

7. HENRIQUEZ CHACON, G.R.; MONTANO, J.J. 1986. Encuesta sobre el cultivo de frijol, época Agosto-Septiembre. San Vicente, El Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Región III. P-3.
8. PERDIDAS MILLONARIAS EN GRANOS BASICOS DEJA LA SEQUIA EN CENTRO AMERICA. 1988. Noticias IICA (C.R.) 5 (14): 8-10.
9. REGION PARACENTRAL DEL M.A.G. 1987. Informe Técnico de resultados de un muestreo de suelos en ciertas áreas frijoleras de San Vicente (Mimeografiado).
10. RUIZ M. ; VIANA, A.; JANSSEN, W. 1988. Diagnóstico Dinámico para el cultivo de frijol en el Departamento de Jutiapa, Guatemala S.n.t.
11. RUIZ DE LONDOÑO N. et al 1978. Factores que Limitan la Productividad de Frijol en Colombia. CIAT, Calí. Colombia. 44 - p.
12. TAPIA H.B., A. CAMACHO H., 1988. Manejo Integrado de la Producción de frijol basado en la labranza Cero, Managua, Nicaragua. 181 p.
13. SCHWARTZ, H.F. Y GALVEZ, G.E. (Eds.) 1980. Problemas de Producción de Frijol: Enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*, CIAT, Calí, Colombia. 424 p.
14. WOOLLEY, J.N. COMP. 1978. La Investigación de Frijol en Campos de Agricultores de América Latina. Calí, Colombia. CIAT Documento de Trabajo No.27. 344 p.

ESTUDIOS DE DISTANCIAS ENTRE HILERAS Y DENSIDADES DE
POBLACION DE PLANTAS CON VARIEDADES DE FRIJOL COMUN
(*Phaseolus vulgaris*) REPRESENTATIVAS DE LOS HABITOS I, II Y
III.

L. Barreiro*, M. Irañeta*, J. Betancourt* y M. Sánchez*

INTRODUCCION

Dando respuesta a la línea de trabajo actual de las investigaciones , en la cual el resultado o logro en cuanto a nuevas variedades que sean propuestas para su introducción a la producción, deben estar acompañadas con su paquete tecnológico, se proyectó el presente trabajo investigativo.

* Ing. Agrónomo Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" Km.33½. Carretera de Bejucal a Quivicán - La Salud Provincia La Habana - Cuba.

El mismo fue agrupado por hábitos de crecimiento para determinar la distancia y densidad óptima a utilizar en cada nueva variedad en las 3 regiones del país de mayor producción en el cultivo del frijol.

MATERIALES Y METODOS

Los aspectos esenciales de los Materiales y Métodos aplicados se muestran en el Cuadro 1.

La agrotecnia utilizada fue la establecida (MINAG 1980)

RESULTADOS Y DISCUSION

Algunos aspectos básicos del análisis multifactorial efectuado con los datos del rendimiento en grano de frijol en cada una de las 3 series de experimentos con variedades representativas de los hábitos de crecimiento I, II y III, respectivamente, se muestran en el Cuadro 2.

El efecto principal de los factores "AÑO", "DISTANCIA", y "DENSIDAD", así como "LOCALIDAD" y su interacción con "DENSIDAD" dentro de "AÑO" fueron altamente significativos para los tres hábitos estudiados.

