

Respuesta productiva de la variedad de frijol Velazco Largo a diferentes estimulantes



Productive response of the Velazco Largo bean variety to different stimulants

de la Cruz-Cabrera, Noel; Montoya-Ramos, C. Adrian; Lores-Pérez, Idevis; Arreola-Enríquez, C. Jesús; Vera-López, Javier

- Noel de la Cruz-Cabrera**
Colegio de postgraduados, Campeche. México., México
- C. Adrian Montoya-Ramos.**
montoya@cug.co.cu
Universidad de Guantánamo-Cuba., Cuba
- Idevis Lores-Pérez.**
idevisll@cug.co.cu
Escuela de Capacitación de la Agricultura. , Cuba
- C. Jesús Arreola-Enríquez.**
jarreola@colpos.mx
Colegio de postgraduados, Campeche. México., México
- Javier Vera-López.**
verajavier69@gmail.com
Colegio de postgraduados, Campeche. México., México

Hombre, Ciencia y Tecnología
Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba
ISSN-e: 1028-0871
Periodicidad: Trimestral
vol. 25, núm. 4, 2021
cienciagtmo@ciget.gtm.inf.cu

Recepción: 15 Mayo 2021
Aprobación: 27 Julio 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/441/4412849011/>

Resumen: Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva de la variedad de frijol Velazco Largo, se realizó una investigación sobre un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco réplicas. Se efectuaron diferentes aplicaciones de estimulantes combinados con fertilización inorgánica. Se evaluó la altura de la planta; diámetro del tallo, número de hojas, peso de las vainas y el rendimiento. A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, se separaron las medias a través de la prueba de Duncan y los resultados fueron evaluados económicamente. Se obtuvo que los que recibieron aplicaciones de estimulantes combinados mostraron un mayor crecimiento y rendimiento. La mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo desde el punto de vista del rendimiento y económico ocurre cuando se le aplica la dosis de estimulantes + NPK al 50% donde se obtienen $1,40\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ y se generan utilidades de \$11250,57.

Palabras clave: Estimulantes, frijol, Velazco Largo.

Abstract: In order to evaluate the productive response of the Velazco Largo bean variety, an investigation was carried out on a randomized block design with four treatments and five replications. Different applications of stimulants combined with inorganic fertilization were made. The height of the plant was evaluated; stem diameter, number of leaves, pod weight and yield. From the data obtained, an analysis of variance was performed, the means were separated through Duncan's test and the results were economically evaluated. It was found that those who received applications of combined stimulants showed greater growth and performance. The best response of the long Velazco bean variety from the performance and economic point of view occurs when the dose of stimulants + NPK at 50% is applied where $1,40\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ are obtained and profits of \$ 11,250 are generated, 57.

Keywords: Stimulants, beans, Velazco Largo.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una especie utilizada mundialmente por el hombre como alimento, es de gran valor alimenticio y constituye una importante leguminosa de granos con amplio consumo, por el

elevado contenido de nutrientes que posee, es un componente esencial de la dieta, lo cual los convierten en uno de los más preciados y preferidos cultivos del mundo (FAO, 2010).

El frijol común es la leguminosa más consumida en el mundo donde se producen en la actualidad alrededor de 18 millones de toneladas anualmente en ambientes tan diversos como América Latina, norte y centro de África, China EUA, Europa y Canadá. Dentro de estos, América Latina es el mayor productor y consumidor liderado por Brasil, México y Centroamérica y el Caribe.

Constituye uno de los alimentos básicos en Cuba, la importancia fundamental que presenta este grano es el de ser una excelente fuente de proteínas, lo que lo convierte en una de las principales fuentes de alimento para la población de escasos recursos. Se cultiva en todo el territorio nacional, se incluye dentro de este grupo de plantas de gran interés económico, así como por constituir una de las más importantes fuentes de proteína vegetal y de las más baratas en la agricultura.

