

FERTILIZACION Y PRODUCCION DE FRIJOL EN PARRITA, COSTA RICA 1968

Por: Osvaldo Pessoa C. +
Flérida Hernández B. ++

INTRODUCCION

Desde que se estableció el programa de frijol en Costa Rica, ha sido preocupación constante de los técnicos, no sólo obtener variedades de buen potencial genético en cuanto a producción se refiere, nuevos métodos culturales, sino también semilla de excelente calidad, que asegure al agricultor buena germinación, el mínimo de enfermedades transmisibles por su medio y de ser posible, libre de ellas. Bajo las condiciones existentes en el país, esto no parece posible a no ser que se siembre en la época seca y bajo riego.

En 1965 se plantaron los primeros ensayos en Parrita, como zona que prometía ser buen para frijol en la estación seca. Este trabajo lo hicieron en cooperación, la Universidad de Costa Rica y el Consejo Nacional de Producción y, separadamente, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Desafortunadamente, de estas pruebas no se obtuvieron datos de rendimiento, pues los ensayos se perdieron cubiertos literalmente por una mala hierba conocida como "Bledo" (Amaranthus spinoso L.), pero sí se comprobó que el frijol fructificaba en una forma excelente, lo que hizo que se considerara a Parrita una promesa como zona productora de frijol, especialmente para semilla.

En 1968 se reinició el estudio como un plan cooperativo entre el Consejo Nacional de Producción y la Universidad de Costa Rica, trabajo que se empezó el 26 de enero.

Es objetivo principal de este proyecto, el poder llegar a establecer un centro de semilla mejorada que llene las necesidades del país y tratar además, de llenar parcialmente el déficit que para el consumo tiene de este grano.

Descripción de la Zona

Parrita, se encuentra en la parte Sur del país a 9°30' de latitud Norte y 84° 20' de longitud Oeste, a 3 m.s.n.m., aproximadamente. Está bañada por una serie de ríos, de los cuales el Parrita o Pirrís es el principal,

Como vías de comunicación cuenta con una carretera en construcción, transitable actualmente durante la estación seca y con dos servicios diarios de avión,

Los suelos están formados especialmente de aluvión con dos afloramientos provenientes de terrazas marinas, uno calcáreo y el otro reolítico. Su textura va desde Franco a Franco Arcilloso, con una fertilidad media en fósforo bastante buena, pero deficiente en potasio y azufre, así como en otros elementos menores*

Sus tierras se ocupan principalmente con dos cultivos, la Palma Africana de la cual existen grandes extensiones y arroz que se siembra exclusivamente en la época lluviosa. También se cultivan maíz y sorgo pero en menor escala.

Al efectuarse las siembras de arroz únicamente en la Estación lluviosa, la mayoría de las tierras y de la maquinaria quedan ociosas durante la estación seca, lo que se puede aprovechar para las siembras de frijol.

* Ing, Rosa María Rodríguez, comunicación personal.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se llevó a cabo en la finca "La Ligia", propiedad de los señores Batalla, localizada en el distrito Segundo del cantón de Aguirre.

Consta de dos ensayos de variedades, uno de fertilizantes y el estudio del almacigal de la Estación Experimental "Fabio Baudrit M." de la Universidad de Costa Rica, y de un ensayo de variedades y uno de fertilizantes en Soja. Aquí se tratará únicamente de la parte de frijol.

Los tres ensayos tuvieron en común lo siguiente

- 1.- Tamaño de parcela: cuatro surcos de cinco metros con una separación de 0,625 metros de los cuales se cosecharon cuatro metros de los dos surcos centrales lo que da una parcela útil de cinco metros cuadrados.
- 2.- Diseño experimental: bloques al azar con cuatro repeticiones.
- 3.- Dos deshierbas.
- 4.- Combate de Diabrotica spp. con tres atomizaciones de DDT líquido en una concentración de 0,05%.
- 5.- Riego por aspersión, tanto como fue necesario.

El almacigal que constó de 616 entradas, recibió las mismas labores culturales, pero se sembró un surco de cinco metros cada uno, distanciados a 1,25 metros.

En los ensayos de variedades y en el almacigal se aplicó el fer

tilizante dos semanas después de la siembra, utilizando un sobrante de abono para arroz, de la fórmula 14-14-14. Esto hubo que hacerlo así, debido a que en un principio se creyó que en esta zona no había necesidad de fertilizar.

