

12. **Rhue, R.D.; Grogan, C.O.** 1976. Screening corn for aluminum tolerance. pp. 297-310. IN M. J. Wright (Ed.). Plant adaptation to mineral stress in problem soils. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn., Ithaca, NY.
13. **Rogers, S.A.** 1986. Methods of evaluation and inheritance of aluminum tolerance in sorghum. Ph.D. Diss., Mississippi State Univ., Mississippi State, MS (USA) 61 p.
14. **Sánchez, P.A.; Salinas, J.G.** 1981. Low-input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. Adv. Agron. 34:279-406.
15. **Schaffert, R.E.; Fernández, F.T.; Leite, L.C.; Mannel, I.E.; Pitta, G.V.E.; Waqui, J.M.** 1978. Trends in sorghum production in Brazil and recent research advances at the Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Proc. Reunion Internacional de Sorgo. Buenos Aires, Argentina.

PRODUCCION DE SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) Y FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* (L.) COMPARADA CON EL METODO DE PARCELAS

Horacio Carmen C.; Gilberto Bastidas R.*

RESUMEN

El método de sitios puede ser usado para maximizar los recursos de investigación, porque requiere menos espacio, menos plantas y menos tiempo en evaluaciones preliminares de rendimiento comparado con el método de parcelas. El objetivo del estudio fue determinar la correlación entre el método de evaluación de líneas en parcelas y sitios, en soya y frijol. La investigación se realizó en dos semestres (1984B y 1985A) en el CNI Palmira, Colombia, localizado a 1.006 m.s.n.m. y una temperatura media de 24 °C. Al momento de la cosecha se midieron las siguientes variables: rendimiento (kg/ha), altura de planta (cm), número de vainas, número de nudos y número de ramas por planta. El estudio se adelantó en 16 líneas de frijol y 25 de soya. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se encontró una correlación altamente significativa en los dos semestres de evaluación en cinco variables de soya. Valores de 0.7328; 0.6749; 0.8625; 0.8831 y 0.6844 se obtuvieron para rendimiento, número de vainas, número de nudos, número de ramas y altura de plantas, respectivamente. En frijol se estableció correlación significativa solamente para rendimiento en un semestre y para número de nudos en los dos semestres. El C.V. fue mayor en sitios que en parcelas para ambas especies, sugiriendo posiblemente el uso de más sitios cuando se utiliza el método para evaluar líneas de frijol.

Palabras Claves Adicionales: Parcelas, sitios, variables, correlación.

ABSTRACT

Production of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* (L.), Compared by Plots and Hill Methods

The hills method can be useful to maximize the research resources because it requires less space, less plant and less time in preliminary evaluations of yield compared with plots. The objective of the study was to see the correlation between

* I.A. Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales e I.A., M.S. Coordinador Nacional del mismo Programa. A.A. 233 Palmira. Valle del Cauca. Colombia.

plots and hills methods in soybean and dry beans. The experiment was carried out for two semesters (1984B and 1985A) in Palmira, Colombia, located at 1006 m.a.s.l., with a mean temperature of 24°C. The following variables were taken at harvest time: Yield (kg/ha), pods number, nodes number, branches number and plant height. The experiment included 16 lines of dry beans and 25 of soybean. A randomized complete block design was used with four replications. It was found significant correlations at the 1% level in two semesters of evaluation in five variables to soybean. The figures of 0.7328, 0.6749, 0.8625, 0.8831 and 0.684, were observed for yield, pod number, nodes number, branches number, height plant, respectively. In dry beans only was found correlation significant at the 5% level for yield in the 1985A semester, and correlation significant for nodes number in the two semesters. The C.V. was found greater in hills than plots for both especies; there fore more site in hill method would be desirable.

Additional Index Words: Plots, hills, variables, correlation.

Debido a que los trabajos realizados por el investigador dependen de los recursos de que disponga en un momento dado, se deben implementar metodologías tendientes a maximizar esos recursos, sin disminuir la calidad de la investigación. Para disminuir el espacio físico, el número de plantas por evaluar y el tiempo empleado en cada ensayo, se propone comparar el sistema de evaluación por sitios con el tradicional de evaluación en parcelas.

