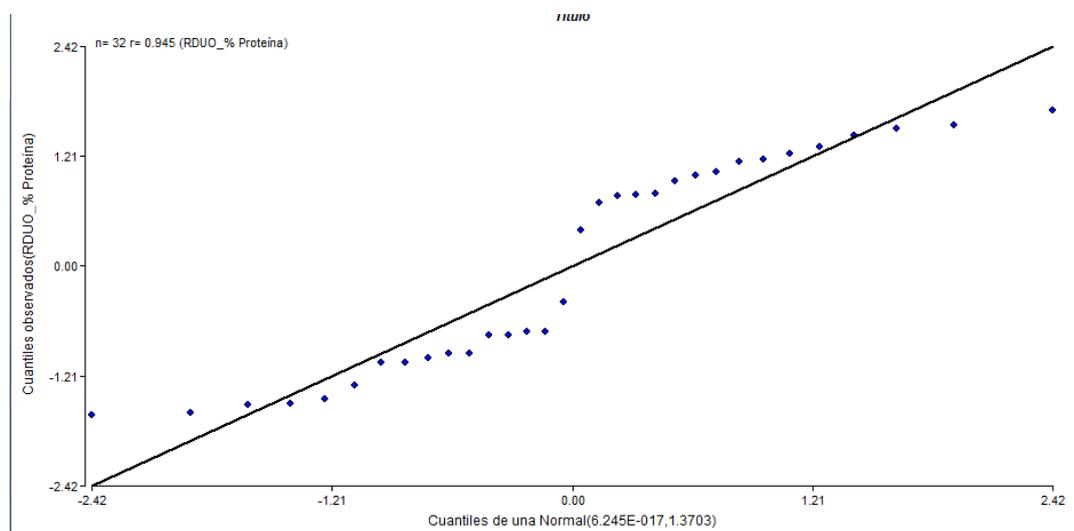


Gráfico 9: Normalidad Q-Q Plot, porcentaje proteico en grano

En el Gráfico 9, podemos afirmar el cumplimiento del supuesto para la variable porcentaje de proteína.

Heterocedasticidad: Se comprueba mediante el gráfico de dispersion de residuos frente a los valores esperados o predichos.