Los tratamientos usados en cada uno de los ensayos fueron los siguientes:

A.- Ensayo de Variedades negras. (24)

91-N	Sal-205-N
Sal-264-N	Sal-206-N
Sal-268-N	Sal-207-N
Ven-290-N	Sal-208-N
Ven-291-N	Sal-211-N
8-N	Sal-213-N
Col-108-N	Sal-220-N
Mex-140-N	Mex-30-N
C-191-N	C-36-N
Jamapa	C-114-N
Porrillo No 1	Mex-27-N
S-182-N	Mex-29-N

B.- Ensayo de variedades rojas (seis)

Carne -27	S-405-A-R
Mex-80-R	S-407-A-R
Mex-81-R	S-434-A-R

Las variedades usadas en ambos ensayos se escogieron en base a datos de apreciación efectuados por el Ing. Guillermo Yglesias, en las pruebas mencionadas en la introducción.

C.- Estudio del almacigal.

Por razones de espacio no se incluye la lista de dicho almacigal, sin embargo en "Resultados" se pondrán las más sobresalientes.

tes , en cuanto a producción se refiere.

D.- Ensayo de fertilizantes.

Para el ensayo de fertilizantes se empleó la variedad Janapa que por haber sido obtenida en una zona baja, hizo suponer su buena adaptación en esta localidad.

CUADRO Nº 1

Fertilizantes y niveles estudiados en el presente trabajo

Material químico Fertilizante	Análisis	Nivel	Kg de N. P ₂ O ₅ y K ₂ O ⁵ por héc-tárea	Gramos de P ₂ O ₅ y K ₂ O ² por ⁵ Parc.	Gramos. de Fert. P/parc.
Nitrato de Amonio	N (33,5%)	0	0	0	0
		1	50	120	358,21
		2	100	240	716,42
Triple Super fosfato	P ₂ O ₅ (46%)	0	0	0	0
		1	70	168	365,22
		2	140	336	730,43
Cloruro de Potasio	K ₂ O	0	0	0	0
		1	50	120	200
		2	100	240	400

El fertilizante se aplicó en una banda al momento de la siembra.

Resultados y Discusión

A.- Ensayo de variedades negras.

Los tratamientos mostraron diferencia significativa al 5% como se puede observar en el cuadro N°2. Al aplicar la prueba de la diferencia mínima significativa al 1%, se obtiene que la mejor variedad es la Sal-264, con 2701,61 Kg/Ha., es muy posible que la zona de donde proviene esta variedad en El Salvador sea similar a la zona en estudio y de ahí su alto rendimiento. En segundo lugar están las variedades 91-N y Sal-211, ambas con una producción de 2479,84 Kg/Ha., como se puede apreciar en el cuadro N°3. En el mismo cuadro se puede observar que el comportamiento de los tres testigos regionales fue muy similar, con producciones de 2399,19; 2358,87 y 2278,23 Kg/Ha. para el Jamapa, S-182-N y el Porrillo N°1 respectivamente. La variedad Mex-29 fue la de más baja producción; con 1290,32 Kg/Ha. Esta última es de crecimiento indeterminado, por lo que pudo haberse encontrado en desventaja con las que no lo son. Es mi concepto, el de que se deben segregar las variedades por su hábito de crecimiento, ya que en el tipo de ensayos que corrientemente se efectúan, las variedades de crecimiento determinado se encuentran con ventaja sobre las de crecimiento indeterminado.

B.- Ensayo de variedades rojas.

Las variedades mostraron diferencia significativa al 1% como se puede apreciar en el cuadro N° 4. Al aplicar la prueba de Duncan al 1% se obtiene que la variedad Mex-81-R fue la mejor con 1592,74 Kg/Ha., en segundo lugar está la Carne 27 con 1310,48 Kg/Ha., sin mostrar diferencia significativa con la primera.

Aunque la prueba empleada no haga divisiones bien marcadas, se puede considerar que las tres selecciones son pésimas en cuanto a producción se refiere, como se puede apreciar en el cuadro N^o 5. En general estas tres selecciones tuvieron un comportamiento que muestra claramente que no se adaptan a la zona, pues varias de las parcelas no tenían una sola vainica, aunque su follaje era muy abundante.

