

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACIÓN Y
BIBLIOTECA

**I) ENSAYOS REGIONALES PARA LA
EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A LA
FERTILIZACIÓN DE LA SOJA (GLYCINE MAX (L)
MERRIL) SOBRE LAS UNIDADES DE SUELO
VERGARA Y RIO BRANCO (DIRECCIÓN DE
SUELOS)**

**II) RESPUESTA A DOSIS Y LOCALIZACIÓN DEL
FERTILIZANTE FOSFATADO DE LA SOJA
(GLYCINE MAX (L) MERRIL)**

por

Julio César Alvarez Olascuaga
Ulises Amaro Echebengúa
Eduardo Amaral Irigoyen

TOMO II

TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el título de Ingeniero
Agrónomo (orientación agrícola-ganadera)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1999

IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Presentamos los resultados de los ensayos separadamente por tener cada uno de ellos características particulares como tipo de suelo, historia de la chacra, respuesta a la fertilización etc.

IV.1. Ensayo I

En el cuadro n ° 14 se presentan los resultados de todas las variables de los diferentes tratamientos con tres repeticiones

Cuadro n° 14

LISTA DE VARIABLES

Variable	Tipo	Nombre/Descripción
1	Numerico	Tratamientos
2	Numerico	Bloques
3	Numerico	Número de plantas/M de surco
4	Numerico	Altura de la planta (CM)
5	Numerico	Inserción primera vaina (CM)
6	Numerico	Diametro de tallo (CM)
7	Numerico	Materia seca/planta (Grs)
8	Numerico	Peso de nodulos/planta (Mgs)
9	Numerico	Rendimiento (Kgs/Há)
10	Numerico	Número de vainas/planta
11	Numerico	Peso de 1000 semillas (Grs)
15	Numerico	% de Nitrogeno en el grano
16	Numerico	% de aceite del grano

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16
1	1	1	29	38	13	3.51	2.2	0	309	9	106	6.75	18.5
2	1	2	28	44		6.91	2.3	60	561	8	103	6.68	18.4
3	1	3	35	38	11	3.54	2.8	0	328	7	116	6.41	18.6
4	2	1	28	76	21	5.12	7.2	150	2,231	33	132	5.12	18.9
5	2	2	32	70	11	3.46	13.2	220	2,090	35	141	4.95	18.9
6	2	3	22	69	17	7.25	12.6	180	2,003	26	129	4.68	18.7
7	3	1	26	77	23	5.91	11.2	340	2,686	22	168	5.12	19.1
8	3	2	26	84	19	6.66	14.8	480	2,675	30	149	5.23	18.9
9	3	3	24	63	17	6.96	14.1	440	2,382	24	142	4.82	19
10	4	1	22	85	18	6.9	16	820	2,397	26	152	4.99	18.9
11	4	2	27	89	12	6.27	14.6	490	2,629	31	165	5.23	19
12	4	3	26	71	20	8.29	23.6	670	2,641	34	155	4.93	19
13	5	1	25	95	16	4.92	14.3	590	3,016	26	170	5.05	18.9
14	5	2	24	76	19	7.8	18.7	800	2,724	28	165	5.11	18.8
15	5	3	27	84	22	6.24	10.2	580	3,055	33	163	5.07	19
16	6	1	27	77	12	5.76	11.8	510	2,238	40	148	4.89	19
17	6	2	28	69	20	6.71	14.8	330	2,017	28	141	5.3	18.9
18	6	3	27	73	17	7.04	17.2	270	2,124	25	151	5.25	18.6
19	7	1	30	72	18	6.7	16.4	410	2,444	40	150	4.99	18.9
20	7	2	37	76	11	7.74	19.9	670	2,600	33	152	5.21	18.9
21	7	3	30	78	23	6.6	11.1	310	2,786	21	161	5.04	18.9
22	8	1	24	80	13	6.47	13.2	160	2,691	45		4.95	18.8
23	8	2	31	71	17	5.81	10	150	2,402	27	154	4.79	18.8
24	8	3	22	61	13	8.22	20.4	300	2,678	29	154	4.82	19
25	9	1	26	83	22	7.42	14.7	260		30	158	5.19	19
26	9	2	29	79	25	6.35	14.1	380	2,898	29	155	4.92	18.9
27	9	3	26	77	20	7.71	20.1	860	2,603	27	146	5	19
28	10	1	30	88	24	7.47	22.3	450	2,871	37	158	5.3	18.7
29	10	2	26	78	25	7.45	13.9	440	2,901	28	159	5.5	18.9
30	10	3	26	78	24	6.67	15.9	310	2,986	37	152	4.86	18.9

En el cuadro n° 15 se presentan las medias de los resultados de las tres repeticiones para todas las variables.

Cuadro n° 15.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16
31	1		31	40	12	4.65	2.4	20	399	8	108	6.61	18.5
32	2		27	72	16	5.28	11	183	2,108	31	134	4.92	18.83
33	3		25	75	20	6.51	13.4	420	2,581	25	153	5.06	19
34	4		25	82	17	7.17	18.1	660	2,556	30	157	5.05	18.97
35	5		25	85	19	6.32	14.4	657	2,932	29	166	5.08	18.9
36	6		27	73	16	6.5	14.6	370	2,126	31	147	5.15	18.83
37	7		32	75	17	7.01	15.87	463	2,610	31	154	5.08	18.9
38	8		26	71	14	6.83	14.5	203	2,590	34	155	4.85	18.87
39	9		27	80	22	7.16	16.3	500	2,754	29	153	5.04	18.97
40	10		27	81	24	7.2	17.4	400	2,919	34	156	5.22	18.83

Se realizó el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas entre tratamientos a un nivel de significación del 1 % ($P \leq 0,01$).

De acuerdo a la significación hallada en el análisis de varianza de las diferentes variables (rendimiento y sus componentes) se efectuarán regresiones de diferentes funciones para visualizar cuál o cuales proporcionan un mejor ajuste.

Para la elección de la función a usar se tuvieron en cuenta los valores de r^2 y su significación, así como la significancia de los valores de F calculados.

IV.1.1. Respuesta al P

IV.1.1.1. Altura de la planta

Se realizó el análisis de varianza mostrando diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$) y entre bloques al 5% ($P \leq 0,05$).

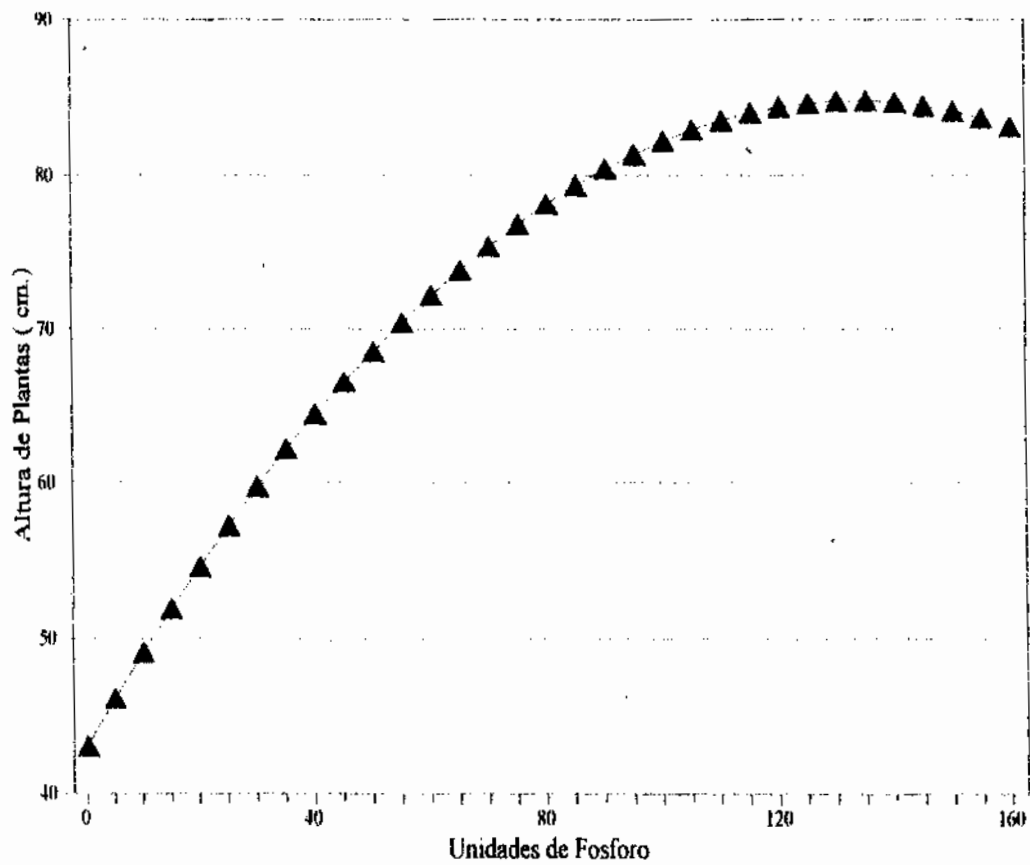
Por esta razón se realizaron las regresiones para ver las curvas que mejor explicaban este comportamiento.

Se encontró que la función cuadrática fue la que mejor lo hacía.

La $f(x)$ cuadrática que mejor ajustó fué : $y = 43,07 + 0,62 x - 0,0023 x^2$ para un $r^2 = 0,79$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

Figura N° 6

Fosforo * Altura de Plantas



En la figura N° 6 apreciamos que el comportamiento de la $f(x)$ cuadrática nos muestra que para 40u de P se obtiene una altura de planta de 64, 19 cm, lo que significa un 49% superior al testigo.

Cada unidad de agregado corresponde a 0,52cm de crecimiento. Esta dosis es la más eficiente.

La máxima respuesta se alcanza con 120u de P205/ha correspondiendo a 84,35cm de altura significando un 95% superior al testigo.

Según la curva estimada, la máxima altura de planta se lograría con 140u de P205/ha.

IV.1.1.2. Inserción de la primera vaina

Se realizó el análisis de varianza mostrando éste diferencias significativas entre tratamientos al 5% ($P \leq 0,05$).

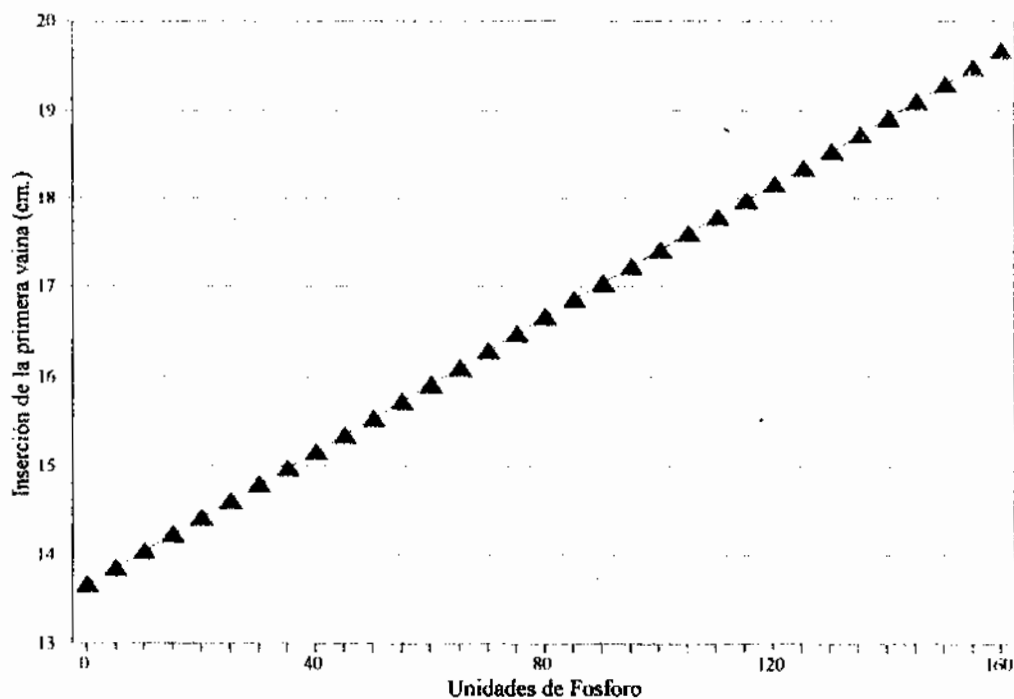
Al realizar las regraciones se encontró que la curva que mejor explica éste comportamiento es la lineal con una significación del 5% ($P \leq 0.05$).

La función lineal que mejor ajustò fue: $y = 13,66 + 0,0375x$ para un $r^2 = 0,27$.

Al analizar la función lineal se ve que a 40u de P205 la altura de inserción de la primera vaina es superior al testigo en 10,98% que corresponde a 0,03 cm/u de P agregado. Esre aumento de altura por u de P205 se mantiene constante a cualquier dosis de P205 agregado como se ve en la figura N°7.

Figura N° 7

Fosforo * Inscrpción de la 1° Vaina.



IV.1.1.3. Materia seca por planta

Se realizó el análisis de la varianza mostrando diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$).

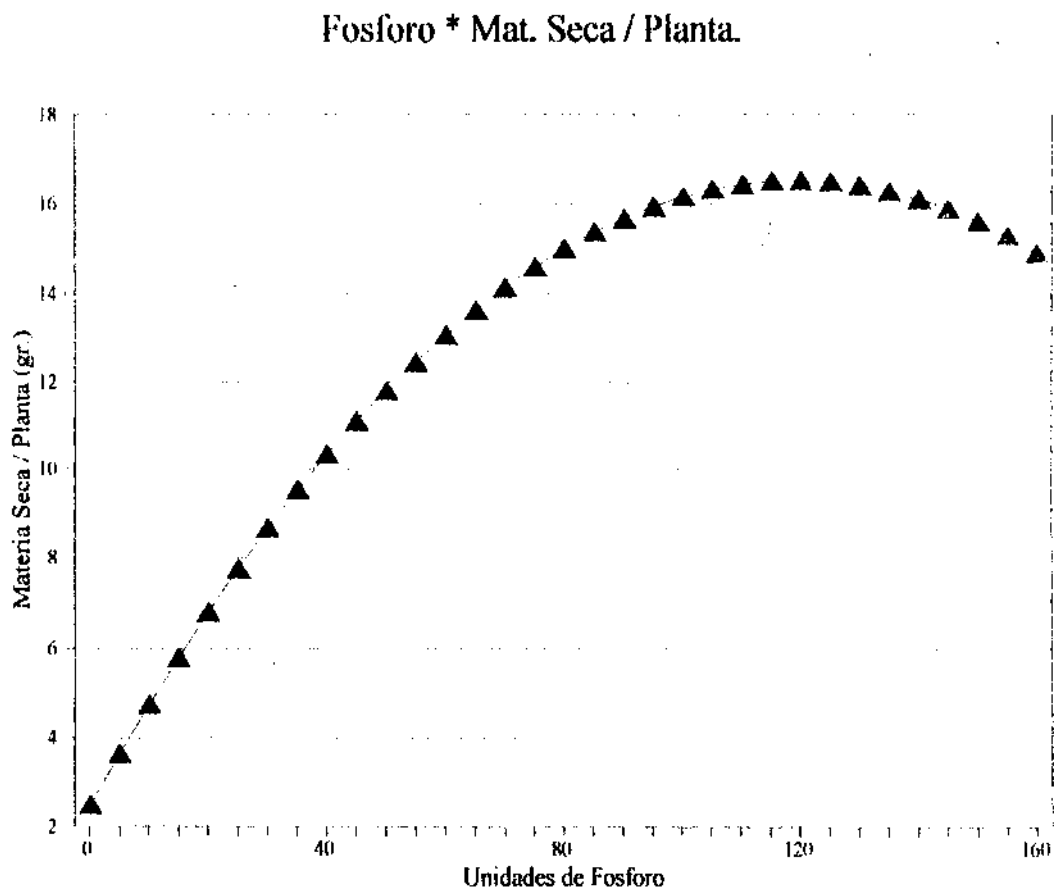
Al realizar las regresiones se encontró que la curva que mejor explica este comportamiento fue la cuadrática.

La función cuadrática que mejor ajustó fue $y = 2,49 + 0,23x - 0,00098x^2$ para $r^2=0,75$ a un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

Al analizar la función cuadrática vemos que para 40u de P205/ha la materia seca por planta aumenta en 0,190 gr/u de P agregado.

La mayor respuesta al agregado de P es 120 u de P205/ha.

Figura N° 8



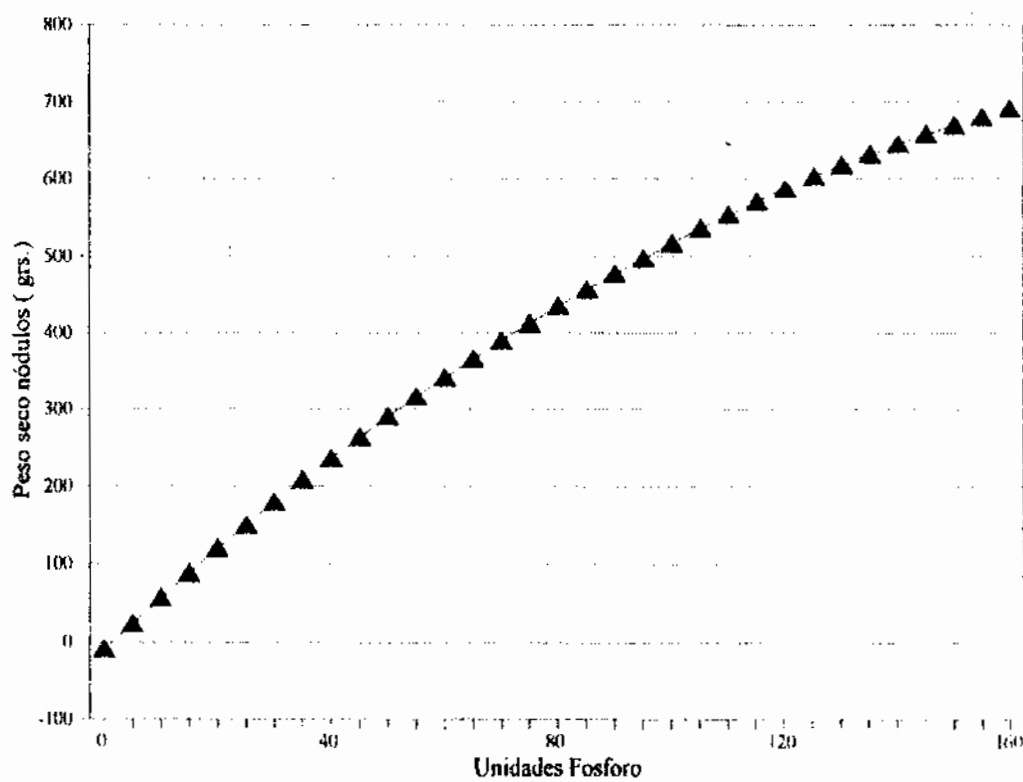
IV.1.1.4. Peso seco de nódulos

Se realizó el análisis de la varianza el cual mostró diferencias significativas al 1% ($P \leq 0,01$) entre tratamientos. Por esta razón se procedió a efectuar regresiones para buscar la curva adecuada para explicar estos resultados. La curva que mejor explica este comportamiento es la cuadrática y la función que mejor ajustó fue : $y = -9,14 + 6,73x - 0,014x^2$ con un $r^2 = 0,87$ con un nivel de significación del 1% ($P \leq 0,01$).

Analizando la curva de la figura N° 9 vemos que al agregarle 40u de P2O5 se obtiene un peso de nodulos de 0,237 gr. Esta respuesta se mantiene hasta el cuarto nivel de P2O5 (120 u) y se logra el máximo peso de nodulos a 160u/ha de fertilizante fosfatado aunque la respuesta es menor.

Figura N° 9

Fosforo * Peso seco de Nódulos.



IV.1.1.5. Rendimiento

Se realizó el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas al 1% ($p \leq 0,01$) entre tratamientos.

Por este motivo se realizaron las regresiones para visualizar las curvas que mejor explican este comportamiento. Se llegó a que la curva que mejor lo hace es la cuadrática. La función cuadrática que mejor ajustó fue : $y = 560,71 + 36,37x - 0,14x^2$ para $r^2 = 0,91$.

El nivel de significación fue del 1% ($P \leq 0.01$).

En la figura N°10 se observa que los menores rendimientos se obtuvieron en el nivel 0 de P205/ha con 560,71 kg/ha de soja. Para 40u de P205 agregado se dio un rendimiento de 1791,5 kg/ha, significando esto 319% superior al testigo, y un aumento de 30,76 kg/u de P agregado.

Esta es la dosis de mayor eficiencia por unidad de P205.

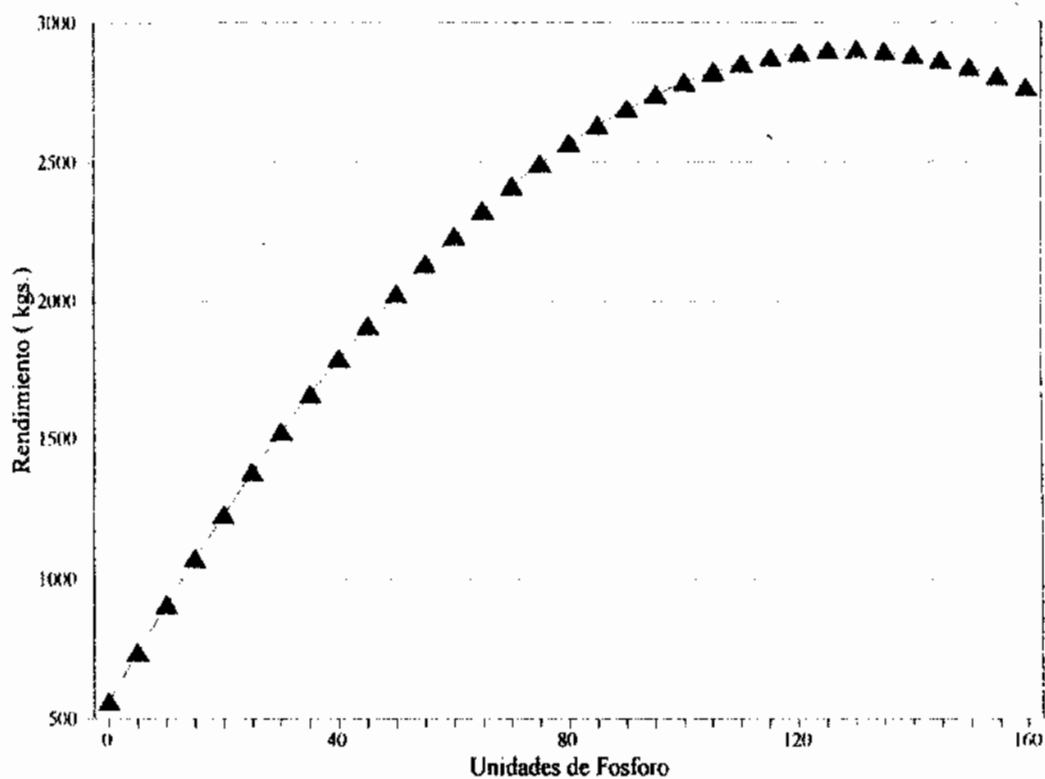
En el nivel de 80u de P el rendimiento aumenta con respecto al 2° nivel (40u), pero la respuesta por unidad de P agregado es menor dando un rendimiento de 2574 kg/ha lo que significa un aumento de 459% con respecto al testigo. El aumento por u de P agregado es de 25,17 kg/u. La mayor respuesta al agregado de P es a 120u, en la cual se obtiene el máximo rendimiento de 2909,11 kg/ha. Este rendimiento es 518% superior al testigo.

Con una dosis de 160u de P205/ha el rendimiento disminuye con respecto a cuando se agregó 120u de P205 en un 4%.

Figura N° 10

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
DOCUMENTACIÓN
BIBLIOTECA

Fosforo * Rendimiento.



IV.1.1.6. Número de vainas por planta

Se realizó el análisis de varianza lo cual mostró diferencias significativas al 1% ($P \leq 0,01$) entre tratamientos.

Se realizaron las regresiones de las cuales surgió que la curva que mejor explica este resultado es la cuadrática, La función cuadrática que mejor ajustó fue : $y = 11,12 + 0,37x - 0,0017x^2$ para $r^2 = 0,64$ y un nivel de significación de 1 % ($P \leq 0,01$).

Como se ve claramente en la figura N° 11 el menor número de vainas aparece en el nivel de 0 u de P205 con 11 vainas por plantas.

Al agregado de 40 u de P205 / ha esta variable aumenta 108 % con respecto al testigo. Esta cifra equivale a 0,30 vainas más que el testigo por cada u de P205 agregado.

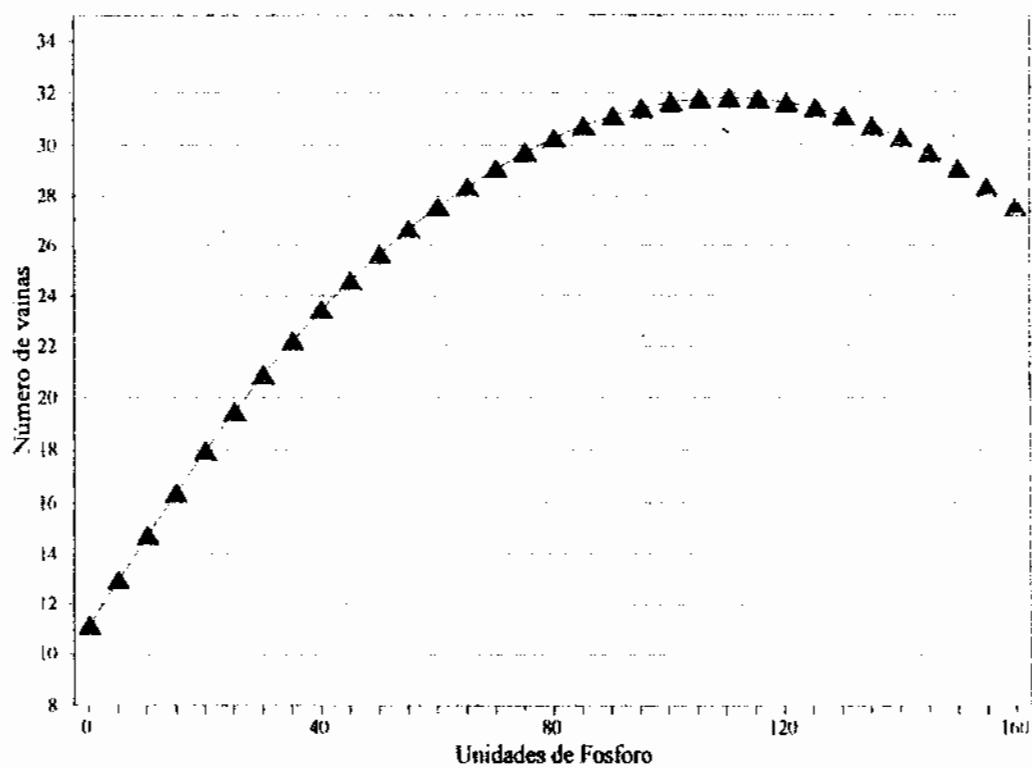
En el 3° de los niveles de P (80u) el n° de vainas aumenta a 29,84 / planta y es 168 % superior al testigo creciendo 0,37 vainas por u de P205 agregado. Esta es la dosis de mayor respuesta de la variable por u de P.

El máximo n° de vainas es en el 4° nivel (120u) con 31 vainas por planta.

A 160 u de P205 por ha se ve una disminución de 13,65 % con respecto al máximo valor de la variable.

Figura N° 11

Fosforo * N° de vainas



IV.1.1.7. Peso de 1000 semillas

Se realizó el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas al 1% ($P \leq 0,01$) entre tratamientos.

Al realizar las regresiones, la curva que mejor explicó este comportamiento fue la cuadrática. La función cuadrática que mejor ajustó fue : $y = 109,04 + 0,69x - 0,0021x^2$ para $r^2 = 0,89$ y

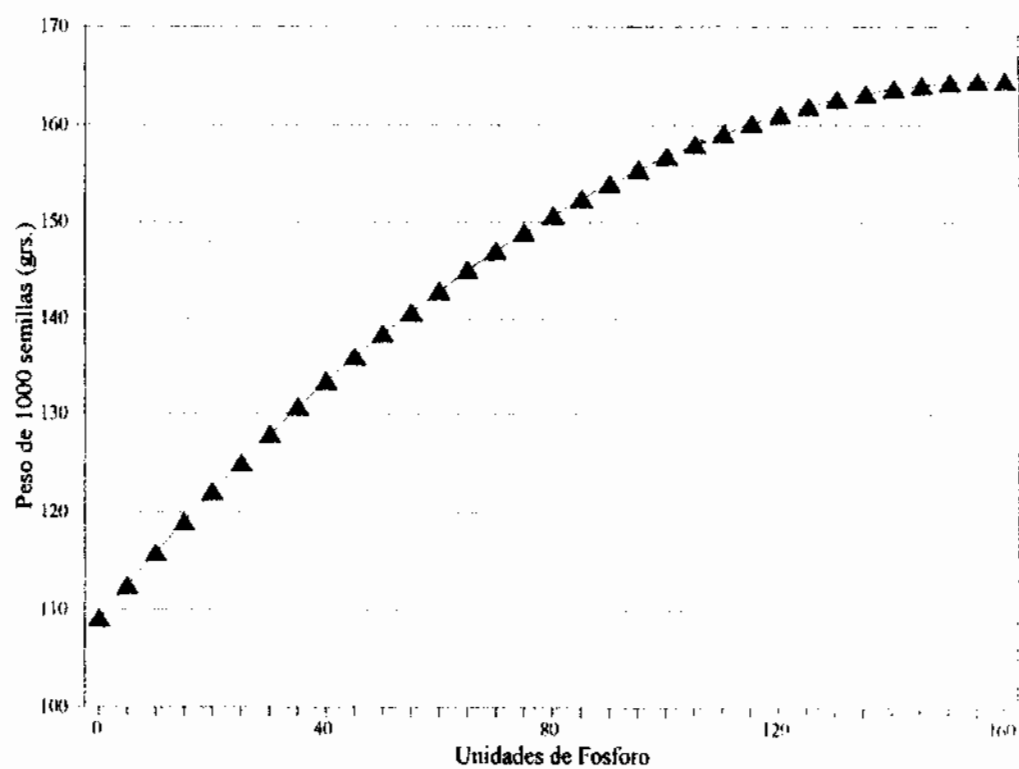
un nivel de significación de 1 % ($P \leq 0,01$).

En la gráfica n° 12 se aprecia que el peso de 1000 semillas aumenta en 22 % con respecto al testigo al agregarle 40 u de P205. En esta dosis se encuentra la mayor eficiencia al agregado de P, resultando en un aumento de 0,60 gr / u de P205 agregado.

El mayor peso de semillas se obtuvo con 160 u de P205 , pero no así la mayor respuesta al P agregado, la cual disminuye a medida que se aumenta la dosis de P205 / ha.

Figura N° 12

Fosforo * Peso de 1000 semillas.



IV.1.1.8. Porcentaje de nitrógeno en el grano

Se realizó el análisis de varianza mostrando estas diferencias significativas al 1 % ($P < 0,01$) entre tratamientos.

Se realizaron a continuación las regresiones y la curva que mejor explicaba este comportamiento fue la cuadrática, siendo la curva que mejor ajustó la siguiente: $y = 6,40 - 0,031x + 0,00014x^2$

para $r^2 = 0,76$ y un nivel de significación de 1 % ($P < 0,01$).

En la gráfica N° 13 apreciamos como responde el % de N en el grano al agregado de dosis crecientes de P205.

El máximo valor de esta variable se encuentra en el nivel de 0 unidades de P205, correspondiendo al testigo con 6,4 % de N en el grano.

