

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

EFEECTO DEL CONTROL DE MALEZAS Y DISTANCIAS DE SIEMBRAS SOBRE LA GENESIS DE LAS MALEZAS, CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) VAR. REV. 81.

AUTOR : JORGE ALI BONILLA BONILLA.

ASESOR : Ing. Agr. MOISES BLANCO N.

AGRADECIMIENTO

Agradezco la ayuda prestada a la realización de este trabajo al Instituto Superior de Ciencias Agrícolas (ISCA) sin cuya ayuda hubiera sido imposible llevar a cabo esta investigación.-

Quiero agradecer los consejos, sugerencias y apoyo de un profesor que influyó positivamente en mi formación como estudiante y como Profesional, sin su aporte hubiera sido más difícil llegar a coronar con éxito esta realidad. Mi estimado y apreciado asesor **MOISÉS BLANCO NAVARRO**.

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron vinculadas en mi formación.-

A mi familia, en especial a mi hermana Aracelly Bonilla, en la que siempre encontré el apoyo necesario.-

A mis compañeros y amigos, como ejemplos a seguir.-

A las compañeras Bibliotecarias, Katy, Maritza, Mireya y Olga.-

A la compañera Secretaria Sussy Useda C. por haberme prestado tan excelentes oficios.-

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar el presente trabajo:

A la Revolución Popular Sandinista, guía del pueblo Nicaraguense,
defensora de la PAZ y la Soberanía Nacional.-

A mis padres: ADILIA BONILLA RODRIGUEZ, GUILLERMO BONILLA CUBILLO,
los que contribuyeron a costa de sacrificios llevarme al nivel educacio-
nal en el cual me encuentro.-

Y de manera muy especial a mi querida tía, ROSITA BONILLA CUBILLO,
quien es un ejemplo para mí, a la cual trataré de imitar por los multi-
ples atributos que ella encierra.-

CONTENIDO

Sección

| | |
|--|-----|
| Indice de Figuras, | i |
| Indice de Cuadros | ii |
| Resumen | iii |
| I Introducción. | 1 |
| II Materias y Métodos. | 4 |
| 2.1. Descripción del lugar y experimento. | 4 |
| 2.2. Métodos de fitotécnia. | 8 |
| III Resultados y Discusión. | 10 |
| 3. Dinámica de las malezas en frijol. | 10 |
| 3.1 Abundancia. | 10 |
| 3.1.1 Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas. | 10 |
| 3.1.2 Efecto de diferentes distancias de siembra sobre la abundancia de las malezas. | 14 |
| 3.2. Dominancia | 18 |
| 3.2.1 Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la dominancia de las malezas. | 19 |
| 4. Efecto de los diferentes niveles de los factores sobre el rendimiento del frijol. | 23 |
| 4.1. Número de Plantas. | 23 |
| 4.2. Altura de Planta (cm.) | 24 |
| 4.3. Número de ramas por planta. | 27 |
| 4.4. Número de Vainas por Planta. | 29 |
| 4.5. Altura a la primera vaina. (cm.) | 33 |
| 4.6. Número de Granos por vaina. | 35 |
| 4.7. Peso de paja (kg./ha.) | 37 |
| 4.8. Rendimiento. (kg./ha.) | 39 |

| Sección | | Página |
|---------|-----------------|--------|
| IV | Conclusiones. | 42 |
| V | Recomendaciones | 43 |
| VI | Bibliografía. | 44 |

INDICE DE FIGURAS

Figura

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Datos climatográficos para la estación experimental La Compañía (Según Walter y Lieth, 1960.) | 5 |
| 2. | Efecto de controles de malezas sobre la abundancia de malezas. a) Monocotiledóneas b) Dicotiledóneas, c) totales (individuos / m ² .) | 13 |
| 3. | Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas. a) Monocotiledóneas, b) Dicotiledóneas, c) totales (individuos / m ² .) | 16 |
| 4. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la dominancia de las malezas. | 22 |
| 5. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas. | 25 |
| 6. | Efecto de a) Controles de malezas b). Distancias de siembra sobre la altura de plantas de frijol (cm). | 28 |
| 7. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembras sobre el número de ramas por planta.- | 30 |
| 8. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta.- | 32 |
| 9. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la altura a la primera vaina.- | 33 |
| 10. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina. | 36 |
| 11. | Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja del frijol (kg./ha.). | 38 |

Cont. Figura.

12. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento (kg/ha.)

INDICE DE CUADROS

Cuadro

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Factores en estudios en La Compañía, Primera 1989. | 6 |
| | Efecto de controles de malezas sobre la abundancia de las malezas (individuos / m ² .) | 11 |
| 2. | Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas. (individuos / m ² .) | 17 |
| 3. | Malezas de hoja fina y hoja ancha determinadas en la Estación Experimental La Compañía, Primera 1989. | 20 |
| 4. | Efecto de los factores evaluados sobre el número de plantas. | 23 |
| 5. | Efecto de los factores evaluados sobre la altura de plantas (cm). | 26 |
| 6. | Efecto de los factores evaluados sobre el número de ramas por planta. | 29 |
| 7. | Efecto de los factores evaluados sobre el número de vainas por planta. | 31 |
| 8. | Efecto de los factores evaluados sobre la altura a la primera vaina (cm). | 34 |
| 9. | Efecto de los factores evaluados sobre el número de granos por vaina. | 35 |
| 10. | Efecto de los factores evaluados sobre el peso de paja de frijol (kg/ha.) | 37 |
| 11. | Efecto de los factores evaluados sobre el rendimiento (kg/ha.) | 40 |

R E S U M E N

Este estudio fue realizado en la estación experimental la compañía ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo; durante el ciclo de primera de 1989 con el propósito de determinar el efecto del control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Variedad Revolución 81.- los factores estudiados fueron: Control de malezas (Manual, químico, Período Crítico y todo el tiempo enmalezado); distancias de siembra (0.20, 0.40 y 0.60 metros). Los resultados obtenidos muestran que al momento de la cosecha, con los controles manual, químico y en período crítico se obtuvo el mayor número de plantas, las que a su vez presentaron mayor altura a la primera vaina. El control manual en conjunto con el control químico a espaciamientos de siembra pequeños presentará el mayor número de vainas por planta, peso de paja y los mayores rendimientos.-

I - INTRODUCCION

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) se cultiva con amplitud en todo el país desde zonas óptimas hasta marginales con productores de pocos a escasos recursos, en alturas que fluctúan entre 50-1500 metros sobre el nivel del mar y bajo condiciones variables de lluvia (FAO, 1987). Presenta un amplio contenido protéico (22.5%) y es una fuente excelente de hierro (7.9%) y vitamina B. (2.2%). (Martín, 1984). Según datos estadísticos, ocupa el segundo lugar como alimento básico después del maíz (Zea mays L.). El consumo per cápita anual es de 17.45 kg. (Arévalo, 1982). Este es el consumo más alto en latinoamérica, pero la producción de frijol en los últimos años ha sido inestable, las áreas de siembra anual han fluctuado entre 26.000 y 104.000 hectáreas, de igual manera los rendimientos han permanecido bajos, variando entre 452 hasta 776 kilogramos por hectárea. (MIDINRA, 1986).-

En Nicaragua, los principales problemas limitantes de la producción son la falta de semilla de calidad, las plagas, las enfermedades y las malezas (FAO, 1978.). De los factores antes mencionados, las malezas revisten gran importancia por la reducción del rendimiento debido a la competencia con el cultivo por importantes factores de la producción tales como nutrientes luz y agua. (Staniforth 1962, Dawson 1964, Boswell 1966, Hill y Santelmann 1964, William et al 1973, Ohlander 1980, Smartt 1983). Por su parte William (1973) Morales, (1984) y Zimdahl (1980) reportan en 80 por ciento de pérdidas del rendimiento potencial, en cambio Gómez, (1982) encontró una reducción del 71.6 por ciento.-