C.- Estudio del Almacigal.

En el cuadro N^o 6 se incluyen, en orden decreciente, aquellas variedades que produjeron mil ó más gramos por surco de cinco metros. Se quiere hacer notar nuevamente que los surcos estaban separados a 1,25 metros, por lo que los rendimientos están basados en áreas de 6,25 metros cuadrados. Es muy posible, que en siembras normales con distancias de 0,60 ó 0,50 metros entre surcos, la producción sea un poco mayor.

D.- Ensayo de fertilización.

En este ensayo se perdió una repetición por lo que los datos están dados en base a tres de ellas.

Como se puede observar en el Cuadro N^o 7, los tratamientos fueron significativos al 5%. Al hacer el rompimiento de los grados de libertad de éstos, se obtiene que el nitrógeno fue significativo al 1%, y su efecto cuadrático lo es al mismo nivel de significación.

Si se observa el gráfico N^o 1 se puede ver que la mayor producción se encuentra con aplicaciones entre 50 y 70 Kg/Ha de N., con producciones alrededor de los 1376 Kg/Ha. Si se toma como base de 100% la producción de los tratamientos sin fertilizar, se observará que con las aplicaciones de 50 y 100 Kg/Ha de N., la producción aumenta en 65,38 y 54,80% respectivamente, pero al pasar de 50 a 100 Kg de N/Ha., la producción disminuye en 7,4%.

El fósforo no fue significativo, esto podría deberse en primer lugar a que el contenido medio de este elemento es bastante bueno* y quizás en parte, al efecto residual de la fertilización del arroz.

A pesar de que el contenido de potasio es bastante bajo*, por sí solo no mostró diferencia significativa, pero su interacción con el fósforo lo fue al 5%. Si se estudia el gráfico N° 2, se ve que la significación (al 5%) está, primero, entre los niveles de K_1 y K_2 el nivel de 70 Kg/Ha de P_2O_5 , la disminución en la producción que existe de aplicar K_2O en la cantidad de 50Kg/Ha a aplicar 100, al citado nivel de ácido fosfórico, significa el 20%. Luego, entre los niveles K_0 y K_1 al nivel de 140 Kg/Ha de P_2O_5 , en este caso la disminución es de 24,62%.

*

Ing, Rosa María Rodríguez, Comunicación Personal.

-9-

Cuadro Nº 2

Análisis de Variación para Variedades Negras

FUENTE	GL	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Total	71	7.81			
Rep.	24	1.70	0.85	12.44**	5.20
Trat.	23	2.97	0.13	1.86*	1.75
Error	46	3.14	0.07		2.22

C.V. = 25.98 %

* Se perdió una repetición.

Cuadro Nº 3

Agrupamiento de las variedades según
prueba de "t" al 1%.

NOMBRE	Σ	Kg/Ha	qq/Mz.
Sal-264-N	1.34	2701.61	41.04
91-N	1.23	2498.84	37.67
Sal-211-N	1.23	2479.84	37.67
Sal-268-N	1.21	2439.52	37.06
Ven-290-N	1.19	2399.19	36.44
Janapa	1.19	2399.19	36.44
Sal-220-N	1.19	2399.19	36.44
Mex-27-N	1.18	2379.03	36.14
S-182-N	1.17	2358.87	35.83
Sal-213-N	1.14	2298.39	34.91
Porrillo Nº1	1.13	2278.23	34.61
Mex-30-N	1.08	2177.42	33.08
Sal-205-N	1.05	2157.26	32.77
Col-108-N	1.05	2116.94	32.16
Sal-208-N	0.95	1935.48	29.40
Sal-206-N	0.95	1915.32	29.09
Sal-207-N	0.93	1875.00	28.48
Ven-291-N	0.89	1794.36	27.26
C-36-N	0.86	1733.87	26.34
8-N	0.77	1552.42	23.58
C-191-N	0.76	1532.26	23.28
Mex-140-N	0.67	1530.81	20.52
C-114-N	0.65	1310.48	19.91
Mex-29-N	0.64	1290.32	19.60

Cuadro Nº 4

Análisis de Variación para variedades Rojas

FUENTE	GL.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
Total	23 *	2.22				
Rep.	3	0.09	0.03	3.75*	3.29	5.42
Trat.	5	2.01	0.40	50.0**	2.90	4.56
Error	14	0.12	0.008			

* 1 g.l. menos por cálculo de la parcela perdida.