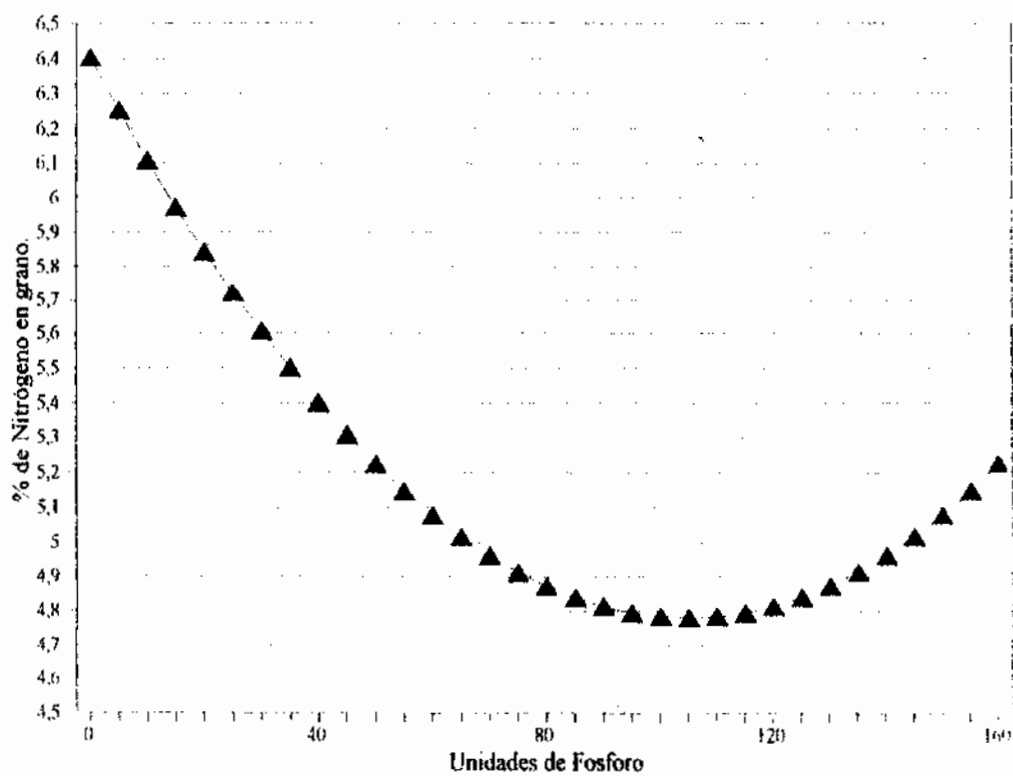
Al agregar 40 u de P205 el % de N en el grano disminuye un 16 % lo que se traduce en 0,025 % de disminución / u de P agregado.

Este comportamiento se mantiene hasta el 4° nivel de P, 120 u de P205 / ha.

Luego de este punto hay un leve ascenso de % de N en el grano. Esto se nota con una dosis de 160 u de P205 / ha.

Figura N° 13

Fosforo * % de N. en grano.



IV.1.1.9. Porcentaje de aceite en el grano

El análisis de varianza que se realizó para esta variable registró diferencias significativas al 1 % entre tratamientos.

Se realizaron por este motivo las regresiones y la $f(x)$ que explica mejor estos resultados es la cuadrática que ajustó en la siguiente ecuación : $y = 18,51 + 0,0094x - 0,000044x^2$ para un valor de $r^2 = 0,82$ y con un nivel de significación del 1 % ($P \leq 0,01$).

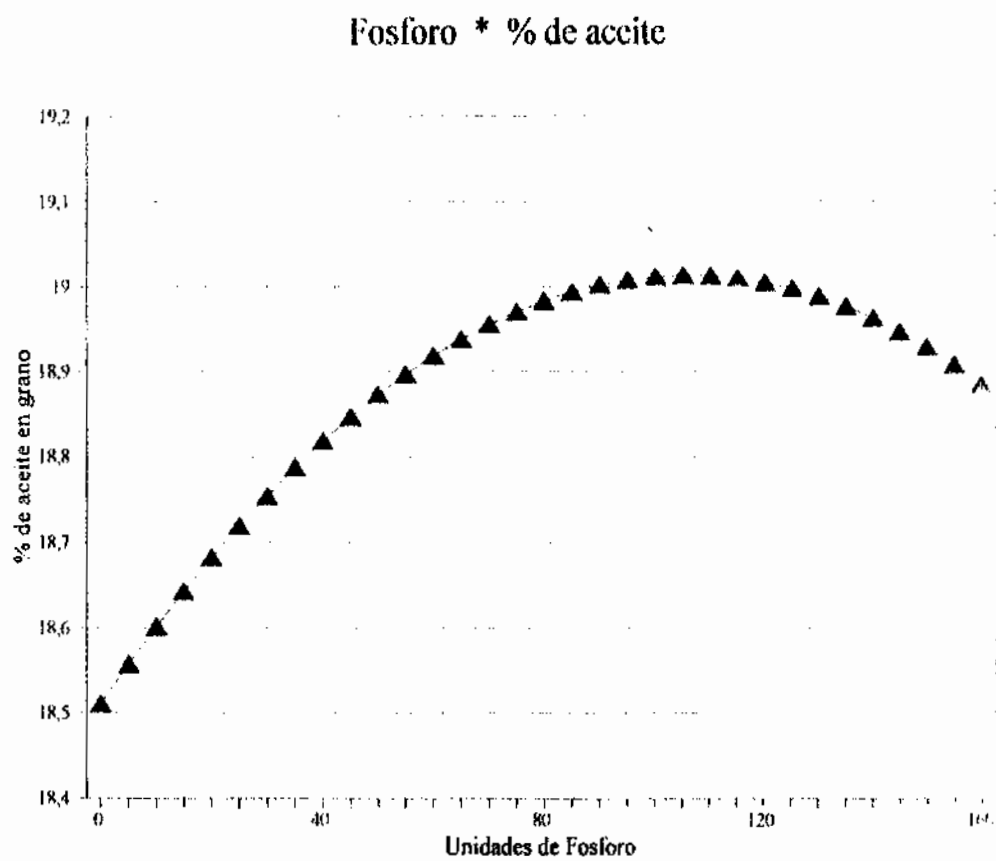
En la figura N° 14 se aprecia claramente que el menor valor de aceite en el grano corresponde al testigo (0 u de P205 / ha) con 18,51 %.

Esta curva varía, aumentando el porcentaje de aceite con el agregado de 40 unidades de fertilizante fosfatado. Este aumento se traduce en una respuesta de 1 % superior al testigo, manteniéndose luego al agregado de los diferentes niveles de P.

El máximo valor se estima a 120 u de P205 / ha con 19 % de aceite en el grano. Este valor es 2% mayor que el testigo.

Al agregado del 5° nivel de P (160 u), el valor de la variable disminuye con respecto al anterior pero se mantiene superior al testigo.

Figura N° 14



IV.1.2. Respuesta al nitrógeno

Para ver la incidencia del nitrógeno sobre las diferentes variables se usaron tres niveles de N; 0, 15, y 30, combinándolos con dos niveles de P; 80 y 120.

Los tratamientos quedaron de la siguiente manera :

N 0 P80

N15 P80

N30 P80

N 0 P120

N15 P120

N30 P120

Esto se corresponde a los tratamientos del ensayo numerados 3, 4, 6, 7, 9, 10.

Se tratarán las variables por separado y solamente se analizan las que dan significación en el análisis de la varianza.

IV.1.2.1. Número de plantas por metro de surco

Se realizó el análisis de varianza mostrando estas diferencias significativas al 5 % ($P \leq 0,01$).

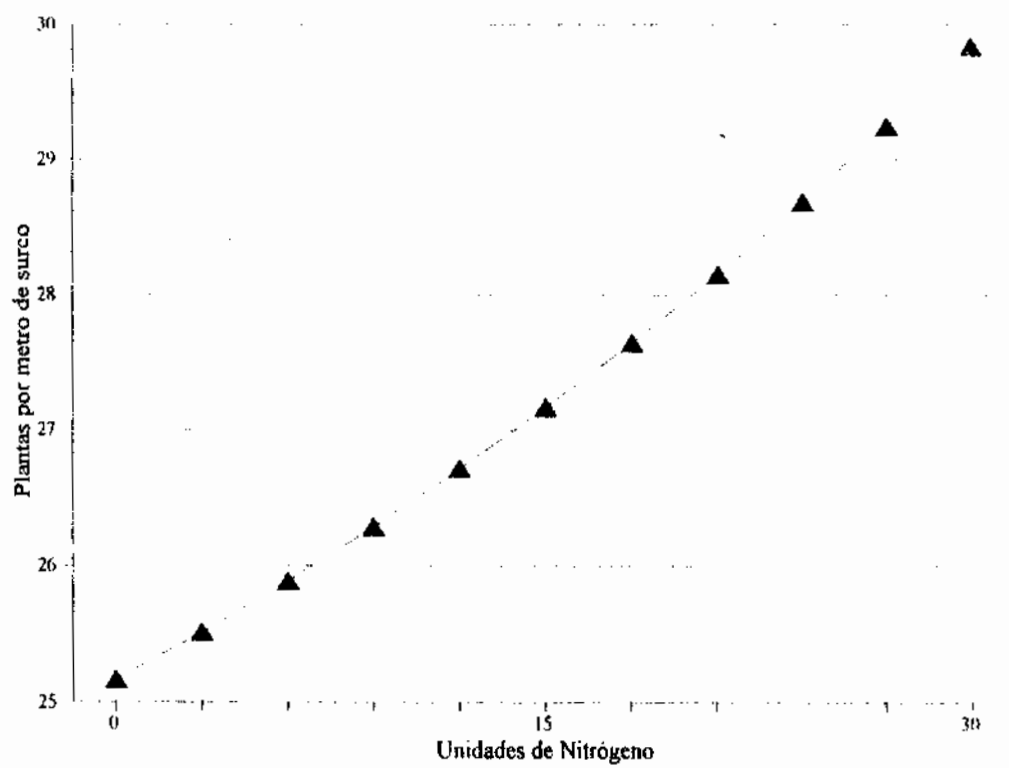
A continuación se realizaron las regresiones para ver la o las curvas que mejor explicaban estos resultados.

La función de mejor ajuste fue la cuadrática : $y = 25,16 + 0,11x + 0,0014x^2$ para $r^2 = 0,38$

y un nivel de significación de 5 % ($P \leq 0,05$).

Figura N° 15

Nitrógeno * Plantas por mt. de surco



En la fig. anterior podemos observar que con el agregado de N, el n° de plantas por metro de surco aumenta significativamente.

Con 15 u de N aumenta 7,9 % y con 30 u / ha, 18 % sobre el testigo. A esta dosis es la mayor respuesta que se obtuvo, además de ser el máximo valor de n° de plantas por metro de surco.

Nota- En este ensayo cabe mencionar que cuando se analizó la respuesta al fósforo las variables n° de plantas por metro lineal y diámetro de tallo no dieron significativo al efectuar el análisis de varianza.

Por otra parte en este ensayo hubo dificultades en la toma de muestras foliares, por lo que no se realizó el correspondiente análisis.

De ahí es que no existen datos sobre niveles de N, P, y K foliar.

Al analizar la respuesta al N, se hizo sobre todas las variables, las cuales no daban significancia en ninguno de los tratamientos, salvo la variable n° de plantas por metro lineal, de la cual ya se presentaron los datos obtenidos.

IV.1.3. Respuesta al potasio

Para este elemento se probaron únicamente dos niveles, 0 y 40 unidades de K₂O / ha, se realizó el análisis de la varianza, no encontrándose diferencias significativas para ninguna de estas variables estudiadas.

IV.1.4. Discusión

IV.1.4.1. Rendimiento y sus componentes

La respuesta al P en este ensayo fue altamente significativa alcanzándose incrementos en rendimientos en grano respecto al testigo e hasta 2656 kg/ha.

La función cuadrática fue la que mejor se ajustó a la respuesta obtenida siendo el coeficiente de correlación de 0,91.

Para esta función el máximo rendimiento se obtuvo para la dosis de 120 u de P₂O₅/ha con 2909 kg de soja /ha.

Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Chevataroff (1979) que obtuvo incrementos significativos en el rendimiento al agregado de P; con Améndola (1976) , que determinó que la mayor parte del incremento en los rendimientos se lograba con 80 u de fosfato por ha. y que en general esa respuesta se mantenía hasta 160 u.

Souza et al (1978), Goncalvez Dutra et al (1975), Matrone (1954), Milanez et al (1978) y otros autores coinciden afirmando que la producción de grano es incrementada por la fertilización fosfatada existiendo una correlación alta y positiva entre rendimiento en grano y dosis de fosfato aplicada.

En referencia a los componentes del rendimiento, número de vainas por planta y peso de 1000 granos, las dos variables tienen respuestas muy significativas al agregado de fósforo.

El número de vainas por planta aumentó 100% al agregar 40 u de P₂O₅/ha con respecto al testigo. Esta respuesta se mantiene con el agregado de 80 y 120 u de P₂O₅, obteniéndose en este punto el valor máximo de vainas por plantas.

La correlación encontrada en este ensayo entre el rendimiento y esta variable fue alta y positiva, con un nivel de significación del 1% ($P \leq 0,01$) y un coeficiente de correlación de 0,72.

Para el peso de 1000 semillas se obtuvo una respuesta significativa al 1% para el agregado de fertilizante fosfatado.

Ya al agregar 40 u de P₂O₅/ha el peso aumenta 22%.

El mayor peso se logra con 160 u de fertilizante fosfatado. Para esta variable se encontró una correlación alta y positiva con el rendimiento. El coeficiente de correlación fue de 0,91 con una dignificación del 1% ($P \leq 0,01$).

Murayama et al (1957) reportaron que se lograba un máximo número de vainas y granos con la aplicación de fosfato Komo (1969) citado por De Mooy et al (1973) observó que la deficiencia de P durante el llenado de vainas causó pérdidas en el rendimiento. Estos y otros autores coinciden en afirmar que existen respuestas significativas en el peso de los granos y el número de vainas al agregado de fosfatos así como la relación de estas variables con el rendimiento en grano. Por otra parte Ramos Mañe, Aguirre y Olaizola (1982) vieron que las variaciones en rendimiento se corresponden a peso de 1000 semillas y número de semillas por metro cuadrado.

En cuanto al nitrógeno no se encontraron efectos significativos por el agregado de este elemento, ni para el rendimiento ni para sus componentes. Esto coincide con los resultados obtenidos por Borni, Goncalvez y Gomes (1976) en suelos con niveles medios de materia orgánica, quienes no encontraron respuesta al agregado de nitrógeno ni en rendimiento ni en sus componentes.

Además hay que destacar la buena respuesta del peso seco de nodulos por planta al agregado de P, por lo que el N simbiótico sería suficiente y acompañaría los aumentos en rendimiento.

Para el K agregado no existieron repuestas por parte de rendimiento ni de sus componentes. Esto se debe al nivel de K en el suelo.

IV.1.4.2. Características agronómicas

El agregado de fertilizante fosfatado resultó en una respuesta significativa por parte de todas las características agronómicas tratadas.

Con la excepción de inserción de la primera vaina, todas ellas se ajustaron a una curva de respuesta cuadrática al 1% ($P <= 0,01$). Esta variable, altura de inserción de la primera vaina tuvo una respuesta de tendencia lineal al agregado de fertilizante fosfatado, siendo esta significativa al 5%.

Altura de la planta aumenta considerablemente al agregado de fertilizante obteniéndose una respuesta muy significativa. La máxima altura de planta se lograría con 140u de P205/ha y la mayor respuesta con 120u de este fertilizante fosfatado.

Esta variable es la que tiene, de todas las características agronómicas estudiadas, ña mejor correlación con el rendimiento, es significativa la 1% y tiene un valor del coeficiente de 0,89.

Es seguida por materia seca por planta, peso de nodulos, inserción de la primera vaina y diametro del tallo.

Es de destacar la respuesta altamente significativa del peso seco de nodulos al agregado de P.

Estos datos concuerdan con lo observado por De Mooy y Pesek (1969) y Jimenez y Villalobos (1980) así como otros autores que observaron el efecto estimulante de la nodulación y sus consecuencias sobre el rendimiento de la fertilización fosfatada.

Por otra parte estas variables no presentaron ningun tipo de repuesta significativa al agregado de N ni de K.

IV.1.4.3. Composición del grano

Las dos variables en la composición del grano estudiadas, porcentaje de N en el grano y porcentaje de aceite en el grano respondieron en forma significativa ($P \leq 0,01$) al agregado de P205/ha.

El porcentaje de N, según la curva cuadrática de ajuste estimada, desciende con el agregado de fertilizante fosfatado. El máximo valor de la variable se encuentra en el nivel del testigo con 0 u de P205 / ha, que corresponde a 6.4% de N en el grano. Este resultado no coincide con lo presentado en el trabajo de Bocking, De Castro, Grondona y Rodríguez (1987) sobre fertilización en soja. En este trabajo el porcentaje de N aumenta con la fertilización fosfatada; con 160 U de P llega a 6.2% de N, partiendo de un testigo de 5.4% de N en el grano.

Con 40 u agregadas desciende 16 % manteniéndose este comportamiento hasta 120 u de P₂O₅ /ha.

Es de destacar que para esta variable se obtuvo una correlación significativa, alta y negativa con un valor de -0,823, con el rendimiento de grano.

La proteína por hectárea en kg, aumenta con el agregado de fertilizante fosfatado dado el incremento en rendimiento que la fertilización produce. De ahí que a pesar que el N en el grano disminuye 1.6% en su punto más bajo, (luego aumenta al agregar 160 u de P₂O₅/há.), la proteína por hectárea pasa promedialmente de 167 Kg en las parcelas testigos a 820 Kg al agregado de 120 u de P₂O₅/há. y a 950 Kg por hectárea de proteína con 160 u de P.

Para el otro componente de mayor importancia en el rendimiento en grano de soja, el % de aceite en grano, este tuvo una respuesta positiva y significativa al agregado de P₂O₅ / ha.

Dentro de rangos muy pequeños, esta variable aumentó su valor con respecto al testigo con el fertilizante fosfatado. Al agregado de 40 u existe una respuesta de 1 %, obteniéndose el máximo valor a 120 u de P₂O₅ / ha.

Al realizarse el estudio de correlación entre rendimiento y % de aceite en el grano, esta fue significativa al 1 % con un valor de 0,74.

Estos componentes del grano no presentaron respuesta significativa alguna al agregado de fertilizante nitrogenado ni al K.

IV.1.4.4. Análisis foliar

Como se expresó anteriormente este ensayo tuvo dificultades en la toma de muestras foliares por lo que no se realizó el correspondiente análisis.

IV.2. Ensayo II

Para este ensayo se realizaron los mismos procedimientos que para el ensayo anterior. La mecánica operativa fue la misma. En el cuadro n° 16 se presentan los resultados de todas las variables de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Cuadro n° 16

LISTA DE VARIABLES

Variable	Tipo	Nombre/Descripción
1	Numerico	Tratamientos
2	Numerico	Bloques
3	Numerico	Rendimiento (Kgs/Há)
4	Numerico	Número de plantas/m de surco
5	Numerico	Altura de la planta (CM)
6	Numerico	Inserción primera vaina (CM)
7	Numerico	Peso de 1000 semillas (grs)
8	Numerico	Número de vainas/planta
9	Numerico	Peso de nodulos/planta (Mgs)
10	Numerico	Materia seca/planta (Grs)
11	Numerico	Diametro del tallo (mm)
12	Numerico	% de Nitrógeno foliar
13	Numerico	% de Fósforo foliar
14	Numerico	% de Potasio foliar
15	Numerico	% de Nitrogeno en el grano
16	Numerico	% de aceite del grano

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16
1	1	1	1,170	32	47	13	110	16	97	5.6	4.66	5.99	18.9
2	1	2	785	28	50	14	115	15	25	4	4.25	5.91	19.1
3	1	3	963	32	58	17	118	10	42	4.7	4.33	5.95	19.1
4	2	1	2,336	20	72	17	145	39	308	19.6	8.02	5.63	19.1
5	2	2	2,124	35	71	23	140	21	208	13.9	6.51	5.35	19.2
6	2	3	2,302	29	83	19	149	28	198	9.3	5.84	5.6	19
7	3	1	2,408	32	74	21	167	20	155	9.4	6.14	5.7	19.1
8	3	2	2,301	32	81	21	146	22	291	13.2	6.6	5.49	19.2
9	3	3	2,482	30	81	21	156	25	229	12.1	6.07	5.6	19.2
10	4	1	2,822	28	85	22	152	31	274	10.7	5.81	5.67	18.9
11	4	2	2,700	34	94	25	153	34	341	14.1	6.25	5.53	19.3
12	4	3	2,851	24	89	16	157	34	219	10.6	5.02	5.81	19.1
13	5	1	2,675	22	87	24	152	30	211	10.2	5.81	5.6	19.1
14	5	2	3,120	38	95	21	149	29	212	17.9	7.36	5.77	19.1
15	5	3	2,776	31	87	17	155	17	247	13.6	6.48	5.77	19.1
16	6	1	2,183	23	83	16	153	34	102	12	7.02	5.56	19.1
17	6	2	2,546	27	86	23	148	27	160	12.6	6.06	5.53	19.3
18	6	3	2,310	26	78	22	142	31	333	14	6.56	5.77	19.2
19	7	1	2,290	28	84	21	152	26	101	8.6	5.19	5.88	19
20	7	2	2,651	21	87	18	144	37	176	11.8	6.35	5.7	19.2
21	7	3	2,578	33	86	19	167	30	141	9.8	6.68	5.53	19.1
22	8	1	2,829	30	84	19	168	29	249	16.9	7.1	5.49	19
23	8	2	2,792	35	90	23	156	22	247	12	6.36	5.6	19
24	8	3	2,370	31	81	20	149	29	205	11.4	6.45	5.88	19.4
25	9	1	2,663	37	92	20	151	31	281	13.8	6.96	5.7	18.9
26	9	2	2,736	28	82	20	154	25	253	12.1	6.46	5.7	19
27	9	3	2,662	26	85	23	151	31	221	17.5	7.3	5.44	19.3

En el cuadro siguiente se presentan las medias de los resultados de las tres repeticiones para todas las variables.

Cuadro n° 17

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15
31	1		973	31	52	15	114	14	55	4.8	4.41	5.95
32	2		2.254	28	75	20	144	29	238	14.3	6.79	5.53
33	3		2.397	31	79	21	156	22	225	11.6	6.27	5.6
34	4		2.791	29	89	21	154	33	278	11.8	5.69	5.67
35	5		2.857	30	90	21	152	25	223	13.9	6.55	5.71
36	6		2.346	25	82	20	148	31	198	12.9	6.55	5.62
37	7		2.506	27	86	19	154	31	139	10.1	6.07	5.7
38	8		2.664	32	85	21	158	27	234	13.4	6.64	5.66
39	9		2.687	30	86	21	152	29	252	14.5	6.91	5.61
40	10		2.699	32	90	22	156	28	138	10.3	5.89	5.63

IV.2.1. Respuesta al fósforo

IV.2.1.1. Rendimiento

Se realizó el análisis de varianza mostrando diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$).

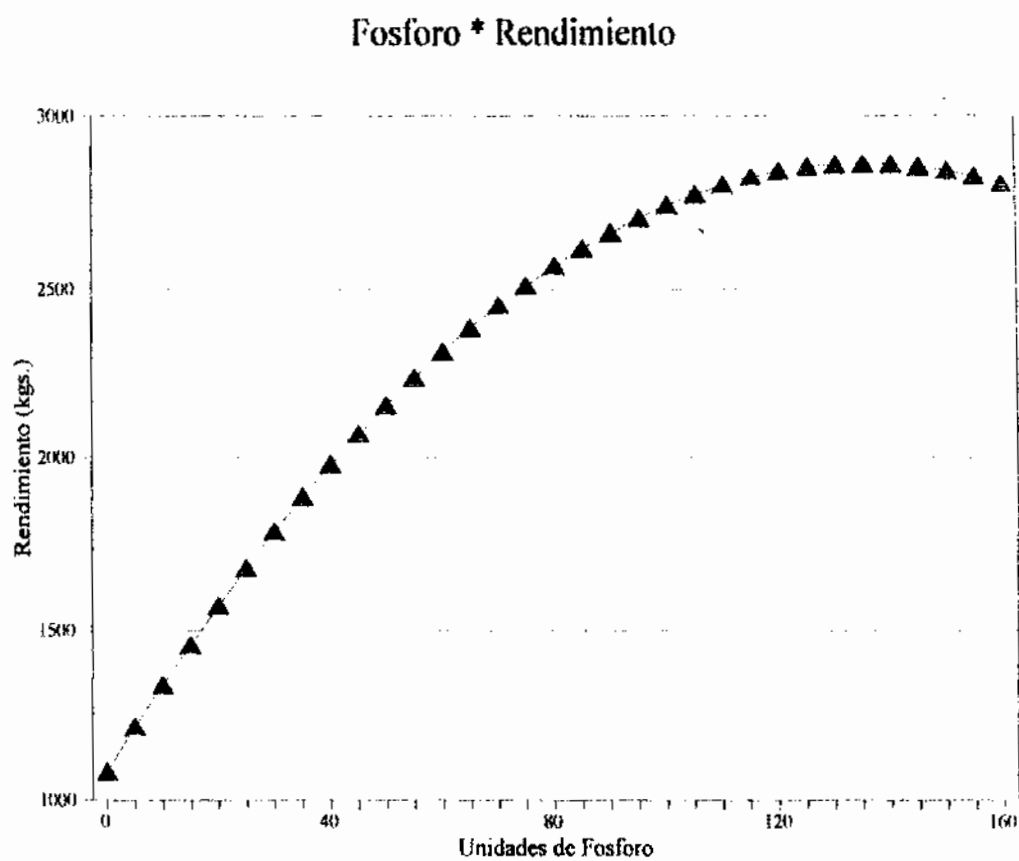
A continuación se procedió a realizar las regresiones para ver las curvas que mejor explicaban estos resultados.

Se llegó a que la curva cuadrática es la que mejor lo hacía

La función cuadrática que mejor ajustó fue: $y = 1081,8 + 26,33x - 0,097 x^2$ para un $r^2 = 0,91$ y un nivel de significación del 1%.

El comportamiento de la curva lo podemos apreciar en la figura N° 16.

Figura N° 16



El menor rendimiento se obtuvo con el testigo, aumentando al agregar 40u de P205/ha. Este aumento fue de 898 kg lo que significa 83% superior y 22 kg/u de P agregado. Este es el punto donde cada unidad de P es más eficiente.

Por otra parte vemos que el máximo rendimiento se obtiene con el 4° nivel de P205 (120u) lo que se traduce en 162% mas rendimiento que el testigo y 14,6 kg de aumento por u de P205 agregado.

En 5° nivel hay un leve descenso de rendimiento con respecto al 4° nivel, es decir que al agregar 180u de P el rendimiento disminuyó 1,16% del nivel anterior.

IV.2.1.2. Altura de la planta

Se realizó el análisis de la varianza mostrando diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$).

Se realizaron las regresiones y la curva que mejor explica este comportamiento es la cuadrática.

La $f(x)$ cuadrática que mejor ajusta fue: $y = 53,31 + 0,50x - 0,0017x^2$ para $r^2 = 0,87$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

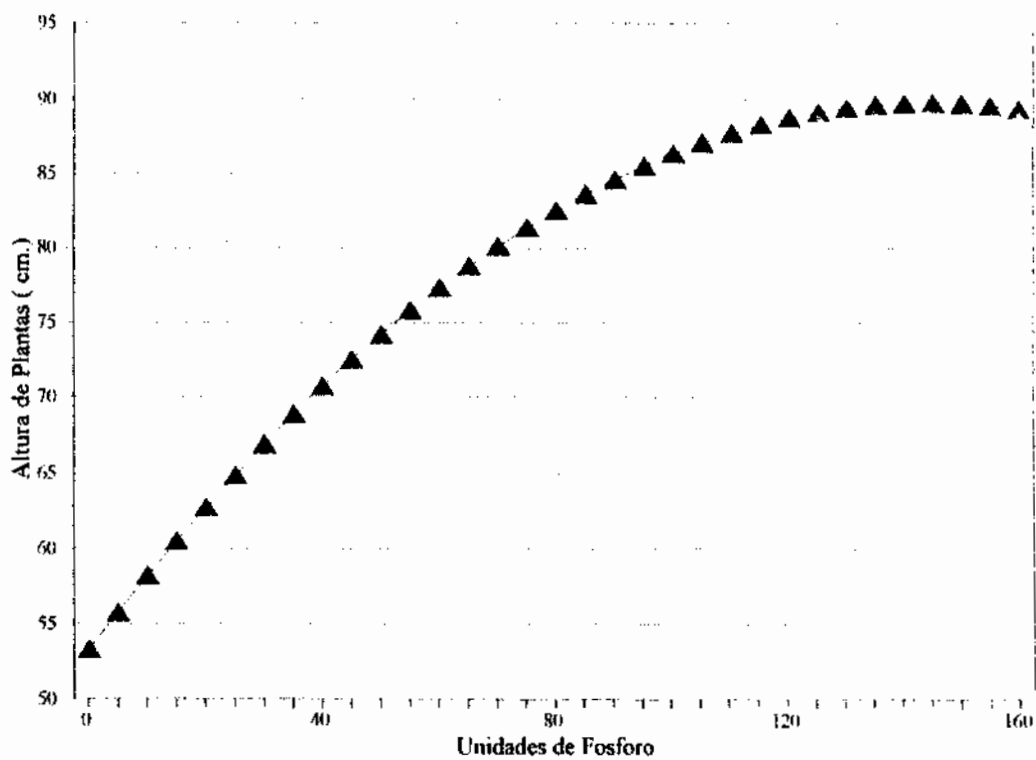
Vemos en la figura siguiente que al agregar 40 u de P la altura de la planta es de 70,59 en lo que significa 32,41% de aumento con respecto al testigo.

La eficiencia en el uso del fertilizante agregado fue de 0,43 cm por u de P205 agregado.

Al considerar el 4° nivel (120u) vemos que aquí se sitúa la máxima respuesta obteniéndose 88,83 cm de altura lo que representa 66,6% mas que el testigo.

Figura N° 17

Fosforo * Altura de plantas (cm.)



IV.2.1.3. Peso de 1000 semillas

El análisis de varianza realizado mostró diferencias significativas al 1% ($P \leq 0.01$) entre tratamientos.

Se procedió a realizar las regresiones para visualizar la o las curvas que mejor se ajustaron a estos resultados .

La $f(x)$ que mejor explicó fue la cuadrática y la ecuación que ajustó fue:

$y = 115,94 + 0,77x - 0,0035x^2$ para un $r^2 = 0,88$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

En la gráfica N° 18 podemos apreciar el comportamiento de la curva de la función cuadrática.

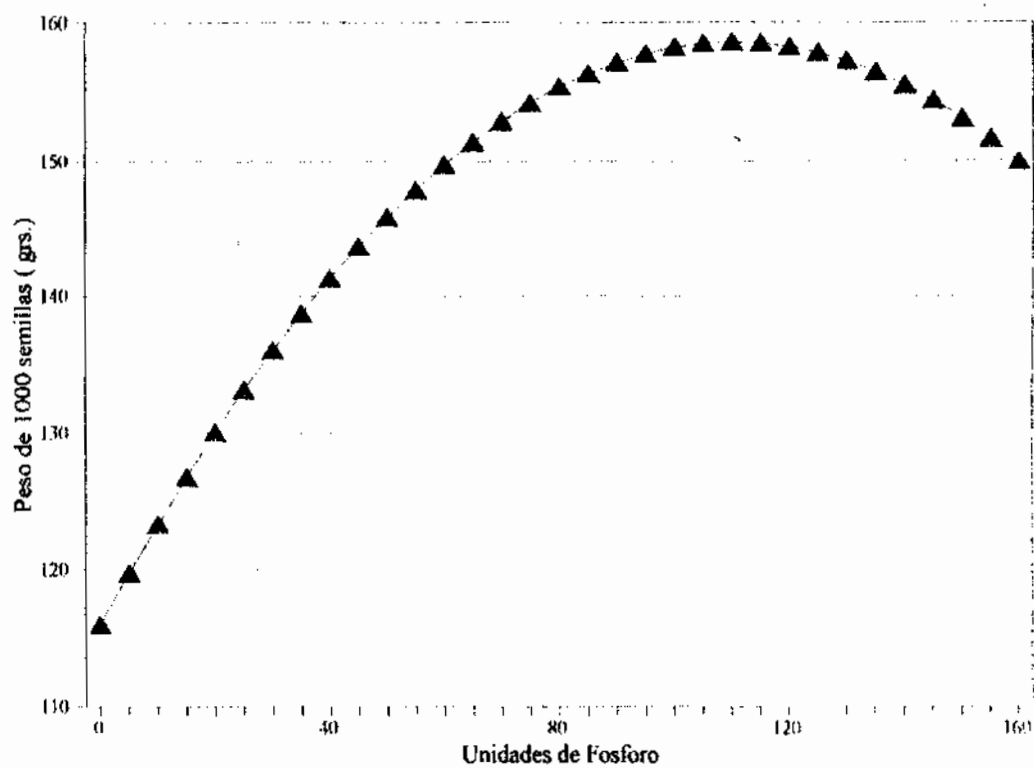
El menor valor de la variable coincide con el testigo.

Al considerar el nivel de 40u de P205, el peso de 1000 semillas aumenta 21.73% con respecto al testigo. En esta dosis se encuentra la mayor eficiencia al agregado de P resultando en un aumento de 0,63 gr/u de P205 agregado.

El mayor peso de semillas se obtuvo a 120u de P , pero no así la mayor respuesta al P agregado la cual disminuye a medida que se aumenta la dosis de P205/ha.