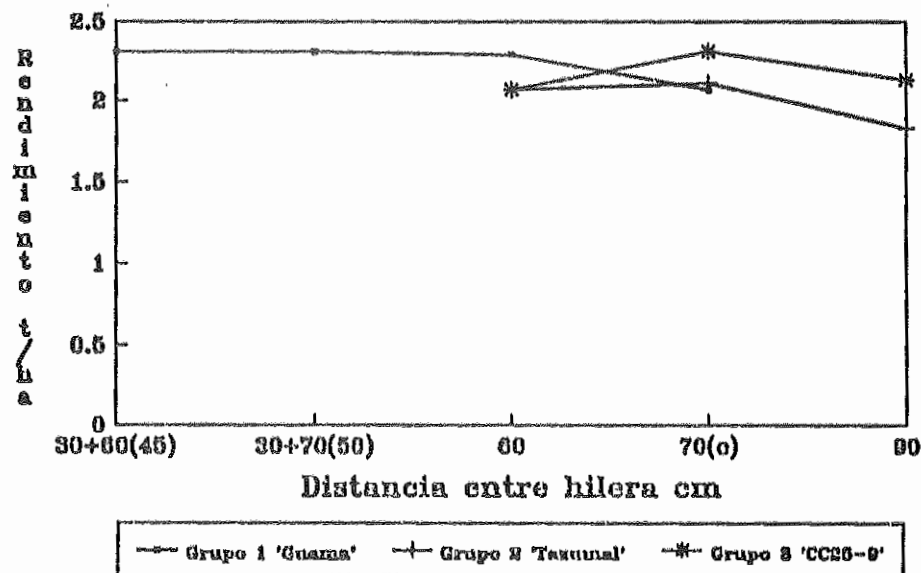


Fig 1. Influencia distancia sobre productividad segun habito

Por otro lado, en ninguno de los tres hábitos hubo significación para la variabilidad atribuible a las interacciones "distancia x densidad", "año x distancia x densidad", y "localidad x distancia x densidad", dentro de años".

De manera que el patrón estadístico básico fue prácticamente el mismo en los tres casos, excepto para los cuadrados medios de la interacción "localidad x distancia dentro de año", significativa para el frijol de hábito I solamente.

Luego del análisis en detalle de las mencionadas interacciones se hizo patente que se podía hacer, no obstante ellas, un esbozo comparativo de los tres hábitos, basándonos enteramente en la independencia entre los factores distancia y densidad en todos los casos.

La significación de las diferencias entre los efectos principales del factor distancia entre hileras sobre los rendimientos en grano de frijol en cada uno de los tres hábitos estudiados se muestran en el Cuadro 3.

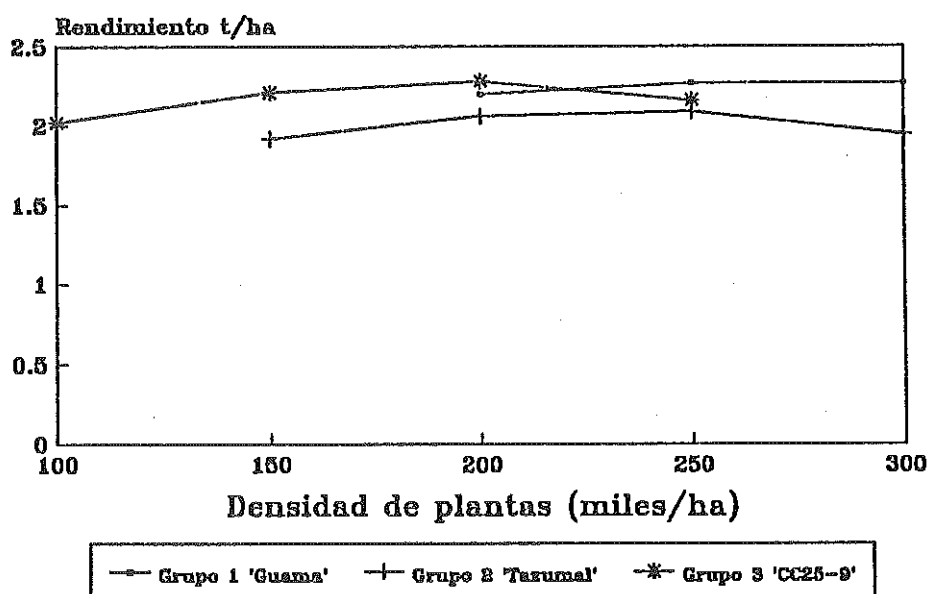


Fig 2. Influencia de densidad sobre productividad por hábito

En el caso del frijol arbustivo de crecimiento determinado (Hábito I) tanto las distancias a doble hilera como la de 60 cm excedieron los rendimientos de la distancia convencional de 70 cm en por lo menos un 10% e independientemente de la densidad de población dentro del rango considerado (200-300 mil plantas/ha). No obstante ello, consideraciones de índole práctica relacionadas con la adaptación de la maquinaria agrícola inclinan la balanza debidamente, al menos en Cuba, a favor de la distancia 30 + 60' cm.

Para el caso de los frijoles de crecimiento indeterminado (Hábito II), la distancia convencional o "control" de 70 cm entre hileras rindió igual que la de 60 cm, superando ambas la productividad de la variedad 'Tazumal' sembrada a 90 cm en 15% aproximadamente.

En forma similar, la variedad de hábito III, 'CC 25-9', alcanzó los mejores rendimientos a la distancia convencional de 70 cm, excediendo la productividad promedio de las otras dos distancias en un 10% aproximadamente.

Para una tentativa de comparación entre hábitos, las tendencias descritas en detalle anteriormente por separado se muestran gráficamente en forma simultánea en la Fig. 1.