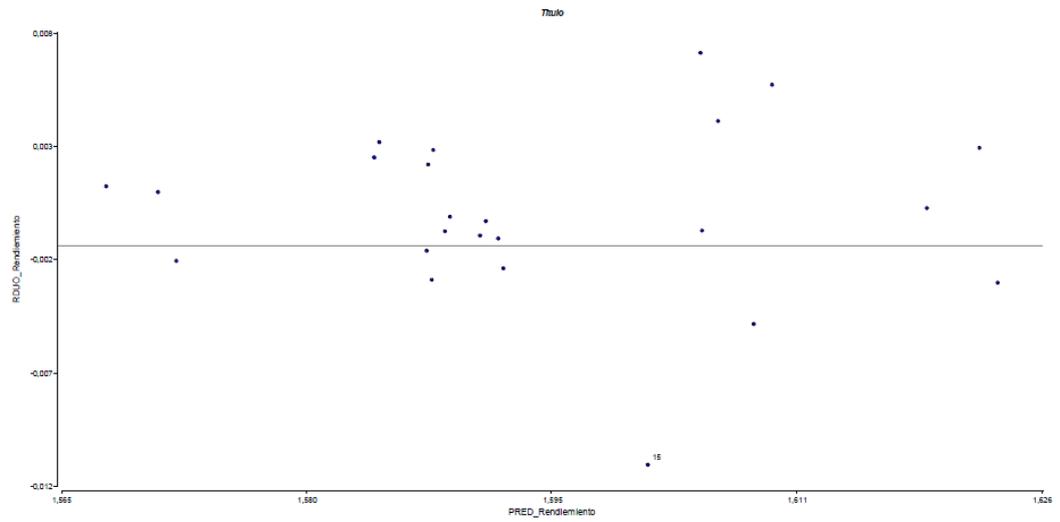


Gráfico 10: Heterocedasticidad, rendimiento

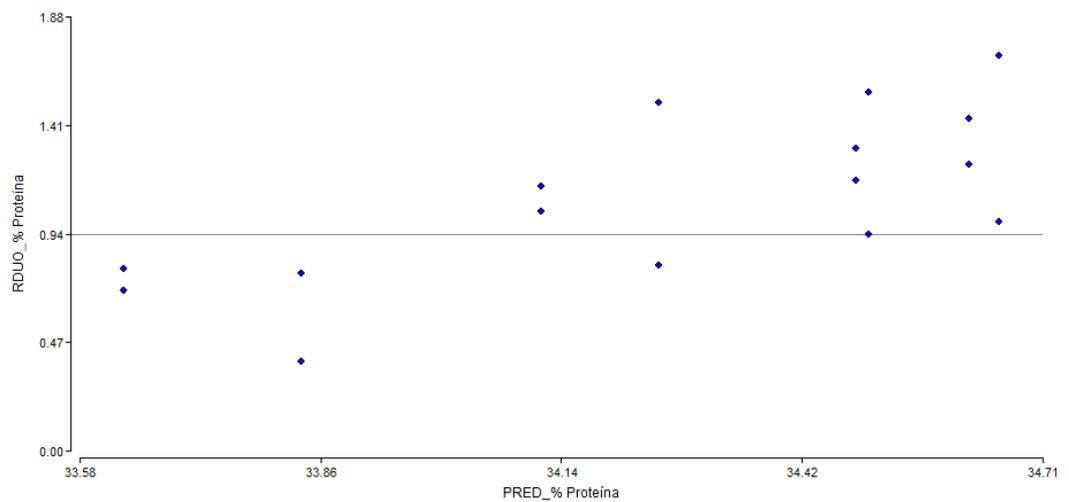


Gráfico 11: Heterocedasticidad, proteína

En los gráficos anteriores (10 y 11) se comprueba el supuesto de homocedasticidad.

Paralelismo-aditividad: mediante el grafico de puntos analizaremos el paralelismo-aditividad.