Figura N° 18

Fosforo * Peso de 1000 semillas



IV.2.1.4. Peso de nódulos

El análisis de varianza realizado mostró diferencias significativas al 5 % ($P \leq 0,05$) entre tratamientos.

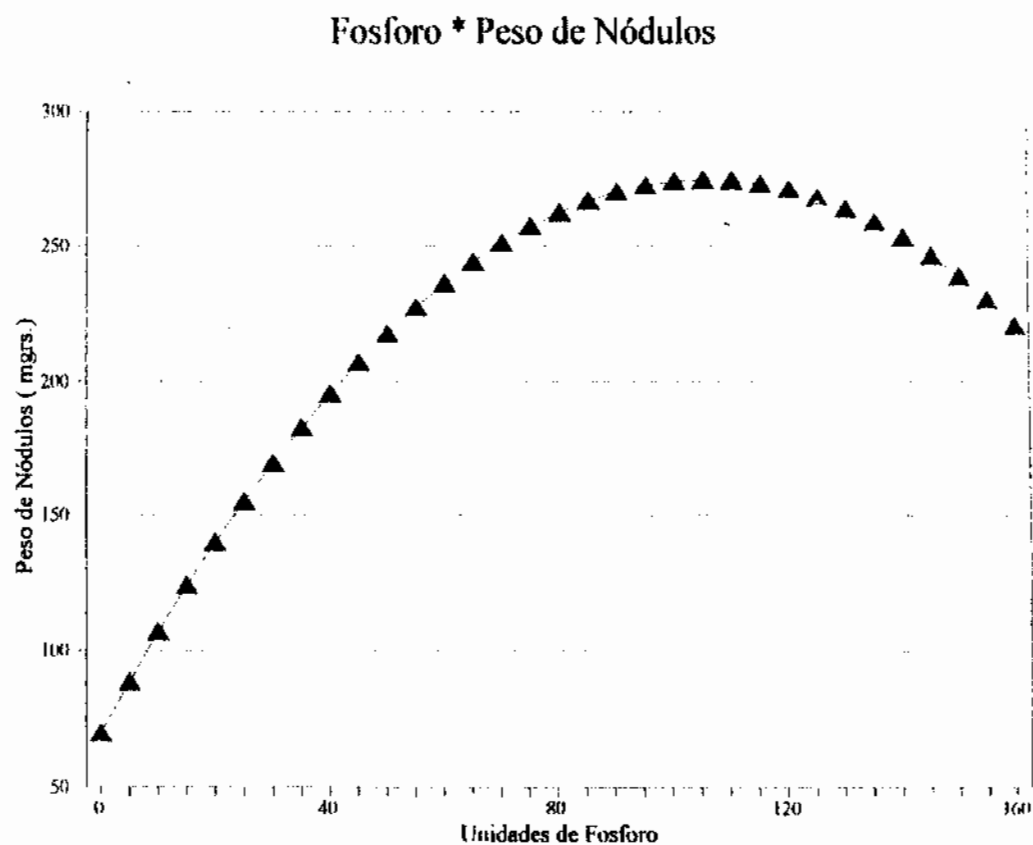
Se procedió a realizar las regresiones dando estas como resultado que la curva mas explicativa de este comportamiento fue la cuadrática .

La $f(x)$ cuadrática de mejor ajuste fue: $y = 69,76 + 3,87x - 0,0018x^2$ para un $r^2 = 0,67$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

En la gráfica N° 19 se aprecia que el peso de los nódulos aumenta 417% con respecto al testigo al agregarle 40 u de P205/ha. En esta dosis se encuentra la mayor eficiencia al agregado de fertilizante resultando en un aumento de 5,53 gr/u de P205 agregado. Esta es la mayor respuesta al P de esta variable.

El valor máximo se obtuvo en el nivel de 120u de P, para luego disminuir. Cuando el nivel de P205/ha es de 160u, se nota un desenso con respecto a las dosis de 80 y 120 u de P205, pero se mantiene por encima del valor del 2° nivel (40u).

Figura N° 19



IV.2.1.5. Materia Seca por Planta

Al realizar el análisis de varianza surgieron diferencias significativas al 5% ($P \leq 0,05$) entre tratamientos.

Se procedió a efectuar las regresiones y la $f(x)$ que se ajustó para explicar estos resultados fue la siguiente: $y = 64 + 0,12x - 0,00052x^2$ para un valor de $r^2 = 0,38$ y un nivel de significación de 5% .

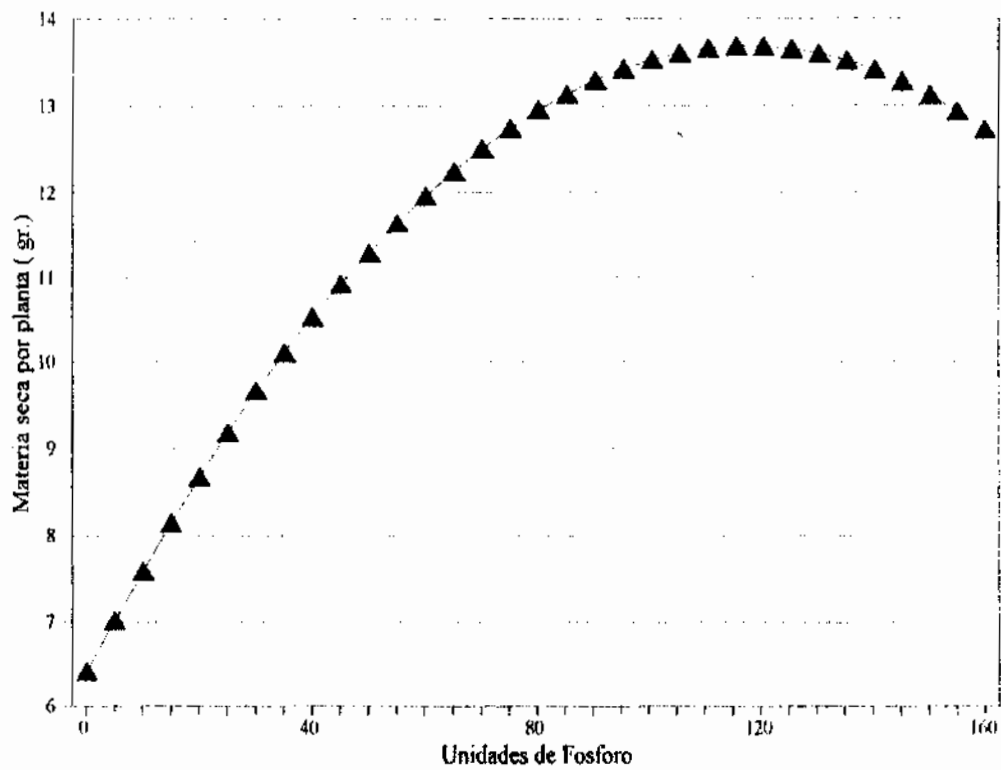
De acuerdo a esta ecuación se puede apreciar en la grafica siguiente el comportamiento de esta variable con respecto a la dosis de fosforo.

Se ve en la gráfica N° 20 que la materia seca por planta aumenta 61,8% con respecto al testigo al agregarle 40u de P₂O₅/ha, significando esto 0,099 gr de aumento por u de P.

El mayor peso de materia seca lo obtenemos al agregar 120 u de P₂O₅ disminuyendo luego con 160u. La dosis mas eficiente en cuanto al aprovechamiento del P es la de 40 u/ha.

Figura N° 20

Fosforo * Mat. seca por planta.



IV.2.1.6. Diámetro de tallo

Al realizar el análisis de varianza encontramos que existe diferencias significativas al 1 % ($P \leq 0.01$) entre tratamientos.

Se realizaron las regresiones las cuales dieron significación en la función cúbica. La ecuación que mejor ajustó fue $y = 4,43 + 0,10x - 0,0014x^2 + 0,0000056x^3$ para $r^2 = 0,68$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

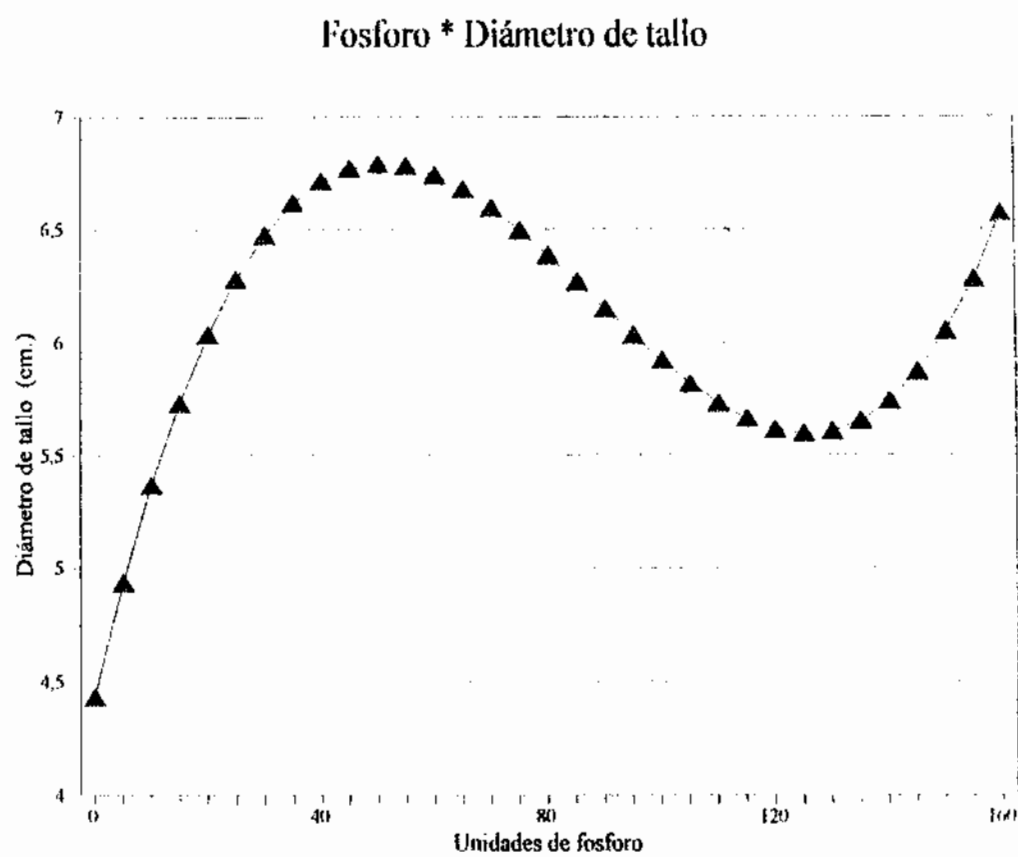
De acuerdo a la gráfica N° 21 podemos observar que con 40 u de P hay un crecimiento notable del diámetro del tallo, significando un 47 % de aumento con respecto al testigo.

En otras dosis superiores vemos que disminuye el valor de esta variable de acuerdo al aumento de la dosis de P205.

Al agregarle 80 u hay un aumento con respecto al testigo del 42 % pero disminuye con respecto a las dosis anteriores en 3,22 %.

A pesar de que en 160 u, vuelve a aumentar el diámetro del tallo, el mayor valor de esta variable es a 40 u de P205 / na.

Figura N° 21



IV.2.1.7. Porcentaje de N en el grano

Se realizó el análisis de la varianza el cual mostró diferencias significativas al 10 % entre tratamientos.

Se realizaron las regresiones para tratar de explicar este comportamiento.

La curva cúbica es la que mejor lo explica. La $f(x)$ que se ajustó fue :

$y = 5,94 - 0,016x + 0,0002x^2 - 0,00000068x^3$ con $r^2=0,68$
y un nivel de significación de 1 % ($P \leq 0,01$).

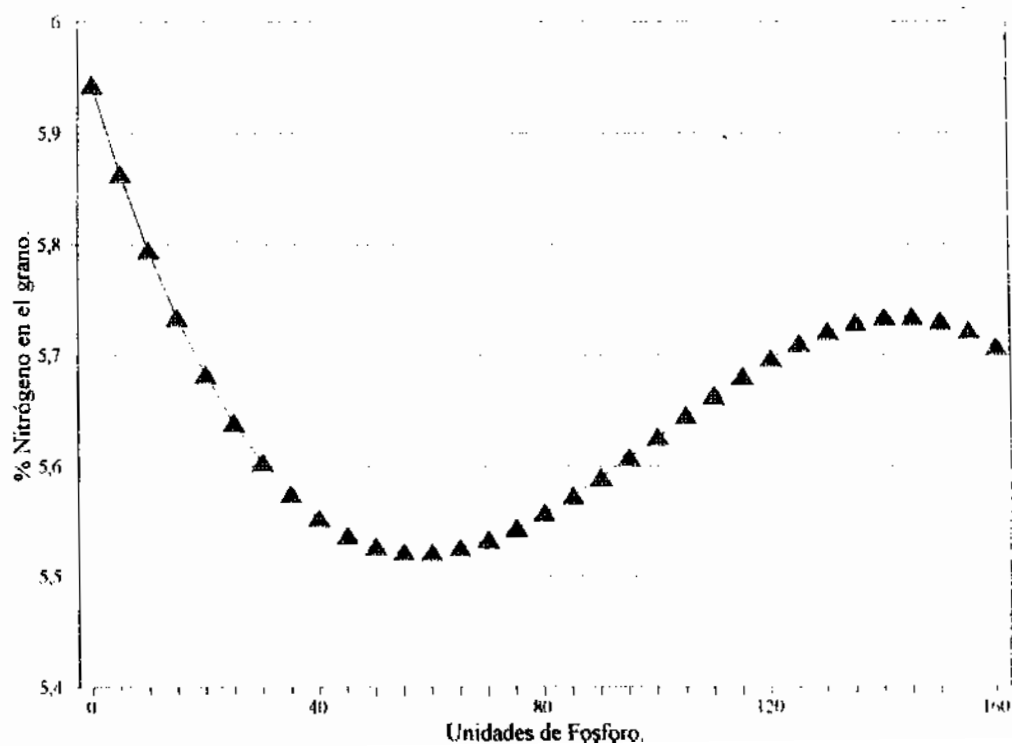
En la gráfica N° 22 apreciamos como responden los resultados de % de N en el grano al agregado de dosis crecientes de P205 /ha.

En el 2° nivel, 40 u de P, el % de N en el grano disminuye en 6,213 % con respecto al testigo.

Por cada unidad de P agregado el N disminuye 0,099 %. Este comportamiento decreciente se mantiene hasta 80 u de P205. Luego de este punto hay un ascenso en la acumulación de N en el grano como respuesta al agregado de P205.

Figura N° 22

Fosforo * % de Nitrógeno en el grano.



IV.2.2. Respuesta al nitrógeno

Al estudiar la incidencia al agregado de fertilizante nitrogenado en este ensayo, se sigue los mismos procedimientos que en el ensayo anterior estudiando el efecto del N como starter y la interacción N-P.

IV.2.2.1. Número de vainas por planta

Esta variable se estudió usando como en el ensayo anterior dos niveles de P para ver el efecto starter de N.

El análisis de varianza muestra diferencias significativas entre tratamientos al 10 % ($P \leq 0,1$) solamente en la interacción N-P, no dando significación ninguna la incidencia del N por sí sola.

A pesar de la baja significación se procedió a efectuar las regresiones para tratar de explicar este comportamiento. Surgió que solamente la función lineal era significativa al 5 % ($P \leq 0,05$), con una dosis de 80 u de P205, no dando resultado significativo alguno la interacción del N con 120 u de P205 / ha.

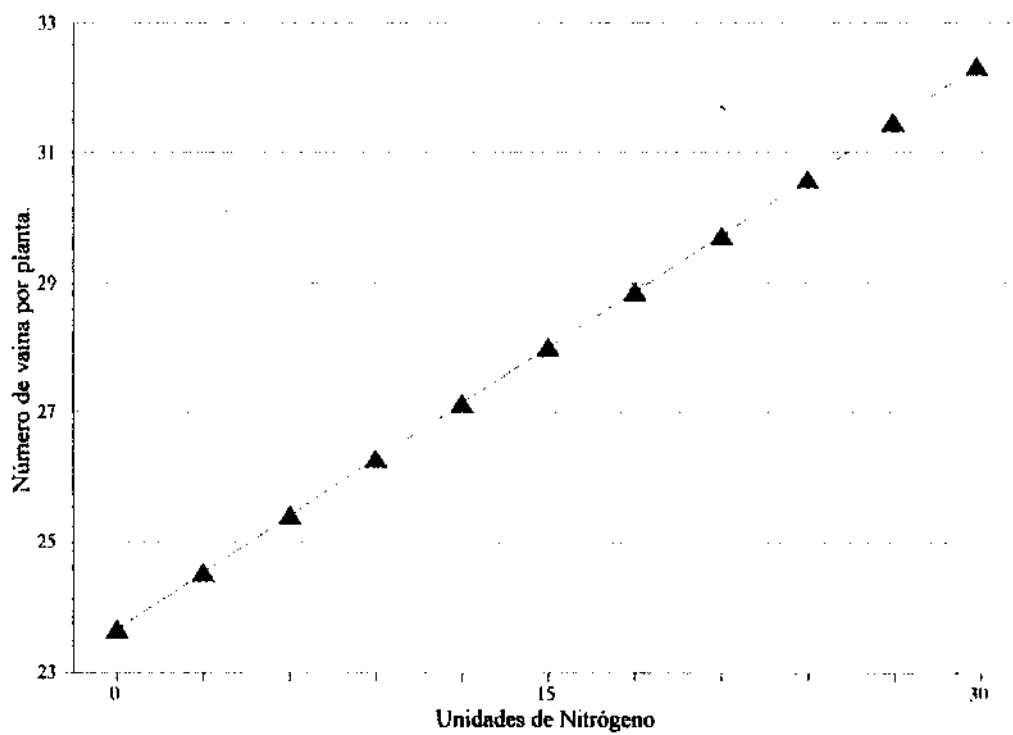
La función lineal que mejor ajustó fue : $y = 23,66 + 0,28x$ para un $r^2 = 0,46$.

En la gráfica n° 23 podemos ver el comportamiento de la curva.

Esto nos indica que al agregado de N el n° de vainas por plantas se incrementa. A 15 u de N esta variable aumenta 17,7 % con respecto al testigo. Con 30 u de N este incremento es de 35 %.

Figura N° 23

Nitrógeno * N° de vainas / planta
Fosforo 80 unidades/há.



IV.2.2.2. Peso de nódulos

Para esta variable el análisis de varianza da diferencias solamente en la incidencia del N y no en la interacción NxP.

El nivel de significación es de 5% ($P \leq 0,05$).

Al realizar las regresiones se identificó la $f(x)$ cuadrática como la que explica mejor estos resultados.

La ecuación que mejor ajusta fue $y = 251,5 + 0,23x - 0,13x^2$ para un $r^2 = 0,41$ y un nivel de significación de 5% ($P \leq 0,05$).

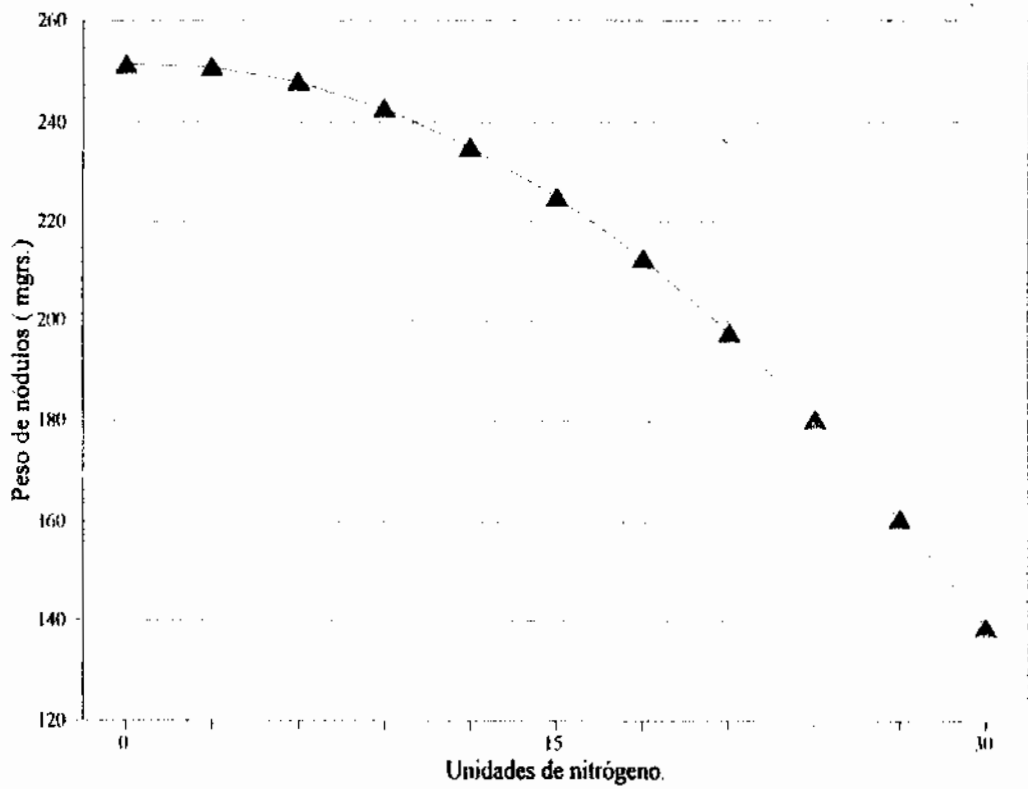
En la grafica siguiente podemos ver el comportamiento de la curva.

En la grafica N° 24 apreciamos que el agregado de N desciende el peso de nodulos por plantas.

A 15u de N el peso de los nodulos disminuyo 10,2% con respecto al testigo y a 30u de N la incidencia fue mayor disminuyendo 43,7% con respecto al testigo.

Figura N° 24

Nitrógeno * Peso de nódulos .



IV.2.2.3. Materia seca por planta

Se realizó el análisis de varianza mostrando diferencias significativas en el tratamiento con N, y no en la interacción N-P.

Las diferencias segnificativas se dan al 5% ($P \leq 0,05$).

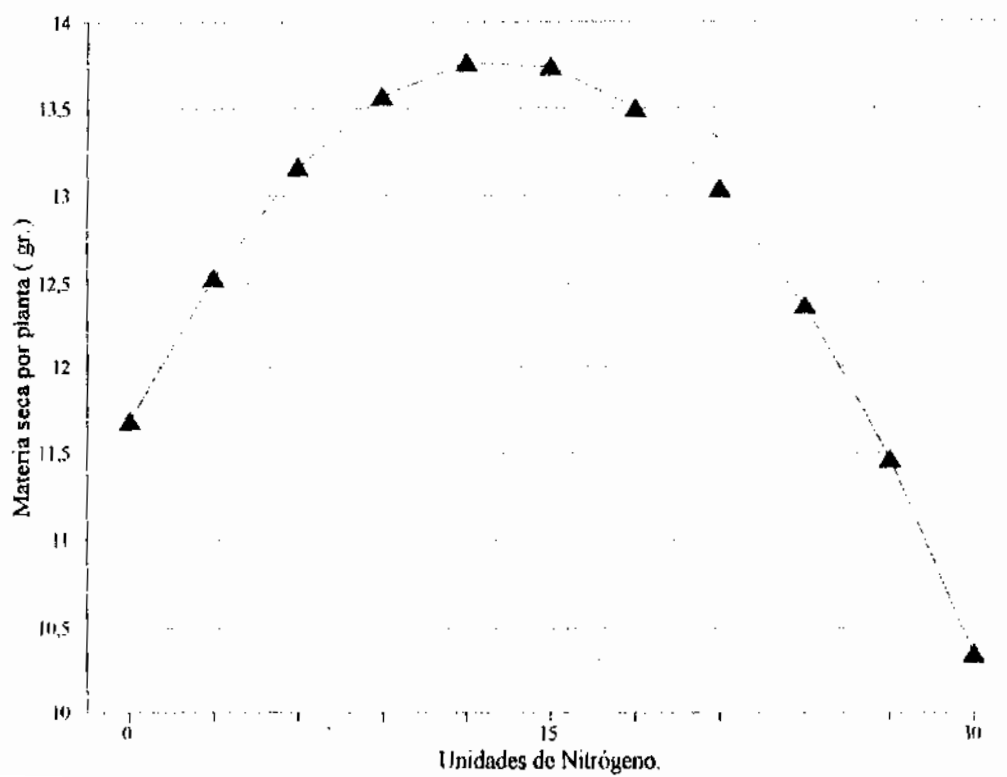
Al realizar las regreciones se vió que la función que mejor explica estos resultados fue la cuadrática.

La función cuadrática que mejor ajustó fue $y = 11,68 + 0,31x - 0,012x^2$ para un $r^2 = 0,44$ y un nivel de significación de 5% ($P \leq 0,05$).

Vemos en la figura siguiente que 15u de N la materia seca por planta aumenta un 16,69%, pero a 30u esta variable disminuye bruscamente por debajo del testigo. Especificamente lo hace en 12,84 % menos que el testigo.

Figura 25

Nitrógeno * Mat. seca por planta



IV.2.2.4. Diámetro del tallo

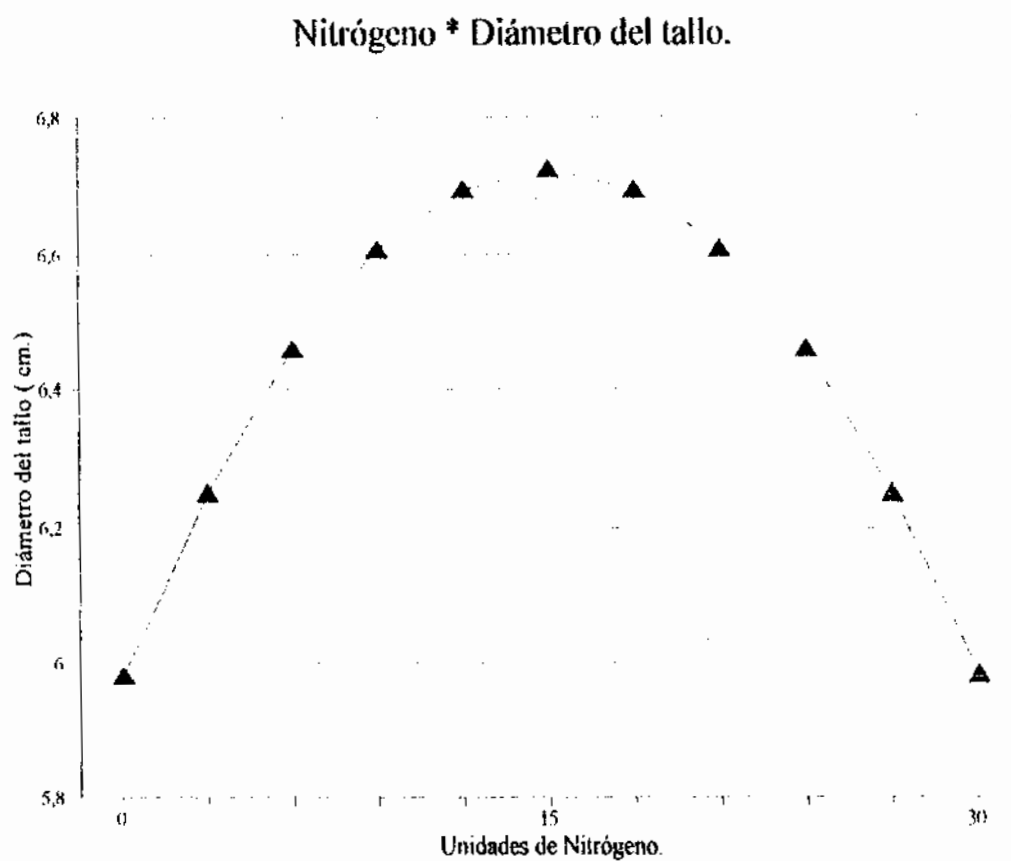
Se realizó el análisis de varianza mostrando diferencias significativas al 10% en el tratamiento con N no dando significancia alguna la interacción NxP.

Al efectuar las regresiones para ver las curvas que mejor explicaban este resultado surgió que la función cuadrática lo hacia mejor. La que mejor ajustó fue. $y = 5,9 + 0,099 x - 0,0033x^2$ para un $r^2 = 0,36$ y un nivel de significación del 5% ($P \leq 0,05$).

En la figura N° 26 visualizamos el comportamiento de esta curva.

En esta gráfica apreciamos que con un starter de 15u de N el diámetro aumenta 12,5 % con respecto al testigo y vuelve a caer al punto testigo con 30u de N.

Figura N° 26



IV.2.3. Discusión

IV.2.3.1. Rendimiento y sus componentes

El agregado de fertilizante fosfatado produjo una respuesta altamente significativa en este ensayo a pesar de notarse la residualidad del P del cultivo anterior que se evidencia en el rendimiento en grano de las parcelas testigo cuyo promedio fue 973 kg / ha.

El rendimiento máximo se obtuvo con 120 u de P205 / ha siendo 162 % superior al testigo.

Esta variable se ajustó a una curva de respuesta cuadrática al 1 % ($P < 0,01$).

La curva como se presentó anteriormente (ver figura n° 16), muestra claramente la respuesta del fertilizante fosfatado en el rendimiento.

Esto coincide con lo observado por Améndola (1976), De Mooy y Pesek (1971), y otros autores que afirman que la respuesta al P en rastrojos es alta y está influenciada por la residualidad del nutriente.

En cuanto a los componentes del rendimiento en grano, peso de 1000 semillas y n° de vainas por planta, esta última variable no se ajustó significativamente a ninguna curva de respuesta.

No sucedió lo mismo para peso de 1000 semillas la cual se ajustó a una curva de respuesta cuadrática al 1 %.

La mayor respuesta de esta variable al fertilizante fosfatado se encuentra con 120 u de P205.

Esta variable está correlacionada alta y positivamente con el rendimiento, la cual dió una significación del 1 % y un coeficiente de correlación de 0,84.

Améndola (1976) encontró respuestas al agregado de P, siendo el peso de 1000 semillas el componente que más respondió al agregado de fertilizante fosfatado.

En relación a la incidencia del nitrógeno, se observó en este ensayo una respuesta levemente significativa en el n° de

vainas por planta, no así en peso de 1000 semillas ni en el rendimiento.

La respuesta mencionada se ajustó en forma lineal al 5 %. Esto solo se obtuvo cuando se probó a una dosis fija de 80 u de P / ha, no obteniéndose respuesta alguna a 120 u de P205 / ha.

Con 30 u de N y 80 de P205 el n° de vainas se incrementó en 35 % con respecto al testigo.

En cuanto al K no se encontraron diferencias significativas.

IV.2.3.2. Características agronómicas

De todas las características agronómicas tratadas solamente diámetro de tallo se ajustó a una curva de respuesta cúbica al 1 %; las demás, altura de la planta, peso de nódulos y materia seca por planta se ajustaron a una curva de respuesta cuadrática de manera significativa al agregado de fertilizante fosfatado.

La altura de la planta responde considerablemente al agregado de P. Con 40 u de P205 / ha es 32 % superior al testigo, y se logra la mayor altura al agregar 120 u de fósforo.

Esta variable tiene la mejor correlación con el rendimiento de todas las características agronómicas estudiadas. La correlación es significativa al 1 % y el coeficiente es 0,92, demostrando esto una alta relación altura de la planta - rendimiento.

El peso de nódulos fue otra variable que respondió claramente al agregado de fertilizante fosfatado. Se ajustó a una curva de respuesta de tipo cuadrática al 1 %. El máximo valor de peso de nódulos se logró a 120 u de P205 / ha; pero al seguir agregando fertilizante existe un leve descenso en el peso de nódulos por planta.

Como ya se mencionó estos resultados coinciden con lo observado por De Mooy y Pesek (1969) y otros autores que afirman el efecto estimulante de la fertilización fosfatada

sobre la nodulación. Por otra parte no se encontró en este ensayo una correlación alta con el rendimiento.

El peso de nódulos sí está correlacionado alta y positivamente con la materia seca por planta, la cual dió una respuesta significativa al agregado de fosforo.

Para el fertilizante nitrogenado se encontraron respuestas significativas para el peso de nódulos, que ajustó en forma lineal al 1 %. Se observó un descenso de hasta 43,7 % con respecto al testigo al agregarle 30 u de N por ha.

Esto coincide con lo encontrado por De Mooy et al (1973), Tanner y Anderson (1964) y otros autores que sostienen que existe un efecto inhibitorio del fertilizante nitrogenado sobre la nodulación.

La materia seca por planta y el diámetro de tallo son dos características agronómicas en las cuales se encontró respuestas significativas en curvas cuadráticas al 5 %.

La materia seca aumenta con el primer nivel de N (15 u) pero cae bruscamente, por debajo del testigo, al agregarle 30 u de N / ha.