Se cultiva en todo el territorio nacional. Las Provincias de Matanzas, Pinar del Río, Holguín, Camagüey y Sancti Spiritus ocupan los primeros lugares en el País en cuanto a áreas cultivadas. La zona de Velazco en Holguín, es la de mayor perspectiva en su cultivo, debido a la tradición y a las condiciones naturales existentes (Socorro y Martín, 1998 citado por Hernández, 2011). A nivel internacional incluyendo a nuestro país, existen problemas con la producción de frijol y en el mercado internacional cada vez son más altos los precios. En la Provincia Guantánamo los rendimientos del frijol en el año 2020 fueron de $1,07 \text{ t.ha}^{-1}$, es decir, muy por debajo de su potencial que está alrededor de las 2 t.ha^{-1} (MINAG, 2018).

La fertilización es importante en la producción de cualquier rubro agrícola. En el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L), investigaciones realizadas han demostrado que el uso de fertilizantes desempeña un papel importante en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo (Carrasco, 2004). Un abastecimiento adecuado de nitrógeno favorece un desarrollo vigoroso y la producción de proteínas. Sin embargo, un aporte excesivo de nitrógeno puede provocar un desarrollo vegetativo anormal, retraso y reducción de la floración y un retraso en la maduración; trayendo como consecuencia un alargamiento del ciclo vegetativo del cultivo (Cedano *et al.*, 2000).

Aunque en estos sistemas no se promueva la aplicación de tóxicos y se trabaja por lograr producciones cada vez más limpias. Estos elementos permitirán diseñar una estrategia adecuada para la introducción exitosa de diferentes productos en la producción de frijol y finalmente elaborar una Tecnología factible de ser aplicada. Lo que dadas las características de estos agroecosistemas podrá ser transferida a otros similares.

Teniendo en cuenta estos antecedentes se realizó este trabajo con la finalidad de evaluar la respuesta productiva de la variedad frijol Velazco Largo con el empleo de estimulantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El experimento fue realizado en la Cooperativa de Créditos y Servicios “Renato Guitart”, perteneciente a la localidad de San Miguel del municipio, Niceto Pérez, Provincia, Guantánamo en el periodo comprendido desde abril 2015 hasta enero del 2017 sobre un suelo pardo sialítico csrbonstsd según (Hernández, 1999).

METODOLOGÍA EMPLEADA

La preparación del suelo se realizará según normas técnicas para el cultivo, así como las atenciones culturales favoreciendo que el suelo quedará bien mullido y sin residuos, que permitiera establecer la siembra con buena calidad a una distancia de $0.90 \text{ m} \times 0.10 \text{ m}$. El cultivo que se utilizará para la realización del mismo será el frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.), y la variedad Velazco Largo, en la campaña de frío, el área fue medida ante del

montaje utilizando un área de 680 m². Se trazaron 23 surcos a una profundidad de 30 cm y la distancia entre surco de 0.90 m, se conformaron 20 microparcelas. Se aplicaron tres riegos con una norma de 250m³.ha⁻¹ en periodos críticos.

Tratamientos y diseño experimental

Se utilizara un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y seis repeticiones.

- T1- (Testigo) 100% NPK (como indica el instructivo).
- T2- Aplicación de (Paquete de alternativas) + 75% NPK
- Aplicación de (Paquete de alternativas) + 50% NPK
- T4- Aplicación de (Paquete de alternativas) + 25% NPK

Se efectuara una sola aplicación de NPK (30-60-30) en el fondo del surco en el momento de la siembra a razón de 300 kg.ha⁻¹ y el Paquete de alternativas (Mudra Extra® y CTA stimulant®) en los momentos según Catalogo General de Químicas Meristem, S. L. y la Lista Oficial de Productos agropecuarios autorizados de la República de Cuba.