Desde 1954 hasta 1957 Torrie (6), en Wisconsin, comparó el rendimiento y otras características en variedades de soya sembradas en surcos y sitios. La siembra en sitios ha sido usada por Bonnet y Bever (1) y por Ross y Miller (4) en los programas de mejoramiento y evaluaciones de maíz y cruzamientos de maíz dulce. Estos últimos autores reportaron correlaciones significativas de rendimiento en variedades cuando se siembran en surcos y en sitios, en 6 de 9 comparaciones. Ellos detectaron mayor variación en sitios que en surcos y concluyeron que para granos pequeños los viveros en sitios tienen un valor suplementario para los métodos corrientes de evaluación. Sentz (5), al comparar los dos sistemas en soya, observó que el rendimiento y la altura de planta eran mayores en la siembra por surcos que en la siembra por sitios; además, la madurez fue más tardía. Torrie (6) sugiere siembras en sitios en vez de surcos para evaluaciones de soya, cuando el suministro de semilla es bajo y el número de materiales, amplio.

El presente estudio tuvo como objeto determinar si existe correlación entre los sistemas de evaluación en parcelas y en sitios en líneas de soya y frijol, al comparar cinco características agronómicas de estas dos especies vegetales.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo durante los semestres B de 1984 y A de 1985. El experimento se localizó en el CNI Palmira, a una altitud de 1.006 m.s.n.m., con una temperatura media de 24°C y precipitación media anual de 1.017 mm. Se utilizaron 25 líneas avanzadas de soya y 16 de frijol, desarrolladas por el Programa de Leguminosas del ICA en el Centro de Investigación mencionado.

Se usó un diseño de bloques al azar, tanto para el método de parcelas como para el de sitios, conformándose 4 bloques o repeticiones y cada bloque con 25 y 16 materiales de soya y frijol, respectivamente. Los materiales se generaron por el proceso de mejoramiento, y de la etapa de selección pasaron al proceso de evaluación preliminar por rendimiento. Cada parcela estuvo conformada por 4 surcos de 6 m de largo; la distancia entre surcos fue de 0.6 m y la distancia entre plantas de 5 cm. En el sistema de montículos o sitios, cada sitio estuvo conformado por 8 semillas al momento de la siembra, para posteriormente

dejar 5 plantas después del raleo; la distancia entre sitios fue de 0.6 m en cuadro.

Las líneas fueron asignadas al azar, y en cinco plantas de cada unidad experimental se registraron, en el momento de la cosecha, el rendimiento (kg/ha), la altura de planta en cm, el número de ramas, el número de vainas y el número de nudos, en ambos sistemas de evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los promedios de las líneas y/o variedades de soja y fríjol para rendimiento y otras variables estudiadas se presentan en la Tabla 1. La media para rendimiento en soja fue mayor en sitios que en parcelas durante el segundo semestre de 1984; en cambio, en el primer semestre de 1985 fue mayor en parcelas, no mostrando un patrón definido; este resultado no concuerda con lo reportado por Sentz (5) en soja, el cual encontró mayores rendimientos en parcelas. En fríjol, los mayores rendimientos siempre se obtuvieron en sitios. El número de vainas, número de nudos, número de ramas y altura de planta en la mayoría de los casos fue mayor en parcelas que en sitios para ambas especies.

El comportamiento de las líneas y/o variedades dependiendo del sistema de evaluación, parcelas o sitios, se presenta en la Tabla 2. Respecto a soja, se observa en el segundo semestre de 1984, una diferencia significativa entre variedades por rendimiento en el sistema de parcelas. En el primer semestre de 1985 se presentó diferencia significativa por rendimiento entre variedades, en ambos sistemas de evaluación. Las variables: número de vainas, número de nudos, número de ramas y altura de planta en las líneas de esta misma especie presentaron diferencia significativa en ambos sistemas de evaluación, en los dos semestres.

Sin embargo, en fríjol las líneas y/o variedades mostraron diferencia, en 1984B, en el número de nudos, número de ramas y altura de planta en ambos sistemas de siembra; para 1985A, estas diferencias sólo se apreciaron en las variables número de nudos y altura de planta en el sistema de parcelas.