En el diámetro de tallo ocurre lo mismo, con la diferencia que nunca desciende por debajo del testigo.

IV.2.3.3. Composición del grano

De las dos variables estudiadas como principales en la composición del grano, % de aceite y % de N, solamente esta última se ajustó a una curva de respuesta, cúbica al 1 %.

Esta variable desciende 0.4% al agregado de 40u de P₂O₅. Con el agregado de 80 y 120u de fósforo aumenta el porcentaje de N en el grano.

La proteína por hectárea aumenta continuamente porque a pesar del pequeño descenso del porcentaje de N en el grano con el agregado de la primera dosis de P, el incremento en rendimiento que este provoca incide directamente y de manera positiva en el rendimiento de proteína medido en Kg/há.

Para el K no se encontraron respuestas en estas variables.

IV.2.3.4. Análisis foliar

Debido a un ataque masivo de lagarta (*Anticarsia gematilis* y *Plusia nu*) no se pudo obtener muestras foliares para su análisis.

IV.3. Ensayo III

En el cuadr n° 19 se presentan los resultados de todas las variables de los diferentes tratamientos con tre repeticiones.

Para estudiar este ensayo se realizó el mismo procedimiento y mecánica operativa que en los dos ensayos anteriores.

Cuadro n° 18

LISTA DE VARIABLES

Variable	Tipo	Nombre/Descripción
1	Numerico	Tratamientos
2	Numerico	Bloques
3	Numerico	Rendimiento (Kgs/Há)
4	Numerico	Número de plantas/m de surco
5	Numerico	Altura de la planta (CM)
6	Numerico	Inserción primera vaina (CM)
7	Numerico	Peso de 1000 semillas (grs)
8	Numerico	Número de vainas/planta
9	Numerico	Peso de nodulos/planta (Mgs)
10	Numerico	Materia seca/planta (Grs)
11	Numerico	Diametro del tallo (mm)
12	Numerico	% de Nitrógeno foliar
13	Numerico	% de Fósforo foliar
14	Numerico	% de Potasio foliar
15	Numerico	% de Nitrogeno en el grano
16	Numerico	% de aceite del grano

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	2.171	24	52	15	128	31	126	9.9	6.1	3.06	0.14	1.19	4.88	18.7
2	1	2	2.365	25	59	21	128	25	406	16	6.3	3.03	0.15	1.38	5.05	18.9
3	1	3	2.537	19	67	22	124	36	248	14.4	6.66	2.95	0.16	1.17	5.05	18.9
4	2	1	2.978	22	65	19	136	30	350	17.9	5.82	3.24	0.18	1.23	5.05	18.9
5	2	2	2.856	23	58	21	140	22	534	17.4	6.13	3.32	0.19	1.38	4.95	18.8
6	2	3	2.958	22	74	25	141	32	371	18.4	6.48	3.32	0.18	1.05	5.12	18.9
7	3	1	3.192	25	58	20	139	29	400	25.8	7.98	3.32	0.16	1.09	5.16	18.9
8	3	2	3.015	25	59	20	144	26	544	21.3	7.04	3.32	0.18	1.23	5.12	18.9
9	3	3	2.815	21	61	25	134	30	271	12.6	5.5	3.39	0.18	1.05	4.95	19.2
10	4	1	3.323	22	62	16	146	37	358	17.9	6.72	3.54	0.2	1.05	5.26	19.2
11	4	2	3.229	19	67	21	145	31	317	19.7	6.37	3.46	0.21	1.21	5.02	18.8
12	4	3	3.219	26	60	20	143	35	505	18.2	6.52	3.5	0.19	1.09	5.05	18.7
13	5	1	3.256	21	64	21	137	43	250	19.2	7.05	3.5	0.19	0.92	4.85	18.9
14	5	2	3.746	24	67	17	155	44	313	20.4	6.69	3.54	0.2	1.01	5.02	19.1
15	5	3	3.419	23	72	26	150	32	199	12	6.22	3.5	0.22	0.9	5.16	19
16	6	1	2.966	25	54	18	144	26	288	12.5	6.89	3.43	0.21	1.01	5.05	18.7
17	6	2	3.263	22	62	19	138	39	483	22.8	6.98	3.32	0.18	1.13	4.88	19.2
18	6	3	3.013	25	59	16	147	34	223	17.2	6.04	3.32	0.2	1.09	5.05	18.9
19	7	1	3.191	22	57	20	144	33	301	13.9	6.4	3.28	0.17	0.98	4.95	18.9
20	7	2	3.460	21	64	18	145	37	437		7.67	3.43	0.2	1.1	4.88	18.9
21	7	3	3.378	24	57	15	152	45	269	17.3	7.21	3.32	0.16	1.07	5.09	19
22	8	1	3.039	23	63	21	138	31	169	19.4	6.96	3.46	0.19	1.23	4.88	18.9
23	8	2	3.256	19	59	14	131	48	755	20.4	6.42	3.39	0.2	1.27	5.23	18.8
24	8	3	3.487	22	58	17	141	48	306	13.5	6.08	3.39	0.17	1.23	5.09	19
25	9	1	3.272	21	71	25	142	49	444	15.8	6.36	3.39	0.19	1.11	5.05	19
26	9	2	3.341	26	61	15	149	33	391	17.1	6.6	3.39	0.2	1.11	4.99	18.9
27	9	3	3.098	27	60	15	139	30	575	28.3	7.7	3.43	0.2	1.13	5.02	18.9
28	10	1	3.033	22	60	17	148	40	322	17.4	6.37	3.57	0.22	1.21	5.26	19.2
29	10	2	3.238	27	64	16	143	46	375	21.8	7.34	3.32	0.22	1.21	5.12	18.9
30	10	3	3.305	26	60	20	145	36	513	22.3	7.55	3.5	0.19	1.19	5.33	19

En el siguiente cuadro se presentan las medias de los resultados de las tres repeticiones para todas las variables.

Cuadro n° 19

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	1		2,358	23	59	19	127	31	260	13.4	6.35	3.01	0.15	1.25	4.99	18.83
32	2		2,931	22	66	22	139	30	418	17.9	6.14	3.29	0.18	1.22	5.04	18.88
33	3		3,007	24	59	22	139	28	405	19.9	6.84	3.34	0.17	1.12	5.08	19
34	4		3,257	22	63	19	144	34	393	18.6	6.54	3.5	0.2	1.12	5.11	18.9
35	5		3,474	23	68	21	147	40	254	17.2	6.65	3.51	0.2	0.94	5.01	19
36	6		3,081	24	58	18	143	33	331	17.5	6.64	3.36	0.2	1.08	4.99	18.93
37	7		3,343	22	59	18	147	38	336	16.4	7.09	3.34	0.18	1.05	4.97	18.93
38	8		3,261	21	60	17	137	42	410	17.8	6.49	3.41	0.19	1.24	5.07	18.9
39	9		3,237	25	64	18	143	37	470	2.04	6.89	3.4	0.2	1.12	5.02	18.93
40	10		3,192	25	61	18	145	41	403	2.05	7.09	3.46	0.21	1.2	5.24	19.03

IV.3.1. Respuesta al P

IV.3.1.1. Rendimiento

Se realizó el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas al 1 % ($P \leq 0,01$) entre tratamientos.

Para poder ver las causas de este comportamiento se realizaron las regresiones de las cuales surgió que la función cuadrática explicaba de buena forma estos resultados. La función cuadrática que mejor ajustó fue : $y = 2416,5 + 10,25 x - 0,0024 x^2$ para un valor de $r^2 = 0,84$ con un nivel de significación de 1 % ($P \leq 0,01$).

El comportamiento de la curva lo podemos apreciar en la figura n°27.

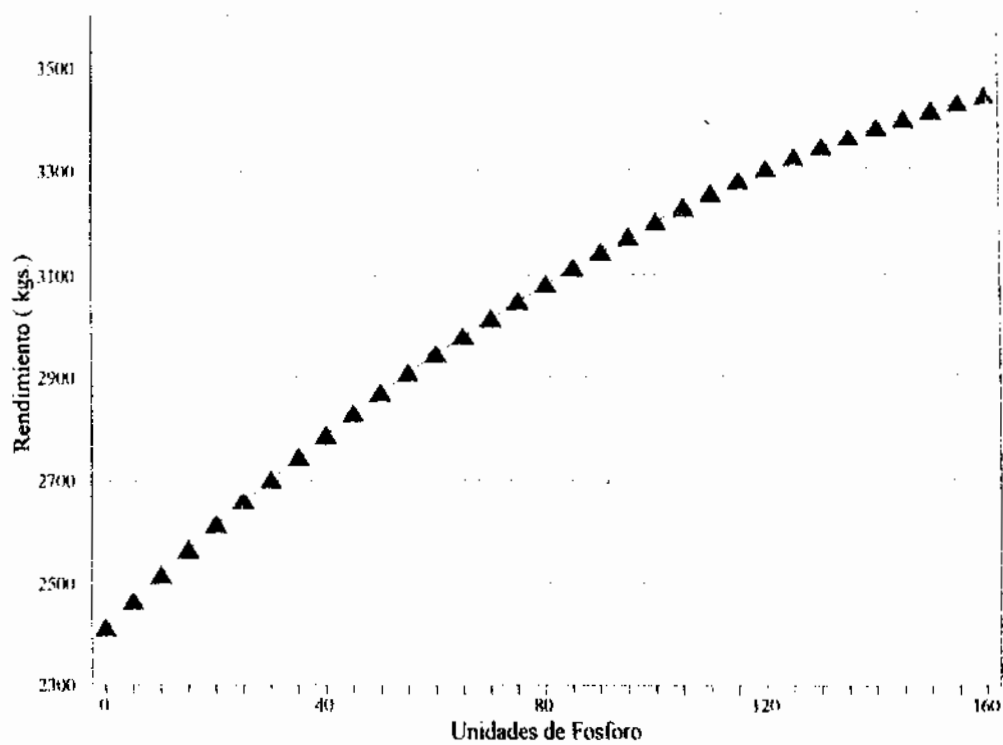
Esta gráfica nos muestra claramente que el menor rendimiento se obtuvo con el testigo, con 2416,5 kg / ha de soja.

Al agregarle 40 u de P2O5 aumentó 406 kg con respecto al testigo, lo que significa 16 % y 10,15 kg de aumento por u de fósforo agregado.

En esta dosis es donde cada u de P es mas eficiente.

Figura N° 27

Fosforo * Rendimiento



Por otra parte vemos que el máximo rendimiento se obtiene a 160 u de P205 / ha pero es un aumento mínimo con respecto a las dosis anteriores de 120 y 80 u de P205 / ha.

IV.3.1.2. Peso de 1000 semillas

El análisis de varianza mostró diferencias significativas al 1 % ($P \leq 0,01$) entre tratamientos.

Se realizaron las regresiones y la función que mejor ajustó fue la cuadrática donde :

$$y = 128,16 + 0,20 x - 0,00057 x^2 \quad \text{con } r^2 = 0,69$$

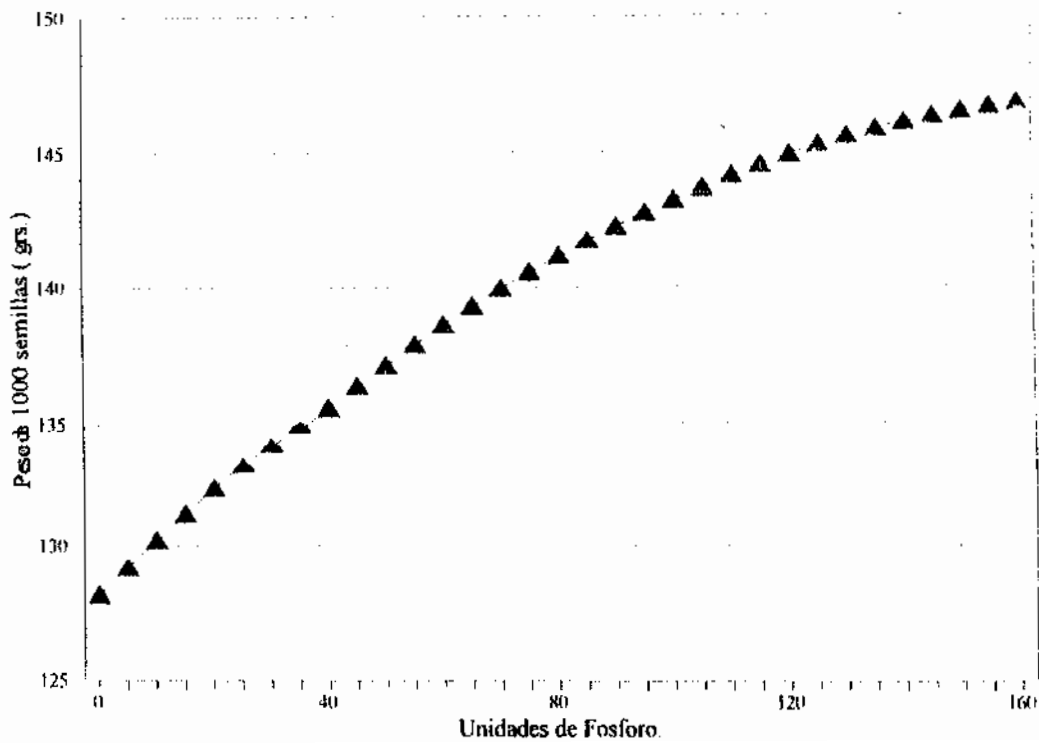
y un nivel de significación de 1 % ($P \leq 0,01$).

En la gráfica N° 28 se aprecia que el peso de 1000 semillas aumenta 5 % con respecto al testigo al agregarle 40 u de P205 / ha. En esta dosis se encuentra la mayor eficiencia al agregado de P, resultando en un aumento de 0,7 gr por u de P205 agregado.

El mayor peso de semillas se obtuvo a 160 u de P205 pero no la mayor respuesta al P agregado, la cual disminuye a medida que se aumenta la dosis de P205 / ha.

Figura N° 28

Fosforo * Peso de 1000 semillas.



IV.3.1.3. Porcentaje de nitrógeno foliar

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos al 1 % ($P \leq 0,01$).

A continuación se realizaron las regresiones que indicaron que la función cuadrática es la que mejor explicaba este comportamiento.

La $f(x)$ que mejor ajustó fue : $y = 3,03 + 0,006 x - 0,000019 x^2$ para un $r^2 = 0,93$ y un nivel de significación del 1 % ($P \leq 0,01$).

El comportamiento de la curva de la función cuadrática se puede apreciar en la siguiente figura.

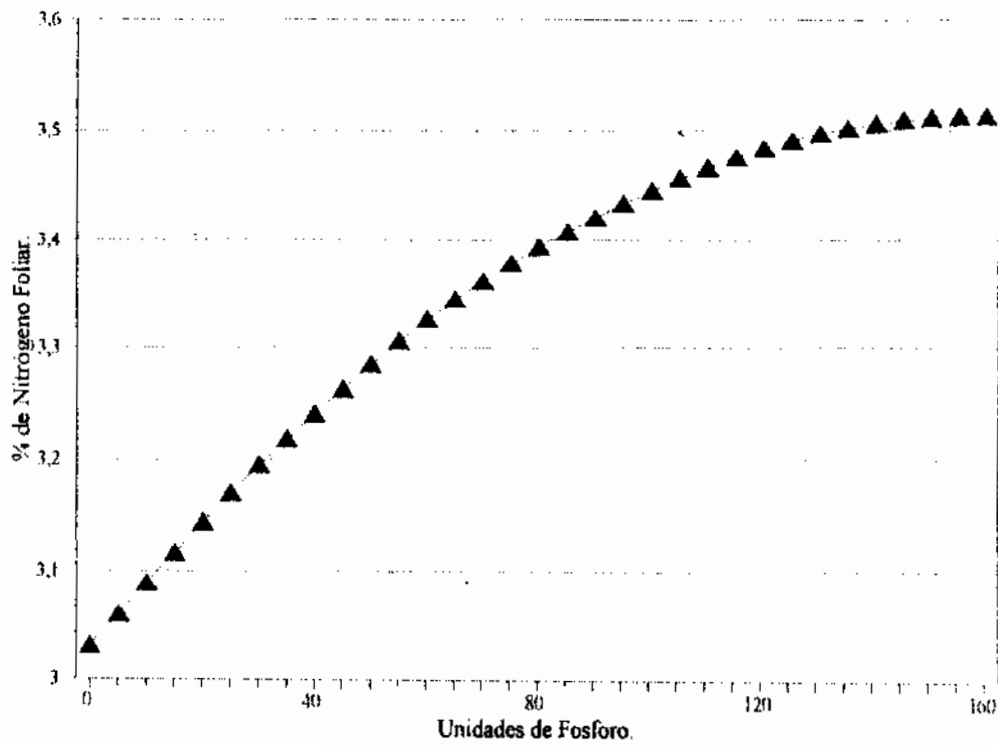
Vemos aquí que el N foliar aumenta 6,6 % con respecto al testigo al agregarle 40 u de P_2O_5 / ha significando 0,026 % de aumento por unidad de P agregado.

En este punto se encuentra la mayor eficiencia al agregado de fertilizante.

La dosis de mayor porcentaje de N foliar fue la de 160 u de P.

Figura N° 29

Fosforo * % de Nitrógeno Foliar.



IV.3.1.4. Porcentaje de P foliar

El análisis de varianza mostró diferencias significativas al 1%.

La regresión mostró a la función cuadrática como la que mejor explicaba los resultados obtenidos.

La ecuación que mejor ajustó fue :

$$y = 0,154 + 0,00047 x - 0,000001 x^2 \quad \text{para} \\ r^2 = 0,68 \text{ y siendo significativa al } 1\%.$$

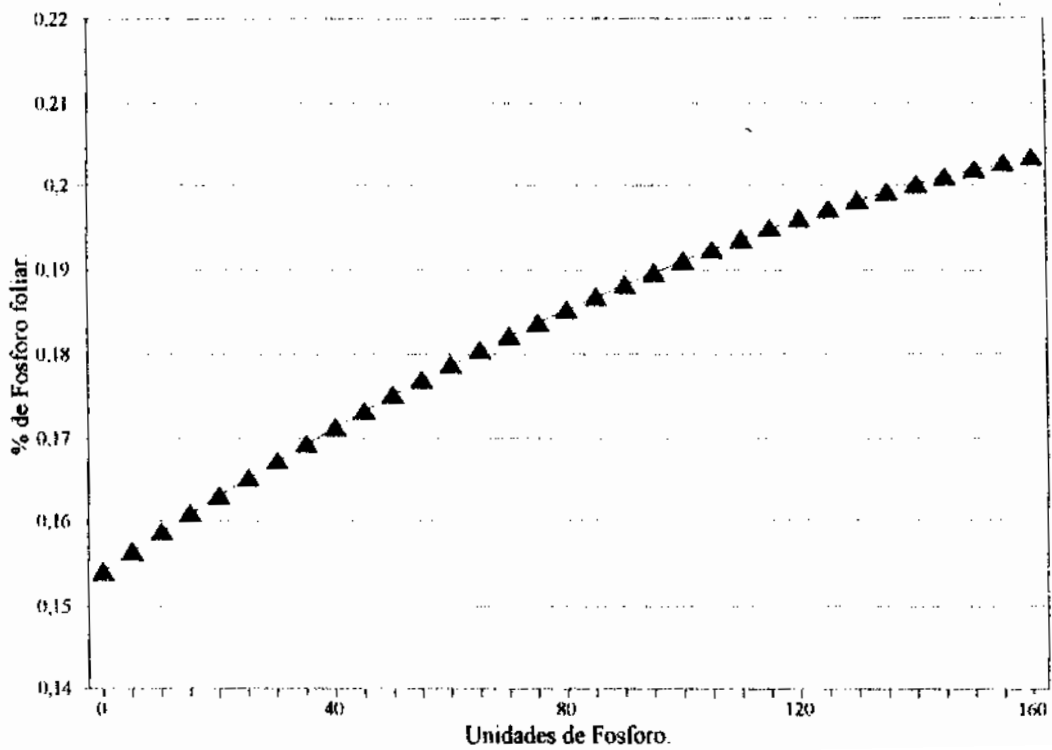
Para esta función la curva que resulta se aprecia en la figura N° 30.

Para una dosis de 40 u ,aumenta el P foliar en 14 % con respecto al testigo, situándose aquí la mayor respuesta para esta variable. En los siguientes niveles de P₂₀₅, (80, 120 y 160) el P foliar aumenta 23 %, 30 % y 33 % respectivamente con respecto al testigo.

El mayor valor de P foliar se detectó en el 5° nivel de P₂₀₅/ha, 160u.

Figura N° 30

Fosforo * % de Fosforo foliar.



IV.3.1.5. Potasio foliar

Se realizó el análisis de varianza mostrando diferencias significativas al 1 % entre bloques y tratamientos.

Se realizaron las regresiones ajustando la función cuadrática como la que mejor explica estos resultados, la ecuación fue :

$$y = 1,24 - 0,00032 x - 0,000009 x^2$$

siendo $r^2 = 0,55$ y significativo al 1 % ($P \leq 0,01$).

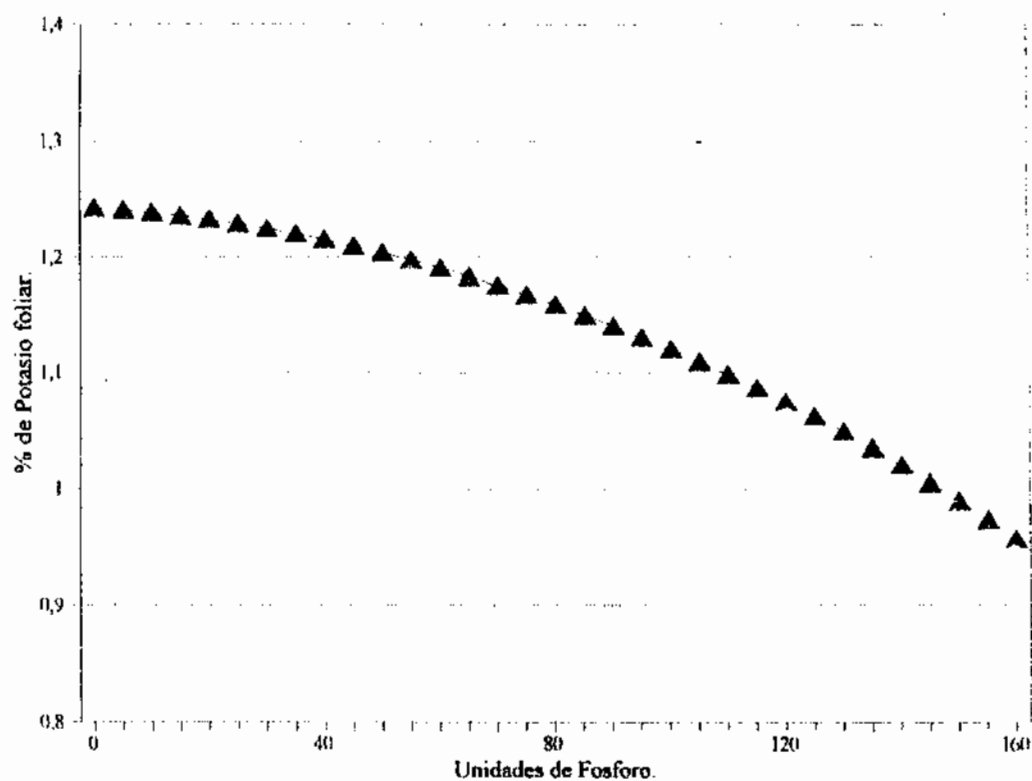
En la gráfica n° 31 nos muestra que para 40 u de P205 / ha, el % de K en la hoja disminuyó 2,41 %.

Este comportamiento se mantiene a medida que se aumenta la dosis de P205.

La mayor disminución es cuando se agrega 160 u, y es también esta dosis donde se ve el valor mínimo de K foliar.

Figura N° 31

Fosforo * % de Potasio Foliar.



IV.3.2. Respuesta al nitrógeno

Al estudiar la incidencia del agregado de N en este ensayo se sigue los mismos procedimientos que en los ensayos anteriores.

Se realiza en primer término el análisis de varianza de cada variable por separado,

dando respuesta significativa al 10 % la variable rendimiento con 80 u de P205 /ha.

IV.3.2.1. Rendimiento

El análisis de varianza de la regresión mostró diferencias significativas al 10 % ($P \leq 0,1$) para la función cuadrática a una dosis de 80 u de P205.

La $f(x)$ cuadrática que mejor ajustó fue $y = 3007,33 - 1,41 x + 0,42 x^2$ para un $r^2 = 0,53$

En la figura n° 32 podemos ver el comportamiento de la curva.

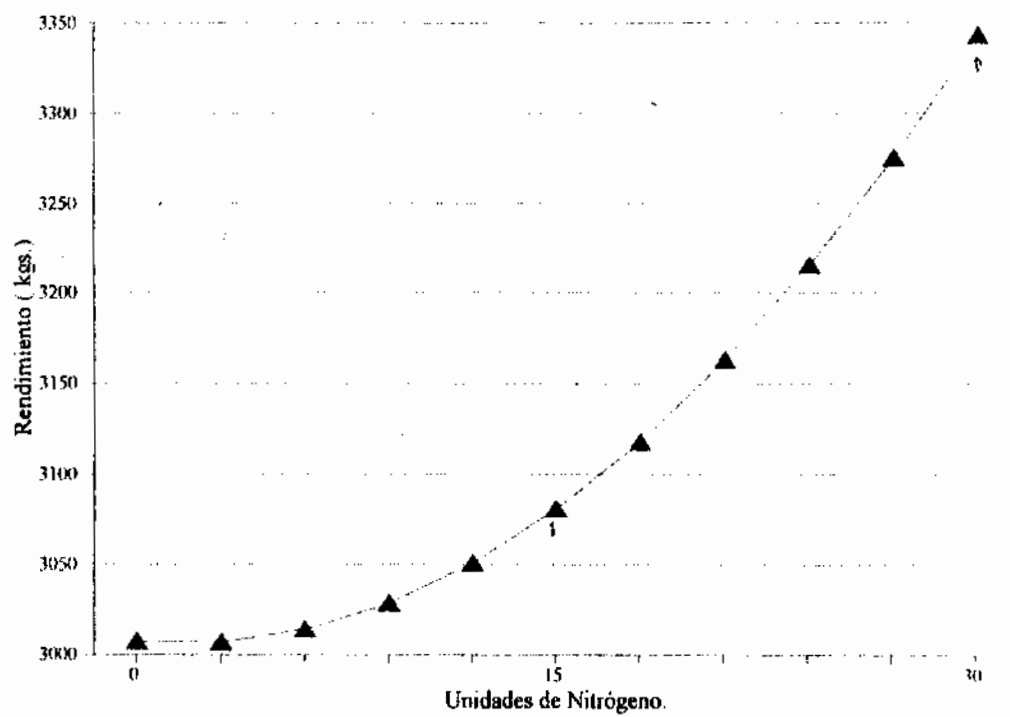
En esta gráfica se aprecia un aumento en el rendimiento al agregar un starter de 15 u de N / ha de 2,4 %, lo que equivale a 4,8 kg de aumento por u de N agregado.

Al agregar 30 u de N se nota una mayor respuesta en el incremento del rendimiento.

Este fue de 11,14 % mas, equivaliendo a 17,46 kg de aumento por u de N agregado con respecto al testigo.

Figura N° 32

Nitrógeno * Rendimiento.
Fosforo 80 unidades/há.



IV.3.3. Discusión

IV.3.3.1. Rendimiento y sus componentes

La respuesta al fosforo en este ensayo fue altamente significativa , alcansándose incrementos en rendimietnos en grano respecto al testigo de hasta 1575 kg/ha.

En este ensayo se ve de cierta manera la influencia del fosforo residual con rendimientops testigos de 2400 kg y otros similares.

El rendimiento se ajustó a una curva de respuesta cuádratica al 1%.

El máximo rendimiento se obtiene a 160 u de P2O5/ha pero las mayores respuestas se obtienen a 40 y 80 u de fertiñizante.

Esta resuesta es similatr a la obtenida en el ensayo II, también realizado sobre un rastrojo. Edicho ensayo se mencionó autores que coinciden con los datos obtenidos.

En cuanto a los componentes del rendimiento, el peso de 1000 semillas es la variable que mostró respuestas significativas ajustandose a un modelo cuadrático al 1% ($P \leq 0,01$).

También el mayor peso de semillas se obtuvo a 160u de P2O5/ha. La mayor respuesta con dosis menores (40 y 80 u).

Esta variable, es evidente que fue la que mayor influyó en la respuesta al fosforo por parte del rendimiento ya que el número de vainas por planta, el otro componente del rendimiento analizado, no evidenció respuestas significativas al agregado de fertilizante fosfatado.

La correlación de rendimiento con peso de 1000 semillas para este ensayo fue alta y positiva, de 0,75, significativa al 1%.

Con respecto al N solamente existió una evidencia de respuesta para el rendimiento que ajustó en una función cuadrática significativa al 10%. En una dosis fija de 80u /ha de P2O5 se obtuvo respuesta con 15u de N/ha y con 30u se llega a la máxima respuesta de 11,14 % superior al testigo.

Se debe aclarar que ningun componente del rendimiento dio significativo a la fertilización nitrogenada.

IV.3.3.2. Características agronómicas

Ninguna de las variables clasificadas como características agronómicas evidenciaron respuestas a la fertilización fosfatada en este ensayo. Los valores de estas variables fueron altos de lo que se desprende que el fosforo residual de fertilizaciones anteriores ocultaron las respuestas a la fertilización.

IV.3.3.3. Composición del grano

No existieron respuesta por parte de los componentes principales del grano, porcentaje de N y porcentaje de aceite, a la fertilización fosfatada y nitrogenada, así como tampoco hubo respuesta al K agregado.

IV.3.3.4. Análisis foliar

Existieron respuestas a la fertilización por parte del porcentaje de P foliar, porcentaje de N foliar y porcentaje de K foliar, las tres variables analizadas.

Estas se ajustaron a una curva de respuesta cuadrática al 1%. Para el P foliar se obtienen valores de 33% superior al testigo con una dosis de 160 u de P₂O₅/ha. El menor valor obtenido con 40u de P es 14% superior al testigo. Para esta variable se encontró un coeficiente de correlación de 0,538 al 5% con rendimiento, pero se obtuvo una correlación mas alta de 0,73 y significativa al 1% con porcentaje de N en la hoja.

Este a su vez aumenta en valor con el agregado de fertilizante fosfatado. Se obtiene el máximo valor a 160 u de P₂O₅/ha pero la respuesta se evidencia desde la 1° dosis de fosforo, 40 u de P₂O₅/ha.

Esta variable esta como ya lo digimos correlacionada positivamente con % de P foliar. Además se obtuvo una correlación negativa de -0,39 con el K foliar.

El estudio de esta variables arrojó respuestas significativas pero negativas con respecto al agregado de fosforo.

A medida que se aumenta la dosis de P2O5 el nivel de K en hojas disminuye, obteniendose el valor minimo con 160 u de P2O5/ha.

El coeficiente de correlación mas alto que se vió para esta variable fue con peso de 1000 semillas, significativo al 5% y con un valor de 0,55.

Ninguno de los componentes del analisis foliar dieron respuestas significativas a la fertilización nitrogenada ni al K.

IV.4. ENSAYO IV

El estudio de este ensayo se realizó con los mismos procedimientos que los anteriores.