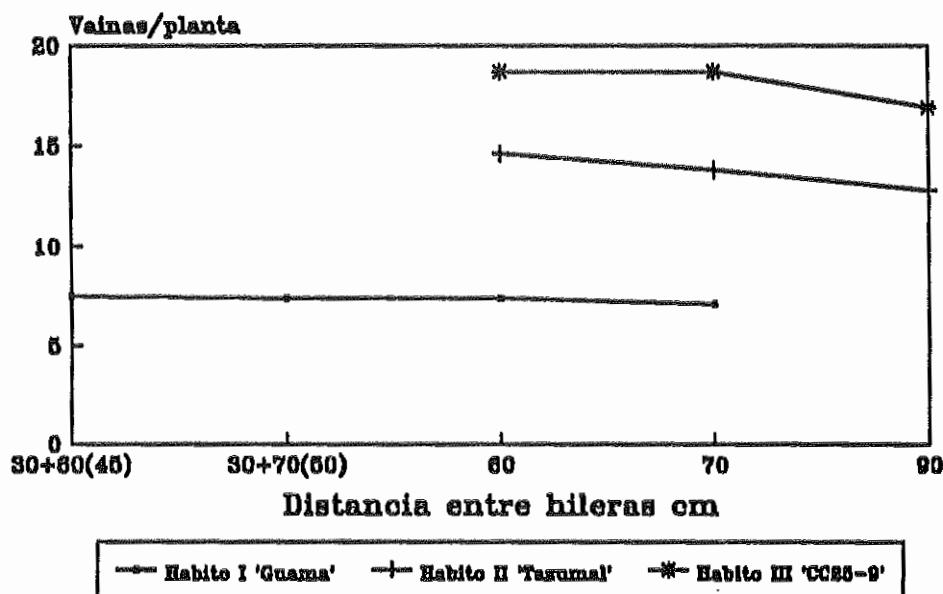


Fig 3. Influencia distancia sobre vaina/planta segun hábito

Los dos frijoles de hábito indeterminado muestran tendencias similares en sus productividades respectivas que se incrementan a medida que la distancia entre hileras se estrechan de 90 a 70 cm y se deprimen hasta exactamente un mismo nivel de 2.07 t/ha cuando dicha distancia se estrecha de 70 a 60 cm.

Sin embargo, el frijol de hábito III tiende a exceder los rendimientos del de hábito II en un tercio de t/ha donde la distancia entre hileras alcanza un máximo de 90 cm y en 0.2 t/ha (2,31 vs 2,11) a 70 cm.

La distancia óptima para los frijoles de hábitos indeterminados II y III coincidió con la peor para el frijol de hábito arbustivo determinado que incrementa sus rendimientos cuando la distancia entre hileras se estrechan a partir de esta distancia justamente.

Dentro del hábito I se notó una muy débil tendencia de las hileras dobles a rendir un poco más que las hileras sencillas. Sin embargo, se esperaba una tendencia más definida en este sentido debido a que una menor distancia entre hileras (45-50 vs 60-70 cm) en este caso implica

mayor distancia y por tanto menor competencia entre plantas de una misma hilera a una misma densidad.

El efecto de la densidad, independientemente de la distancia entre hileras, sobre la productividad, se muestran en el Cuadro 4.

Para el frijol de hábito I 'Guamá' la respuesta del rendimiento a incrementos de población entre 200 y 300 mil plantas fue mucho más bajo que lo esperado para un frijol arbustivo determinado. Incluso la diferencia entre 200 y 250 mil, aunque estadísticamente significativa, económicamente es despreciable.