TABLA 1. Respuesta de varias características evaluadas en líneas avanzadas de soja y fríjol en el sistema de parcelas y sitios. CNI Palmira. 1984 - 1985.

Especie	Año	No. de líneas	Rendimiento (kg/ha)		No. de vainas		No. de nudos		No. de ramas		Altura de planta (cm)	
			P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.
Soja	84 B	25	20.49	22.89	-	-	12.0	11.0	3.7	3.7	55.1	54.2
	85 A	25	22.41	14.75	46	36	11.7	10.5	3.0	2.4	60.3	51.7
C.V. \bar{X}			12.2	20.4	17.0	19.4	7.1	8.1	13.5	16.8	8.3	9.3
Fríjol	84 B	16	16.99	17.58	10.8	9.9	5.4	5.3	1.9	1.7	38.9	35.4
	85 A	16	10.59	12.51	8.9	6.8	4.7	4.8	1.2	1.1	35.2	35.2
C.V. \bar{X}			13.9	33.7	18.2	22.4	8.9	11.6	14.4	14.7	8.3	10.8

P. : Indica sistema de siembra en parcelas.

S. : Indica sistema de siembra en sitios.

TABLA 2. Significancia de las líneas y/o variedades de soya y frijol con respecto al sistema de siembra para las diferentes variables evaluadas, CNI Palmira, 1984 - 1985.

Especie	Año	No. de líneas		Rendimiento (kg/ha)		No. de vainas		No. de nudos		No. de ramas		Altura de planta (cm)	
		P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.
Soya	84 B	*	n.s.	-	*	*	*	**	*	**	**	*	*
	85 A	*	*	*	*	*	**	**	**	**	**	**	**
Frijol	84 B	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	*	*	*	*	*
	85 A	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	**	n.s.	n.s.	**	n.s.

P.: Parcelas. * Indica significancia al nivel del 5%
 S.: Sitios. ** Indica significancia al nivel del 1%
 n.s.: No significativo.