En el cuadro N° 21 se presrntan los resultados de todas las variables de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Cuadro N° 20

LISTA DE VARIABLES

Variable	Tipo	Nombre/Descripción
1	Numerico	Tratamientos
2	Numerico	Bloques
3	Numerico	Rendimiento (Kgs/Há)
4	Numerico	Número de plantas/m de surco
5	Numerico	Altura de la planta (CM)
6	Numerico	Inserción primera vaina (CM)
7	Numerico	Peso de 1000 semillas (grs)
8	Numerico	Número de vainas/planta
9	Numerico	Peso de nodulos/planta (Mgs)
10	Numerico	Materia seca/planta (Grs)
11	Numerico	Diametro del tallo (mm)
12	Numerico	% de Nitrogeno foliar
13	Numerico	% de Fósforo foliar
14	Numerico	% de Potasio foliar
15	Numerico	% de Nitrogeno en el grano
16	Numerico	% de aceite del grano

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1,164	38	48	24	137	9	0	4.6	6.8	2.81	0.08	1.05	6.03	18.9
2	1	2	1.080	36	54	20	146	13	0	5	4.4	2.99	0.09	1.13	6.28	19
3	1	3	850	32	49	19	160	14	0	5.2	4.3	3.25	0.08	1.09	6.24	18.9
4	2	1	1.908	34	73	28	159	17	30	16.1	5.3	2.53	0.11	1.01	5.38	19.3
5	2	2	1.814	33	61	25	140	19	10	10	5.5	2.45	0.11	1.05	4.91	19.1
6	2	3	1,577	37	62	22	150	15	57	7.4	4.4	2.53	0.12	1.01	5.05	19.2
7	3	1	2,316	33	19	26	154	21	39	11.3	5.2	2.74	0.14	1.05	4.98	19.2
8	3	2	2,135	31	89	29	158	26	244	12.1	5.6	2.6	0.16	1.03	4.91	18.9
9	3	3	2,591	27	79	33	152	25	41	12.7	6.6	2.6	0.15	0.92	4.84	19.3
10	4	1	2,237	29	80	29	147	20	296	17.5	6.4	2.71	0.16	1.01	5.12	19.3
11	4	2	2,492	35	98	33	171	26	151	22.5	6.8	2.99	0.19	1.13	5.2	19.1
12	4	3	1,985	32	83	28	154	21	357	21.3	6.4	2.38	0.17	0.9	5.12	19.4
13	5	1	2,767	31	97	26	161	26	169	14.5	6.4	2.67	0.18	1.05	5.31	19.2
14	5	2	2,384	29	92	30	170	32	263	16.3	6.1	2.6	0.19	1.09	4.91	19.1
15	5	3	2,425	25	86	25	148	34	137	10.8	5.4	2.85	0.18	1.03	4.88	19.2
16	6	1	2,237	34	77	31	159	14	10	7.5	4.6	2.67	0.15	1.11	4.91	19.1
17	6	2	2,037	29	81	26	153	26	10	13.3	5.1	2.56	0.15	1.09	5.27	19.3
18	6	3	2,156	32	80	28	183	20	116	13.5	6.2	2.71	0.14	0.95	5.64	19.2
19	7	1	2,245	29	75	29	160	24	108	12.8	4.7	2.71	0.15	1.13	5.31	19
20	7	2	2,480	33	81	35	173	20	36	13.5	5.8	2.92	0.15	0.94	5.23	19.2
21	7	3	2,233	34	93	29	158	29	65	15	5.2	2.53	0.14	0.84	5.02	19.3
22	8	1	2,338	35	70	28	157	23	52	14.7	5.8	2.6	0.14	1.13	5.12	19.3
23	8	2	2,128	32	84	29	175	19	151	20.7	7.1	2.78	0.14	1.13	5.49	19.2
24	8	3	2,046	29	77	27	167	29	183	18.1	5.8	2.63	0.15	0.99	5.12	19.3
25	9	1	2,112	26	84	29	155	23	175	17	6	2.81	0.15	0.99	5.05	19.2
26	9	2	2,368	31	98	32	171	26	136	20.9	7.5	2.63	0.16	0.95	5.27	19.4
27	9	3	2,546	33	91	23	188	22	113	10.5	5.6	2.45	0.16	0.86	5.77	19.5
28	10	1	2,435	24	79	28	166	22	13	13.2	5.8	2.63	0.16	1.05	4.78	19.1
29	10	2	2,193	28	80	29	158	19	235	22.9	7.3	2.45	0.15	0.92	5.27	19.1
30	10	3	2,435	35	87	30	172	26	136	12.5	5	2.78	0.16	1.03	4.92	

En el siguiente cuadro se presentan las medias de éstos resultados :

Cuadro N° 21

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	1		1,031	35	50	21	147	12	0	4.9	5.17	3.02	0.08	1.09	6.18	18.93
32	2		1,766	35	65	25	150	17	32	11.2	5.07	2.5	0.11	1.02	5.11	19.2
33	3		2,347	30	62	29	155	24	108	12	5.8	2.65	0.15	1	4.91	19.13
34	4		2,238	32	87	30	157	22	268	20.4	6.53	2.69	0.17	1.01	5.15	19.27
35	5		2,525	28	92	27	160	31	190	13.9	5.97	2.71	0.18	1.06	5.03	19.17
36	6		2,143	32	79	28	165	20	45	11.4	5.3	2.65	0.15	1.05	5.27	19.2
37	7		2,319	32	83	31	164	24	70	13.8	5.23	2.72	0.15	0.97	5.19	19.17
38	8		2,171	32	77	28	167	24	129	17.8	6.23	2.67	0.14	1.08	5.24	19.27
39	9		2,342	30	91	28	171	24	141	16.1	6.37	2.63	0.16	0.93	5.36	19.37
40	10		2,354	29	82	29	166	22	128	16.2	6.03	2.62	0.16	1	4.99	19.13

Se analizaran los resultados de cada variable por separado, con los tratamientos con P y N separadamente y su interacción.

IV.4.1. Respuesta al fósforo

IV.4.1.1. Rendimiento

El análisis de varianza mostro diferencias significativas entre los tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$).

Al realizar las regresiones surgió que la curva que mejor explicaba los resultados obtenidos era la cuadrática.

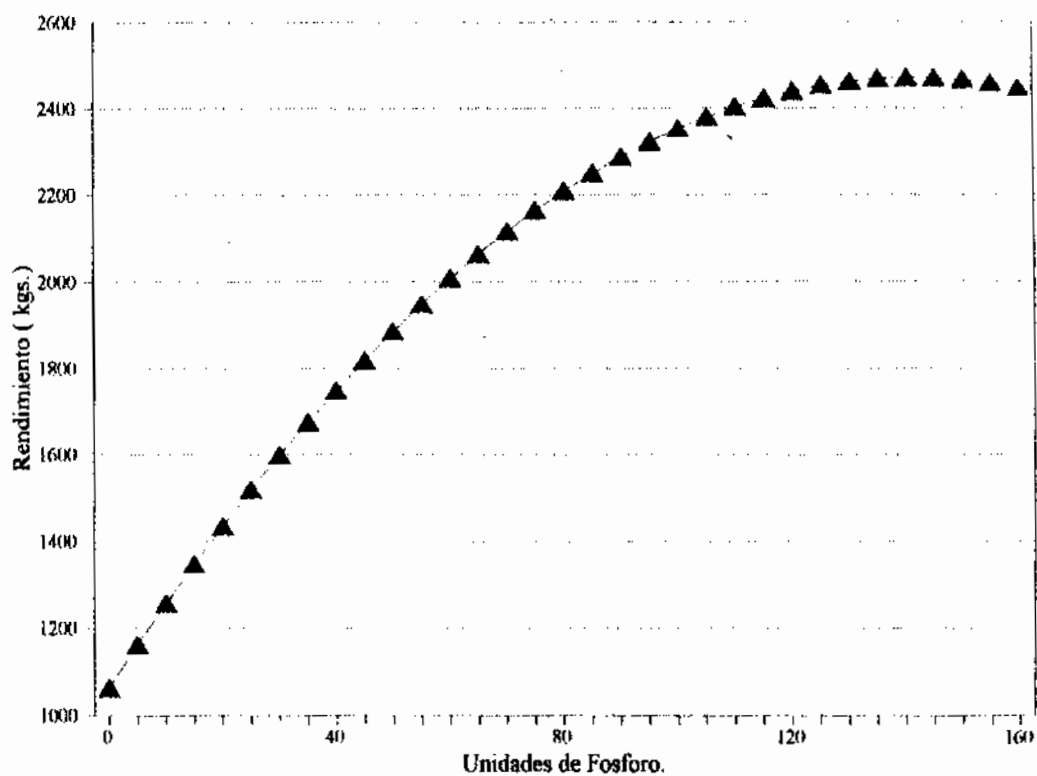
La función cuadrática que mejor ajustó fue:

$y = 1063,21 + 19,97 x - 0,007 x^2$ para $r^2 = 0,81$ y un nivel de significación del 1% ($p \leq 0,01$).

En la siguiente figura podemos ver el comportamiento de la curva.

Figura N° 33

Fosforo * Rendimiento.



Vemos en la figura que el menor rendimiento se obtuvo en el primer nivel de fósforo (0 P2O5).

A 40 u de P el rendimiento aumenta 64 % con respecto al testigo lo que equivale a 17,2 kg por u de P agregado.

La mayor respuesta se sitúa a 120 u / ha de P2O5 y el mayor rendimiento es a 160 u

tendiendo a la estabilidad la respuesta al agregado de fertilizante fosfatado.

IV.4.1.2. Altura de la planta

Se realizó el análisis de varianza mostrando estas diferencias significativas entre tratamientos al 5 % ($P \leq 0,05$).

A continuación se realizaron las regresiones para ver la o las curvas que mejor explicaban este resultado.

Las que surgieron como más explicativas fueron la lineal y la cuadrática.

La función cuadrática que mejor ajustó fue :

$$y = 51,46 + 0,21 x + 0,0031 x^2$$

para un $r^2 = 0,47$ y un nivel de significación del 5 % ($P \leq 0,05$).

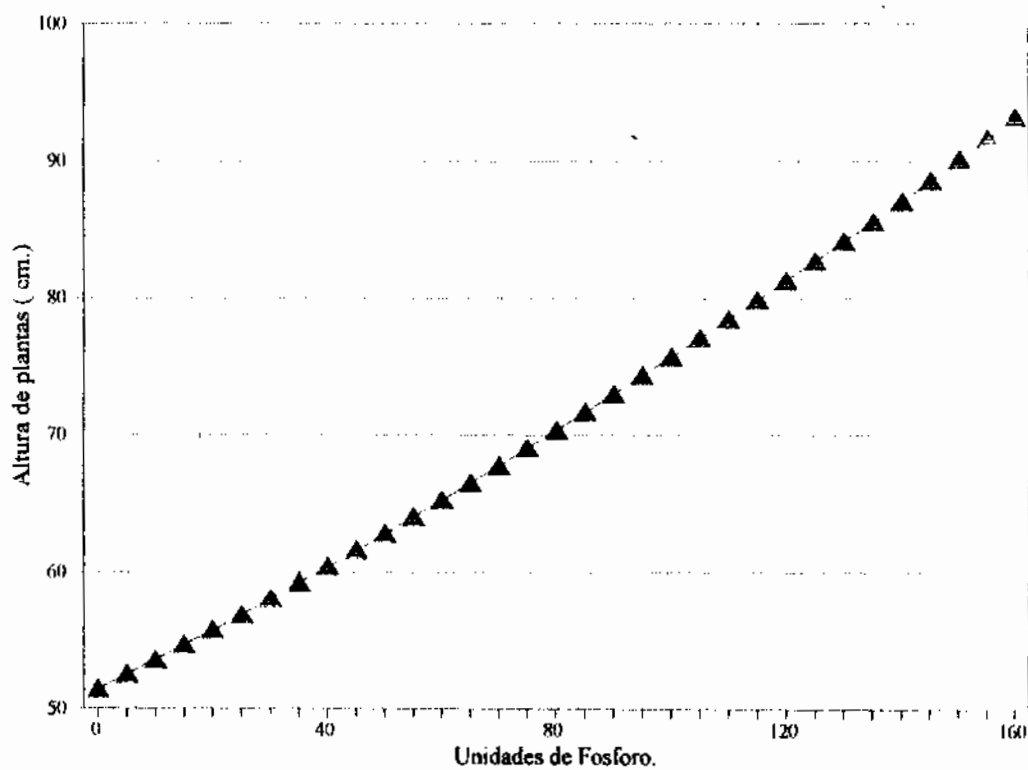
En la gráfica N° 34 vemos que la curva tiene un comportamiento que muestra que a mayor nivel de P aumenta casi linealmente la altura de la planta.

Así tenemos que la mayor altura es a 160 u de P2O5 / ha con 164,42 cm, lo que equivale a 1,07 cm por u de P agregado con respecto al testigo.

Las primeras 40 u significó 25 % de aumento sobre el testigo, y 0,33 cm por u de P2O5 agregado.

Figura N° 34

Fosforo * Altura de plantas.



IV.4.1.3. Inserción de la 1ª vaina

El análisis de varianza arrojó diferencias significativas entre tratamientos al 5 % ($P \leq 0,05$).

Se realizaron las regresiones de las cuales surgió que la curva cuadrática explicaba en buena forma los resultados obtenidos.

La $f(x)$ cuadrática que mejor ajustó fue :

$y = 20,54 + 0,16 x - 0,00078 x^2$ para un $r^2 = 0,63$ y un nivel de significación del 1 % ($P \leq 0,01$).

En la figura N° 35 vemos que al agregar 40 u de P205 / ha la variable aumenta 25 % con respecto al testigo que se traduce en 0,12 cm mas alto por u de P agregado.

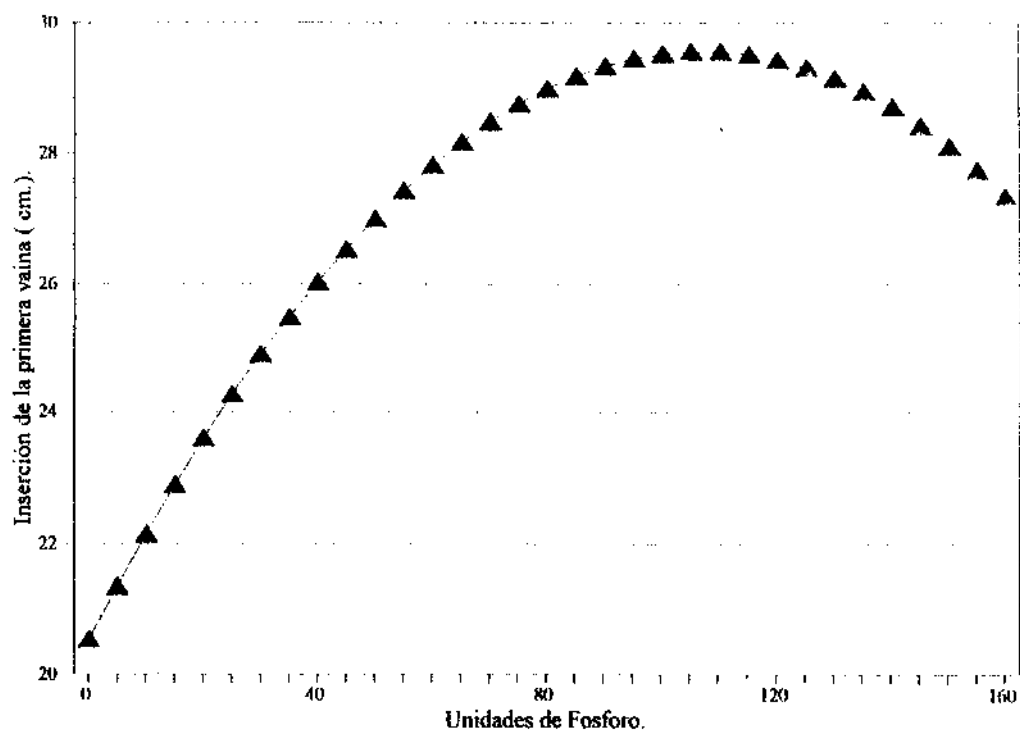
La mayor respuesta en la altura de la inserción de la 1ª vaina al agregado de P se sitúa en 80 u de P205 siendo 37 % mas que el testigo y 0,09 cm por u de P agregado.

La mayor altura de la inserción de la 1ª vaina es con 120 u de P205.

Luego de esta dosis hay un leve descenso en el valor de la variable. Esto se visualiza en el 5° nivel de P (160 u de P205).

Figura N° 35

Fosforo * Inserción de la 1ª vaina.



IV.4.1.4. Número de vainas por planta

Se hizo el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$).

Por este motivo se procedió a realizar las regresiones para ver que curvas explicaban los resultados obtenidos.

Surgió la cuadrática como la que mejor lo hacía.

La $f(x)$ que mejor ajustó fue: $y = 12,38 + 0,12 x - 0,000089 x^2$ para un valor de $r^2 = 0,78$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

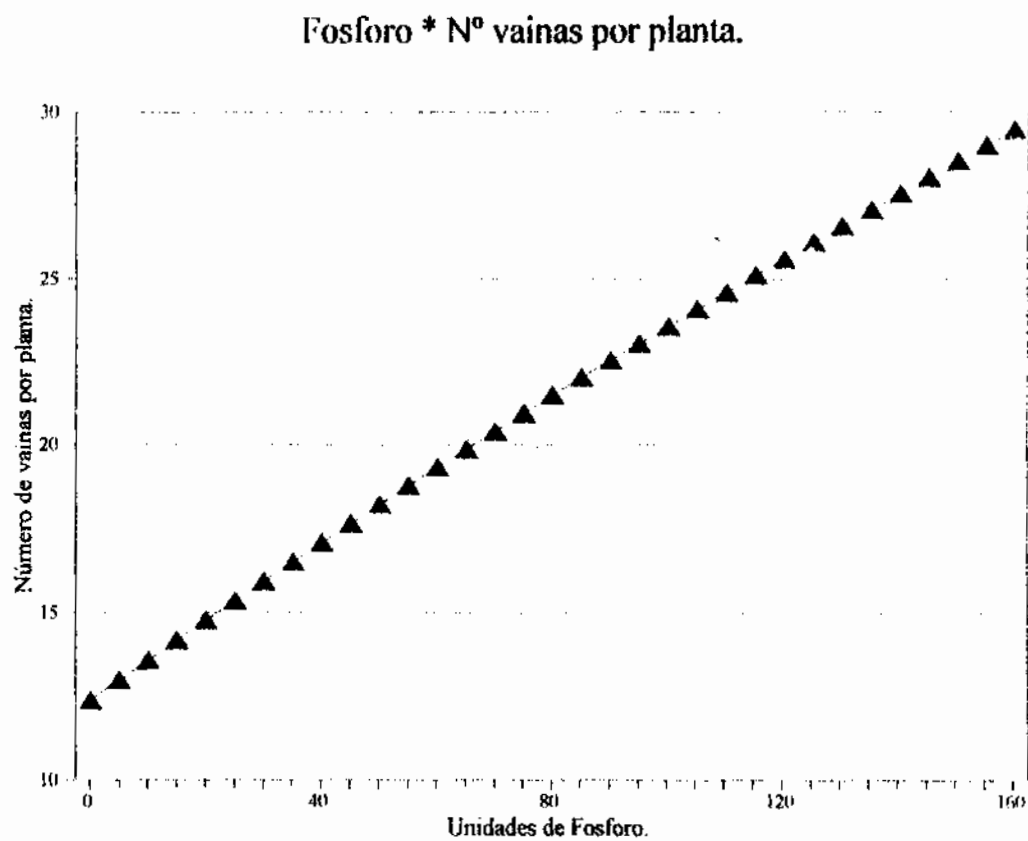
El comportamiento de la curva que se observa en la figura N° 36 indica que el menor valor en el número de vainas por plantas se da en el testigo con cero unidades de P205 / ha.

Al agregado de 40 u de P existe un aumento de 37% con respecto al testigo lo cual equivale a 0,03 vainas más por planta por unidad de P agregado.

Esto se mantiene para 80 u, siendo la respuesta 72 % superior al testigo y 0,11 vainas más por cada unidad de P agregado.

La mayor cantidad de vainas se da con 160 u de P205 /ha, que es 136 % más que el testigo.

Figura N° 36



IV.4.1.5. Peso de nódulos

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos al 5%. A continuación se realizaron las regraciones para ver las curvas que mejor explicaban los resultados.

La función cuadrática que mejor ajustó fue:

$y = - 22,97 + 2,51 x - 0,0061 x^2$ para $r^2 = 0,56$ y un nivel de significación 1% ($P \leq 0,01$).

En la siguiente gráfica vemos el comportamiento de la curva.

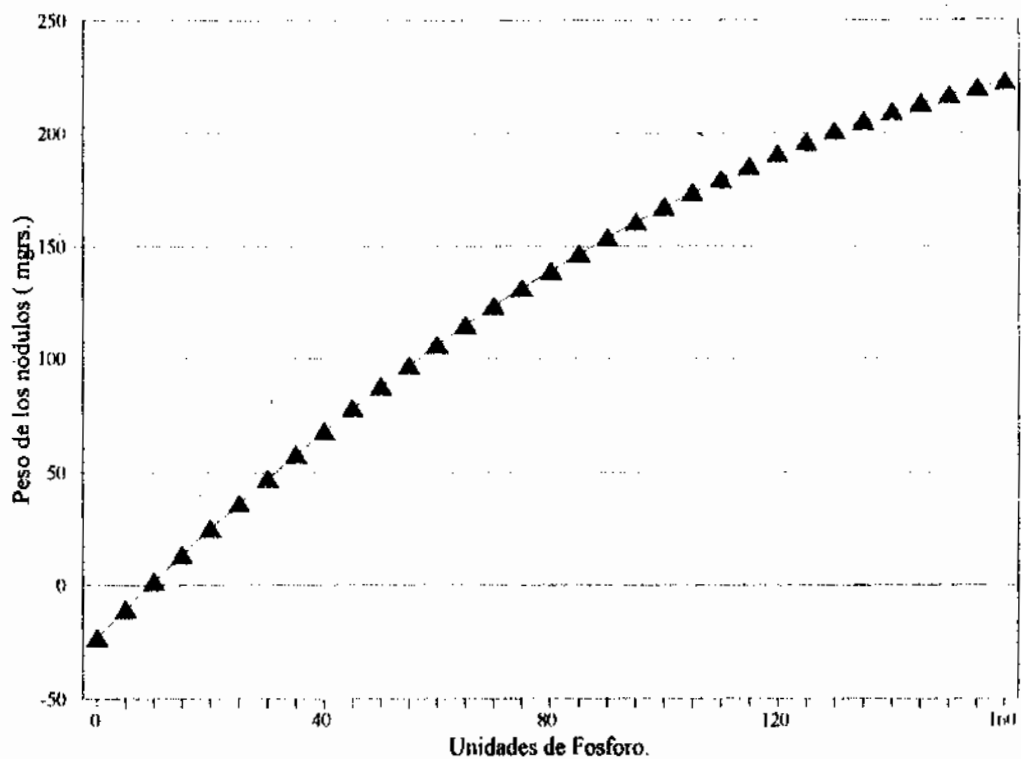
Al agregar 40 u de P205 / ha el peso de nódulos tuvo un incremento notable con 194% más que el testigo. Cada unidad de P agregado aumentó 1,11 grs el peso de los nódulos.

En el tercer nivel de fertilizante agregado (80 u) este incremento fue mayor, 504 % más con respecto al testigo, situandose aquí la mayor respuesta al agregado de P.

A medida que aumentamos la dosis, el peso de nódulos se incrementó pero disminuye la respuesta, en 120 y 160 u de P205 /ha. El mayor peso de nódulos obtenidos es con 160 u de P205 / ha.

Figura N° 37

Fosforo * Peso de los Nódulos.



IV.4.1.6. Materia seca por planta

El análisis de varianza mostró diferencias significativas al 1 % entre tratamientos.

A continuación se realizaron las regraciones para ver la curva que mejor explicaba este comportamiento.

La función cuadrática fue la que mejor los hizo ajustando de la siguiente forma:

$y = 4,47 + 0,196 x - 0.0008 x^2$ para $r^2 = 0,65$ y un nivel de significación del 1% ($P \leq 0,01$).

En la gráfica N° 38 se ve que al agregar fosforo, aumenta sensiblemente el peso de la materia seca. El menor valor se obtiene con el testigo.

Con 40u de fertilizante obtenemos 0,16 gr de aumento por u de P agregado que es 146 % superior al testigo. Aquí se ubica la dosis más eficiente por unidad de P.

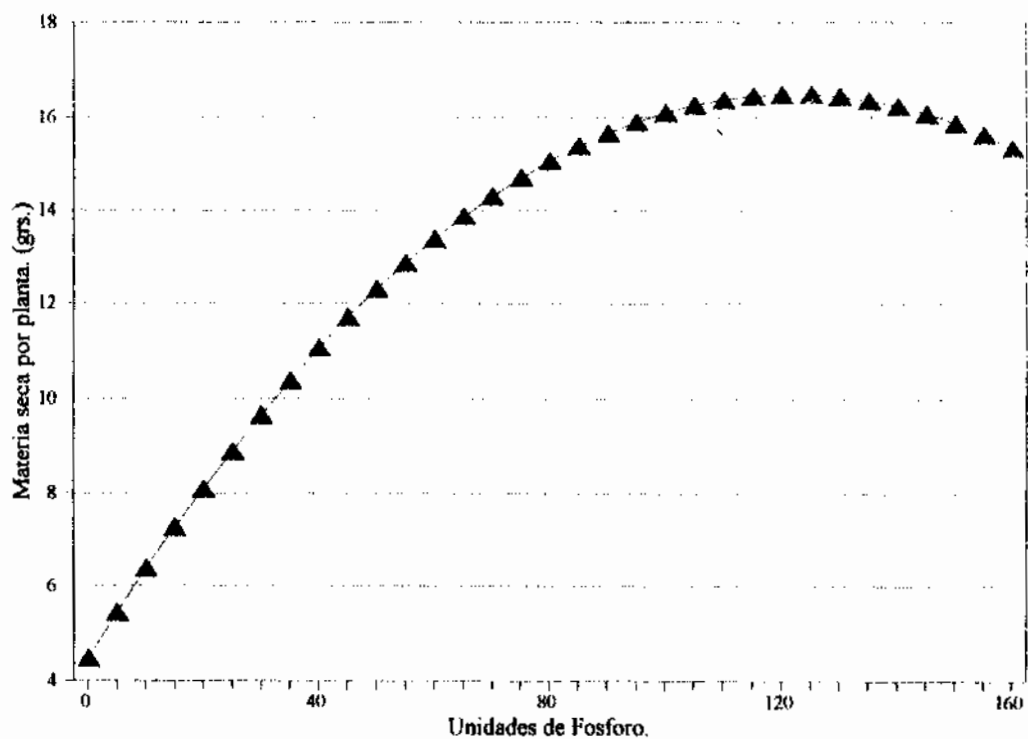
Con 80u, este aumento disminuye a 0,13 gr / u de P.

La materia seca por planta sigue aumentando con la dosis de 120 u de P₂O₅ /ha, pero la respuesta es menor. A 160 u disminuye el peso con respecto a la dosis anterior.

El peso máximo se obtiene con el cuarto nivel de fertilizante, a 120 u de P₂O₅ / ha.

Figura N° 38

Fosforo * Mat. seca/planta.



IV.4.1.7. Porcentaje de P foliar

Se realizó el análisis de varianza el cual mostró diferencias significativas entre tratamientos al 1% ($P \leq 0,01$). De la regresión surgió la curva cuadrática como la que mejor explicaba este comportamiento. La $f(x)$ cuadrática que ajustó mejor fue:

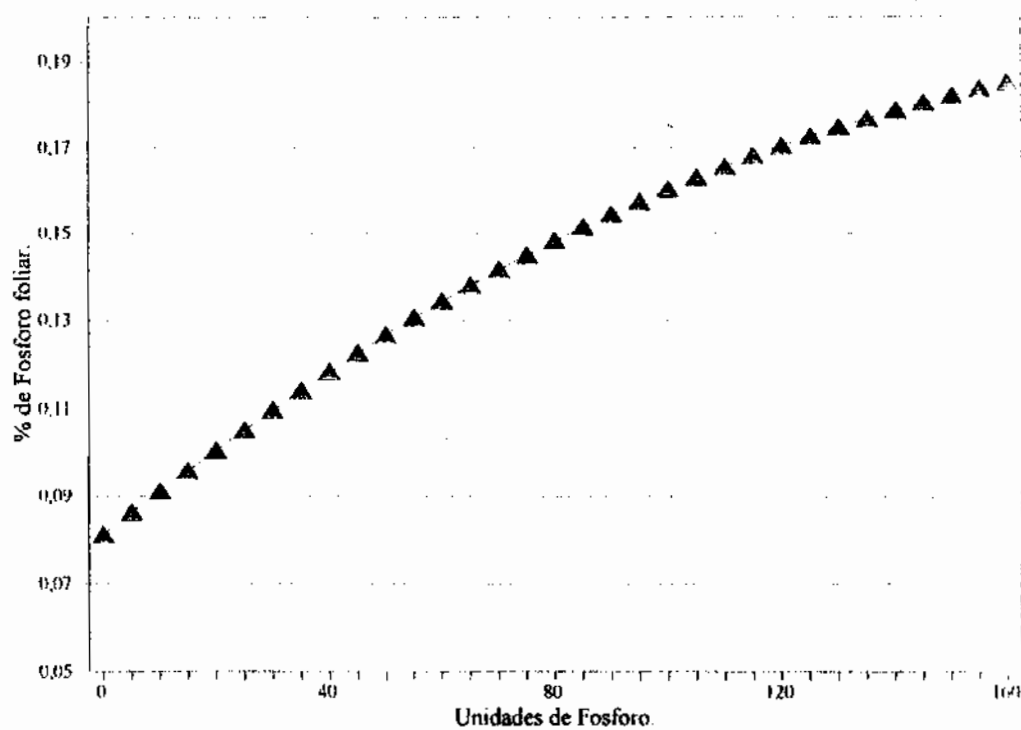
$y = 0,08 + 0,001 x - 0,000002 x^2$ para un $r^2 = 0,95$ y un nivel de significación de 1% ($P \leq 0,01$).

El comportamiento de la curva en la gráfica N° 39, nos muestra que la dosis más eficiente en cuanto al % de P foliar fue la de 80 u de P205 /ha, situándose 75 % superior al testigo.

Por otra parte la mayor lectura del porcentaje de P foliar fue con 160 u de P205 /ha.

Figura N° 39

Fosforo * % de Fosforo foliar.



IV.4.1.8. Porcentaje de N en el grano

El análisis de varianza para esta variable mostró diferencias significativas al 1% entre tratamientos.

Se hicieron las regresiones para ver la curva que mejor explicaba estos resultados surgiendo la cuadrática como la mejor.

La función cuadrática que se ajustó fue: $y = 6,06 - 0,024 x + 0,0001 x^2$ para un $r^2 = 0,78$ y un nivel de significación del 1% ($P \leq 0,01$).

En la figura N° 40 podemos visualizar el comportamiento de la curva.

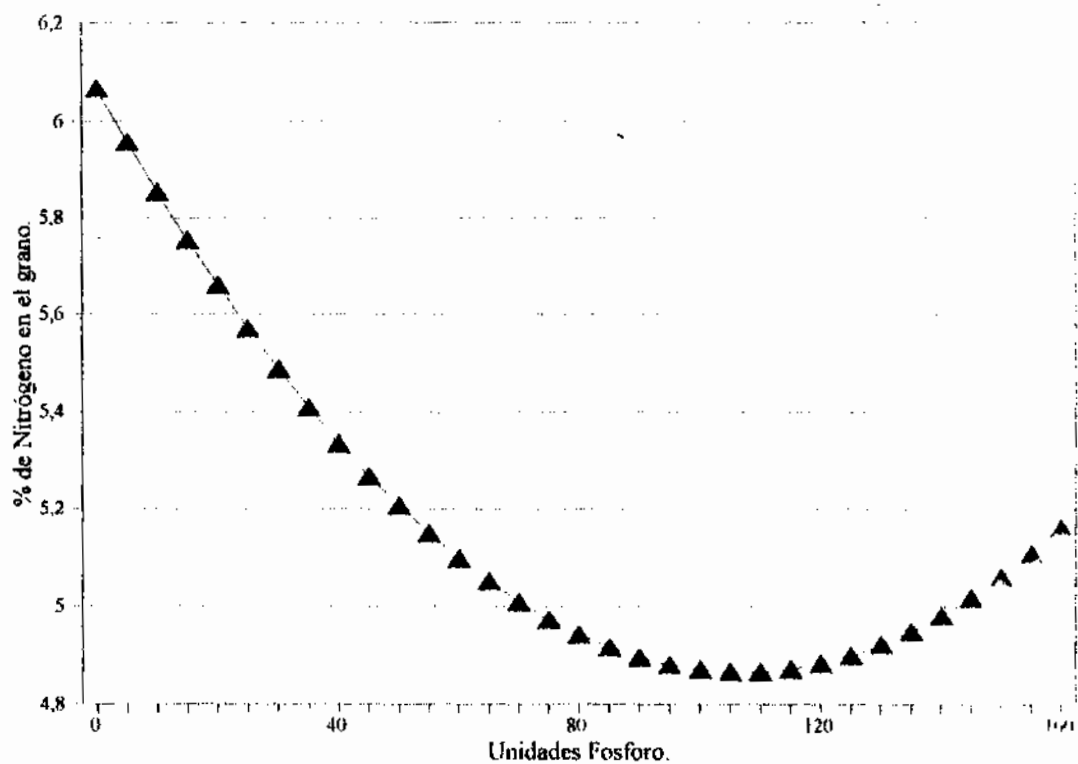
Se aprecia en esta gráfica que el porcentaje de N en el grano disminuye al agregado de P.

Con 40 u de P₂O₅ / ha, la disminución es de 106,6%.

Esta disminución, aunque en menor porcentaje continúa hasta 120 u de P₂O₅ /ha, notándose un ascenso del porcentaje de N en el grano al agregar 160 u de fertilizante fosfatado.

Figura N° 40

Fosforo * % Nitrógeno en el grano.