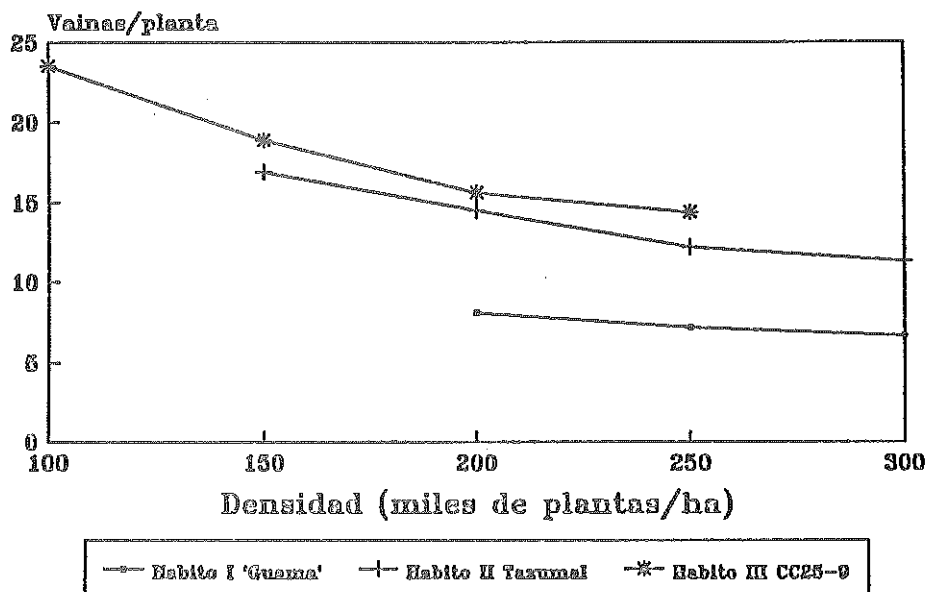


Fig 4. Influencia de densidad sobre vainas segun hábito

El frijol 'Tazumal' de hábito II respondió con unos 140 kg/ha de grano al incrementarse la población de 150 a 200-250 mil plantas/ha, para luego descender significativamente a los valores iniciales al seguirse incrementando la densidad hasta las 300 mil plantas/ha.

El frijol de hábito III respondió con incrementos en rendimiento a partir de las cien mil hasta las doscientas mil plantas/ha para luego decaer al nivel de doscientos cincuenta mil plantas/ha a la misma productividad que había mostrado a ciento cincuenta mil plantas/ha.

En la Fig. 2 se hace un intento similar al de la Fig. 1, estudiando esta vez las tendencias del rendimiento en grano de frijol dentro y entre los hábitos I, II y III al variarse la densidad de población de plantas independientemente de la distancia entre hileras.

La densidad de población óptima para rendimiento máximos tienden a desplazarse hacia la derecha a medida que nos movemos del grupo III hacia el grupo I dentro de un rango entre las 200 y 300 mil plantas/ha.

En forma similar a lo que ocurrió con la distancia de 70 cm (Fig. 1), la densidad de población de 200 mil plantas/ha resultó la peor para el hábito I y estuvo entre las mejores para producir grano por unidad de área para el caso de los hábitos indeterminados II y III.

CONCLUSIONES

-La distancia entre hileras afecta el rendimiento en grano, independientemente de la densidad de población de plantas dentro del rango estudiado.

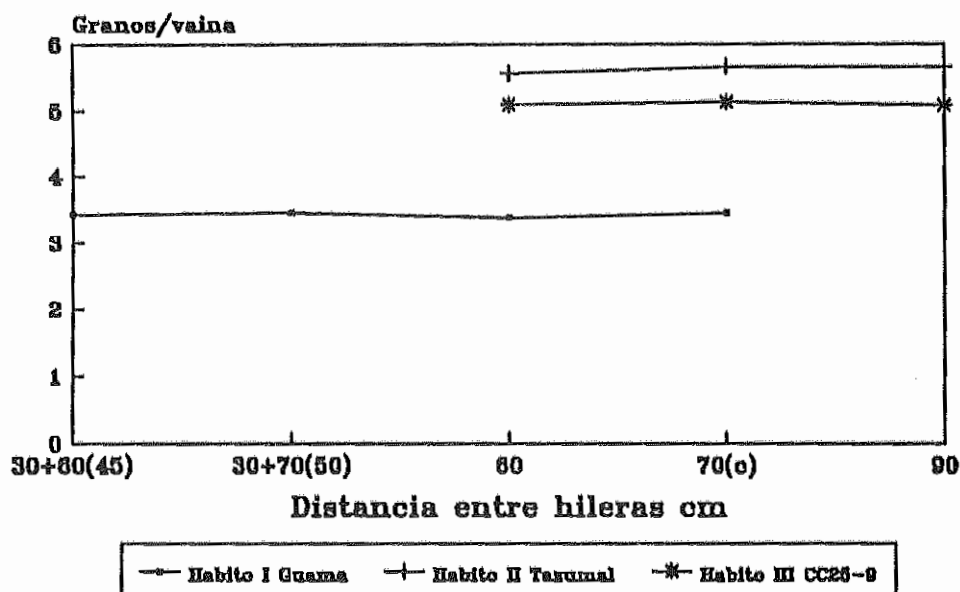


Fig 5. Efecto distancia sobre granos/vaina según hábito

-El efecto global del factor distancia entre hileras sobre el rendimiento resultó más importante que la densidad de población de plantas en los hábitos I y II, sucediendo lo contrario como tendencia en el hábito III.