Variables evaluadas

- Altura de la planta (cm). Se realizara a los 30, 45 y 60 días después de la siembra y se medirá desde la base del tallo hasta la yema apical con una cinta métrica.
- Número de vainas (u). Se realizara en el momento que los frutos tenían su madurez botánica.
- Peso de las vainas (cm). Se realizara las mediciones de las vainas con una cinta métrica cuando la misma alcanzó su madurez fisiológica a los 70 días esto coincide con el ciclo vegetativo el cultivo.
- Peso de 100 granos (g.). Con la ayuda de una balanza comercial, las evaluaciones se realizaran en el momento de la cosecha.
- Rendimiento (t.ha⁻¹). Se tomara el rendimiento del área experimental y se llevó a nivel de t.ha⁻¹

Análisis estadístico

El diseño experimental empleado fue bloques al azar, a partir de los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza doble, Para el análisis de los mismos se utilizó el modelo matemático correspondiente a un diseño de bloques al azar, para la determinación de las diferencias entre los tratamientos se utilizó el Test de comparación de rangos múltiples de Duncan para un 95% (Duncan, D. B. 1955). Con vista a llevar a cabo este procesamiento en el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0.

Valoración económica

Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo del frijol, vigentes en la actualidad. La misma se realizó sobre la base de los gastos que se incurren para la producción del cultivo del frijol, utilizándose los siguientes índices económicos:

- Costo de producción total:

Fueron tomados los costos de todas las actividades realizadas para la producción del cultivo de la habichuela, determinando gasto por salario, combustible, gasto de dirección, entre otros.

- Valor de la producción: Para determinar la misma se tuvo en cuenta la cantidad de frijol y el valor de los mismos.
- Ganancia:
Se determina utilizando la siguiente expresión. (Carrasco, 1992)
- Ganancia = Valor de la producción – Costo de producción
El valor de la producción (VP) se determinará considerando los precios actuales y calidades que se obtengan, además, se planifico un 10 % de pérdidas en la cosecha y transporte.

Análisis del comportamiento de la altura de la planta

Al analizar la variable altura de la planta se puede apreciar en la tabla, que los tratamientos a los cuales se les aplicó estimulantes y fertilización mineral no difieren significativamente para esta variable. Estos resultados no coinciden con los obtenidos recientemente por Montes, (2010) y Hernández, (2011), estos autores evaluaron esta variable de crecimiento en la variedad de frijol BAT-304 con la aplicación de diferentes abonos orgánicos y estimulantes, donde las plantas tratadas a diferentes dosis de estimulantes y nutrición orgánica difirieron significativamente entre ellos, mostrando en sus informes diferencias notables en el crecimiento.

TABLA 1.
Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas de frijol

Altura de las plantas de frijol (cm)				
Momento de medición	Tratamientos			
	(T1)	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
20 días	19,13a	17,25b	18,50b	17,41
40 días	29,45c	34,56b	38,31a	28,90c
60 días	48,58c	51,81b	56,81a	46,31c
EE	0,0321			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0,05$)

Se infiere de este resultado que es probable que el empleo de estimulantes haya influenciado en la homogeneidad de crecimiento en altura de las plantas de frijol o que sea una característica fenotípica de estas plantas o alguna influencia de la textura arcillosa del tipo de suelo de la investigación. Es conocido que en suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (franco arcillosos, arcillosos o con alto contenido de materia orgánica), los nutrientes y los plaguicidas en general pueden perder su efectividad por efecto de este intercambio. En los suelos arenosos, la fertilización tiene efecto directo sobre el desarrollo de los cultivos debido a que no están tan sujetos a procesos de adsorción (fijación). En suelos arenosos, es más ventajosa la aplicación del fertilizante nitrogenado que en suelos arcillosos, debido a que se controla la profundidad

de humedecimiento. Asimismo, el fósforo en suelos arenosos se remueve a mayor distancia que en suelos arcillosos; en suelos arenosos los riegos deben ser frecuentes y ligeros, mientras que en los suelos arcillosos, los riegos son menos frecuentes y pesados.

En general, la asimilación de N, P, K, sigue el curso de la acumulación de la biomasa. Sin embargo, la absorción y acumulación de nutrientes en las diferentes etapas del cultivo, identificado épocas en que los elementos son exigidos en mayor cantidad es necesario que esté bien determinado. Cada variedad o cultivar de frijol tiene necesidades específicas de los distintos nutrientes, los cuales deben ser suplementados de acuerdo a sus necesidades. En el inicio del ciclo vegetativo el crecimiento es muy lento y las necesidades de fertilización son muy bajas, siendo importantes nutrientes como el fósforo que promueve un desarrollo radicular.