IV.4.1.9. Porcentaje de aceite en el grano

El análisis de varianza mostró diferencias entre tratamiento al 5 % ($P \leq 0,05$).

Se realizaron las regresiones y la curva que mejor explicaba estos resultados se ajustó a la función cuadrática:

$y = 18,95 + 0,0051 x - 0,000023 x^2$ para $r^2 = 0,41$ y un nivel de significación del 5%.

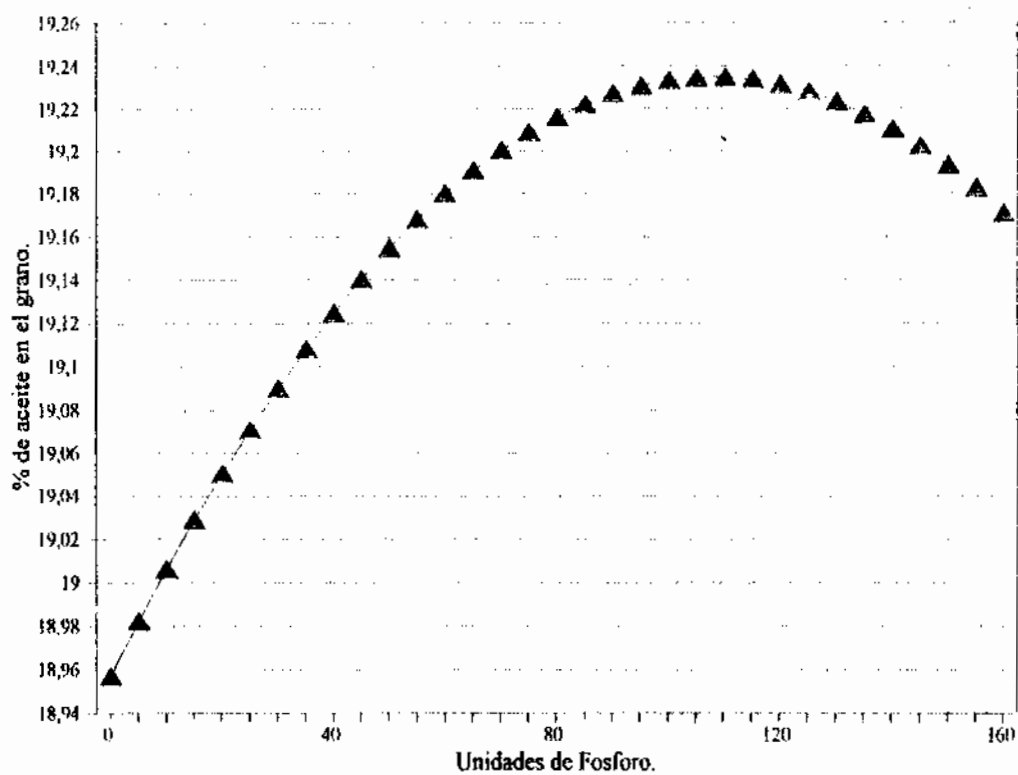
En la gráfica N° 41 se ve que el aceite en el grano aumenta como respuesta al agregado de P.

Para 40 u este aumento es de 0,8 %.

El valor máximo se sitúa en 120 u de P205 /ha, descendiendo luego en 0,4 % con respecto al máximo valor.

Figura N° 41

Fosforo * % de aceite en el grano.



IV.4.2. Respuesta al nitrógeno

Se hicieron los análisis de varianza para todas las variables estudiadas dando respuestas significativas, el peso de nódulos por planta al 5 %, la materia seca por planta al 1 %, el diámetro del tallo al 5 % y el % de P foliar.

Al analizar las regresiones ninguna de estas variables ajustan a curvas de respuestas significativas por lo que no se discuten.

Los análisis de varianza correspondientes se ven en el apéndice.

IV.4.3. Discusión

IV.4.3.1. Rendimiento y sus componentes

El agregado de fertilizante fosfatado produjo una respuesta alta y significativa en el rendimiento.

Esta respuesta se ajustó en una curva cuadrática significativa al 1%.

El máximo rendimiento se obtuvo con 160 u de P₂₀₅ /ha y la mayor respuesta al fertilizante se sitúa con una dosis de 120 u .

Se obtuvieron diferencias máximas con el testigo de hasta 1696 kg/ha.

Para los componentes del rendimiento, el peso de 1000 semillas no arrojó respuestas significativas a ningún tipo de fertilización.

El número de vainas por planta se evidencia como el componente que mas influyó en el rendimiento a la respuesta al fosforo.

Esta variable se ajustó a una curva de respuesta cuadrática significativa al 1%. Ya con 40 u de P₂₀₅ /ha el número de vainas aumenta 37 % con respecto al testigo.

Esta respuesta se mantiene en otras dosis, obteniendose el máximo valor con 160 u de P₂₀₅/ha.

Esta variable tiene una correlación de 0,67 significativa al 1% con rendimiento con altura de la planta y porcentaje de P foliar.

En este ensayo la fertilización nitrogenada no produjo respuesta significativa en ninguna variable.

Tampoco el K influyó de forma alguna en los rendimientos y demás variables.

IV.4.3.2. Características agronómicas

Todas las características agronómicas estudiadas se ajustaron a una curva de respuesta cuadrática al 1%, con la excepción de altura de la planta que ajustó al 5%.

La mayor altura de planta se obtuvo con 160 u de P205 /ha. Al agregarle 40u de P el valor de la altura de la planta aumentó 25% con respecto al testigo. La inserción de la primera vaina respondió significativamente al agregado de fertilizante fosfatado, así como la materia seca por planta y el peso de nódulos. Esta última variable aumentó notablemente su valor, 194% más que el testigo con la primera dosis de P205 agregado, 40 u / ha. La mayor respuesta se obtuvo a 80 u /ha, siendo el mayor peso el obtenido con 160 u de P205/ha.

Las correlaciones obtenidas para estas variables se ven en el siguiente cuadro:

Cuadro N°22

Nivel de correlaciones		Significación	
Altura de planta	N° de vainas	0,60	1 %
	% de P foliar	0,71	1 %
	Rendimiento	0,60	1 %
Materia seca	Diámetro del tallo	0,69	1 %
	% de P foliar	0,61	1 %
Peso de nódulos	Materia seca	0,66	1 %
	% de P foliar	0,62	1%

Ninguna de estas variables dieron respuestas al fertilizante nitrogenado ni al K.

IV.4.3.3. Composición del grano

Los dos componentes principales del grano, % de aceite y % de N, respondieron en forma significativa al agregado de P.

Ambas variables se ajustaron a una curva de respuesta cuadrática, al 5 % el % de aceite y al 1 % el % de N. Este último disminuye como ocurre en otros ensayos, a medida que se agrega P. Con 40 u es el mayor descenso (10 %) y el menor valor se obtiene con 120 u de P205 /ha.

El porcentaje de N esta correlacionado negativamente con el rendimiento con un valor de - 0,60 al 1%. Para el rendimiento en proteína/há se utiliza el mismo criterio que en los ensayos I y II.

Por otra parte el aceite en el grano responde positivamente al agregado de P, aunque luego de 120 u de P205 / ha, donde se obtiene el máximo valor, esta variable tiende a disminuir.

Estos componentes del grano no respondieron al agregado de P ni de K.

IV.4.3.4. Análisis foliar

De los componentes estudiados del análisis foliar, el único que da una respuesta significativa es el porcentaje de P foliar.

Esta se ajusta a una curva de respuesta cuadrática significativa al 1 %. La mayor lectura de porcentaje de P foliar se obtiene con 160 u de P205 / ha, pero la respuesta se evidencia desde el primer nivel de P agregado, 40 u, siendo la dosis más eficiente la de 80 u de P205, 75% superior al testigo.

Esta variable mostró correlación con el rendimiento en un valor de 0,86 significativo al 1 %.

Por otra parte se obtuvo una correlación negativa de - 0,65 con el porcentaje de N en el grano.

IV.5. Ensayo V

Este ensayo tuvo problemas de emergencia , ya que hubo un encostramiento de suelo, no lográndose una buena población de plantas que sumados a un ataque importante de *Anticarsia gematilis* y *Plusia nu*, resultó luego en dificultades en los muestreos que trajeron como consecuencia datos confusos para un análisis consistente que puedan dar conclusiones a tener en cuenta, por lo que no se discuten ni analizan.

V

DISCUSION COMPARATIVA DE LOS ENSAYOS I Y II

Para establecer la discusión entre estos ensayos que se realizaron en la misma unidad de suelo debemos hacer ciertas puntualizaciones.

El ensayo n° 1 se realizó sobre campo virgen, el ensayo n° 2 fue sobre rastrojo de 1 año.

A continuación se muestra los datos del análisis de suelo de ambos ensayos.

Cuadro n° 23

	PH (H2O)	M.O	P. ppm (Bray I)	K
Ensayo I	4.7	2.3	5	0.17
Ensayo II	5.1	2.1	11	0.23

Ambos ensayos se sembraron en la misma época y tanto el manejo anterior como posterior se realizó en forma similar.

Hay que puntualizar que en estos ensayos existió un fuerte ataque de lagarta que impidió tomar muestras foliares en el momento adecuado pero que no afectó los rendimientos ni las otras medidas de campo.

A pesar de tener igual manejo y haberlo hecho sobre la misma unidad de suelo, se notan diferencias entre los dos ensayos que se muestran a continuación.

En los cuadros siguientes se pueden ver las medias de las variables de los ensayos I y II.

Cuadro n° 24 (ensayo I)

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16
31	1		31	40	12	4.65	2.4	20	399	8	108	6.61	18.5
32	2		27	72	16	5.28	11	183	2,108	31	134	4.92	18.83
33	3		25	75	20	6.51	13.4	420	2,581	25	153	5.06	19
34	4		25	82	17	7.17	18.1	660	2,556	30	157	5.05	18.97
35	5		25	85	19	6.32	14.4	657	2,932	29	166	5.08	18.9
36	6		27	73	16	6.5	14.6	370	2,126	31	147	5.15	18.83
37	7		32	75	17	7.01	15.87	463	2,610	31	154	5.08	18.9
38	8		26	71	14	6.83	14.5	203	2,590	34	155	4.85	18.87
39	9		27	80	22	7.16	16.3	500	2,754	29	153	5.04	18.97
40	10		27	81	24	7.2	17.4	400	2,919	34	156	5.22	18.83

Donde : 1 - tratamientos

2 - bloques

3 - n° de plantas /m de surco

4 - altura de la planta -cm-

5 - inserción de la 1ª vaina -cm-

6 - diámetro de tallo -cm-

7 - M.S. / planta -gr-

8 - peso de nódulos / planta -mg-

9 - rendimiento -kg / ha -

10 - n° de vainas / planta

11 - peso de 1000 semillas -gr-

15 - % de N en el grano

16 - % de aceite en el grano

Cuadro n° 25 (ensayo II)

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16
31	1		973	31	52	15	114	14	55	4.8	4.41	5.95	19.03
32	2		2,254	28	75	20	144	29	238	14.3	6.79	5.53	19.1
33	3		2,397	31	79	21	156	22	225	11.6	6.27	5.6	19.17
34	4		2,791	29	89	21	154	33	278	11.8	5.69	5.67	19.1
35	5		2,857	30	90	21	152	25	223	13.9	6.55	5.71	19.1
36	6		2,346	25	82	20	148	31	198	12.9	6.55	5.62	19.2
37	7		2,506	27	86	19	154	31	139	10.1	6.07	5.7	19.1
38	8		2,664	32	85	21	158	27	234	13.4	6.64	5.66	19.13
39	9		2,687	30	86	21	152	29	252	14.5	6.91	5.61	19.07
40	10		2,699	32	90	22	156	28	138	10.3	5.89	5.63	19.07

- Donde :
- 1 - tratamientos
 - 2 - bloques
 - 3 - rendimiento - kg / ha -
 - 4 - n° de plantas / m de surco
 - 5 - altura de la planta - cm-
 - 6 - inserción de la 1ª vaina -cm-
 - 7 - peso de 1000 semillas -gr-
 - 8 - n° de vainas / planta
 - 9 - peso de nódulos / planta -mg-
 - 10 - M.S. / planta -gr-
 - 11 - diámetro de tallo -cm-
 - 12 - % de N foliar
 - 13 - % de P foliar
 - 14 - % de K foliar
 - 15 - % de N en el grano
 - 16 - % de aceite en el grano

Debemos mencionar que el régimen pluviométrico del período Diciembre `85 a Mayo `86 fue muy adecuado para el cultivo y se sembró con humedad suficiente para una buena emergencia. Esto es válido para todos los ensayos (ver materiales y métodos).

De la comparación de los cuadros anteriores se desprende que el P residual existente en el rastrojo (ensayo II) influyó en algunos resultados.

El rendimiento y sus componentes deja claras estas diferencias.

El rendimiento del testigo deja en evidencia la residualidad del P del cultivo anterior cuyo promedio en el ensayo II es de 973 kg / ha contra 399 kg /ha de grano en el ensayo I sobre campo virgen. Estos resultados se dan con cero P205 / ha.

A medida que se aumenta la dosis de fertilizante fosfatado los resultados de uno y otro ensayo se empareja llegando a verse una leve superioridad en el ensayo I con los niveles más altos de P205 /ha. Esto se explicaría porque con bajos

niveles de fertilizante agregado el P residual incidiría directamente (dosis de 0 y 40 u de P₂O₅/ ha), pero la aumentar la dosis, el fertilizante agregado deja sin efecto la incidencia del P residual emparejando los rendimientos. En esto habría coincidencia con lo expresado con algunos autores como Améndola, Chevataroff, Souza et al y otros ya mencionados anteriormente.

El comportamiento de los componentes del rendimiento sigue el mismo patron que el rendimiento, sobre todo en el número de vainas por planta donde se ven resultados superiores en el testigo del ensayo II y luego tiende a emparejarse. En el peso de 1000 semillas no existen diferencias notables.

En cuanto a otras variables como altura de la planta y materia seca por planta, también se vió diferencias a favor del rastrojo (en el testigo la materia seca es el doble), en las dosis menores, emparejandose luego en las dosis superiores de fertilización.

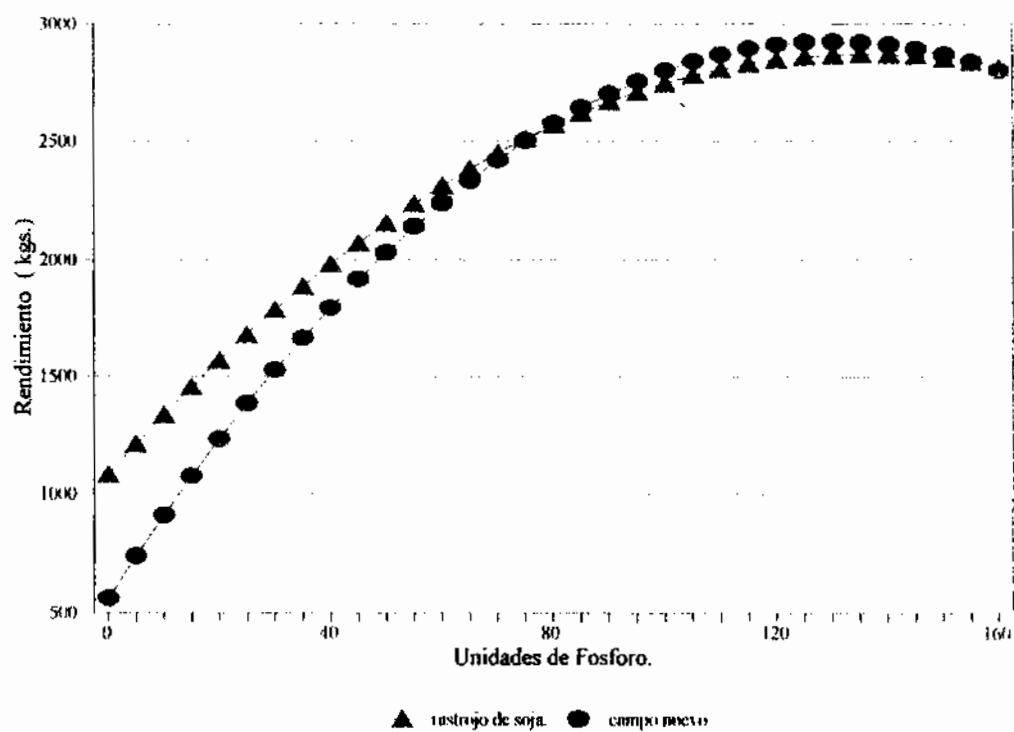
El peso de nódulos es otra variable a resaltar por los resultados obtenidos.

Con cero P₂O₅ / ha, el rastrojo duplica el peso de nódulos del campo virgen , y en las dosis superiores el campo virgen promedialmete duplica el rastrojo.

En la grafica N° 42 se ve claramente la compareción del rendimiento en grano de los ensayos I y II en función de las dosis de fertilizante fosfatado agregado.

Figura N° 42

Respuesta al agregado de Fosforo.
Dos suelos similares U. Rio Branco.



VI

DISCUSION COMPARATIVA DE LOS ENSAYOS III Y IV

Para hacer esta discusión se sigue las mismas pautas que para los ensayos I y II.

El ensayo N° III, se realizó sobre un rastrojo de dos años, el ensayo N° IV fue sobre un campo virgen.

En el cuadro siguiente se muestran los datos del analisis de suelo de ambos ensayos.

Cuadro N° 26

	PH (H2O)	M.O.	P.ppm (Bray I)	K
Ensayo III	5.4	2.7	7	0.19
Ensayo IV	5.3	3.1	2	0.32

Ambos ensayos se sembraron en la misma época y tanto el manejo anterior como posterior se realizó en forma similar. Los resultados que se dieron en estos ensayos evidencian una clara superioridad a favor del rastrojo, sobre todo en el rendimiento y sus componentes.

A continuación se muestran las medias de los ensayos III y IV.

Cuadro N° 27 (ensayo III)

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	1		2,35 8	23	59	19	127	31	260	13.4	6.35	3.01	0.15	1.25	4.99	18.83
32	2		2,93 1	22	66	22	139	30	418	17.9	6.14	3.29	0.18	1.22	5.04	18.88
33	3		3,00 7	24	59	22	139	28	405	19.9	6.84	3.34	0.17	1.12	5.08	19
34	4		3,25 7	22	63	19	144	34	393	18.6	6.54	3.5	0.2	1.12	5.11	18.9
35	5		3,47 4	23	68	21	147	40	254	17.2	6.65	3.51	0.2	0.94	5.01	19
36	6		3,08 1	24	58	18	143	33	331	17.5	6.64	3.36	0.2	1.08	4.99	18.93
37	7		3,34 3	22	59	18	147	38	336	16.4	7.09	3.34	0.18	1.05	4.97	18.93
38	8		3,26 1	21	60	17	137	42	410	17.8	6.49	3.41	0.19	1.24	5.07	18.9
39	9		3,23 7	25	64	18	143	37	470	2.04	6.89	3.4	0.2	1.12	5.02	18.93
40	10		3,19 2	25	61	18	145	41	403	2.05	7.09	3.46	0.21	1.2	5.24	19.03

Cuadro N° 28 (ensayo IV)

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	1		1,031	35	50	21	147	12	0	4.9	5.17	3.02	0.08	1.09	6.18	18.93
32	2		1,766	35	65	25	150	17	32	11.2	5.07	2.5	0.11	1.02	5.11	19.2
33	3		2,347	30	62	29	155	24	108	12	5.8	2.65	0.15	1	4.91	19.13
34	4		2,238	32	87	30	157	22	268	20.4	6.53	2.69	0.17	1.01	5.15	19.27
35	5		2,525	28	92	27	160	31	190	13.9	5.97	2.71	0.18	1.06	5.03	19.17
36	6		2,143	32	79	28	165	20	45	11.4	5.3	2.65	0.15	1.05	5.27	19.2
37	7		2,319	32	83	31	164	24	70	13.8	5.23	2.72	0.15	0.97	5.19	19.17
38	8		2,171	32	77	28	167	24	129	17.8	6.23	2.67	0.14	1.08	5.24	19.27
39	9		2,342	30	91	28	171	24	141	16.1	6.37	2.63	0.16	0.93	5.36	19.37
40	10		2,354	29	82	29	166	22	128	16.2	6.03	2.62	0.16	1	4.99	19.13

- Donde :
- 1 - tratamientos
 - 2 - bloque
 - 3 - rendimiento
 - 4 - número de plantas / mt de surco.
 - 5 - altura de la planta - cm-
 - 6 - inserción de la primera vaina - cm -
 - 7 - peso de 1000 semillas - gr -
 - 8 - número de vainas / planta
 - 9 - peso de nódulos / planta - mg -
 - 10 - materia seca / planta -gr -
 - 11 - diametro de tallo - cm -
 - 12 - % de N foliar
 - 13 - % de P foliar
 - 14 - % de K foliar
 - 15 - % de N en el grano
 - 16 - % de aceite en el grano

Como otros ensayos se nota claramente el efecto del fosforo residual que influyó sobre todo en el rendimiento y sus componentes.

en el rendimiento en grano el promedio de las parcelas testigo dieron una diferencia del orden de 1300 kg a favor del rastrojo, con 2358 kg / hs de promedio, siendo el rendimiento del campo virgen de 1031 kg.

Este comportamiento continúa en mayor o menor medida en todas las dosis probadas de P205, estando promedialmente el rastrojo 1000 kg por encima del campo nuevo.

Con los componentes del rendimiento se confirma este comportamiento, notándose que el número de vainas por planta es el componente que más influyó en el rendimiento del rastrojo con valores muy altos desde el testigo hasta las dosis más alta de P205 / ha, siendo claramente superior a los valores del campo nuevo.

En el peso de 1000 semillas no hay grandes deferencias entre los datos obtenidos entre uno y otro campo, pero si es algo superior el campo nuevo.

Otras variables analizadas como materia seca por planta, altura de la misma, peso de nódulos, etc, también evidencia superioridad en el rastrojo sobre el campo nuevo.

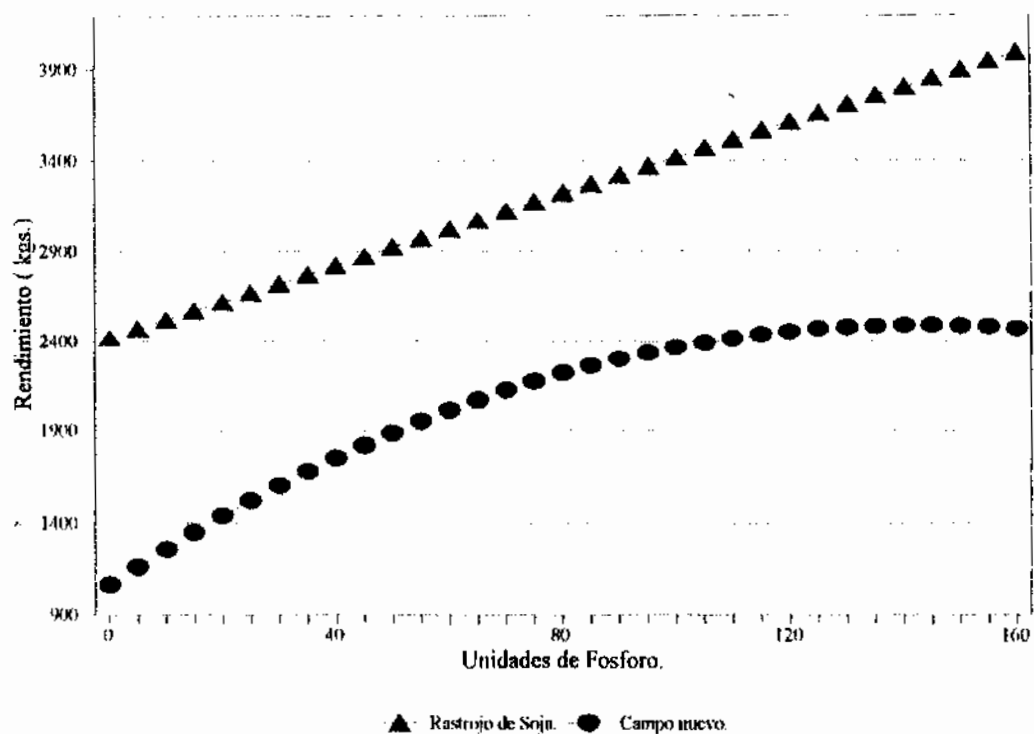
La materia seca es claramente superior, sobre todo en el testigo en el campo de rastrojo sobre el campo virgen.

La altura de la planta en los niveles 1 y 2 de P205 / ha son levemente superiores los valores a favor del campo de rastrojo, pero a dosis alta, la superioridad del campo virgen se evidencia paulatinamente a medida que se aumenta la cantidad de fertilizante agregado.

El peso de nódulos, otra variable a tener en cuenta, muestra claramente que el campo virgen estuvo por debajo del rastrojo, desde el testigo hasta las dosis más altas de P205.

En la figura siguiente se ven los rendimientos de los dos ensayos comparados en función de la dosis de fertilizante fosfatado agregado.

Figura N° 43. Respuesta en rendimiento al agregado de P para dos suelos similares de la unidad Vergara.

Figura N° 43**Respuesta al agregado de Fosforo.**
Dos suelos similares U. Vergara.

VII

CONCLUSIONES

VII.1. Ensayos de fertilización regional

VII.1.1. Ensayo I

Se realizó sobre un suelo de la unidad Río Branco, campo virgen, con 5 ppm de P y 2,3 % de M.O..

-Existe una respuesta significativa (1 %) al agregado de dosis crecientes de P.

-Los resultados de rendimiento en grano son muy superiores al testigo. La mayor respuesta se nota en las dosis mas bajas, 40 y 80 u de P₂O₅ / ha, pero siguen incrementándose los rendimientos a medida que se agrega fertilizante fosfatado.

-El máximo rendimiento en grano se obtuvo a 120 u de P₂O₅ / ha, con 2909.11 Kg/há. Este rendimiento es 518% superior al testigo

-Los dos principales componentes del rendimiento mostraron respuestas muy significativas a las dosis crecientes de P.

Tanto para el n° de vainas por planta como para el peso de 1000 semillas se encontró una correlación alta y positiva con el rendimiento.

-En este ensayo la respuesta del n° de vainas por planta a la fertilización fosfatada acompañó con precisión la respuesta del rendimiento.

-El agregado de P en este ensayo produjo una respuesta significativaa en todas las características agronómicas tratadas.

-Las dos variables de la composición del grano estudiadas, % de N en el grano y % de aceite en el grano, respondieron en forma significativa (1%), al agregado de fertilizante fosfatado.

-Para el fertilizante nitrogenado no existieron respuestas significativas de los componentes del rendimiento, características agronómicas ni componentes del grano.

-Con el K tampoco se obtuvieron respuestas significativas para ninguna de estas variables.

VII.1.2. Ensayo II

Este ensayo se realizó sobre el mismo suelo de la unidad Río Branco, un campo de rastrojo de un año con 11 ppm de P, 2,1 % de M.O. y 0,23 de K.

-Se obtuvo respuestas significativas ($P \leq 0,01$) al agregado de dosis crecientes de fertilizante fosfatado.

-El máximo rendimiento en grano se obtuvo con 120 u de P_{205} / ha, con 2857 Kg/há de soja 162% más que el testigo.

-Se evidencia un efecto residual del P del cultivo anterior a través del rendimiento en grano de las parcelas testigo, cuyo promedio fue de 973 kg / ha.

-El peso de 1000 semillas es el componente del rendimiento que más influyó en el mismo, al existir una respuesta significativa ($P \leq 0,01$), al agregado del fertilizante fosfatado, que acompañó a la respuesta del rendimiento.

-La máxima respuesta de peso de 1000 semillas se obtuvo a 120 u de P_{205} / ha.

Esta variable está correlacionada alta y positivamente con el rendimiento.

-Todas las características agronómicas respondieron en forma significativa al fertilizante fosfatado.

-En la composición del grano solamente el % de N en el grano ajustó a una curva de respuesta de manera significativa, descendiendo sus valores con dosis crecientes de P_{205} .

-Con respecto al nitrógeno podemos concluir para este ensayo:
- existe una leve respuesta en el n° de vainas por planta, no así en peso de 1000 semillas ni en rendimiento.

La mencionada respuesta sólo se obtuvo a una dosis fija de 80 u de P2O5 pero al aumentar la dosis de P, esta variable no respondía al agregado de N.

- en el peso de nódulos, el agregado de N influyó en forma negativa obteniéndose una respuesta lineal al 1 % con un descenso de 44 % con respecto al testigo al agregarle 30 u de N/ha.

-Para el K no se encontraron respuestas significativas en el ensayo.

VII.1.3. Ensayo III

Realizado sobre suelo de unidad Vergara, campo de rastrojo de 2 años, con 7 ppm de P, 2.7 % de M.O. y 0.19 de K.

-Se obtuvo respuestas significativas ($P \leq 0.01$) al agregado de dosis crecientes de fertilizante fosfatado.

-El rendimiento en grano acusó la influencia del P residual con rendimientos testigo de 2400 kg. y similares.

-Las mayores respuestas al agregado de fertilizante se obtienen a 40 y 80 u de P2O5.

-El máximo rendimiento se obtiene a 160 u de P2O5 / ha, con 3474 Kg/há.

-El peso de 1000 semillas acompaña esta respuesta, y es en este ensayo el principal componente de la respuesta del rendimiento. Se obtiene para esta variable una curva de respuesta cuadrática significativa al 1 %.

El mayor peso de 1000 semillas lo evidencia a 160 u de P2O5 agregado, y la mayor respuesta a dosis menores.

-La correlación rendimiento-peso de 1000 semillas es alta y positiva para este ensayo, significativa al 1 %.

-El n° de vainas por planta influye evidentemente en el rendimiento pero no en su respuesta al fertilizante. Tiene valores muy altos, aún en las parcelas testigos, no dando diferencias significativas en la respuesta a las dosis crecientes de P2O5.

-Para las características agronómicas, se repite este concepto, porque los valores de las variables se consideran altos pero no ajustaron a ninguna curva de respuesta significativa.

-Los componentes del grano no muestran respuestas significativas en este ensayo.

-El análisis foliar responde significativamente al 1 % al agregado de fertilizante fosfatado. El P y el N foliar responde positivamente al P205, no así el K que desciende su valor foliar con el agregado de dosis crecientes de P205.

-Ninguna de las variables estudiadas en este ensayo respondieron significativamente al agregado de fertilizante nitrogenado ni al K.

VII.1.4. Ensayo IV

Realizado sobre suelo de unidad Vergara, campo virgen con 2 ppm de P, 3.1 % de M.O. y 0.32 de K.

-El agregado de fertilizante fosfatado produjo una respuesta alta y significativa en el rendimiento, ajustando a una curva cuadrática al 1 %.

La mayor respuesta se sitúa con una dosis de 120 u de P205 / ha..

El máximo rendimiento se obtiene con 160 u de P205 / ha, con 2525 Kg/há de soja.

-El n° de vainas por planta se evidenció como el componente del rendimiento que más influyó en la respuesta de este al fertilizante agregado. Se ajustó a una curva cuadrática de respuesta, significativa al 1 %. El máximo valor de esta variable se da con 160 u de P205 / ha para este ensayo.

-Todas las características agronómicas tienen respuestas significativas ($P \leq 0.01$) a las dosis crecientes de fertilizante fosfatado.

-Los 2 componentes principales del grano, porcentaje de aceite y porcentaje de N respondieron en forma significativa

al agregado de fósforo. El % de N en grano disminuye con dosis crecientes de fertilizante fosfatado.

-Del análisis foliar, el único componente que responde significativamente al agregado de P_2O_5 , es el % de P foliar. Esta variable mostró correlación alta y positiva (0.86) significativa al 1 %, con el rendimiento.

-No se obtuvo respuestas significativas en este ensayo al agregado de N ni de K para ninguna de las variables estudiadas.

VIII

RESUMEN

De las conclusiones de cada ensayo en particular se desprenden algunos conceptos generales al considerar básicamente unidad de suelo e historia de la chacra.

*La respuesta a la fertilización fosfatada fué buena en todos los ensayos, para el rendimiento en grano, sus componentes y demás variables analizadas. Esta respuesta sigue pautas generales similares.

*Las diferencias de comportamiento de las respuestas están asociadas en mayor medida a la historia de la chacra (campo virgen, rastrojo de 1 año, rastrojo de 2 años) que al tipo de suelo, aunque no se puede minimizar este efecto.

*Hay una evidente influencia del P residual producto de fertilizaciones anteriores en los 2 campos de rastrojo (es mayor en el rastrojo de 2 años) que disminuyen las respuestas al fertilizante agregado, obteniéndose valores altos en rendimiento de grano y demás variables estudiadas. Esto se ve claramente en los rendimientos testigos. Los 2 campos de rastrojo tienen valores altos en rendimiento en grano de las parcelas testigo, unidad Río Branco 1031, y Vergara 2416 kg / ha promedialmente.