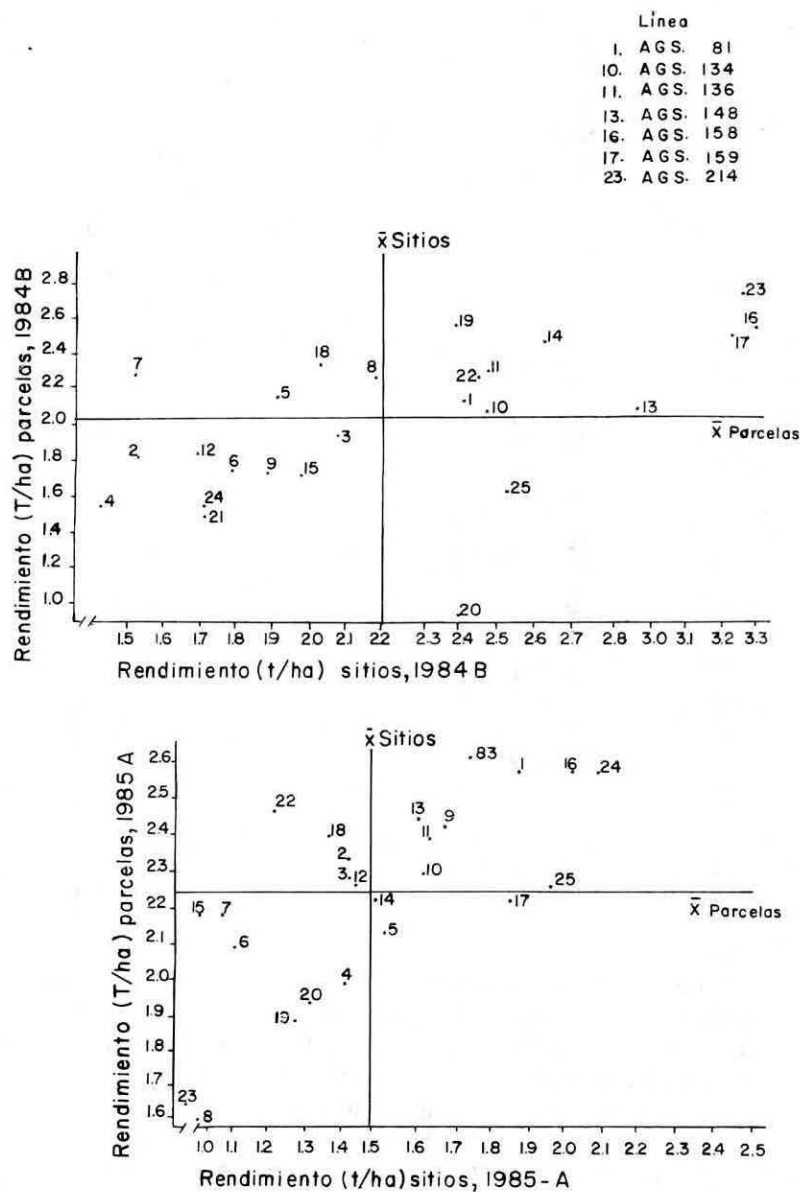


FIGURA 1. Rendimiento (t/ha) en líneas y/o variedades de soya evaluadas en parcelas y sitios. CNI Palmira 1984B - 1985 A.

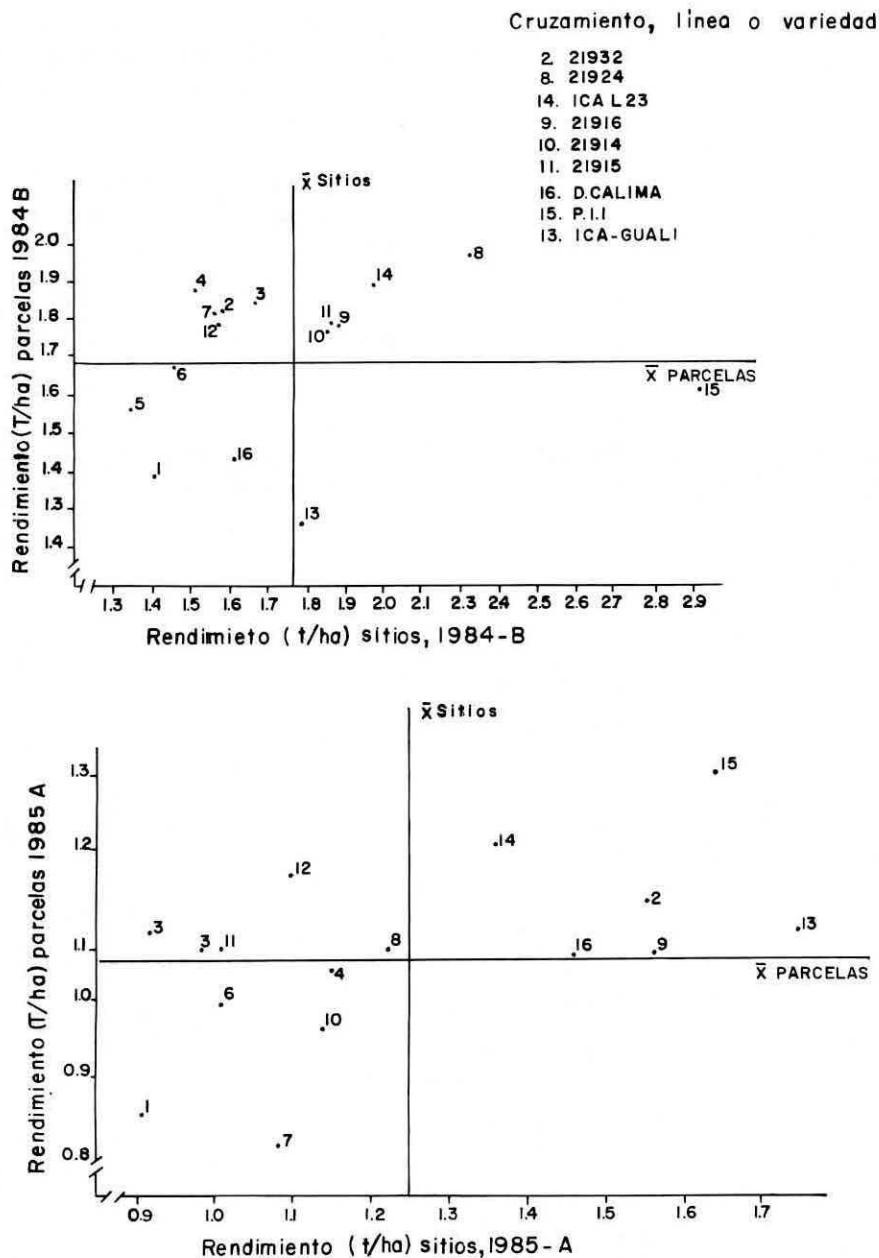


FIGURA 2. Rendimiento (t/ha) en líneas y/o variedades de frijol evaluadas en parcelas y sitios. CNI Palmira. 1984B – 1985A.