C.V. = 24.72 %.

Cuadro Nº 5

Agrupamiento de las variedades según
la prueba de Duncan al 1%.

NOMBRE	\bar{X}	Rend. Kg/Ha.	Rend. qq/Mz.
Mex-81-R	0.79	1592.74	24.19
Carne	0.65	1310.48	19.91
Mex-80-R	0.45	907.26	13.78
S-405 A-R	0.12	241.94	3.68
S-407 A-R	0.08	161.29	2.45
S-434 A-R	0.07	141.13	2.14

Cuadro Nº 6

VARIEDADES DEL ALMACIGAL QUE
 PRODUCIERON MAS DE MIL GRAMOS POR
 CINCO METROS DE SURCO

VARIEDAD	Color grano	Rend. Parcela	Rend. Aprox. Kg/Ha.	Rend qq/Mz
S-660 A	Negro	1.886	2985.60	45.38
Ecuador 317	Negro	1.792	2867.20	43.58
S-684- A	Negro	1.576	2521.60	28.33
Guat. 252	Negro	1.505	2408.00	36.60
S-513-A	Negro	1.489	2396.80	36.43
Mex-120	Negro	1.455	2344.00	35.63
I-183	Negro	1.446	2313.60	35.17
S-143-A	Negro	1.435	2296.00	34.90
S-1146	Negro	1.421	2273.60	34.56
Sal-213	Negro	1.418	2268.80	34.49
Mex-286	Negro	1.418	2268.80	34.49
Ingrato de Filadelfia	Pinto	1.416	2265.60	34.44
I-172	Negro	1.395	2232.00	33.93
S-668-A	Negro	1.386	2217.60	33.71
S-864-A	Negro	1.381	2209.60	33.59
I-56	Negro	1.377	2203.20	33.49
Sal-211	Negro	1.372	2195.20	33.37
S-846-A	Negro	1.368	2190.40	33.29
I-4	Negro	1.364	2182.40	33.17
187	Negro	1.360	2176.00	33.08
Guat. 246	Negro	1.341	2145.60	32.61
S-539-A	Negro	1.340	2144.00	32.59
S-205 A	Negro	1.328	2124.80	32.20
53 Retirto Dulce Nombre Copán.	Rojo	1.324	2118.40	32.20

Sigue

VARIEDAD	Color grano	Rend. Parcela	Rend. Aprox. Kg./Ha.	Rdto qq/Mz
S-219-n-1	Negro	1.320	2112.00	32.10
Guat. 2226-B-21-N-0 (3-c)	Negro	1.314	2102.40	31.96
S-426	Negro	1.313	2100.80	31.93
I-111		1.304.5	2087.20	31.73
Venezuela 36	Negro	1.302	2083.20	31.66
Guat, 345	Negro	1.298	2076.80	31.57
Guat. 526		1.293	2068.80	31.45
Col-1-63-A	Rojo	1.287	2059.20	31.30
Ven-291	Negro	1.271	2033.60	30.91
S-664-A	Negro	1.271	2033.60	30.91
I-187	Negro	1.262.5	2020.00	30.70
I-70	Negro	1.257.5	2012.00	30.58
Sal-265	Negro	1.257	2011.20	30.57
I-160	Negro	1.254	2006.40	30.50
I-165	Negro	1.246.5	1994.40	30.31
Sal-212	Negro	1.243	1987.20	30.21
S-615-A	Negro	1.238	1980.80	30.11
I-117		1.235	1974.40	30.01
Col-125	Negro	1.235	1974.40	30.01
Sal-214	Negro	1.229	1966.40	29.89
I-21		1.225.5	1960.80	29.80
Mex-307		1.206.5	1930.40	29.34
I-113	Negro	1.206	1929.60	29.33
Mex-204	Negro	1.198	1916.80	29.14
Negro de Filadelfia	Negro	1.197	1915.20	29.11
S-930 A	Negro	1.191	1905.60	28.97
Mex-140	Negro	1.190	1904.00	28.94
Sal-209	Negro	1.185	1897.60	28.84
Mex-451		1.181	1896.60	28.83
Turrialba rojo de Nicoya	Rojo	1.174	1878.40	28.55
Ven-290	Negro	1.173	1876.60	28.53
Cuba	Negro	1.172	1875.20	28.50

Sigue . . .