*El rendimiento de los rastrojos se mantiene en promedio mayor al de los campos vírgenes en las 2 unidades de suelo. Las respuestas al fertilizante agregado en los campos vírgenes es mayor en las primeras dosis, siendo las respuestas de los campos de rastrojo mas lentas.

*Existe una influencia del tipo de suelo en los resultados obtenidos. Esto se basa en los rendimientos en grano que se obtuvieron en las 2 unidades de suelo.

Considerando las respuestas similares al agregado de fertilizante fosfatado que se lograron en ambos suelos,

podemos observar que mientras en la unidad Vergara los rendimientos testigo fueron del orden de 1000 kg / ha, en la unidad Río Branco estos fueron de 500 kg / ha de grano de soja. También los testigos de los rastrojos fueron muy superiores en la unidad Vergara, y el rendimiento máximo en kg de grano / ha también le correspondió a esta unidad de suelo.

Bibliografía

- 1- ALLOS, H.F. and BARTHOLOMEW, W.B. 1959. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. *Soil Science* 87: 61-66.
- 2-AMENDOLA, L.A.1976. Soja. In Ministerio de Agricultura y Pesca. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Estación Experimental del Norte. Cultivos de Verano en el noreste. Tacuarembó.
- 3-ASUAGA, A., MULLIN, L. y PARDIÑAS, Y.1981. Efecto de los factores variedad y nutrición fosfatada sobre la producción de Soja en el sureste del Departamento de Rivera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 216 p.
- 4-BARBER, S.A.1962. A diffusion and mass- flow concept of nutrient availability. *Soil Science* 93:39-49.
- 5-BATAGLIA, O.C. 1976. Acumulo de materia seca e nutrientes em soja cultivar Santa Rosa. *Bragantia (Brasil)* 35(21): 237-247.
- 6-BEZDICEK, D.F.; MULFORD, R.F. and MAGEE, B.H. 1974. Influence of organic nitrogen on soil nitrogen modulation, nitrogen fixation and yield of soybeans. *Soil Science* 38(2):268-272.
- 7-BHANGOO, M.S. and ALBRITTON, D.J.1972. Effect of fertilizer N.P.K. on yield and nutrient content of Lee Soybeans. *Agronomy Journal* 64(6): 742-746.
- 8-BLACK, C.A. 1975. Relaciones suelo-planta. trad de 1ª 2ª . ed. inglesa por A. Rabuffetti y S. Darré. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 2v.
- 9-BORKERT, C.M. and BARBER, S.A.1985. Soybean shoot and root growth and phosphorus concentration as affected by phosphorus placement. *Soil Science* 49(1):152-155.
- 10- BURTON, J., WILSON, R. and BRIM, C. 1977. Dry matter and N accumulation in male-sterile and male-fertile soybeans. *Agronomy Journal* 69(6):965-969.
- 11-CORDEIRO, D.A.1978. Efeitos de diversos niveis de fosforo de diferentes fontes fosfatadas na concentracao de macro e micronutrientes na parte aerea de planta de soja. In. Seminario Nacional de Pesquisa da soja, 1o., Londrina, Brasil, 1978. Anais, Londrina, EMBRAPA, pp. 275-280.
- 12-CHEBATAROFF, N.1979. Soja; manejo del cultivo. In. Uruguay. CIAAB. Estación Experimental del Este. Resultados de la experimentación regional de cultivos, arroz y soja. Treinta y Tres, pp.40-45.

13-DEMETRIO, J.L. , ELLIS, R. and PAULSEN, G.M. 1972. Nodulation and nitrogen fixation by two soybeans varieties as affected by phosphorus and zinc nutrition. *Agronomy journal* 64(5): 566-568.

14-DE MOOY, C.J. and PESEK , J. 1966.Nodulation responses of soybeans to added phosphorus, potassium and calcium salts. *Agronomy Journal* 58:275-280.

_____ and SPALDON, E. 1973.Mineral nutrition. In. Caldwell, B.E. ed . *Soybeans; improvement, production and uses*. Madison, Wis. , American Society of Agronomy, pp.267-334.

15-FINK, R.J. , POSLER , G.L. and THORUP, R.M.1974. Effect of fertilizer and plant population on yield of soybeans. *Agronomy Journal* 66:465-466.

16-GARCIA, F. y ZAMALVIDE, J.P.1976. Edafología. Montevideo, Facultad de Agronomía, p. 51 (mimeografiado).

17-GONCALVES DUTRA, L. 1975. Efeito de abubacao nitrogenada e potassica na producao de soja (*Glycine max* (L.) Merrill e do feijao (*Phaseolus vulgaris* (L.) em Lotossolo Vermelho escuro textura media, nos Municipios de Goiana e Anápolis, Goias. *Ceres(Brasil)*22. 123:341-358.

18-HAM, G.E.1973. Influenced of Gertilizer placement on yield response of soybeans. *Agronomy Journal* 65 (1): 81-84.

_____.1975 Yield an composition of soybeans seed as affected by N and S fertilization. *Agronomy Journal* 67: 193-297.

19-Hanna, W.J. and HUTCHENSON, T.B. 1968Soil-plant relationship. In. Nelson, L.B., ed. *Changing patterns in fertilizer use*. Madison, Wis., Soil Science of America, . pp. 142-162.

_____ and WEBER, C.R. 1971a.Accumulation of N, P and K by soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) plants. *Agronomy Journal* 63(3): 406-408.

20-HARPER, J.E.1971. Seasonal nutrient unptake and accumulation patterns in soybeans. *Crop Science* 11(3): 347.

21-HENDERSON, J.B. and KAMPRATH, E.J.1970. Nutrient and dry matter accumulation by soybeans. North Carolina Agriculture Experimental Station. Technical Bulletin nº 197.

22-HUNT, A.G; WOLLUM; A.G. and Mathney, T.A 1981.Effects of soil water and *Rhizobium japonicum* infection, nitrogen accumulation and yield in Bragg soybeans. *Agronomy Journal*, 73(3): 501-505.

- 23-JIMENEZ, T. y VILLALOBOS, E. 1981. Response of soybeans to inoculation with *Rhizobium japonicum* and to fertilization with nitrogen and phosphorus in Costa Rica. *Agronomy Costarricense* 4(1): 1-8, 1980. (Original no consultado, compendiado en *Soil and Fertilizers Abstracts* 44(3):2599.
- 24-JONES, G.D. , LUTZ, Jr. and SMITH, T.J.1977. Effects of phosphorus and potassium in soybean nodules and seed yield. *Agronomy Journal* 69(6):1003-1006.
- 25-MARAIS, J.N. and WIERSMA, D.1975. Phosphorus uptake by soybeans as influenced by moisture stress in the fertilized zone. *Agronomy Journal* 67(6): 777-781.
- 26-MASCARENHAS, J.A.A.1973. Acumulo de materia seca, absorcao e distribucao de elementos, durante o ciclo vegetativo da soja. Brasil. Secretaria da Agricultura do Estado de Sao Paulo. Instituto Agronomico de Campinas. Boletim tecnico no. 6. pp.1-11, 15-23.
- 27-MENGEL,D.B. and KAMPRATH, E.J.1978. Effects of soil ph liming on growth and nodulation of soybeans in histosoles. *Agronomy Journal* 70(6):959-963.
- 28-MILANEZ, D.1978a. Pesquisa e experimentacao com soja *Glycine max* (L.) Merrill no Estado do Espirito Santo. III. Efecto de adubacao fosfatada, potassica e colagem na producao de graos, altura de planta de insecao de primer vagem. *Ceres (Brasil)* 141 (25):434-442.
- 29-MUNEVAR, F.and WOLLUM, A.G.1981. Effect of high root temperature and *R hizobium* strain on nodulation, nitrogen fixation and growth of soybeans. *Soil Science* 45(6):1113-1119.
- 30-MURAYAMA, N. and KARAWASAKI, Y.1957. Phosphorus nutrition of the soybeans. I. Effect of period of phosphorus supply on the growth and yield. *Journal of Science Soil Manure. (Tokyo)*. 28:191-193.
- 31-NELSON, A.N. and WEAVER, R.W.1980. Seasonal nitrogen accumulation and fixation by soybeans grown at different densities. *Agronomy Journal* 72(4):613-616.
- 32-OHLROGGE, A.J.1960. Mineral nutrition in soybeans. *Advances in Agronomy*.
- 33-OLIVER, S.and BARBER, S.A.1966. An evaluation of the mechanisms governing the supply of Ca, Mg, K and Na to soybeans roots (*Glycine max*). *Soil Science Society of America Proceedings*. 30:82-86.
- 34-OLSEN, S.R and WATANABE, F.S.1963. Diffusion of phosphorus as related to soil texture and plant uptake. *Soil Science Society of America Proceedings* 27:648-653.

- 35-OZANNE, P.G.1980. Phosphate nutrition of plants. In. KHASAWNEH,F.D., SAMPLE, E.C. and KAMPRATH, E.J., eds. The role of phosphorus in agriculture. Madison, Wis., American Society of Agronomy, pp.559-585.
- 36-_____ and HARRIS, H.B.1977. Yield and leaf N of nodulating and non-nodulating soybeans as affected by N and Mo. *Agronomy Journal* 69:551-554.
- 35-RABIE, R.K.; ARIMA, Y. and KUMAZAWA, K.1979. Growth, nodule activity and yield of soybeans as affected by the form and application method of combined nitrogen. *Soil Science and Plant Nutrition*, 25(3):417-424.
- 36-RATHORE, T.R.1981. Effect of soil moisture stress on legume-rhizobium symbiosis in soybeans. *Plant and Soil*, 60(3):445-450.
- 37-SAMPLE, E.C., SOPER, R.J. and RACZ, G.J. 1976.Reactions of phosphate fertilizers in soil. In *Symposium on the role of phosphorus in Agriculture*. Muscle Shoals, Alabama, Proceedings, Madison, Wis., A.S.A., 1980. pp. 263-310.
- 38-SHIBLES, R.M, ANDERSON, I.C. and GIBBON, A.H.1975. Soybeans. In *EVANS, L.T., ed. crop. physiologyn*. Cambridge University Press, pp. 151-189.
- 39-SINCLAIR, T.R. and DE WIT, C.T 1976. Analysis of carbon and nitrogen limitations to soybeans yield. *Agronomy Journal* 68:319-324.
- 40-SINGH, N.P and SAX ENA, M.C.1973. Phosphorus fertilization of soybeans. *Indian Journal of Agricultural Science*, 43(10):925-929.
- 41-SMALL, H.G. and OHLROGGE, A.J.1980. Plant analysis as an aid in fertilizing soybeans and peanuts. In *WALSH, L.M. and BEATON, J.D. Soil testing and plant analysis*. Madison, Wis., Soil Science Society of America, pp.315-328.
- 42-TISDALE, S.L. and NELSON, W.L.1966. *Soil fertility and fertilizers; basic soil-plant relationships*. 2a. ed. New York, Mac Millan, 694p.
- 43-TRANG, K and GIDDENS, J.1980. Shading and temperature as environmental factors affecting growth, nodulation and symbiotic N₂ fixation by soybeans. *Agronomy Journal*, 72(2):305-308.
- 44-VINCENT, J.1965. Environmental factors in the fixation of N by the legume. In . BARTHOLOMEW, W and CLARK, F. *Soil nitrogen*. Madison, Wis., ASA, pp. 384-408.
- 45-WEBER, D. and SLOGGER, C.1973. Nodulation and N fixation. In *CALDWELL, B.E. et al. Soybeans: improvement, production and uses*. Madison, Wis., ASA, pp.353-382.
- 46-WELCH, C.D.;HALL, N.S and NELSON, W.L.1950. Utilization of fertilizer and soil phosphorus by soybeans. *Soil Science Society of America Proceedings*, 14:231-235.

47-WELCH, L.F. 1973. Soybeans yield with direct and residual nitrogen fertilization. *Agronomy Journal* 65(4):547-550.

48-WILSON, A.T. and WATKIN, J.H. 1968. Availability of nutrients to plant. In international Congress of Soil Science 9th, Adelaide. Transactions. Adelaide, international Society of Soil Science, pp, 805-812.

APENDICE

ENSAYO I

Los cuadros que se presentan a continuación corresponden a Análisis de Varianza, regresiones y correlaciones de las cuales surgieron los datos que se analizaron y discutieron en las páginas anteriores.

Se muestran además datos para variables que no se presentaron en los resultados y discusión por no dar significativo.

Respuesta al P.

Rendimiento. Cuadro 30

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	15,295,153.37			
Variable 2	2	1,096.47	548.233	0.02	
variable 1	9	14,879.493.37	1,653,277.041	71.78	
Error	18	414,563.307	23,031.307		
Non-additivity	1	29,096.62	29,096.619	1.28	0.273
Residual	17	385,466.91	22,674.524		

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	560.7142	159.4726	3.516055		
B 1	36.37846	4.722693	7.702905	0.8318	0.4157
B 2	-0.141235	0.028304	-4.989852	0.6748	0.1745

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	11,260,490	2	5,630,243
ABOUT REGRESSION	1,033,667	12	86,138.92
TOTAL	12,294,150	14	878,153.8
R-SQUARED	0.915122	CORRECTED R-SQUARED	0.901909
F-TEST	65.36236	STD ERROR OF REG	293.4943

Peso de 1000 semillas

Análisis de Varianza

Cuadro 32

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	8,036.97			
Variable 2	2	42.07	21.033	0.45	
variable 1	9	7,154.97	794.996	17.04	
Error	18	839.93	46.663		
Non-additivity	1	84.63	84.628	1.9	0.185
Residual	17	755.31	44.43		

Cuadro 33

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	109.0476	4.205549	25.92947		
B 1	0.6942858	0.124545	5.574577	0.7214	0.2661
B 2	-0.0021726	0.0007464	-2.910663	0.4138	0.0726

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	6,276.058	2	3,138.029	
	ABOUT REGRESSION	718.8762	12	59.90635	
	TOTAL	6,994.934	14	499.6381	
	R-SQUARED	0.8972291	CORRECTED R-SQUARED	0.8801006	
	F-TEST	52.38225	STD ERROR OF REG	7.739918	

N° de plantas por metro²

Cuadro 34

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	352.67			
Variable 2	2	32.47	16.233	1.79	0.194
variable 1	9	157.33	17.481	1.93	0.112
Error	18	168.87	9.048		
Non-additivity	1	0.02	0.024		
Residual	17	162.84	9.579		

Altura de la planta.

Cuadro 35

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	5,268.3			
Variable 2	2	313.4	156.7	4.37	0.028
variable 1	9	4,309.63	478.848	13.36	
Error	18	645.27	35.848		
Non-additivity	1	28.52	28.52	0.79	
Residual	17	616.75	36.279		

Cuadro 36

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	43.07619	4.703578	9.158176		
B 1	0.6261906	0.1392939	4.495463	0.6274	0.337
B 2	-0.0023512	0.0008348	-2.816375	0.398	0.1323

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	3,594.381	2	1,797.191	
	ABOUT REGRESSION	899.2189	12	74.93491	
	TOTAL	4,493.6	14	320.9714	
	R-SQUARED	0.799889	CORRECTED R-SQUARED	0.7665371	
	F-TEST	23.98336	STD ERROR OF REG	8.656495	

Inserción de la 1° vaina.

Cuadro 37

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	28	627.86			
Variable 2	2	10.76	5.379	0.38	
variable 1	9	373.53	41.503	2.9	0.028
Error	17	243.57	14.328		

Cuadro 38

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	13.66667	1.644728	8.309381		
B 1	0.0375	0.0167864	2.233948	0.2774	0.2774

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ		
DUE TO REGRESSION	67.5	1	67.5		
ABOUT REGRESSION	175.8333	13	13.52564		
TOTAL	243.3334	14	17.38095		

R-SQUARED	0.2773973	CORRECTED R-SQUARED	0.2218124		
F-TEST	4.990521	STD ERROR OF REG	3.677722		

Diametro de Tallo.

Cuadro 39

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	47.9			
Variable 2	2	3.52	1.761	1.3	0.297
variable 1	9	19.94	2.216	1.63	0.179
Error	18	24.44	1.358		
Non-additivity	1	0.33	0.326	0.23	
Residual	17	24.11	1.418		

Materia seca por planta.

Cuadro 40

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	823.19			
Variable 2	2	17.85	8.926	0.61	
variable 1	9	539.82	59.98	4.07	0.005
Error	18	265.52	14.751		
Non-additivity	1	0.05	0.051		
Residual	17	265.47	15.616		

Regresión

Cuadro 41

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	2.491429	1.785947	1.395018		
B 1	0.2355953	0.0528899	4.454451	0.6231	0.4099
B 2	-0.0009881	0.0031698	-3.117174	0.4474	0.2007

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	393.2753	2	196.6376	
	ABOUT REGRESSION	129.6421	12	10.80351	
	TOTAL	522.9174	14	37.35124	
	R-SQUARED	0.7520792	CORRECTED R-SQUARED	0.7107591	
	F-TEST	18.20128	STD ERROR OF REG	3.286869	

Peso de Nódulos.

Cuadro 42

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	1,560,736.67			
Variable 2	2	5,726.67	2,863.333	0.12	
variable 1	9	1,131,870	125,763.333	5.35	0.001
Error	18	423,140	23,507.778		
Non-additivity	1	864.66	864.661	0.03	
Residual	17	422,275.34	24,839.726		

Cuadro 43

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	-9.142869	57.02118	-0.1603416		
B 1	6.732144	1.688651	3.986699	0.5698	0.1629
B 2	-0.0147322	0.0101206	-1.455663	0.1501	0.0217

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	942,085.8	2	471,042.9	
	ABOUT REGRESSION	132,154.3	12	11,012.86	
	TOTAL	1,074,240	14	76,731.43	
	R-SQUARED	0.8769788	CORRECTED R-SQUARED	0.8564753	
	F-TEST	42.77209	STD ERROR OF REG	104.9422	

Número de vainas por planta

Cuadro 44

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	2,241.87			
Variable 2	2	106.07	53.033	1.6	0.299
variable 1	9	1,537.87	170.874	5.14	0.001
Error	18	597.93	33.219		
Non-additivity	1	30.3	30.299	0.91	
Residual	17	567.63	33.39		

Cuadro 45

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	11.12381	3.294752	3.376221		
B 1	0.3763096	0.0975723	3.856726	0.5535	0.4339
B 2	-0.0017113	0.0005848	-2.926421	0.4165	0.2498

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	819.181	2	409.5905
ABOUT REGRESSION	441.219	12	36.76825
TOTAL	1,260.4	14	90.02858
R-SQUARED	0.6499373	CORRECTED R-SQUARED	0.5915936
F-TEST	11.13979	STD ERROR OF REG	6.063683

% de N en el grano

Cuadro 46

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	7.6			
Variable 2	2	0.22	0.111	4.17	0.032
variable 1	9	6.9	0.767	28.89	
Error	18	0.48	0.027		
Non-additivity	1	0.01	0.012	0.45	
Residual	17	0.47	0.027		

Cuadro 47

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	6.402096	0.1909141	33.53391		
B 1	-0.0030921	0.0056538	-5.469125	0.7137	0.5762
B 2	0.0001473	0.0000339	4.347693	0.6117	0.3642

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	4.926651	2	2.463326	
	ABOUT REGRESSION	1.481442	12	0.1234535	
	TOTAL	6.408093	14	0.457721	
	R-SQUARED	0.768817	CORRECTED R-SQUARED	0.7302865	
	F-TEST	19.95347	STD ERROR OF REG	0.3513596	

% aceite en el grano

Cuadro 48

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.77			
Variable 2	2	0.01	0.003	0.23	
variable 1	9	0.53	0.059	4.55	0.003
Error	18	0.23	0.013		
Non-additivity	1	0	0.001	0.05	
Residual	17	0.23	0.014		

Cuadro 49

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	18.51046	0.049696	372.4742		
B 1	0.0094762	0.0014717	6.438839	0.7755	0.6021
B 2	-0.0000446	0.0000088	-5.061273	0.681	0.372

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	0.4756185	2	0.2378099	
	ABOUT REGRESSION	100,381	12	0.0083651	
	TOTAL	5,759,996	14	0.0411428	
	R-SQUARED	0.8257273	CORRECTED R-SQUARED	0.7966818	
	F-TEST	28.42879	STD ERROR OF REG	0.0914608	

Respuesta al N

N° de plantas por metro de zurco

Cuadro 50

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	19.11	9.556	2.01	0.184
2	A	2	65.78	32.889	6.92	0.013
4	B	1	16.06	16.056	3.38	0.096
6	AB	2	21.78	10.889	2.29	0.151
-7	Error	10	47.56	4.756		
Coefficient of Variation=		7.96%				

Cuadro 51

	TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
	B 0	25.16667	1.077549	23.35548		
	B 1	0.1111111	0.1831481	0.6066735	0.0239	0.0151
	B 2	0.0014815	0.0058654	0.2525783	0.0042	0.0026

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
	DUE TO REGRESSION	65.77777	2	32.88889
	ABOUT REGRESSION	104.5	15	6.966667
	TOTAL	170.2778	17	10.01634
	R-SQUARED	0.3862969	CORRECTED R-SQUARED	0.3044698
	F-TEST	4.720893	STD ERROR OF REG	2.639444

Altura de la planta

Cuadro 52

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	168.78	84.389	2.25	0.155
2	A	2	14.78	7.389	0.2	
4	B	1	193.39	193.389	5.16	0.046
6	AB	2	0.78	0.389	0.01	
-7	Error	10	374.56	37.456		
Coefficient of Variation=		7.89%				

Inserción de la primera vaina

Cuadro 53

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	6.78	3.389	0.21	
2	A	2	21.44	10.722	0.65	
4	B	1	50	50	3.03	0.112
6	AB	2	91	45.5	2.75	0.111
-7	Error	10	165.22	16.522		
Coefficient of Variation=		20.9%				

Diametro del tallo

Cuadro 54

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.84	0.419	0.84	
2	A	2	0.3	0.149	0.3	
4	B	1	1.1	1.1	2.2	0.169
6	AB	2	0.22	0.109	0.22	
-7	Error	10	5.01	0.501		
Coefficient of Variation=		10.22%				

M.S. por planta

Cuadro 55

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	10.57	5.285	0.33	
2	A	2	4.21	2.107	0.13	
4	B	1	31.73	31.734	2.01	0.186
6	AB	2	9.42	4.709	0.3	
-7	Error	10	157.87	15.787		
Coefficient of Variation=		24.96%				

Peso de Nódulos

Cuadro 56

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	544.44	272.222	0.01	
2	A	2	45,544.44	22,772.222	0.6	
4	B	1	47,022.22	47,022.222	1.24	0.291
6	AB	2	70,744.44	35,372.222	0.93	
-7	Error	10	378,522.22	37,852.222		
Coefficient of Variation=		41.49%				

Rendimiento

Cuadro 57

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	12,103	6.051.5	0.25	
2	A	2	338,424.33	169,212.167	6.91	0.015
4	B	1	398,129.39	398,129.389	16.26	0.002
6	AB	2	301,468.11	150,734.056	6.16	0.02
-7	Error	9	220,387.67	24,487.519		
Coefficient of Variation=		6.05%				
Cuadro 58	P 80					
TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ	
B 0	2,581	88.98269	29.00564			
B 1	-61.58891	15.12415	-4.072223	0.7343	0.6745	
B 2	2.085186	0.4843605	4.305029	0.7554	0.7538	
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ		
	DUE TO REGRESSION	441,496.4	2	220,748.2		
	ABOUT REGRESSION	142,522.5	6	23,753.76		
	TOTAL	584,018.9	8	73,002.36		
	R-SQUARED	0.7559625	CORRECTED R-SQUARED	0.6746166		
	F-TEST	9.29319	STD ERROR OF REG	154.1225		

P120- Cuadro 59

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	2,555.667	70.69811	36.14901		
B 1	11.74444	12.01637	0.9773702	0.1373	0.0497
B 2	0.0125927	0.3848318	0.0327225	0.0002	0.0001
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	198,396.2	2	99,198.11	
	ABOUT REGRESSION	89,968.01	6	14,994.67	
	TOTAL	288,364.2	8	36,045.53	
	R-SQUARED	0.6880057	CORRECTED R-SQUARED	0.5840076	
	F-TEST	6.615559	STD ERROR OF REG	122.4527	

Nº de vainas por planta

Cuadro 60

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	61.44	30.722	0.82	
2	A	2	70.78	35.389	0.94	
4	B	1	14.22	14.222	0.38	
6	AB	2	42.11	21.056	0.56	
-7	Error	10	375.22	37.522		
Coefficient of Variation=		20.34%				

Peso de 1000 semillas

Cuadro 61

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	60.78	30.389	0.49	
2	A	2	117.44	58.722	0.94	
4	B	1	80.22	80.222	1.29	0.282
6	AB	2	14.11	7.056	0.11	
-7	Error	10	621.89	62.189		
Coefficient of Variation=		5.14%				

% N en el grano

Cuadro 62

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.19	0.094	2.83	0.106
2	A	2	0.03	0.014	0.43	
4	B	1	0	0	0.01	
6	AB	2	0.05	0.024	0.71	
-7	Error	10	0.33	0.033		
Coefficient of Variation=		3.57%				

% de Aceite en el grano

Cuadro 63

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0	0.002	0.12	
2	A	2	0.04	0.022	1.51	0.266
4	B	1	0	0.001	0.04	
6	AB	2	0.03	0.017	1.2	0.34
-7	Error	10	0.14	0.014		
Coefficient of Variation=		63%				

Coeficientes de correlación para las diferentes variables estudiadas

(Se presentan solamente aquellos que dieron significativo que son objeto de estudio)

	N° Plantas/ mt. surco	Altura de planta	Inserció n 1° vaina	Diámetr o tallo	MS/ Planta	Peso de nódulos / planta	N° vainas / planta	Peso 1000 semillas	% N en el grano	% Aceite en el grano
Altura de Planta										
Inserció n de la 1° vaina	0,389	0,467								
Diámetr o del tallo		0,341	0,353							
MS por Planta		0,578		0,713						
Peso del Nódulo por planta		0,597		0,32	0,694					
N° de vainas por planta		0,689		0,319	0,617	0,364				
Peso de 1000 semillas		0,85	0,452	0,403	0,65	0,39	0,597			
% N en el grano	0,351	0,697	0,328	0,403	-0,647	-0,45	-0,741	-0,705		
% de Aceite en el grano		0,616	0,344		0,497	0,543	0,56	0,709	-0,724	
REND.	-0,304	0,89	0,568	0,524	0,709	0,594	0,727	0,917	-0,823	0,747

ENSAYO II

Respuesta al P

Rendimiento

Cuadro 64

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	8,534,733.37			
Variable 2	2	10,885.27	5,442.633	0.19	
variable 1	9	8,018,918.03	890,990.893	31.76	
Error	18	504,930.07	28,051.67		
Non-additivity	1	67,687.97	67,687.975	2.63	0.123
Residual	17	437,242.09	25,720.123		

Cuadro 65

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	1,081.819	121.6477	8.893048		
B 1	26.33322	3.602531	7.309643	0.8166	0.3729
B 2	-0.0973066	0.021591	-4.506808	0.6286	0.1418

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	6,579,690	2	3,289,845	
	ABOUT REGRESSION	601,473.8	12	50,122.82	
	TOTAL	7,181,164	14	512,940.3	
	R-SQUARED	0.9162428	CORRECTED R-SQUARED	0.9022833	
	F-TEST	65.63568	STD ERROR OF REG	223.8813	

N° de plantas por metro de surco

Cuadro 66

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	697.37			
Variable 2	2	62.07	31.033	1.1	0.355
variable 1	9	126.03	14.004	0.49	
Error	18	509.27	28.293		
Non-additivity	1	6.35	6.348	0.21	
Residual	17	502.92	29.583		

Altura de la planta

Cuadro 67

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	3,974.97			
Variable 2	2	36.47	18.233	0.85	
variable 1	9	3,552.97	394.774	18.43	
Error	18	385.53	21.419		
Non-additivity	1	0.01	0.006		
Residual	17	385.53	22.678		

Cuadro 68

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	53.31429	3.087313	17.26883		
B 1	0.5059524	0.0914291	5.533823	0.7185	0.314
B 2	-0.001756	0.000548	-3.20452	0.4611	0.1053

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	2,761.524	2	1,380.762	
	ABOUT REGRESSION	387.4094	12	32.28412	
	TOTAL	3,148.933	14	224.9238	
	R-SQUARED	0.8769712	CORRECTED R-SQUARED	0.8564664	
	F-TEST	42.76908	STD ERROR OF REG	5.681912	

Inserción de la primera vaina

Cuadro 69

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	258			
Variable 2	2	12.6	6.3	0.82	
variable 1	9	107.33	11.926	1.55	0.203
Error	18	138.07	7.67		
Non-additivity	1	5.33	5.329	0.68	
Residual	17	132.74	7.808		

Peso de 1000 semillas

Cuadro 70

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	5,372.11				
Variable 2	136.68	68.341	1.49	0.25	
variable 1	4,412.18	490.242	10.72		
Error	823.24	45.736			
Non-additivity	24.37	24.374	0.52		
Residual	798.87	46.992			

Cuadro 71

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	115.9438	3.294421	35.19399		
B 1	0.7731425	0.0975625	7.924587	0.8396	0.5872
B 2	-0.003503	0.0005847	-5.990853	0.7494	0.3356

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	3,490.259	2	1,745.13
ABOUT REGRESSION	441.1305	12	36.76087
TOTAL	3,931.39	14	280.8136
R-SQUARED	0.8877928	CORRECTED R-SQUARED	0.8690916
F-TEST	47.47248	STD ERROR OF REG	6.063075

N° de vainas por planta

Cuadro 72

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	1,433.87			
Variable 2	2	24.07	12.033	0.38	
variable 1	9	837.2	93.022	2.92	0.025
Error	18	572.6	31.811		
Non-additivity	1	2.9	2.904	0.09	
Residual	17	569.7	33.512		

Peso de nódulos

Cuadro 73

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	186198,97			
Variable 2	2	1157,27	578,633	0,17	
variable 1	9	123448,3	13716,478	4,01	0,005
Error	18	61593,4	3421,856		
Non-additivity	1	1252,91	1252,915	0,35	
Residual	17	60340,49	3549,44		

Cuadro 74

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	69.76191	30.70368	2.272103		
B 1	3.871905	0.9092728	4.258243	0.6018	0.4946
B 2	-0.0183036	0.0054495	-3.358739	0.4846	0.3077

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	78.735.56	2	39.367.78	
	ABOUT REGRESSION	38.316.84	12	3.193.07	
	TOTAL	117,052.4	14	8,360.886	
	R-SQUARED	0.6726523	CORRECTED R-SQUARED	0.6180943	
	F-TEST	12.32913	STD ERROR OF REG	56.50725	

MS por plantas

Cuadro 75

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	372.03			
Variable 2	2	2.62	1.312	0.17	
variable 1	9	228.18	25.353	3.23	0.016
Error	18	0.71	7.846		
Non-additivity	1	140.52	0.71	0.09	
Residual	17		8.266		

Cuadro 76

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	6.404761	2.048184	3.127044		
B 1	0.1242619	0.0606559	2.048639	0.2591	0.2164
B 2	-0.0005298	0.0003635	-1.457279	0.1504	0.1095

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	105.0673	2	52.53364	
	ABOUT REGRESSION	170.5087	12	14.20906	
	TOTAL	275.576	14	19.684	
	R-SQUARED	0.3812642	CORRECTED R-SQUARED	0.2781416	
	F-TEST	3.697193	STD ERROR OF REG	3.769491	

Diámetro del tallo

Cuadro 77

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	21.83			
Variable 2	2	0.24	0.118	0.3	
variable 1	9	14.52	1.314	4.11	0.005
Error	18	7.07	0.393		
Non-additivity	1	0.02	0.022	0.05	
Residual	17	7.05	0.415		

Cuadro 78

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	4.432615	0.3793446	11.68493		
B 1	0.1076406	0.0241254	4.461708	0.6441	0.5616
B 2	-0.0014914	0.0003829	-3.894587	0.5796	0.4279
B 3	0.0000056	0.0000016	3.5837	0.5386	0.3623

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	10.70695	3	3.568982	
	ABOUT REGRESSION	4.817594	11	0.4379631	
	TOTAL	15.52454	14	1.108896	
	R-SQUARED	0.6896788	CORRECTED R-SQUARED	0.6050458	
	F-TEST	8.149048	STD ERROR OF REG	0.6617878	

% de N en el grano

Cuadro 79

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.71			
Variable 2	2	0.04	0.022	1.22	0.317
variable 1	9	0.34	0.038	2.11	0.085
Error	18	0.33	0.018		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.049	
Residual	17	0.32	0.019		