Para realizar un control integrado de malezas, se debe considerar los métodos culturales, mecánicos y químicos, ya que siempre se debe recordar que un cultivo bien establecido y vigoroso es el factor más importante en un programa integrado de control de malezas. (MIDINRA 1985).-

El control de malezas por medios mecánicos o manuales, resulta bas

tante efectivo en la competencia de estas con el frijol. Pero esto presenta serios inconvenientes al favorecer la erosión hídrica incrementa las pérdidas de agua por calentamiento de las capas superiores del suelo y condiciona los inóculos fúngicos y bacteriales, de tal manera que posibilita epifitotías de consecuencias graves. (Occón et al 1986). Incluye desde el uso de herramientas livianas de labranza hasta implementos de tracción motorizada. (Tapia 1987).

En Nicaragua hasta nuestros días, se han realizado varios trabajos tendientes al control de malezas en el frijol, con el uso de herbicidas. (Espinoza, 1974 , Solís 1981, Corea 1982, Alemán 1986, Blanco 1988, Blanco 1989), obteniéndose resultados alentadores en este sentido. Se ha usado pendimetalín en pre-emergencia a razón de 1.5-2 litros por hectáreas, teniéndose buenos resultados contra gramíneas. En post-emergencia, el uso de bentazón ha dado buenos resultados, efectuando control selectivo contra hoja ancha en dosis de 1.-1.5 litros por hectárea. Ocasionalmente se hace necesario la aplicación de un gramicida, siendo el más común en Nicaragua, fluazifop-butyl en dosis de 1-2 litros por hectárea, cuando las gramíneas tienen 2-4 hojas. (MIDINRA, 1985).-

Crispin (1963) señala que las hierbas anuales y monocotiledóneas y dicotiledóneas reducen el rendimiento del frijol común, un 80 por ciento o más cuando se deja a libre competencia. Sin embargo hay que tener presente que ésta competencia no es igual durante todo el ciclo, ya que las acciones competitivas aparecen biológica y económicamente más significativas durante un período crítico. Agudís, citado por Mago y Mata (1975) establece que el período crítico de competencia de malezas es durante los primeros 30 días de su desarrollo, que en este lapso, el rendimiento se reduce en más de un 50 por ciento. Por su parte Geimini y Roston, (1980) establecen un período de crítica que va de 20-30 días de emergencia de la planta, durante el cual es necesario evitar la competencia de malezas. Estos resultados son similares a los obtenidos por Alemán (1988) el cual indica que el período crítico de competencia de malezas en frijol común se da entre los 21 y 28 días después de siembra.-

Así mismo los arreglos espaciales de plantas en el campo facilita al cultivo del frijol condiciones favorables de competencia contra las malezas. Tapia (1987) recomienda emplear hileras con espaciamientos angostos a 0.20 metros, ya que la siembra densa resulta en una distancia más uniforme entre plantas, lo que hace que la siembra sea más estable, los espacios vacíos se cubren en menor tiempo y el sombreado suprime las malezas. Ustimenko y Bakunovski (1982) señalan que en experimentos realizados se comprobó que la siembra en filas espaciadas (40-60 cm.) es más ventajosa en los años de sequía.-

Existiendo una marcada diferencia en el empleo de distanciamiento entre hileras, lo cual está en dependencia de la región del cultivo y de las peculiaridades de las variedades, se hace necesario encontrar arreglos espaciales más apropiados que garanticen condiciones favorables de competencia al cultivo del frijol sobre las malezas. Por lo tanto el presente trabajo se llevó a cabo con los objetivos de:

- 1 - Determinar el mejor control de malezas que permita una mejor competencia al cultivo y que nos ayude a elevar los rendimientos.-
- 2 - Determinación de arreglos espaciales que nos proporcionen un mejor control de malezas permitiendo elevar los rendimientos.-
- 3 - Aplicación práctica en la producción de los resultados obtenidos.-

II - MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar y experimento:

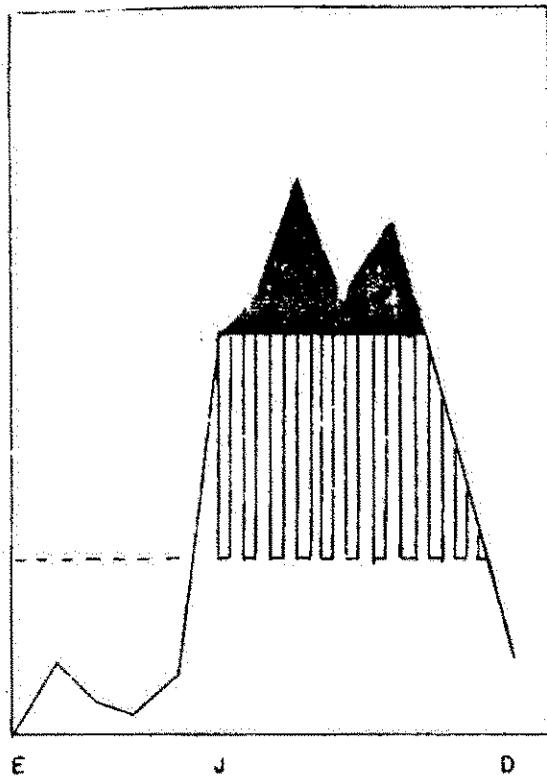
El experimento fue establecido en la época de primera, durante el periodo comprendido entre el 17 de Junio y el 2 de Septiembre de 1989, en la Estación Experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo. Este lugar está situado a $11^{\circ} 54' . 00''$ latitud norte y $86^{\circ} 09' . 00''$ longitud oeste; la altitud del lugar es de 480 metros sobre el nivel del mar el promedio anual de temperatura es de 22°c . la precipitación promedio anual es de 1500 milímetros y la humedad relativa alcanza niveles promedio de 85 por ciento. (MIDINRA, 1989). (Fig. 1).-

El suelo predominante en el área del ensayo es de pendiente ligeramente inclinada, de textura franca, moderadamente profundos a profundos, bien drenados, medianamente ácidos a neutros con una densidad aparente baja, una permeabilidad y capacidad de retención de humedad disponible, moderada. Estos suelos son jóvenes, de origen volcánico, pertenecientes a la serie Misatepe (Ms). Se considera que estos suelos se encuentran ubicados en la zona de vida Bosque Tropical pre-montano húmedo. (MAG. 1971).-

El experimento fue establecido en arreglo bifactorial en un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones.-

Los factores en estudio fueron 4 diferentes controles de malezas y 3 distancias entre surcos (cuadro 1).-

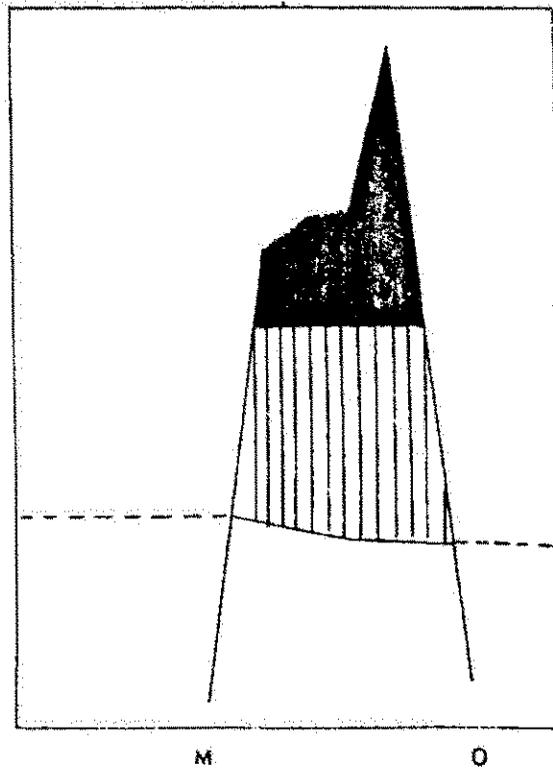
La parcela experimental fue de 24 metros cuadrados (5 metros de largo y 4.8 metros de ancho), lo cual nos da un área total del ensayo de 1325 metros cuadrados. El área de la parcela útil fue de 15.2 metros cuadrados al eliminarlo 0.5 metros de cada lado de la parcela experimental para reducir el efecto de borde.-



Campos Azules
(4 Años)

1229.2 m.m

1989



1711.36 m.m.

Figura 1. Datos climatograficos para la Estacion Experimental la Compania
(segun Walter y Lieth 1960)

Cuadro 1. Factores en estudio en La Compañía. Primera 1989.-

| Factor A | CONTROL DE MALEZAS |
|----------|--|
| | <p>a1 : Manual (limpia a los 15 y 30 días después siembra).-</p> <p>a2 : Químico (pendimetalin a 1.5 l/ha. y bentazon mas fluazifop - butyl a 1.5 l/ha.</p> <p>a3 : Período Crítico (una limpia a los 21 días después de la siembra).</p> <p>a4 : Todo el tiempo controlado.</p> |
| Factor B | DISTANCIA ENTRE SURCOS |
| | <p>a1 : 0.20 m.</p> <p>a2 : 0.40 m.</p> <p>a3 : 0.60 m.</p> |

Las variables evaluadas durante el ciclo vegetativo fueron:

a) Mielézas: Se realizaron 10 repeticiones de muestreo a los 10, 25, 35 y 45 (medios fisiológicos del cultivo) días después de la siembra.

En la parcela experimental se utilizó como punto fijo 1 m², estableciendo con el propósito de determinar la abundancia de mielézas, así como también su peso fresco, al momento en que el tripepé se encontraba en su máxima fisiológica. En esta última forma de muestra se recolectan 100 gramos de cada una de las especies de mielézas, se secaron en estufa para obtener el peso en biomasa seca.-

b) Píjolo: Se realizó la medición de altura de planta, desde el nivel del suelo hasta la primera hoja trifoliada abierta en 10 plantas a los 10, 25, 35 y 45 (medios fisiológicos del cultivo) días después de la siembra.

Las variables evaluadas a la cosecha fueron:

a) Número de ramas por planta,

Diez plantas por parcela fueron usadas para contar el número de ramas por planta.-

b) Número de vainas por planta.

En diez plantas seleccionadas al azar por parcela se contó el número de vainas por plantas.-

c) Número de granos por vaina.

En las diez seleccionadas para contar el número de vainas por planta, se contó el número de granos por vaina.

d) Altura a la primera vaina.

En las mismas diez plantas seleccionadas, se midió la altura a

la primera vaina desde la base del tallo hasta la altura a la primera vaina en centímetros.-

En la parcela útil, las variables evaluadas fueron:

a) Número de plantas.

Se recolectaron y contaron el total de plantas en la parcela útil de cada parcela.-

b) Peso de plantas,

Recolectadas y contadas las plantas en la parcela útil pesaron.

c) Peso de 1000 gramos.

Se tomó el peso de 1000 gramos ajustadas a humedad del 14 por ciento.-

d) Rendimiento.

De cada parcela se tomó el grano recolectado para determinar el contenido de humedad del mismo. El peso fué ajustado para obtener un rendimiento basado en 14 por ciento de humedad.-

Los datos obtenidos de variable, fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de S-N-K, al 0.5 por ciento de probabilidad.