Análisis del comportamiento del número de vainas

Al analizar la variable número de granos por vaina se evidencia que la aplicación de estimulantes como único recurso en este cultivo, favorece, pero, no potencia algunos componentes del rendimiento como es el caso del número de granos por vaina. Resultado que indica además, que para obtener un número adecuado de vainas por planta no necesariamente hay que aplicar una dosis de fertilizantes al 100%, elemento que se traduciría en un ahorro considerable y menor carga toxica en el agroecosistema.

TABLA 2.
Efecto de los distintos tratamientos en el número de vainas de las plantas de frijol

Número de vainas				
Momento de medición	Tratamientos			
	(T1)	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
Cosecha	18,0a	16,7 a	17,0a	11,b
EE	0, 0021			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0,05$)

En reciente estudio Hernández, (2011) indica que el número de vainas por planta en el cultivo del frijol se vio favorecido de manera significativa con el empleo de estimulantes y que las mismas cuando se combinan el estimulante con abonos orgánicos, ofrece medias que difieren significativamente de otras variantes empleadas.

Análisis del comportamiento del peso de las vainas

Al analizar la variable peso de las vainas se puede apreciar en la tabla, que el tratamiento Testigo supera el resto de los tratamientos al obtener la mayor media, sin embargo en este resultado se destaca que los tratamientos intermedios los cuales cuentan con estimulantes y nutrición mineral en una menor dosis muestran un peso positivo y no difieren entre ellos aunque todos los que cuentan con la combinación de fertilizantes y el estimulante superan al tratamiento 4 que se corresponde con la aplicación de estimulantes.

TABLA 3.

Efecto de los distintos tratamientos en el número de vainas de las plantas de frijol

Peso de las vainas				
Momento de medición	Tratamientos			
	(T1)	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
Cosecha	30, 7 a	28,2 b	28,3 b	18, 6 c
EE	0, 0021			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0,05$)

La nutrición mineral y la fitoestimulación son los factores principales que influyen en el peso de las vainas obtenido en las evaluaciones del experimento. Esta variable es de singular importancia pues dentro de las variables de rendimiento permite inferir la existencia de un peso aceptable de granos. Estudios realizados por Bell, (2010) sobre esta variedad en condiciones de secano y comparándola con otra variedad un poco más rústica obtuvo medias similares a las obtenidas por esta variedad.

Aunque la variante combinada en este estudio muestra medias superiores a las obtenidas por Bell, (2010) y Montes, (2011). De manera general se muestra que la aplicación combinada de nutrición mineral con el fitoestimulante tiene repercusión directa en las variables de rendimiento de manera positiva, lo que pudiera constituir una alternativa a los rendimientos deplorables del frijol y la demanda existente.

Comportamiento del peso del grano (g)

Al analizar la variable peso de 100 granos se puede apreciar en la tabla un resultado interesante. Esta es una de las variables que mayor incidencia tiene en el rendimiento, de este resultado se infiere que sin alternativas nutricionales no es posible la obtención de buenos resultados en variables de rendimiento como es el caso del peso de 100 granos, si se considera un enfoque económico, lo más deseable es obtener un mayor peso.

TABLA 4.

Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas de frijol

Peso del grano (g)				
Momento de medición	Tratamientos			
	(T1)	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
Cosecha	36,1 b	41,7a	38,8 ab	32,0 c
EE	0, 0045			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0,05$)

El peso de los granos es uno de los componentes del rendimiento más importante en cualquier leguminosa y se ha demostrado que es uno de los caracteres principales en la determinación de los incrementos Paz, (2010). El uso de semillas de bajo vigor germinativo puede resultar en una baja densidad de plantas, lo que significaría un costo adicional asociado a la resiembra y está estrechamente relacionados al peso que muestran las semillas (Ascencio, 1985).