Para determinar si existe asociación entre el sistema de parcelas y sitios se procedió a calcular los coeficientes de correlación en cada una de las variables en estudio y su significancia (Tabla 3). En soja, se encontró que existe correlación altamente significativa entre el sistema de evaluación por parcelas y por sitios durante los dos semestres, para rendimiento, número de vainas, número de nudos, número de ramas y altura de planta en frijol, solo se encontró correlación significativa para rendimiento entre el sistema de

parcelas y sitios en el primer semestre de 1985, mientras que para el número de nudos la correlación fue altamente significativa en los dos semestres.

La siembra por sitios se puede recomendar para evaluación preliminar de rendimiento y sus componentes en líneas de soja, sin pretender reemplazar el sistema de parcelas conformadas por surcos, ya que con este sistema se obtuvo un C.V. promedio de dos semestres de 12.2%,

TABLA 3. Coeficiente de correlación en el análisis combinado para las diferentes variables evaluadas en líneas avanzadas de soya y frijol en el sistema de parcelas y sitios. CNI Palmira. 1984 - 1985.

Especie	Año	Rendimiento	No. de vainas	No. de nudos	No. de ramas	Altura de planta
Soya	84 B	0.7328**	0.6749**	0.8625**	0.8831**	0.6844**
	85 A	0.6942**	0.6133**	0.8426**	0.7235**	0.8389
Frijol	84 B	0.1498 n.s.	0.1129 n.s.	0.6517**	0.1798 n.s.	0.6136*
	85 A	0.5115*	-0.0116 n.s.	0.7275**	—	—

* Significativo al nivel del 5%

** Significativo al nivel del 1%

n.s.: No significativo.

mientras que en el sistema de sitios se obtuvo un C.V. de 20.4% para rendimiento; esto indica que el sistema de parcelas permite detectar diferencias en rendimiento entre variedades con mayor precisión. En frijol no es muy recomendable el sistema de sitios para la evaluación de líneas y/o variedades por rendimiento, por haberse incrementado el C.V. de 13.9% en el sistema de parcelas a 33.7% en el de sitios, disminuyéndose la posibilidad de detectar diferencias entre ellas.

Como recomendación, se podría indicar que es necesario incrementar el número de sitios con el fin de reducir la variación. Cuando se utilizó el sistema de parcelas, el experimento ocupó un área de 1.800 m², mientras que con el sistema de sitios tan sólo se ocupó 36 m², o sea un 1% del área total.

Si se incrementa el número de repeticiones en el sistema de sitios de 4 a 6, el área ocupada por el ensayo sería de 54 m², o sea un 3% del área total. Esto confirma que el área utilizada en sitios es mucho menor para evaluar la misma cantidad de materiales, maximizando de esta manera el recurso tierra y reduciendo costos en investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Bonnet, O.T.; Bever, H.R.** 1974. Head hill method of plating head selections of small grains. J. Amer. Soc. Agron. 39:442-445.
2. **Jones, D.F.; Singleton, W.R.** 1934. Crossed sweet cor. Connecticut Agr. Exp. Sta. Bul. 361.
3. **Jugenheimer, R.W.** 1949. Efficient development and testing of corn inbred lines hybrids. Abst. 6-7.
4. **Ross, W.M.; Miller, D.L.** 1955. A comparison of hill and conventional yield tests using oats spring barley. Agron. J. 47:253-255.
5. **Sentz, J.C.** 1958. Hill plot technique for soybean investigations. Agron. Abst. p. 50.
6. **Torrie, J.H.** 1962. Comparison of hills and rows for evaluating soybean strains. Crop. Science. 2:47-49.