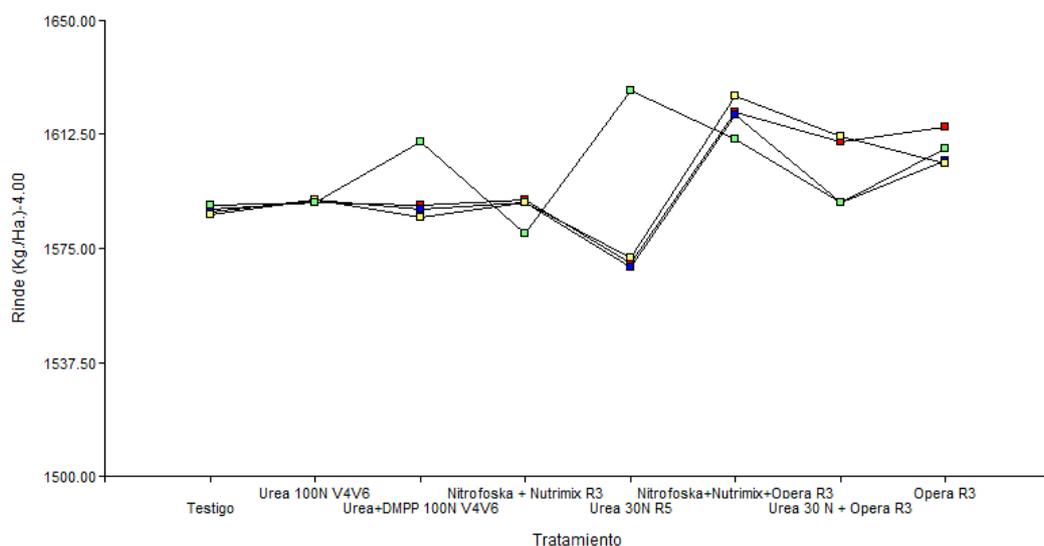


Gráfico 12: Paralelismo entre bloques, rendimiento

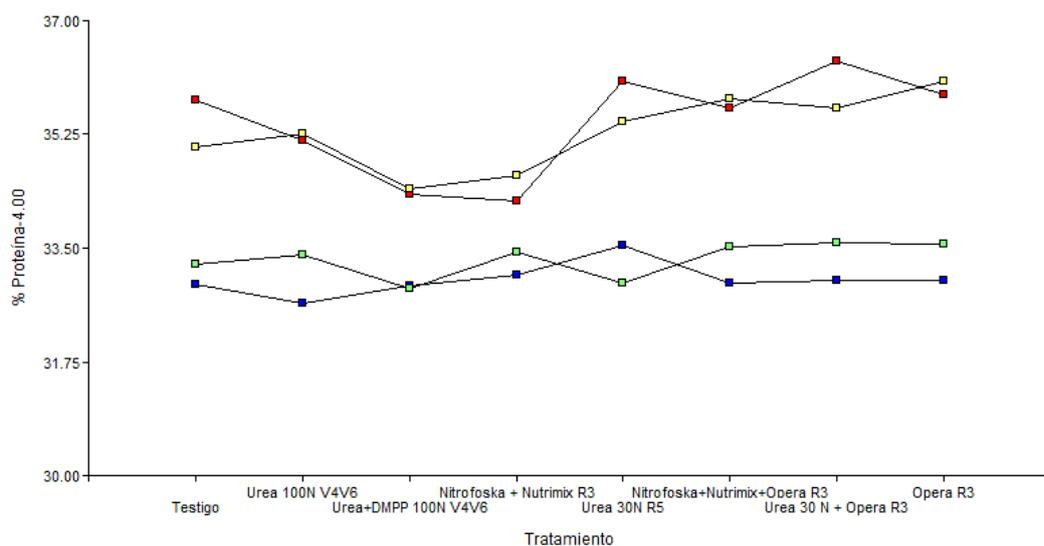


Gráfico 13: Paralelismo entre bloques, proteína

El Gráfico 12 y Gráfico 13 muestran un paralelismo.

Concluimos que una vez analizadas las pruebas se puede afirmar que el diseño de bloques completos al azar puede ser aplicado al presente trabajo.

Tablas de resultados y análisis

Bloque	Tratamiento	Rinde (Kg./Ha.)	% Proteína	Peso 1000	Semillas m2
1	Testigo	1588	35,77	187,00	849,20
1	Urea 100N V4V6	1590	35,16	188,00	845,74
1	Urea+DMPP 100N V4V6	1589	34,33	189,00	840,74
1	Nitrofoska + Nutrimix R3	1591	34,23	187,00	850,80
1	Urea 30N R5	1570	36,06	188,00	835,11
1	Nitrofoska+Nutrimix+Opera R3	1620	35,66	186,00	870,97
1	Urea 30 N + Opera R3	1610	36,37	189,00	851,85
1	Opera R3	1615	35,86	187,00	863,64
2	Testigo	1587	32,95	188,00	844,15
2	Urea 100N V4V6	1591	32,65	189,00	841,80
2	Urea+DMPP 100N V4V6	1588	32,91	188,00	844,68
2	Nitrofoska + Nutrimix R3	1590	33,08	187,00	850,27
2	Urea 30N R5	1569	33,54	187,00	839,04
2	Nitrofoska+Nutrimix+Opera R3	1619	32,97	188,00	861,17
2	Urea 30 N + Opera R3	1590	33,01	189,00	841,27
2	Opera R3	1604	33,00	187,00	857,75
3	Testigo	1586	35,06	188,00	843,62
3	Urea 100N V4V6	1591	35,27	189,00	841,80
3	Urea+DMPP 100N V4V6	1585	34,42	189,00	838,62
3	Nitrofoska + Nutrimix R3	1590	34,61	188,00	845,74
3	Urea 30N R5	1572	35,44	189,00	831,75
3	Nitrofoska+Nutrimix+Opera R3	1625	35,80	187,00	868,98
3	Urea 30 N + Opera R3	1612	35,65	189,00	852,91
3	Opera R3	1603	36,06	187,00	857,22
4	Testigo	1589	33,25	188,00	845,21
4	Urea 100N V4V6	1590	33,40	188,00	845,74
4	Urea+DMPP 100N V4V6	1610	32,87	189,00	851,85
4	Nitrofoska + Nutrimix R3	1580	33,44	189,00	835,98
4	Urea 30N R5	1627	32,97	188,00	865,43
4	Nitrofoska+Nutrimix+Opera R3	1611	33,52	187,00	861,50
4	Urea 30 N + Opera R3	1590	33,59	188,00	845,74
4	Opera R3	1608	33,56	187,00	859,89

Tabla 6: Resultados generales del ensayo

Medidas resumen

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
Nitrofoska + Nutrimix R3	Rinde (Kg./Ha.)	4	1587.75	5.19	1580.00	1591.00
Nitrofoska+Nutrimix+Opera ..	Rinde (Kg./Ha.)	4	1618.75	5.80	1611.00	1625.00
Opera R3	Rinde (Kg./Ha.)	4	1607.50	5.45	1603.00	1615.00
Testigo	Rinde (Kg./Ha.)	4	1587.50	1.29	1586.00	1589.00
Urea 100N V4V6	Rinde (Kg./Ha.)	4	1590.50	0.58	1590.00	1591.00
Urea 30 N + Opera R3	Rinde (Kg./Ha.)	4	1600.50	12.15	1590.00	1612.00
Urea 30N R5	Rinde (Kg./Ha.)	4	1584.50	28.36	1569.00	1627.00
Urea+DMPP 100N V4V6	Rinde (Kg./Ha.)	4	1593.00	11.46	1585.00	1610.00

Tabla 7: Medidas de resumen de rendimiento

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3925.50	7	560.79	3.82	0.0064
Tratamiento	3925.50	7	560.79	3.82	0.0064
Error	3526.50	24	146.94		
Total	7452.00	31			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=28.38770

Error: 146.9375 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Urea 30N R5	1584.50	4	6.06 A
Testigo	1587.50	4	6.06 A
Nitrofoska + Nutrimix R3	1587.75	4	6.06 A
Urea 100N V4V6	1590.50	4	6.06 A B
Urea+DMPP 100N V4V6	1593.00	4	6.06 A B
Urea 30 N + Opera R3	1600.50	4	6.06 A B
Opera R3	1607.50	4	6.06 A B
Nitrofoska+Nutrimix+Opera ..	1618.75	4	6.06 B

 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 8: Test de Tukey: Rendimiento

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.88	7	1.98	4.76	0.0018
Tratamiento	13.88	7	1.98	4.76	0.0018
Error	10.00	24	0.42		
Total	23.88	31			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.51167

Error: 0.4167 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Opera R3	187.00	4	0.32 A
Nitrofoska+Nutrimix+Opera ..	187.00	4	0.32 A
Testigo	187.75	4	0.32 A B
Nitrofoska + Nutrimix R3	187.75	4	0.32 A B
Urea 30N R5	188.00	4	0.32 A B
Urea 100N V4V6	188.50	4	0.32 A B
Urea+DMPP 100N V4V6	188.75	4	0.32 B
Urea 30 N + Opera R3	188.75	4	0.32 B

 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 9: Test de Tukey: Peso 1000

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
Rinde (Kg./Ha.)	32	0.08	0.05	258.71	268.46	272.85

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	2552.66	580.51	1367.10	3738.23	4.40	0.0001	
Peso 1000	-5.09	3.09	-11.40	1.22	-1.65	0.1099	3.66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	618.31	1	618.31	2.71	0.1099
Peso 1000	618.31	1	618.31	2.71	0.1099
Error	6833.69	30	227.79		
Total	7452.00	31			

Tabla 10: Regresión Lineal (Rendimiento x Peso de 1000 semillas)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2015.01	7	287.86	5.87	0.0005
Tratamiento	2015.01	7	287.86	5.87	0.0005
Error	1176.66	24	49.03		
Total	3191.67	31			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=16.39771

Error: 49.0273 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Urea 30N R5	842.83	4	3.50 A
Urea 100N V4V6	843.77	4	3.50 A B
Urea+DMPP 100N V4V6	843.97	4	3.50 A B
Testigo	845.55	4	3.50 A B
Nitrofoska + Nutrimix R3	845.70	4	3.50 A B
Urea 30 N + Opera R3	847.94	4	3.50 A B
Opera R3	859.63	4	3.50 B C
Nitrofoska+Nutrimix+Opera ..	865.66	4	3.50 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 11: Test Tukey: Cantidad de semillas por metro².

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
Semillas m2	32	0.86	0.85	17.27	181.37	185.77

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-118.92	71.58	-265.11	27.26	-1.66	0.1071	
Rinde (Kg./Ha.)	0.61	0.04	0.52	0.70	13.53	<0.0001	178.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2742.16	1	2742.16	183.01	<0.0001
Rinde (Kg./Ha.)	2742.16	1	2742.16	183.01	<0.0001
Error	449.51	30	14.98		
Total	3191.67	31			

Tabla 12: Regresión lineal. (Rendimiento x Cantidad de semillas por m2)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.94	7	0.56	0.32	0.9384
Tratamiento	3.94	7	0.56	0.32	0.9384
Error	42.48	24	1.77		
Total	46.42	31			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.11563

Error: 1.7700 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Urea+DMPP 100N V4V6	33.63	4	0.67 A
Nitrofoska + Nutrimix R3	33.84	4	0.67 A
Urea 100N V4V6	34.12	4	0.67 A
Testigo	34.26	4	0.67 A
Nitrofoska+Nutrimix+Opera ..	34.49	4	0.67 A
Urea 30N R5	34.50	4	0.67 A
Opera R3	34.62	4	0.67 A
Urea 30 N + Opera R3	34.66	4	0.67 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Tabla 13: Test de Tukey: Tenor Proteico

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
% Proteína	32	4.3E-03	0.00	1.79	108.58	112.98

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	26.02	22.95	-20.86	72.90	1.13	0.2659	
Rinde (Kg./Ha.)	0.01	0.01	-0.02	0.03	0.36	0.7220	1.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.20	1	0.20	0.13	0.7220
Rinde (Kg./Ha.)	0.20	1	0.20	0.13	0.7220
Error	46.22	30	1.54		
Total	46.42	31			

Tabla 14: Regresión lineal. (Rendimiento x porcentaje proteico en grano)

Bibliografía

- ARIAS, N., 2003. Enfermedades de fin de ciclo en soja. Consultado en <http://www.elsitioagricola.com/gacetillas/concepcion/co20030310/soja.asp>. Marzo 2003.
- ASAGA (Asociación Argentina de Grasas y Aceites Consultado en <http://www.asaga.org.ar/index.php/es/>
- BENAVIDEZ, R. - GONZALEZ, E - FRESOLI, D – SANTOS, D – SORO, M., Evolución del contenido de proteína y aceite en grano de soja en Argentina entre las campañas 1999-2000 y 2005-2006, Pro soja. Revista Agro mensajes de la Fac. de Agronomía de la UNR. Publicación cuatrimestral de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR, 2007.
- Ecofisiología del cultivo de Soja, 2007. Consultado en <http://www.buscagro.com/www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>
- BERTELSEN J.R., de NEERGAARD E., and SMEDEGAARD-PETERSEN V. 2001. Fungicidal effects of azoxystrobin and epoxiconazole on phyllosphere fungi, senescence and yield of winter. *Plant Pathology* 50, 190-205
- CROMEY M.G., BUTLER R.C., MACE M.A. and COLE A.L.J. 2004. Effects of the fungicides azoxystrobin and tebuconazole on *Didymella exitialis*, leaf senescence and grain yield in wheat. *Crop Protection*. 23, 1019-1030.
- ECHEVERRIA, H., 2003. Fertilización nitrogenada en Soja. Consultado en <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/oleag/soja/echeverria.htm>
-
- RODRIGUEZ, A, 2005. (Rodríguez, A La importancia del complejo SOJA en la Argentina, En Mundo Soja. Actas del Congreso .Buenos Aires 2005 pág. 61.
- SATORRE, E. Desarrollando nuevos escenarios tecnológicos del cultivo en la agricultura argentina. En Mundo Soja, Actas de congreso, Buenos Aires 2005 pág. 11.
- VALLONE S.D. de y GADBÁN L. 2005. Enfermedades de fin de ciclo. En: Actas del Congreso Mundo soja. Buenos Aires 23 y 24/6/05, pp.163-169.
- ROSTAGNO, J. 2000. Control de enfermedades de fin del ciclo. *Inta Rafaela*. Año 7. N*74.