Entre los factores que afectan la calidad de la semilla, se pueden mencionar los físicos, fisiológicos, entomológicos y patológicos, los cuales contribuyen a un resultado común, el deterioro de la semilla. Este

proceso reduce la viabilidad y termina ocasionando la muerte de la semilla, siendo este proceso progresivo e irreversible Ponce *et al.*, (2003).

Análisis de la variable Rendimiento

Al analizar la variable rendimiento se observa en la tabla, que los tratamientos a los cuales se les aplicó el estimulantes y fertilización inorgánica difieren significativamente entre tratamientos.

TABLA 5.
Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas de frijol

Rendimiento				
Momento de medición	Tratamientos			
	(T1)	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
Cosecha	0,99b	1,36a	1,40a	0,96c
EE	0,00023			

Las producciones en las Empresas Agropecuarias, resultan aún insuficientes para satisfacer la demanda de éstos productos alimenticios; por otro lado aunque en el país se empleen algunas cantidades de varios estimulantes para el incremento de las producciones, el conocimiento de los mismos y las cantidades obtenidas aún resultan insuficientes, por lo que se espera con el incremento de los rendimientos la obtención de mayor información que permita brindar ayuda a las entidades productivas para la aplicación de estimulantes, la preservación del medio ambiente y la obtención de producciones sostenibles (Izquierdo y Rodríguez, 2005).

La evaluación, introducción y aplicación a escala comercial de diferentes bioproductos, como bioplaguicidas, biofertilizantes, estimuladores de la maduración, inhibidores de la floración y activadores de las funciones biológicas, obtenidos de materiales orgánicos, son considerados como una generación de nuevos productos que pueden ocupar un espacio importante en la agricultura actual, cuyo impacto no resulta nocivo al ambiente como el uso continuado y a gran escala de los agroquímicos (Montano, 1998).

López *et al.*, (2005) aseguró que este producto es especialmente valioso en las plantaciones orgánicas, en asocio o poli – cultivos ya que resulta beneficioso al conjunto plantado. Puede aplicarse en mezclas con soluciones de compost y fermentados en general, Así como con el súper magro, potenciándole efecto. También se puede emplear en la agricultura convencional, para mejorar el aprovechamiento de los nutrientes, disminuir las dosis de fertilizantes o eventualmente sustituirlos, se puede emplear junto a los plaguicidas convencionales, con el fin de disminuir las dosis de estos a cerca del 50%, todo lo cual requiere pruebas in situ.

Este producto se puede emplear en frutales, algodón, otros cultivos hortícolas, plantas forrajeras, leguminosas, oleaginosas, maíz, arroz, remolacha, caña de azúcar y en general, en todo tipo de cultivos, especialmente cuando se quiera favorecer la floración, fructificación y posterior desarrollo de los frutos. Cuando se trata de obtener frutos, se recomienda aplicar antes de la floración repitiéndose el tratamiento una o dos veces con intervalo de 3 ó 4 semanas (Montano *et al.*, 2008).

Las aplicaciones prácticas de los estimulantes en la agricultura a una mayor escala comenzaron en Japón en 1995 y hasta 1990 se habían informado de forma general, resultados similares a los anteriormente citados, al comparar el efecto de los brasinoesteroides con los de otra sustancia reguladora del crecimiento vegetal

(Montes, 2000). La utilización de estimulantes se ha incrementado en los últimos años en la agricultura urbana y mundial, aunque en Cuba aún falta mucho por realizar sobre el impacto ambiental que estos provocan principalmente en la fisiología del cultivo y en su rendimiento (Borges *et al.*, 2005).

Los resultados y beneficios esperados cobran mayor valor en el territorio y de manera general para la región oriental y el país; pues el empleo de este estimulante en organopónicos es aún limitado. Además los resultados contribuirán a posibilitar un mejor crecimiento, una mejor prevención de enfermedades y un incremento de los rendimientos, así como un incremento en nuestra cultura. Las producciones en la unidad especialmente en la producción de hortalizas (López *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

La mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto de los estimulantes + NPK al 75% y 50% respectivamente.

La mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo desde el punto de vista del rendimiento y económico ocurre cuando se le aplica la dosis de estimulantes + NPK al 50% donde se obtienen 1,40t.ha⁻¹ y se generan utilidades de \$11250,57.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Elizondo, F.I.; Hernández, J.C.; Araya, R. 2004. La evaluación participativa en los procesos de fitomejoramiento del frijol In: VIII Reunión anual del sector frijolero de Costa Rica. Agosto 2003. San Carlos, Costa Rica. p. 25-28.
- FAO. Food Agriculture Organization, Organización Mundial De La Salud, FAO/OMS. 2000. Los carbohidratos en la nutrición humana. Estudio FAO Contra la hambruna. FAO, Roma, Italia. 223 p.
- Favaro, J.C. y Pilatti, R. 1995. El cultivo de tomate en invernaderos. II Curso de producción de hortalizas bajo invernaderos. "Principales técnicas". FAVE. Universidad del Litoral.
- Fe, C. de la. Introducción al fitomejoramiento participativo como apoyo a la producción de semillas por los campesinos. Cultivos Tropicales, 2003, vol. 24, no. 4, p. 9-15.
- Fe, C. de la; Castillo, J. G.; Salomón, J. L.; Caballero, A. y Lorenzo, N. La selección participativa de variedades (SPV) en el cultivo de la papa. Cultivos Tropicales, 2007, vol. 28, no. 3, p. 77-82.
- Fe, C. de la; Ríos, H. y Ortiz, R. Las ferias de agrobiodiversidad. Guía metodológica para su organización y desarrollo en Cuba. Cultivos Tropicales, 2003, vol. 4, no. 4, p. 95-106.
- Fernández, J. Efecto de la aplicación de diferentes dosis de FITOMAS-E en el cultivo del frijol. En: Resúmenes INCA XIII Congreso Científico, La Habana, Cuba. 2002. 102 p.
- Flor, C. A y Thung, M. T. 1994. Desórdenes nutricionales. In: Pastor. C. M. y Schwartz, H. F. 1994 eds. Problemas de producción del frijol en los trópicos. 2da. Edición. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 734 p.
- Folquer, F. 1979. El tomate. Estudio de la planta y su producción comercial. De. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Gómez, O: 2000. Mejora Genética y Manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe-La Habana, 159p
- González Lovaina, A; Gómez Fonseca, A. 2003. Diferentes dosis de FITOMAS-E en el cultivo del Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Trabajo de Diploma en Opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Centro Universitario de Guantánamo. Facultad Agronomía Montaña. Guantánamo. Cuba 63.p.
- González, J. 2009. Influencia del FitoMas-E en los rendimientos productivos del cultivo del maíz (*Zea Maiz L*) en condiciones de secano. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. CUG. Facultad Agroforestal, pp 18-26
- Graham, P. H. 1979. Fuentes químicas y biológicas en la fertilización en frijol. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 24 p.

- Graham, P. H. 1981. Some problems of nodulation and simbiotic nitrogen fixation. In : *Phaseolus vulgaris* L. : A review. Field Crops Res. p.
- Graham, P. H; Rosas, J. C. 1977. Growth and development of indeterminate bush and climbing cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. inoculated with *Rhizobium* Agric. Sci 88 p.
- Graham, P.H. 1978. Plant improvement to enhance levels of nitrogen fixation in cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. In Symposium on breeding legumes for enhanced nitrogen fixation. Boyce Thompson Institute for Plant Research, Ithaca, NY, E. U. 22p.
- Viana, A.; Rodríguez, F.; Escoto, D. 1997a. Adopción de la variedad Dorado en la región centro-oriental de Honduras. In: Seminario taller: Métodos para medir la adopción de nuevas tecnologías, resumen de experiencias y lecciones para el futuro. CIMMYT, PRM, IICA, PROFRIJOL, PASOLAC. San José, Costa Rica. 1997.