VARIEDAD	Color grano	Rend. Pure.	Rend. Aprox.	Rend. qq. Mz.
I-184		1.169	1870.40	28.43
Cuba-168	Negro	1.164	1862.40	28.31
Bayo de Filadelfia	Bayo	1.158	1852.80	28.16
Ven. 239	Negro	1.153	1844.80	28.04
51 Retinto Sta. Rosa.	Rojo	1.147	1835.20	27.90.
S-67-N	Negro	1.146	1833.60	27.87
Ven-288	Negro	1.146	1833.60	27.87
S-135+N-2		1.142	1827.20	27.77
I-110 N	Negro	1.132	1811.20	27.53
Orotina	Rojo	1.131	1809.60	27.51
Carne 27	Rojo	1.127	1803.20	27.41
Compuesto Cotaxtla	Negro	1.126.5	1802.40	27.40
65 Ret. Dulce Nombre Copán	Rojo	1.125	1800.00	27.36
Zula Sta, Bárbara	Negro	1.124	1798.40	27.34
Turrialba 2	Negro	1.123	1796.80	27.31
I-181	Negro	1.123	1796.80	27.31
I-114	Negro	1.120.5	1792.80	27.25
Guat. 343	Negro	1.120	1792.00	27.24
Ecuador 132	Negro	1.119	1790.40	27.21
I-104		1.111	1777.60	27.02
I-50		1.102	1763.20	26.80
S-281-A	Negro	1.102	1763.20	26.80
Mex-497		1.097	1755.20	26.68
Sal-215	Negro	1.094	1750.40	26.61
Sal-262	Negro	1.094	1750.40	26.61
I-388	Café	1.081	1729.60	26.29
S- 995-A	Negro	1.076	1721.60	26.17
I-808		1.075	1720.00	26.14
Sal-207	Negro	1.075	1720.00	26.14
Hond. 36		1.074	1718.40	26.12
Hond. 79	Negro	1.070	1712.00	26.02
Carne 13	Rojo	1.069	1710.40	25.99
Cuba	Negro	1.069	1710.40	25.99

Sigue ...

VARIEDAD	Color grano	Rend. Parcela 5 m.	Rend. Aprox. Kg/Ha.	Rend. Aprox. qq/Mz.
S-386-A	Negro	1.068	1708.80	25.97
Hond, 32		1.067	1707.20	25.95
Carne 21	Rojo	1.058	1692.80	25.73
Ecuador 317	Negro	1.055	1688.00	25.66
66 Retinto Dulce Nombre Copán	Rojo	1.050	1680.00	25.54
91-N-2		1.049	1678.40	25.51
Ven-63	Negro	1.044,5	1671.20	25.40
Zamorano L-274	Rojo	1.041	1665.60	25.32
Honduras 34	Negro	1.040	1664,00	25.29
S-955-A	Negro	1.040	1664.00	25.29
Veranic 2	Negro	1.035.5	1656.80	25.18
Sal 239	Negro	1.033	1.652.80	25.12
Sal 260	Rojo	1.033	1652.80	25.12
Col-1-63-B	Rojo	1.031	1649.50	25.07
S-1049-A	Negro	1.025	1640.00	24.93
Honduras 15		1.021	1633.60	24.83
Chimbolo 1	Negro	1.021	1633.60	24.83
Col-6-i- Jacaleapa Liberales		1.018	1268.80	24.76
Turrialba de Nicoya	Negro	1.018	1628.80	24.76
I-109	Negro	1.015	1624.00	24.68
I-67	Negro	1.014	1622.40	24.66
Col-101	Negro	1.014	1622.40	24.66
I-66	Negro	1.007	1612.00	24.50
I-164 H	Negro	1.007	1611.20	24.49
S-1011 A	Negro	1.004	1606.40	24.42
Rojo de Filadelfia	Rojo	1.002	1603.20	24.37
S-669 A	Negro	1.000	1600.00	24.32
S-182-N	Negro	808	1292.80	19.65
Porrillo No 1	Negro	613	980.80	14.91
Jamapa	Negro	572	915.20	13.91