-Para el hábito I, acortar la distancia entre hileras de 70 a 45 cm se revierte en un incremento de la productividad. Para el hábito II y III esto es también así, pero solamente de 90 a 70 cm.

-Las hileras dobles tendieron a rendir más que las hileras sencillas en el frijol de hábito I debido a que equivalían a distancias entre hileras promedios más cortas, o sea, a una menor competencia entre plantas de una misma hilera, a densidad constante.

-Se sugiere estudios interiores de distancia y densidad con variedades de frijol de hábito I.

-La densidad de población óptima tiende a disminuir de 250 a 250 mil plantas/ha a medida que nos desplazamos del hábito I al hábito III.

RECOMENDACIONES

(Ver Cuadro 5).

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Ing. Agrónoma Celene Crespo por los análisis estadísticos y confección de cuadros y figuras.

Cuadro 1. Materiales y método

Factores	Grupos de Hábitos		
	I(Guama)	II(Tazumal)	III(CC-25-9)
(Diseño de parcelas divididas en 4 bloques al azar)			
Distancias (cm)-P.P.-			
30 + 60	*		
30 + 70	*		
60	*	*	*
70(C)	*	*	*
90		*	*
Densidades-S.P.-			
(Plantas/ha)			
100 mil			*
150 mil		*	*
200 mil	*	*	*
250 mil (C)	*	*	*
300 mil	*	*	*

Loc.: Holguin, La Habana, P del Río (1985-88).

Cuadro 2. Cuadrados medios para el caracter rendimiento en grano según hábito.

Factores	Cuadrados Medios (Aprox.)		
	Hábito I	Hábito II	Hábito III
Año	9663581**	8656542**	1656195**
L(A)	13203324**	11887803**	6300260**
R(LA)	393968**	323887**	279513*
DIST.	1454869**	2278663**	1505093**
AD	217136**	796956**	229098
LD(A)	375898**	81533	203346
ERROR	55976	57106	143684
DENS.	249820**	489867**	848512**
Ad	6809	14976	32938
Ld(A)	122108**	105554**	240661**
Dd	39873	28138	78066
ADd	38628	42632	24503
LDd(A)	36149	32415	30535
Error	34960	30790	40141

** P<.01; *P<.05.

Cuadro 3. Efecto de la Distancia sobre la Productividad (t/ha) del Frijol común.

Distancias (cm)	Grupos de Hábito		
	I (Guama)	II (Tazumal)	II (CC-25-9)
30 + 60	2.31 a		
30 + 70	2.31 a		
60	2.29 a	2.07 a	2.07 b
70 (C)	2.07 b	2.11 a	2.31 a
90		1.83 b	2.13 b
	**	**	**
ES	0.02	0.02	0.02

**P<.01/ab P<.05 (dentro de grupos)

Cuadro 4. Efecto de la densidad sobre la productividad (t/ha) del frijol común.

Densidades (pl/ha)	Grupos de Hábito		
	I(Guama)	II (Tazumal)	II(CC-25-9)
100 mil			2.02 c
150 mil		1.92 b	2.21 b
200 mil	2.20 b	2.06 a	2.28 a
250 mil	2.27 a	2.09 a	2.16 b
300 mil	2.27 a	1.95 b	
	**	**	**
ES	0.02	0.02	0.02

**P<.01/abc P,.05 (dentro de grupos)

Cuadro 5. Recomendaciones para extensión agrícola

Hábito	Dist./ Hileras (cm)	Dens. de Población (pl/ha)	Marco de Siembra (cm)
Grupo 1 (Guama)	60 + 30	300 mil	7.3 X 60 + 30
Grupo II (Tazumal)	70	250 mil	5.7 X 70
Grupo III (CC-25-9)	70	200 mil	7,1 x 70
* Convencional	70	250 mil	5.7 x 70

*Parcela testigo para los tres grupos.

EFFECTOS DE DIFERENTES NIVELES Y FORMAS DE APLICACION DEL
FERTILIZANTE FOSFORICO EN EL RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN
(*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD REVOLUCION 79.

Francisco Telémaco Talavera Siles*

RESUMEN

Este experimento fue realizado en la estación experimental "La Compañía" con el objetivo de determinar el efecto de tres niveles de fósforo,

* Programa de Ciencia de las Plantas, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua