

# Poblaciones de áfidos de fríjol voluble en monocultivo y en asocio con maíz

Martha E. Londoño<sup>1</sup>  
Pablo J. Tamayo M.<sup>1</sup>

## Resumen

Los áfidos (Homoptera: Aphididae) vectores del virus del mosaico común del fríjol (BCMV), ven favorecidas sus poblaciones durante las épocas de verano, con el consecuente incremento de la incidencia de la enfermedad en el cultivo. Con el propósito de buscar alternativas de tipo genético o cultural a este problema, se realizó un estudio para cuantificar la incidencia del virus y las poblaciones de áfidos en siete genotipos de fríjol voluble sembrados en monocultivo y en asocio con maíz, durante el primer semestre de 1992. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. En estado de formación de vainas (R 7) se evaluó: la incidencia del virus, las especies de áfidos, el número y el tamaño de las colonias presentes en tres estratos de la planta (alto, medio, bajo). La incidencia del BCMV en todos los genotipos de fríjol sembrados en asocio con maíz fue menor (12,4%) a la registrada en el sistema de monocultivo (25,7%). En orden de abundancia se encontraron los áfidos: *Aphis gossypii* Glover, *Picturaphis brasiliensis* (Moreira) y *Myzus persicae* (Sulzer), en ambos sistemas de cultivo, predominando colonias de 1-10 individuos. En monocultivo, los genotipos de fríjol con mayores poblaciones de áfidos fueron Frijolica L.S. 3.3, Radical y LAS 300. No obstante que en todos los genotipos de fríjol las poblaciones de áfidos fueron menores en el sistema en asocio con maíz comparado con el monocultivo, se destacaron los genotipos ICA Viboral, Radical, LAS 300 y LAS 315, por presentar reducciones hasta de 50% en el número de colonias de *A. gossypii* y *M. persicae*, vectores importantes del BCMV. En el sistema de monocultivo, *A. gossypii* formó colonias de todos los

tamaños (1-10, 11-50, y >50 individuos) en igual proporción en los tres estratos de la planta, pero cuando la leguminosa se sembró en asocio con maíz, las colonias de este áfido se ubicaron de preferencia en el estrato bajo.

**Palabras claves:** Áfidos, Insectos dañinos, Frijol, Cultivares, Sistemas de cultivo, Virosis.

## Summary

The populations of aphids vectors of the bean common mosaic virus (BCMV) are favored during dry seasons with the consequent increment of the disease incidence in the crop. With the purpose of obtaining genetic or cultural alternatives to this problem, a study was focused to quantify the virus incidence and the aphid populations in seven bean genotypes planted in monoculture and associated with maize, during the first semester of 1992. A randomized complete block design with three replications was used. Virus incidence, aphid species, number and size of the colonies present in three strata of the bean plants were evaluated during the pod formation stage (R 7). The incidence of BCMV in all bean genotypes planted in association with maize was lower (12,4%) than the registered in the monoculture system (25,7%). The most abundant aphid species found in both culture systems were *Aphis gossypii* Glover, *Picturaphis brasiliensis* (Moreira) and *Myzus persicae* (Sulzer), predominating the colonies with 1-10 individuals. In monoculture, the bean genotypes with greater aphid populations were Frijolica L.S. 3.3, Radical and LAS 300. Nevertheless, in all bean genotypes the aphid populations were lower when associated with maize than in the monoculture system. Genotypes ICA Viboral, Radical, LAS 300 and LAS 315 were outstanding, because they showed reductions up 50% in the population colonies of *A. gossypii* and *M. persicae*, important vectors of the BCMV. In the bean

monoculture system, *A. gossypii* developed colonies of all sizes (1-10, 11-50, >50 individuals) with the same proportion on the three plant strata; but when beans were planted associated with maize, the aphid colonies located preferentially on the lowest stratum.

## Introducción

Tanto las formas ápteras como las aladas de los áfidos (Homoptera: Aphididae) son importantes vectores de un apreciable número de enfermedades virales en diferentes cultivos (Kennedy et al. 1962). Cuando las poblaciones de estos vectores son altas, pueden sobrevenir epidemias severas de las enfermedades que ellos transmiten, ocasionando pérdidas considerables en los cultivos. En las zonas tropicales, la magnitud de las pérdidas generalmente es alta, porque no existen variedades resistentes a la mayoría de las enfermedades virales.

Factores climáticos, tales como épocas de verano acompañadas de períodos prolongados de temperatura alta, o factores de manejo, como el uso excesivo e indiscriminado de insecticidas, generalmente favorecen el incremento exagerado de las poblaciones de áfidos. En el Oriente Antioqueño, la alta incidencia del virus del mosaico común del fríjol (BCMV) en 1990 (Tamayo y Arias 1992), estuvo precedida, entre otros factores, por un uso indiscriminado de insecticidas para el control de la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) en fríjol (Tamayo y Castaño 1991). Son varias las especies de áfidos capaces de transmitir el BCMV (Morales y Bos 1988; Zaumeyer y Thomas 1957). *Aphis gossypii* Glover y *Myzus persicae* (Sulzer), dos de las especies transmisoras, fueron recientemente registradas colonizando cultivos de fríjol voluble durante la pasada epidemia de la enfermedad en el Oriente Antioqueño (Posada y Tamayo 1991), lo cual constituye un factor de riesgo adicional si prevalecen condiciones favorables para el aumento de tales poblaciones.

Con el propósito de encontrar alternativas de tipo genético o cultural para el manejo de este problema y teniendo en cuenta que en diferentes regiones del

<sup>1</sup> Ing. Agrónoma, M. Sc. Entomóloga e Ing. Agrónomo, M. Sc. Fitopatólogo, respectivamente, Grupo Multidisciplinario, Sección Leguminosas, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Regional 4. C. I. «La Selva». Apartado Aéreo 100. Rionegro (Ant.), Colombia.

mundo se ha demostrado que los sistemas de cultivo de fríjol en asocio tienden a disminuir la incidencia de algunas plagas y enfermedades (Altieri et al. 1978), se realizó el presente estudio, con el objetivo de cuantificar las poblaciones de áfidos y la incidencia del virus en siete genotipos de fríjol sembrados en monocultivo y en asocio con maíz.

**Materiales y Métodos**

El estudio se realizó durante el período de verano del primer semestre de 1992, en el Centro de Investigación “La Selva”, del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, en Rionegro (Ant.), a una altitud de 2.120 msnm.

Se utilizaron siete genotipos de fríjol voluble (ICA Viboral, Radical, Frijolica L.S.3.3, LAS 300, LAS 315, LAS 317 y LAS 323) sembrados en monocultivo y en asocio con maíz de la variedad ICA V-453, en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela de fríjol estuvo constituida por un surco de 5 m de largo (5 sitios, tres plantas/sitio). Para la identificación de los áfidos se usaron varias claves taxonómicas (Blackman y Eastop 1984; Bustillo y Sánchez 1977; Martin 1983). Cada planta de fríjol se dividió verticalmente en tres estratos proporcionales y en cada uno de ellos se registró el número y el tamaño de las colonias de las especies de áfidos detectados. Para la clasificación del tamaño de las colonias se elaboró una escala, en la cual se consideran pequeñas las colonias con menos de 10 individuos; medianas, las que poseen entre 11 y 50 individuos y grandes, las colonias con más de 50 individuos. Las evaluaciones de áfidos se realizaron en el estado de formación de vainas (R 7), muestreando dos plantas por parcela. La evaluación de la incidencia del virus del mosaico común del fríjol se realizó por observación de los síntomas visuales típicos en el mismo estado de desarrollo mencionado antes, muestreando 15 plantas por parcela. Las comparaciones entre tratamientos se realizaron usando los rangos de Friedman (Siegel 1956).

**Resultados y Discusión**

Las condiciones climáticas predominantes durante la prueba fueron favorables

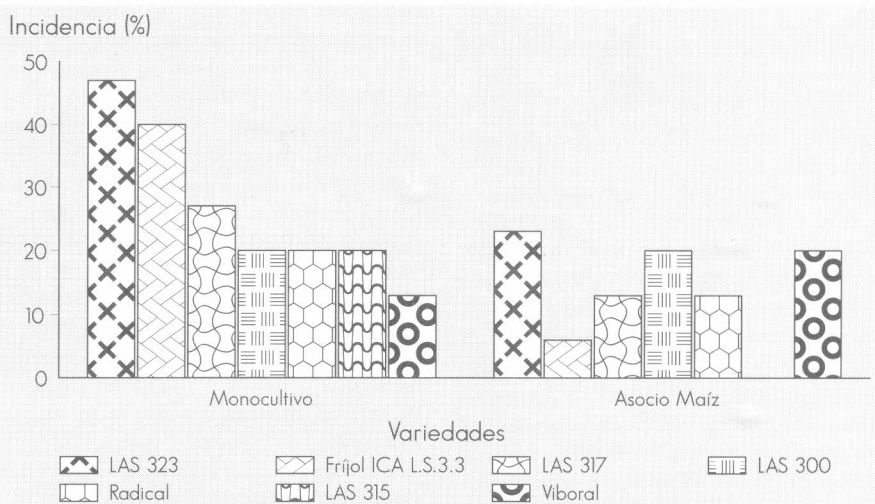
para la presencia de altas poblaciones de áfidos, ya que la precipitación acumulada durante el período del estudio fue 28% menor (527 mm) al promedio de precipitación acumulada de 17 años (730 mm) durante el mismo período.

Con excepción de la variedad ICA Viboral, los restantes seis genotipos de fríjol sembrados en el sistema de asocio con maíz tuvieron una incidencia del BCMV mucho menor a la registrada en la siembra en monocultivo (Fig. 1). Estos resultados son similares a los encontrados en Kenia por Rheenens et al. (1981), quienes registraron una menor incidencia del BCMV cuando el fríjol se sembró asociado con maíz. Posiblemente, el maíz actúe como una barrera física que impide la llegada de áfidos virulíferos a las plantas de fríjol.

Son varias las enfermedades virales transmitidas de forma no persistente, como es el caso del BCMV, cuya incidencia se ve disminuida por cultivos “trampa”, en los

cuales sus vectores se alimentan inicialmente y pierden el virus portado en el estilete (Agrios 1988). La incidencia de la enfermedad osciló entre 6 y 46,6%. Tanto las variedades comerciales (ICA Viboral y Frijolica L.S. 3,3), como las líneas promisorias resultaron susceptibles al virus (Fig. 1), lo cual sustenta la necesidad de establecer un programa de introducción de resistencia genética al BCMV en frijoles volubles.

En total se contabilizaron 1.117 colonias de áfidos, cuya distribución por especie y sistema de cultivo se aprecia en la Tabla 1. Las poblaciones de todas la especies de áfidos en fríjol sembrado en asocio con maíz siempre fueron menores a las encontradas en monocultivo (Fig. 1), lo cual concuerda con estudios similares, al evaluar otras plagas del fríjol (Altieri et al. 1978). Las especies de áfidos más abundantes en fríjol voluble, sembrado en ambos sistemas de cultivo, fueron, en su orden, *A. gossypii*, *Picturaphis brasiliensis* (Moreira) y *M. persicae* (Fig. 2). En este



**Figura 1.** Incidencia del virus del mosaico común del frijol en siete variedades de frijol sembradas en monocultivo y en asocio con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

**Tabla 1.** Número total de colonias de áfidos en siete variedades de frijol voluble sembradas en monocultivo y asocio con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

Especie de áfido	Número de áfidos		Total
	Monocultivo	Asocio	
<i>Aphis gossypii</i> Glover	714	192	906
<i>Picturaphis brasiliensis</i> (Moreira)	75	51	126
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	68	17	85
<b>Total</b>	<b>857</b>	<b>260</b>	<b>1117</b>

estudio no se detectó el áfido *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, otra de las especies previamente registradas colonizando cultivos de frijol voluble en Colombia (Bustillo 1976; Posada y Tamayo 1991) y en diferentes regiones del mundo (Blackman y Eastop 1984). *A. gossypii*, un reconocido vector del BCMV, fue el áfido más abundante en ambos sistemas de cultivo de frijol. Aunque las poblaciones de *M. persicae* en monocultivo no son altas, es preocupante la presencia continuada de esta especie colonizando frijol (Posada y Tamayo 1991), pues es considerado uno de los vectores más eficientes del BCMV (Gálvez y Morales 1989). *P. brasiliensis* se ha encontrado asociado con cultivos de frijol (Blackman y Eastop 1984; Bustillo 1976; Costa y Costa 1988), pero se desconoce su importancia como transmisor de enfermedades virales en este cultivo.

Aunque no se observaron diferencias significativas en cuanto al número de colonias formadas por *P. brasiliensis* y *M. persicae* en las siete variedades de frijol sembradas en monocultivo y asocio con maíz, es notoria la disminución de las poblaciones de todas las especies de áfidos en todos los genotipos de frijol, cuando éste se siembra en asocio con maíz (Tabla 2). Con excepción de ICA Viboral, las restantes seis variedades de frijol sembradas en monocultivo presentaron niveles poblacionales de *A. gossypii* significativamente mayores a los observados en el asocio con maíz (Fig. 3).

Los genotipos con mayor población de áfidos fueron Frijolica L.S. 3.3, Radical y LAS 300 sembrados en monocultivo y Frijolica L.S. 3.3 en la siembra en asocio (Tabla 2). No obstante que los niveles poblacionales de *A. gossypii* y *M. persicae* se reducen drásticamente con las siembras asociadas de los genotipos ICA Viboral, Radical, LAS 300 y LAS 315 y en menor proporción en las variedades LAS 317, LAS 323 y Frijolica L.S. 3.3, es importante destacar el alto número de áfidos encontrados en Frijolica L.S. 3.3 en ambos sistemas de cultivo (Tabla 2), ya que este es un genotipo que fue recientemente entregado a los agricultores de la región por su resistencia a la antracnosis

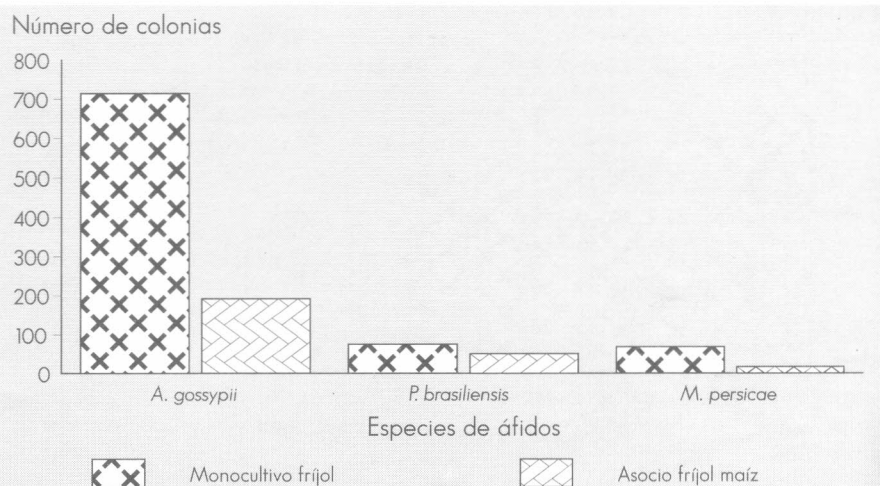


Figura 2. Número de colonias de tres especies de áfidos en frijol sembrado en asocio con maíz y en monocultivo. Rionegro (Ant.), 1992.

Tabla 2. Población de áfidos expresada en número de colonias por variedad de frijol en monocultivo y en asocio con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

Variedad	Número de colonias de áfidos (monocultivo)			Total
	<i>A. gossypii</i>	<i>P. brasiliensis</i>	<i>M. persicae</i>	
ICA VIBORAL	75	11	7	93
RADICAL	102	10	15	127
LAS 300	97	6	10	113
LAS 315	93	2	4	99
LAS 317	71	7	3	81
LAS 323	73	9	3	85
FRIJOLICA L.S.3.3	200	30	21	251

Variedad	Número de colonias de áfidos (asocio)			Total
	<i>A. gossypii</i>	<i>P. brasiliensis</i>	<i>M. persicae</i>	
ICA VIBORAL	14	2	1	17
RADICAL	16	5	1	22
LAS 300	8	6	3	17
LAS 315	1	5	5	11
LAS 317	30	6	2	38
LAS 323	22	13	0	35
FRIJOLICA L.S.3.3	101	14	5	120

(*Colletotrichum lindemuthianum*), una de las enfermedades más limitantes al cultivo en el Oriente Antioqueño.

El tamaño de colonia predominante en ambos sistemas de cultivo fue de 1-10 individuos para todas las especies de áfidos, y sólo *A. gossypii* formó colonias de todos los tamaños en ambos sistemas de cultivo (Fig. 4). Al observar la localización de las colonias de *A. gossypii*, se encontró que en monocultivo esta especie formó colonias en iguales proporciones en todos los estratos de la planta, pero en asocio con maíz, éstas se ubicaron de

preferencia en el estrato bajo (Fig. 5). Lo anterior estaría indicando el lugar preciso al cual se deben dirigir las estrategias de control, cuando se estime necesario.

## Conclusiones

- La siembra de frijol voluble en asocio con maíz constituye una alternativa adicional de manejo para disminuir la incidencia del virus del mosaico común del frijol (BCMV) y los niveles poblacionales de las especies de áfidos vectoras de la enfermedad.

Rangos de Friedman (No. colonias)

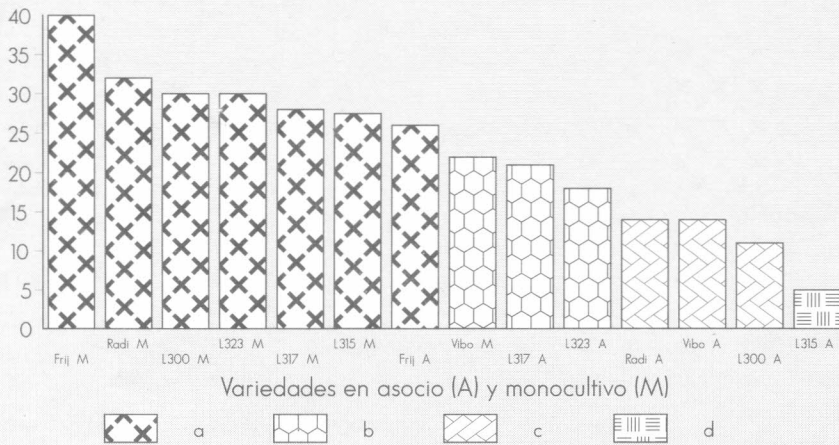


Figura 3. Rangos de Friedman para el número de colonias de *A. gossypii* en siete variedades de frijol sembradas en monocultivo y en asocio con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

No. de colonias/Especie/Tamaño

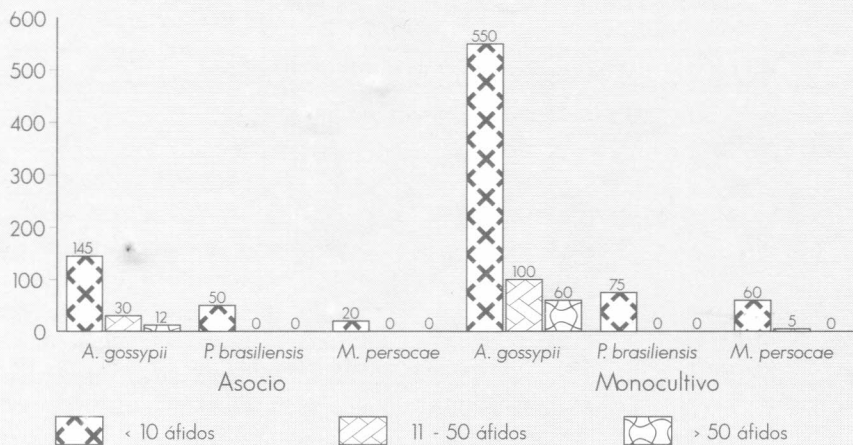


Figura 4. Número y tamaño de colonias de tres especies de áfidos en monocultivo y asocio de frijol con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

Sistema de cultivo

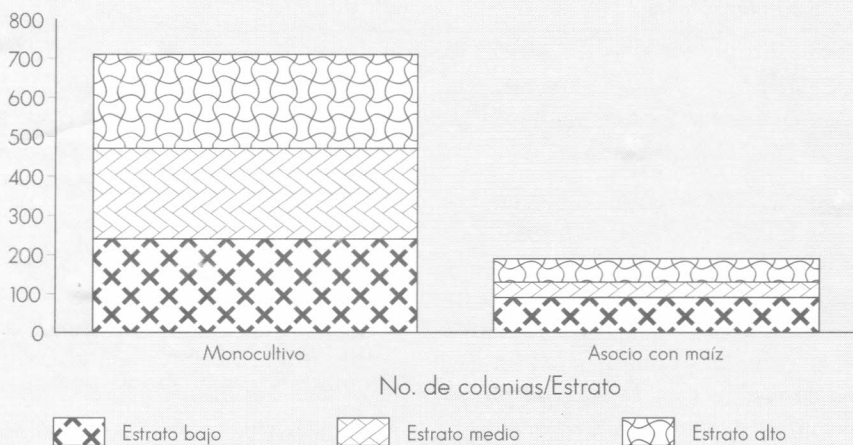


Figura 5. Distribución de colonias de *A. gossypii* en tres estratos de las plantas de frijol sembradas en monocultivo y en asocio con maíz. Rionegro (Ant.), 1992.

- Con propósitos de evaluación y manejo biológico o químico de *A. gossypii*, es necesario considerar la distribución espacial de este insecto en los diferentes sistemas de cultivo.
- Debido a su prevalencia y a los altos niveles poblacionales de *A. gossypii* detectados en este y otros estudios previos en la zona, se puede afirmar que este áfido se constituye en la especie de mayor importancia al monocultivo de frijól voluble en el Oriente Antioqueño.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Myriam Pérez, Leonel de J. Isaza y Bernardo Giraldo por la asistencia de campo, y al Ingeniero Jorge E. Bernal por la asistencia en la preparación de gráficos y textos de este documento.

Bibliografía

AGRIOS, G.N. 1988. Plant Pathology. 3d ed. Academic Press, New York. 803p.

ALTIERI, M.A.; FRANCIS, C.A.; SCHOONHOVEN, A. van; DOLL, J.D. 1978. A review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. Field Crop Research (Estados Unidos) v. 1, p. 33-49.

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. 1984. Aphids on the world's crop: an identification and information guide. John Wiley & Sons, Chichester, England. 465p.

BUSTILLO, A.E. 1976. Lista de áfidos (Homoptera: Aphididae) y sus huéspedes registrados en Colombia. ICA, Medellín. 11p. (Boletín Técnico No. 44).

\_\_\_\_\_; SANCHEZ, G. 1977. Los áfidos en Colombia: Plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica. ICA-Colciencias. Sección de Producción de Medios-ICA, Bogotá. 96p.

COSTA, C.L.; COSTA, A.S. 1988. Especies de áfidos (Hemiptera: Aphidoidea) asociadas com o feijoeiro no Brasil. Fitopatologia Brasileira (Brasil) v. 13 no. 3, p. 236-237.

GALVEZ, G.E; MORALES, F.J. 1989. Aphid-transmitted viruses. En: SCHWARTZ, H.F.; PASTOR-CORRALES, M.A. (Eds.). Bean Production Problems in the Tropics, 2nd. ed. CIAT, Cali, Colombia. p. 333-361.

- KENNEDY, J.S.; DAY, M.; EASTOP, V.F. 1962. A conspectus of aphid as vectors of plant viruses. Commonwealth Institute of Entomology, London. 114p.
- MARTIN, J.H. 1983. The identification of common aphid pests of tropical agriculture. *Tropical Pest Management (Inglaterra)* v. 29 no. 4, p. 395-411.
- MORALES, F.J.; BOS, L. 1988. Bean common mosaic virus. No. 337 (No. 73 Revised). Description of Plant Viruses. Commonwealth Mycological Institute/Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England. 6p.
- POSADA, F.J.; TAMAYO, P.J. 1991. Reconocimiento y poblaciones de áfidos en cultivos de frijol atacados por el virus del mosaico común. *En: Reunión de Leguminosas de Grano de la Zona Andina, 2a, Cali, Colombia, julio 24-29 de 1991. Resúmenes. RELEZA-CIAT, Cali.* p. 55.
- RHEENEN, H.A. van; HASSELBACH, O.E.; MUGAI, S.G.S. 1981. The effect of growing beans together with maize on the incidence of bean diseases and pests. *Netherlands Journal of Plant Pathology (Holanda)* v. 87, p. 193-199.
- SIEGEL, S. 1956. Non parametric statistics for the behavioral sciences. Mc Graw-Hill, New York. p. 166-173.
- TAMAYO, P.J.; CASTAÑO, M. 1991. Epidemia del virus del mosaico común del frijol en el Oriente Antioqueño. *ASCOLFI Informa (Colombia)* v. 17 no. 5, p. 47-48.
- ; ARIAS, J.H. 1992. Distribución e incidencia del virus del mosaico común del frijol (BCMV) en el Oriente Antioqueño, Colombia. *Revista ICA (Colombia)* v. 27 no. 2, p. 175-182.
- ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. 1957. A monographic study of bean diseases and methods for their control. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.. *Technical Bulletin No. 868.* 255p.