Cuadro N^o 7

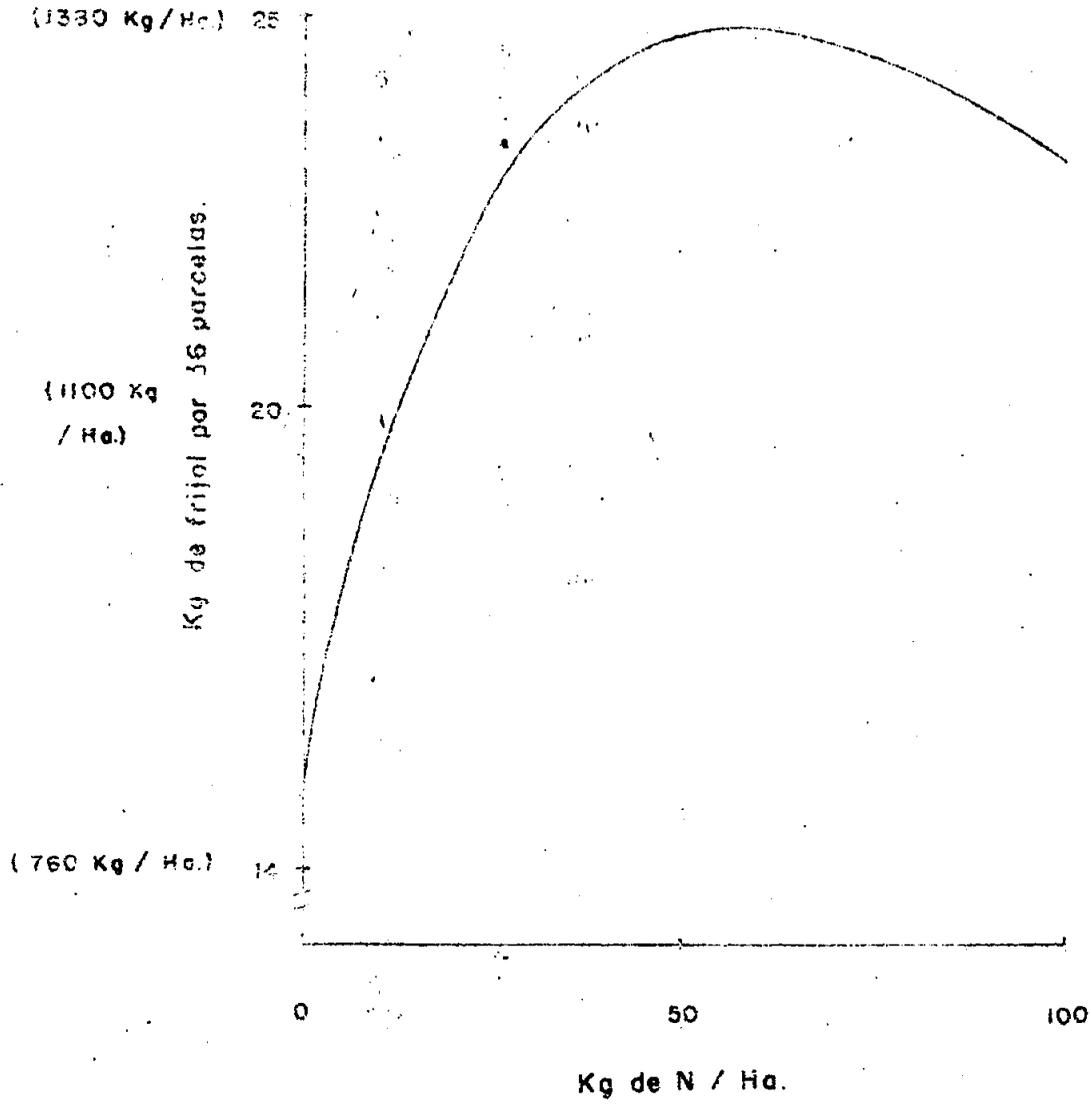
Análisis de la Variación
para los fertilizantes

FUENTES	GL	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft. 1%
Total	80	6.54				
Rep.	2	0.26	0.13	2.17	3.15	4.98
Trat.	26	3.49	0.13	2.17 xx	1.65	2.03
Nitrógeno	2	2.06	1.03	17.17 xx		
Lineal	1	1.25	1.25	20.83 xx	4.00	7.08
Cuadr.	1	0.81	10.81	13.50 xx		
Fósforo	2	0.08	0.04	n.s.		
N x P	4	0.07	0.02	n.s.		
Potasio	2	0.18	0.09	1.50		
N x K	4	0.33	0.08	1.33	2.53	3.65
P x K	4	0.63	0.16	2.67 x		
N x P x K	8	0.14	0.02	n.s.	2.10	2.82
Error	52	2.89	0.06			

C.V. = 32 %

Gráfico No. 1

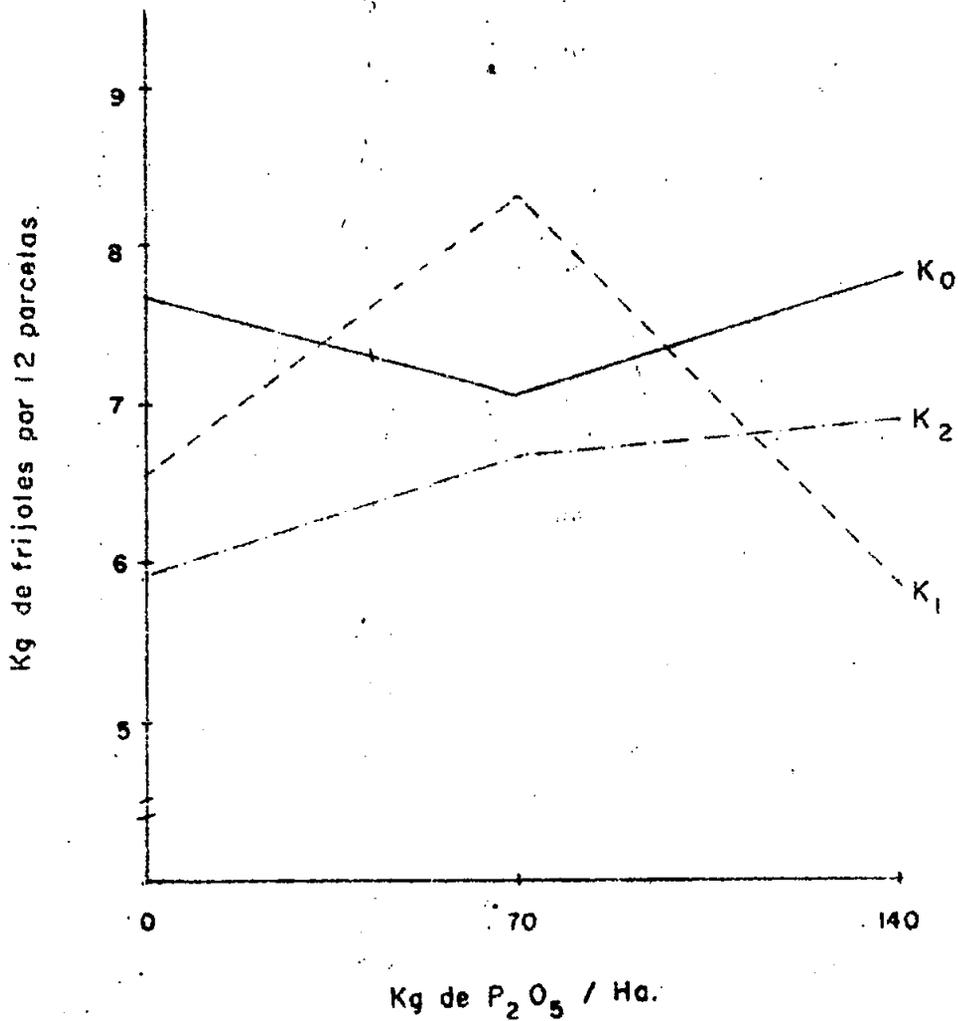
$$Y = 20,97 + 4,10 P_1 - 0,90 P_2$$



Efecto del nitrógeno sobre la producción de frijol
en Parrito.

17

Gráfico N° 2



Efecto de la interacción $N \times K$ sobre la producción

de frijol en Parrita.