Cuadro 80

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	5.943476	0.0646525	91.92964		
B 1	-0.016892	0.0041117	-4.108224	0.6054	0.4849
B 2	0.0002054	0.0000653	3.146552	0.4737	0.2845
B 3	-0.0000001	0.0000003	-2.541389	0.3699	0.1856

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	0.3028371	3	0.1009457
ABOUT REGRESSION	0.1399369	11	0.0127215
TOTAL	0.442774	14	0.0316267
R-SQUARED	0.6839541	CORRECTED R-SQUARED	0.5977598
F-TEST	7.935024	STD ERROR OF REG	0.1127898

% Aceite en el grano

Cuadro 80

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.44			
Variable 2	2	0.14	0.07	5.44	0.014
variable 1	9	0.07	0.007	0.56	
Error	18	0.23	0.013		
Non-additivity	1	0	0.001	0.1	
Residual	17	0.23	0.014		

Respuesta al Nitrógeno

Rendimiento

Cuadro 81

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	25,306.33	12,653.167	0.84	
2	A	2	26,966.33	13,483.167	0.89	
4	B	1	430,282.72	430,282.722	28.41	
6	AB	2	32,525.44	16,262.722	1.07	0.378
-7	Error	10	151,429.67	15,142.967		
Coeficient of Variation=		4.79%				

Nº de plantas por metro

Cuadro 82

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	34.11	17.056	0.63	
2	A	2	15.44	7.722	0.29	
4	B	1	22.22	22.222	0.82	
6	AB	2	54.11	27.056	1	0.401
-7	Error	10	269.89	26.989		
Coeficient of Variation=		17.85%				

Altura de la planta

Cuadro 83

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	22.33	11.167	0.69	
2	A	2	49.33	24.667	1.53	0.264
4	B	1	174.22	174.222	10.78	0.008
6	AB	2	44.44	22.222	1.37	0.296
-7	Error	10	161.67	16.167		
Coeficient of Variation=		4.71%				

Inserción de la primera vaina

Cuadro 84

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	4.11	2.056	0.24	
2	A	2	0.78	0.389	0.05	
4	B	1	4.5	4.5	0.52	
6	AB	2	4.33	2.167	0.25	
-7	Error	10	85.89	8.589		
Coefficient of Variation=		14.14 %				

Cuadro 85- Peso de 1000 semillas

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	126.09	63.044	1.14	0.358
2	A	2	104.62	52.311	0.94	
4	B	1	4.81	4.805	0.09	
6	AB	2	32.64	16.322	0.29	
-7	Error	10	553.62	55.362		
Coefficient of Variation=		4.85%				

Número de vainas por planta

Cuadro 86

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	56.78	28.389	1.31	0.313
2	A	2	17.44	8.722	0.4	
4	B	1	20.06	20.056	0.92	
6	AB	2	165.44	82.722	3.81	0.058
-7	Error	10	217.22	21.722		
Coefficient of Variation=		16.04%				

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	23.66667	2.282902	10.36692		
B 1	0.2888889	0.1178885	2.450526	0.4617	0.4617
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	112.6667	1	112.6667	
	ABOUT REGRESSION	131.3333	7	18.76191	
	TOTAL	244	8	30.5	
	R-SQUARED	0.4617486	CORRECTED R-SQUARED	0.3848556	
	F-TEST	6.005076	STD ERROR OF REG	4.331502	

Peso de nódulos

Cuadro 88

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	9,156.33	4,578.167	1.11	0.367
2	A	2	41,907	20,953.5	5.08	0.3
4	B	1	5,477.56	5,477.556	1.33	0.276
6	AB	2	3,006.78	1,503.389	0.36	
-7	Error	10	41,286.33	4,128.633		
Coefficient of Variation=		31.34%				

Regresion

Cuadro 89

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	251.5	25.58798	9.828834		
B 1	0.233337	4.349121	0.0536515	0.0002	0.0001
B 2	-0.1333335	0.1392834	-0.9572821	0.0576	0.0357

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	41,907.01	2	20,953.5	
	ABOUT REGRESSION	58,927	15	3,928.466	
	TOTAL	100,834	17	5,931.412	
	R-SQUARED	0.4156039	CORRECTED R-SQUARED	0.3376844	
	F-TEST	5.333761	STD ERROR OF REG	62.67748	

MS por planta

Cuadro 90

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	6.74	3.372	0.97	
2	A	2	36.3	18.152	5.25	0.27
4	B	1	2.21	2.205	0.64	
6	AB	2	1.82	0.912	0.26	
-7	Error	10	34.59	3.459		
Coefficient of Variation=		15.69%				

Regresión

Cuadro 91

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	11.68333	0.7099424	16.45674		
B 1	0.3138893	0.1206671	2.601284	0.3109	0.2506
B 2	-0.0121111	0.0038644	-3.133994	0.3957	0.3637
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	36.30339	2	18.1517	
	ABOUT REGRESSION	45.36164	15	3.024109	
	TOTAL	81.66503	17	4.803825	
	R-SQUARED	0.4445403	CORRECTED R-SQUARED	0.370479	
	F-TEST	6.002329	STD ERROR OF REG	1.738997	

Diámetro del tallo

Cuadro 92

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.01	0.006	0.02	
2	A	2	2.22	1.11	3.5	0.07
4	B	1	0.08	0.08	0.25	
6	AB	2	0.66	0.332	1.04	0.387
-7	Error	10	3.18	0.318		
Coefficient of Variation=		9.04%				

Regresión

Cuadro 93

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	5.981668	0.2089949	28.62112		
B 1	0.0993334	0.0355223	2.796366	0.3427	0.3332
B 2	-0.0033111	0.0011376	-2.910551	0.3609	0.3609
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	2.220102	2	1.110051	
	ABOUT REGRESSION	3.931098	15	0.2620732	
	TOTAL	6.1512	17	0.3618353	
	R-SQUARED	0.3609218	CORRECTED R-SQUARED	0.2757114	
	F-TEST	4.235653	STD ERROR OF REG	0.5119308	

% de N en el grano

Cuadro 94

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.05	0.024	1.38	0.295
2	A	2	0.01	0.004	0.24	
4	B	1	0	0	0	
6	AB	2	0.02	0.008	0.45	
-7	Error	10	0.17	0.017		
Coefficient of Variation=		2.33%				

Cuadro 95- % de Aceite en el grano

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.12	0.062	6.38	0.016
2	A	2	0.01	0.005	0.52	
4	B	1	0.03	0.027	2.82	0.124
6	AB	2	0.01	0.004	0.4	
-7	Error	10	0.1	0.01		
Coefficient of Variation=		0.51%				

Coefficientes de correlación para las diferentes variables estudiadas

(Se presentan solamente aquellos que dieron significativo que son objeto de estudio)

	N° Plantas/ mt. surco	Altura de planta	Inserción 1° vaina	Diámetro tallo	MS/ Planta	Peso de nódulos / planta	N° vainas / planta	Peso 1000 semillas	% N en el grano	% Aceite en el grano
Altura de Planta										
Inserción de la 1° vainas		0.611								
Diámetro del tallo		0.511	0.325		0.912	0.621	0.533	0.54		
MS por Planta		0.528	0.381			0.73	0.55	0.467		
Peso del Nódulo por planta		0.482	0.447				0.449	0.398		
N° de vainas por planta	-0.497	0.571						0.516		
Peso de 1000 semillas		0.793	0.464							
% N en el grano		-0.454	-0.537	-0.574	-0.538	-0.404	-0.376	-0.542		
% de Aceite en el grano										
REND.		0.927	0.571	0.618	0.654	0.602	0.599	0.847	-0.481	0.049

ENSAYO III

Respuesta al fosforo

Rendimiento

Cuadro 97

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	3,128,136.97			
Variable 2	2	92,052.27	46,026.133	1.85	0.185
variable 1	9	2,589,342.97	287,704.774	11.59	
Error	18	446,741.73	24,818.985		
Non-additivity	1	11,771.4	11,771.397	0.46	
Residual	17	434,970.34	25,586.49		

Cuadro 98

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	2,416.505	96.0699	25.15361		
B 1	10.2506	2.845058	3.602948	0.5196	0.169
B 2	-0.0240923	0.0170513	-1.412932	0.1426	0.026

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	2,025,930	2	1,012,965	
	ABOUT REGRESSION	375,131.5	12	31,260.96	
	TOTAL	2,401,061	14	171,504.4	
	R-SQUARED	0.8437643	CORRECTED R-SQUARED	0.817725	
	F-TEST	32.40351	STD ERROR OF REG	176.8077	

Número de plantas por metro

Cuadro 99

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	152.7			
Variable 2	2	3.2	1.6	0.26	
variable 1	9	37.37	4.152	0.67	
Error	18	112.13	6.23		
Non-additivity	1	6.99	6.994	1.13	0.302
Residual	17	105.14	6.185		

Cuadro 100- Altura de la Planta

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	736.8			
Variable 2	2	24.8	12.4	0.5	
variable 1	9	268.13	29.793	1.21	0.384
Error	18	443.87	24.659		
Non-additivity	1	0.96	0.958	0.04	
Residual	17	442.91	26.053		

Cuadro 101- Inserción de la primera vaina

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	320.17			
Variable 2	2	18.07	9.033	0.75	
variable 1	9	84.17	9.352	0.77	
Error	18	217.93	12.107		
Non-additivity	1	26.27	26.268	2.33	0.145
Residual	17	191.67	11.274		

Cuadro 102- Peso de 1000 semillas

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	1483,15			
Variable 2	2	13,29	6,643	0,26	
variable 1	9	1018,09	113,121	4,51	0,003
Error	18	451,78	25,099		
Non-additivity	1	35,42	35,421	1,45	0,245
Residual	17	416,36	24,492		

Cuadro 103

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	128.1657	2.741491	46.75036		
B 1	0.2085479	0.0811878	2.56871	0.3548	0.1698
B 2	-0.0005774	0.0004866	-1.186607	0.105	0.0362

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	683.5906	2	341.7953
ABOUT REGRESSION	305.4799	12	25.45666
TOTAL	989.0704	14	70.64789
R-SQUARED	0.6911445	CORRECTED R-SQUARED	0.6396685
F-TEST	13.42656	STD ERROR OF REG	5.045459

Número de vainas por planta

Cuadro 104

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	28	1,537.17			
Variable 2	2	2.45	1.225	0.02	
variable 1	9	650.26	72.251	1.39	0.267
Error	17	884.47	52.027		
Non-additivity	1	408.56	408.557	13.74	0.001
Residual	16	475.91	29.744		

Peso de nódulos

Cuadro 105

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	535,944.7			
Variable 2	2	125,720.6	62,860.3	4.11	0.033
variable 1	9	135,031.37	15,003.485	0.98	
Error	18	275,192.73	15,288.485		
Non-additivity	1	5,147.2	5,147.202	0.32	
Residual	17	270,045.53	15,885.031		

Cuadro 106- MS por planta

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	474.31			
Variable 2	2	36	18	0.96	
variable 1	9	121.13	13.459	0.72	
Error	18	317.18	18.658		
Non-additivity	1	17.72	17.722	0.95	
Residual	17	299.46	18.716		

Cuadro 107- Diámetro del tallo

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	10.07			
Variable 2	2	0.13	0.063	0.15	
variable 1	9	2.58	0.286	0.7	
Error	18	7.37	0.409		
Non-additivity	1	0.09	0.09	0.21	
Residual	17	7.28	0.428		

% N foliar

Cuadro 108

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.63			
Variable 2	2	0	0.002	0.46	
variable 1	9	0.55	0.061	15.23	
Error	18	0.07	0.004		
Non-additivity	1	0	0.002	0.4	
Residual	17	0.07	0.004		

Cuadro 109

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	3.030381	0.0294579	102.8716		
B 1	0.0060643	0.0008724	6.951438	0.8011	0.2779
B 2	-0.000019	0.0000052	-3.643093	0.5252	0.0763

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	0.4758236	2	0.2379118	
	ABOUT REGRESSION	0.0352705	12	0.0029392	
	TOTAL	0.5110942	14	0.0365067	
	R-SQUARED	0.9309901	CORRECTED R-SQUARED	0.9194884	
	F-TEST	80.9441	STD ERROR OF REG	0.0542145	

% P foliar

Cuadro 110

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.01			
Variable 2	2	0	0	1.19	0.328
variable 1	9	0.01	0.001	5.23	0.001
Error	18	0	0		
Non-additivity	1	0	0	0.14	
Residual	17	0	0		

Cuadro 111

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	0.154	0.0072899	21.12509		
B 1	0.000475	0.0002159	2.200229	0.2875	0.1274
B 2	-0.000001	0.0000013	-0.8050793	0.0512	0.0171

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	0.00468	2	0.00234	
	ABOUT REGRESSION	0.00216	12	0.00018	
	TOTAL	0.00684	14	0.0004886	
	R-SQUARED	0.6842106	CORRECTED R-SQUARED	0.6315791	
	F-TEST	13.00001	STD ERROR OF REG	0.0134164	

% K foliar

Cuadro 112

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.39			
Variable 2	2	0.07	0.036	9.85	0.001
variable 1	9	0.25	0.028	7.73	
Error	18	0.07	0.004		
Non-additivity	1	0	0.002	0.5	
Residual	17	0.06	0.004		

Cuadro 113

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	1.242953	0.056622	21.95176		
B 1	-0.0003226	0.0016768	-0.1924007	0.0031	0.0014
B 2	-0.0000091	0.00001	-0.9032446	0.0637	0.0305

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	0.1600898	2	0.0800449	
	ABOUT REGRESSION	0.1303105	12	0.0108592	
	TOTAL	0.2904003	14	0.0207429	
	R-SQUARED	0.5512728	CORRECTED R-SQUARED	0.476485	
	F-TEST	7.371154	STD ERROR OF REG	0.1042075	

Cuadro 114- % de N en el grano

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.43			
Variable 2	2	0.02	0.012	0.86	
variable 1	9	0.16	0.018	1.32	0.292
Error	18	0.25	0.014		
Non-additivity	1	0	0.002	0.13	
Residual	17	0.24	0.014		

Cuadro 115- % de Aceite en el grano

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	28	0.57			
Variable 2	2	0.01	0.003	0.11	
variable 1	9	0.1	0.011	0.42	
Error	17	0.46	0.027		
Non-additivity	1	10,657.37	10,657.374	-16	
Residual	16	-10,656.92	-666.057		

Respuesta al Nitrógeno

Cuadro 116- Rendimiento P80

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	47,860.33	23,930.167	1.26	0.325
2	A	2	61,669.33	30,834.667	1.62	0.245
4	B	1	32,512.5	32,512.5	1.71	0.22
6	AB	2	131,849.33	65,924.667	3.46	0.072
-7	Error	10	190,395	19,039.5		
Coefficient of Variation=		4.33%				

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	3,007.334	94.32312	31.88331		
B 1	-1.411115	16.03185	-0.0880195	0.0013	0.0006
B 2	0.4200002	0.5134302	0.8180279	0.1003	0.0515

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	186.868.7	2	93,434.34
ABOUT REGRESSION	160,143.3	6	26,690.56
TOTAL	347.012	8	43,376.5
R-SQUARED	0.5385078	CORRECTED R-SQUARED	0.3846771
F-TEST	3.500652	STD ERROR OF REG	163.3724

Cuadro 118- P120

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	36.11	18.056	1.25	0.327
2	A	2	2.78	1.389	0.1	
4	B	1	6.22	64.222	4.44	0.061
6	AB	2	10.11	5.056	0.35	
-7	Error	10	144.56	14.456		
Coefficient of Variation=		6.24%				

Cuadro 119- Inserción de la primera vaina

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	4.33	2.167	0.18	
2	A	2	25.33	12.667	1.06	0.38
4	B	1	2	2	0.17	
6	AB	2	9.33	4.667	0.39	
-7	Error	10	119	11.9		
Coefficient of Variation=		18.48%				

Cuadro 120- Peso de 1000 semillas

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	1.15	0.576	0.03	
2	A	2	61.95	30.974	1.51	0.267
4	B	1	9.1	9.102	0.44	
6	AB	2	40.4	20.201	0.99	
-7	Error	10	204.98	20.498		
Coefficient of Variation=		3015%				

Cuadro 121- Número de vainas por planta

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	1.33	0.667	0.01	
2	A	2	200.33	100.167	2.25	0.156
4	B	1	80.22	80.222	1.8	0.209
6	AB	2	10.11	5.056	0.11	
-7	Error	10	446	44.6		
Coefficient of Variation=		18.90%				

Peso de nódulos

Cuadro 122

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	15,771.44	7,885.722	0.6	
2	A	2	3,707.44	1,853.722	0.14	
4	B	1	18,947.56	18,947.556	1.45	0.256
6	AB	2	16,967.44	8,483.722	0.65	
-7	Error	10	130,993.22	13,099.322		
Coefficient of Variation=		29.36%				

MS por planta

Cuadro 123

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	25.25	12.624	0.48	
2	A	2	2.62	1.311	0.05	
4	B	1	17.6	17.602	0.67	
6	AB	2	25.71	12.857	0.49	
-7	Error	10	236.56	26.284		
Coefficient of Variation=		27.21%				

% de N foliar

Cuadro 124

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.01	0.004	0.72	
2	A	2	0.01	0.003	0.49	
4	B	1	0.05	0.052	9.81	0.01
6	AB	2	0.01	0.005	0.88	
-7	Error	10	0.05	0.005		
Coefficient of Variation=		2.15%				

% de K foliar

Cuadro 125

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.03	0.013	5.74	0.021
2	A	2	0	0.001	0.67	
4	B	1	0.02	0.017	7.88	0.018
6	AB	2	0.02	0.01	4.59	0.038
-7	Error	10	0.02	0.002		
Coefficient of Variation=		4.22%				

% de Aceite en el grano

Cuadro 126

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.01	0.004	0.1	
2	A	2	0.01	0.004	0.1	
4	B	1	0	0	0	
6	AB	2	0.03	0.015	0.4	
-7	Error	10	0.38	0.038		
Coefficient of Variation=		1.03%				

Número de plantas por metro

Cuadro 127

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	13	6.5	0.96	
2	A	2	5.33	2.667	0.39	
4	B	1	2	2	0.3	
6	AB	2	12	6	0.89	
-7	Error	10	67.67	6.767		
Coefficient of Variation=		10.99 %				

Coeficientes de correlación para las diferentes variables estudiadas

(Se presentan solamente aquellos que dieron significativo que son objeto de estudio)

	N° plantas	Altura plantas	Ins. 1ª vaina	Peso 1000 semillas	N° vainas	Peso nódulos	MS / planta	Díamet ro tallo	% N foliar	% P foliar	% K foliar	% N grano	% aceite grano	Rend
Altura planta	-0.358													
Inserción 1ª vaina	-0.313	0.597												
Peso 1000 semillas														
N° vainas / planta														
Peso de nódulos														
MS / planta	0.314					0.58								
Dímetro tallo	0.396						0.693							
% N foliar														
% P foliar		0.34		0.695					0.736					
% K foliar				0.551		0.386			-0.39					
% N grano				-0.431		0.317								
% Aceite grano					0.33				0.311					0.336
Rendimiento				0.752	0.545		0.351	0.333	0.75	0.538	-0.424			

ENSAYO IV

Respuesta al P

Rendimiento

Cuadro 129

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	5,733,296.8			
Variable 2	2	44,280.6	22,140.3	0.63	
variable 1	9	5,061,215.47	562,357.274	16.12	
Error	18	627,800.73	34,877.819		
Non-additivity	1	38,672.33	38,672.327	1.12	0.305
Residual	17	589,128.41	34,654.612		

Cuadro 130

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	1,063.21	125.224	8.490464		
B 1	19.97536	3.70844	5.38646	0.7074	0.3233
B 2	-0.0707887	0.0222258	-3.184985	0.4581	0.113

	SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ
DUE TO REGRESSION	4,129,575	2	2,064,788
ABOUT REGRESSION	637,358.3	12	53,113.19
TOTAL	4,766,934	14	340,495.3
R-SQUARED	0.866296	CORRECTED R-SQUARED	0.844012
F-TEST	38.87523	STD ERROR OF REG	230.463

Número de plantas por metro

Cuadro 131

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	351.47			
Variable 2	2	0.87	0.433	0.04	
variable 1	9	136.13	15.126	1.27	0.317
Error	18	214.47	11.915		
Non-additivity	1	5.19	5.19	0.42	
Residual	17	209.28	12.31		

Altura de la planta

Cuadro 132

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	8,552.7			
Variable 2	2	721.4	360.7	2.23	0.136
variable 1	9	4,919.37	546.596	3.38	0.013
Error	18	2,911.963	161.774		
Non-additivity	1	171.86	171.855	1.07	0.316
Residual	17	2,740.08	161.181		

Cuadro 133

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	51.46667	9.407579	5.470767		
B 1	0.2108334	0.2786004	0.7567591	0.0455	0.025
B 2	0.0003125	0.0016697	0.1871556	0.0029	0.0015

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	3,276.134	2	1,638.067	
	ABOUT REGRESSION	3,597.2	12	299.7667	
	TOTAL	6,873.334	14	490.9524	
	R-SQUARED	0.4766441	CORRECTED R-SQUARED	0.3894181	
	F-TEST	5.464473	STD ERROR OF REG	17.31377	

Inserción de la primera vaina

Cuadro 134

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	388.67			
Variable 2	2	29.07	14.533	1.89	0.179
variable 1	9	221.33	24.593	3.2	0.017
Error	18	138.27	7.681		
Non-additivity	1	0.01	0.009		
Residual	17	138.26	8.133		

Cuadro 135

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	20.54286	1.489307	13.79357		
B 1	0.1686905	0.044105	3.824746	0.5494	0.4509
B 2	-0.0007887	0.0002643	-2.983687	0.4259	0.2744

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	153.581	2	76.79048	
	ABOUT REGRESSION	90.15237	12	7.512697	
	TOTAL	243.7333	14	17.40953	
	R-SQUARED	0.6301189	CORRECTED R-SQUARED	0.568472	
	F-TEST	10.22143	STD ERROR OF REG	2.74093	

Cuadro 136- Peso de 1000 semillas

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	4,047.89			
Variable 2	2	336.58	168.289	1.44	0.262
variable 1	9	1,611.67	179.074	1.54	0.209
Error	18	2,099.64	116.647		
Non-additivity	1	137.46	137.458	1.19	0.29
Residual	17	1,962.18	115.423		

Cuadro 137- Número de vainas por planta

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	946			
Variable 2	2	70.2	35.1	2.9	0.08
variable 1	9	658	73.111	6.04	
Error	18	217.8	12.1		
Non-additivity	1	2.13	2.132	0.17	
Residual	17	215.67	12.686		

Cuadro 138

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	12.38095	1.904401	6.501233		
B 1	0.1209524	0.0563978	2.14463	0.2771	0.0814
B 2	-0.0000893	0.000338	-0.2641526	0.0058	0.0012
		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	546.9905	2	273.4953	
	ABOUT REGRESSION	147.4095	12	12.28413	
	TOTAL	694.4	14	49.6	
	R-SQUARED	0.7877167	CORRECTED R-SQUARED	0.7523361	
	F-TEST	22.26412	STD ERROR OF REG	3.504872	

Peso de nódulos

Cuadro 139

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	276,670.7			
Variable 2	2	7,242.2	3,621.1	0.66	
variable 1	9	170,692.7	18,965.856	3.46	0.012
Error	18	98,735.8	5,485.322		
Non-additivity	1	112.47	112.469	0.02	
Residual	17	98,623.33	5,801.372		

Cuadro 140

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	-22.97143	46.87289	-0.4900792		
B 1	2.516071	1.388115	1.812581	0.2149	0.1182
B 2	-0.0061161	0.0083194	-0.7351596	0.0431	0.0194

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	117,489.4	2	58,744.71	
	ABOUT REGRESSION	89,300.18	12	7,441.681	
	TOTAL	206,789.6	14	14,770.69	
	R-SQUARED	0.5681593	CORRECTED R-SQUARED	0.4961859	
	F-TEST	7.894011	STD ERROR OF REG	86.26518	

MS por planta

Cuadro 141

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	734.31			
Variable 2	2	56.7	28.348	2.83	0.085
variable 1	9	497.25	55.25	5.51	0.001
Error	18	180.36	10.02		
Non-additivity	1	22.64	22.639	2.44	0.136
Residual	17	157.73	9.278		

Cuadro 142

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	4.479048	1.932351	2.317927		
B 1	0.196881	0.0572255	3.44044	0.4966	0.3383
B 2	-0.0008065	0.000343	-2.351662	0.3155	0.158

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	290.8091	2	145.4046	
	ABOUT REGRESSION	151.7682	12	12.64735	
	TOTAL	442.5773	14	31.61267	
	R-SQUARED	0.657081	CORRECTED R-SQUARED	0.5999278	
	F-TEST	11.49684	STD ERROR OF REG	3.556311	

Diámetro del tallo

Cuadro 143

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	22.06			
Variable 2	2	2.06	1.029	1.53	0.243
variable 1	9	7.89	0.877	1.3	0.301
Error	18	12.12	0.673		
Non-additivity	1	1.11	1.115	1.72	0.206
Residual	17	11	0.647		

% de N foliar

Cuadro 144

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	1.03			
Variable 2	2	0	0.002	0.06	
variable 1	9	0.47	0.052	1.67	0.169
Error	18	0.56	0.031		
Non-additivity	1	0.02	0.016	0.49	
Residual	17	0.54	0.032		

% de P foliar

Cuadro 145

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.02			
Variable 2	2	0	0	2.33	0.126
variable 1	9	0.02	0.002	46.46	
Error	18	0	0		
Non-additivity	1	0	0	0.64	
Residual	17	0	0		

Cuadro 146

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	0.0886667	0.004982	17.79734		
B 1	0.00065	0.0000508	12.78332	0.9263	0.9263

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	0.02028	1	0.02028	
	ABOUT REGRESSION	0.0016133	13	0.0001241	
	TOTAL	0.0218933	14	0.0015638	
	R-SQUARED	0.9263094	CORRECTED R-SQUARED	0.9206409	
	F-TEST	163.4134	STD ERROR OF REG	0.0111401	

% de K foliar

Cuadro 147

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	0.2			
Variable 2	2	0.05	0.027	6.31	0.008
variable 1	9	0.07	0.007	1.69	0.163
Error	18	0.08	0.004		
Non-additivity	1	0	0.004	0.83	
Residual	17	0.07	0.004		

% de N en el grano

Cuadro 148

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	29	4.53			
Variable 2	2	0.03	0.016	0.27	
variable 1	9	3.44	0.383	6.54	
Error	18	1.05	0.058		
Non-additivity	1	0.08	0.075	1.31	0.268
Residual	17	0.98	0.057		

Cuadro 149

TERM	COEFFICIENT	STD.ERROR	T-STATISTIC	PART.CORR	CONTR. R-SQ
B 0	6.066857	0.1341636	45.21986		
B 1	-0.0224762	0.0039732	-5.656976	0.7273	0.5639
B 2	0.0001051	0.0000238	4.411962	0.6186	0.343

		SUM SQ	DEG FR	MEAN SQ	
	DUE TO REGRESSION	2.728085	2	1.364043	
	ABOUT REGRESSION	0.7316073	12	0.0609673	
	TOTAL	3.459692	14	0.2471209	
	R-SQUARED	0.7885341	CORRECTED R-SQUARED	0.7532897	
	F-TEST	22.37336	STD ERROR OF REG	0.2469155	

Respuesta al Nitrógeno

Cuadro 152- Rendimiento

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	11,428.11	5,714.056	0.14	
2	A	2	26,636.11	13,318.056	0.32	
4	B	1	7,729.39	7,729.389	0.19	
6	AB	2	71,241.44	35,620.722	0.86	
-7	Error	10	415,806.56	41,580.656		
Coefficient of Variation=		8.9%				

Número de plantas por metro

Cuadro 153

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	28	14	1.14	0.359
2	A	2	1.33	0.667	0.05	
4	B	1	4.5	4.5	0.36	
6	AB	2	17.33	8.667	0.7	
-7	Error	10	123.33	12.333		
Coefficient of Variation=		11.39%				

Altura de la planta

Cuadro 154

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	1,264.78	632.389	3.01	0.094
2	A	2	357.44	178.722	0.85	
4	B	1	624.22	624.222	2.97	0.115
6	AB	2	494.11	247.056	1.18	0.347
-7	Error	10	2,100.56	210.056		
Coefficient of Variation=		17.94%				

Inserción de la primera vaina

Cuadro 155

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	17.44	8.722	0.86	
2	A	2	11.44	5.722	0.56	
4	B	1	1.39	1.389	0.14	
6	AB	2	5.44	2.722	0.27	
-7	Error	10	101.89	10.189		
Coefficient of Variation=		10.9%				

Peso de 1000 semillas

Cuadro 156

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	379.45	189.724	1.57	0.254
2	A	2	471.47	235.736	1.96	0.191
4	B	1	61.24	61.236	0.51	
6	AB	2	18.68	9.342	0.08	
-7	Error	10	1,205.49	120.549		
Coefficient of Variation=		6.74%				

Número de vainas por planta

Cuadro 157

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	40.11	20.056	1.43	0.285
2	A	2	8.11	4.056	0.29	
4	B	1	0	0	0	
6	AB	2	30.33	15.167	1.08	0.376
-7	Error	10	140.56	14.056		
Coefficient of Variation=		16.46%				

Peso de nódulos

Cuadro 158

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	3,581.44	1,790.722	0.21	
2	A	2	33,885.44	16,942.722	2.03	0.181
4	B	1	49,402.72	49,402.722	5.93	0.035
6	AB	2	7,925.44	3,962.722	0.48	
-7	Error	10	83,376.56	8,337.656		
Coefficient of Variation=		72.06%				

MS por planta

Cuadro 159

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	60.96	30.482	2.98	0.096
2	A	2	18.01	9.005	0.88	
4	B	1	120.64	120.642	11.81	0.006
6	AB	2	27.21	13.607	1.33	0.307
-7	Error	10	102.19	10.219		
Coefficient of Variation=		21.31%				

Diámetro del tallo

Cuadro 160

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	2.45	1.224	2.28	0.153
2	A	2	0.87	0.436	0.81	
4	B	1	3.38	3.38	6.28	0.031
6	AB	2	0.09	0.047	0.09	
-7	Error	10	5.38	0.538		
Coefficient of Variation=		12.48%				

% N foliar

Cuadro 161

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.07	0.033	0.96	
2	A	2	0	0.002	0.06	
4	B	1	0	0.002	0.07	
6	AB	2	0.02	0.008	0.24	
-7	Error	10	0.34	0.034		
Coefficient of Variation=		6.95%				

% P foliar

Cuadro 162

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0	0	1.67	0.237
2	A	2	0	0	2.86	0.104
4	B	1	0	0.001	13.41	0.004
6	AB	2	0	0	1.27	0.322
-7	Error	10	0	0		
Coefficient of Variation=		5.4%				

% K foliar

Cuadro 163

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.06	0.03	5.8	0.021
2	A	2	0	0.001	0.14	
4	B	1	0	0.003	0.51	
6	AB	2	0.02	0.01	1.84	0.208
-7	Error	10	0.05	0.005		
Coefficient of Variation=		7.29%				

% N en el grano

Cuadro 164

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.13	0.066	1.11	0.366
2	A	2	0.28	0.141	2.37	0.143
4	B	1	0.01	0.008	0.14	
6	AB	2	0.15	0.073	1.23	0.333
-7	Error	10	0.59	0.059		
Coefficient of Variation=		4.73%				

% de Aceite en el grano

Cuadro 165

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
1	Rep	2	0.12	0.062	3.7	0.067
2	A	2	0.04	0.022	1.3	0.319
4	B	1	0.05	0.045	2.7	0.134
6	AB	2	0.02	0.012	0.7	
-7	Error	10	0.15	0.017		
Coefficient of Variation=		0.67%				

Coefficientes de correlación para las diferentes variables estudiadas

(Se presentan solamente aquellos que dieron significativo que son objeto de estudio)

	N° plantas	Altura plantas	Ins. 1° vaina	Peso 1000 semillas	N° vainas	Peso nódulos	MS / planta	Diámetro tallo	% N foliar	% P foliar	% K foliar	% N grano	% aceite grano
N° plantas													
Altura planta													
Inserción 1° vaina		0.539											
Peso 1000 semillas		0.493											
N° vainas / planta	-0.527	0.6											
Peso de nódulos		0.504			0.423								
MS / planta		0.575		0.368	0.458	0.664							
Diámetro tallo		0.408				0.479	0.698						
% N foliar							-0.312						
% P foliar	-0.477	0.711		0.428	0.775	0.626	0.611	0.369					
% K foliar									0.466				
% N grano	0.373	-0.319			-0.58				0.476	-0.636			
% Aceite grano		0.364		0.33	0.349		0.453		-0.518	0.389	-0.56		
Rendimiento	-0.42	0.606		0.47	0.678		0.53	0.379	-0.36	0.863		-0.67	0.5