2.2 Métodos de fitotécnia:

La preparación del suelo, consistió en un pase de arado y dos pases de grada para eliminar los restos vegetales, se procedió al surcado a 0.40 metros y posteriormente al establecimiento del ensayo.-

La siembra se hizo manual la dosis de siembra fue constante, 30 semillas por metros cuadrado, lo cual no da una densidad poblacional de 300.000 plantas por hectáreas.-

La variedad de frijol común utilizada en el ensayo fue Revolución 81, la cual es una variedad que se adapta bien a la zona, con una

alta capacidad productiva, de arquitectura IIa, de guía corta, procedente de CIAT, Colombia. (Tapia 1987).-

La fertilización fue a razón de 90 kilogramos de P₂O₅ (producto comercial) y 70 kilogramos de Nitrógeno (producto comercial); niveles que han sido recomendados en investigaciones anteriores como los más adecuados. (Tapia y García, 1983; Vanegas 1986).-

Para el control de insectos del suelo, se aplicó el insecticida nematocida, Furadán 10c. (carbonafuran) en dosis de 20 kilogramos por hectárea. En el desarrollo del cultivo no se realizó control de plagas y enfermedades, ya que se determinó que no ameritaba aplicación alguna.-

III - RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de diferentes controles de malezas y distancias entre surcos sobre la dinámica de las malezas en el cultivo del frijol.-

Es muy común observar que las siembras de frijol inician su ciclo vegetativo libre de malezas, pero a medida que el suelo está sujeto a mayores niveles de humedad, la aparición de plantas adventicias se eleva cada vez más (Šamok 1971). Las malezas por sus características de rusticidad y adaptabilidad son fuertes competidoras con las plantas cultivadas tendiendo a dominar sobre éstas.-(Lorenzi 1976). Es por esto que la necesidad de controlar las malezas, resulta ser uno de los factores más importantes para la obtención de buenos resultados en el cultivo del frijol.-

3.1. Abundancia.

La abundancia se define como el número de especies por unidad de área. (Pohlan 1984). Esta dominancia y predominancia de las especies depende de las condiciones agroecológicas del lugar y del manejo que se les da a éstas, las cuales debido a sus características requieren de prácticas variadas. (Tapia 1987).

3.1.1. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas.-

En los resultados del presente estudio, se encontró que a los 10 días después de la siembra, los controles manuales y período crítico, presentaron mayor abundancia de individuos, alcanzando respectivamente un número de 493 y 475 individuos por metro cuadrado de los cuales 135 corresponden a monocotiledóneas y 358 corresponden a dicotiledóneas (Cuadro 2).-

Por lo general éstos controles, en conjunto con el con-

Cuadro 2 . Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas.-

| CONTROL DE MALEZAS | MON. | DIC. | TOTAL |
|----------------------------------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| C. Manual | 135 | 358 | 493 | 34 | 54 | 88 | 26 | 36 | 62 | 41 | 19 | 60 |
| C. Químico | 25 | 310 | 335 | 23 | 53 | 76 | 23 | 41 | 64 | 13 | 25 | 38 |
| C. Período Crítico | 103 | 372 | 475 | 32 | 74 | 106 | 35 | 76 | 111 | 37 | 43 | 80 |
| C. Todo el tiempo controlado. | 116 | 221 | 337 | 107 | 378 | 485 | 106 | 399 | 505 | 38 | 102 | 140 |

trol químico presentaron una tendencia a reducir la abundancia de individuos por metro cuadrado, durante las diferentes tomas de datos.-

Por el contrario el control todo el tiempo enmalezado, presenta una tendencia a incrementar la abundancia de individuos, durante los 10, 25 y 35 días después de la siembra, observándose una drástica disminución en la abundancia de individuos por metro cuadrado, tanto de monocotiledóneas como de dicotiledóneas, en la madurez fisiológica del cultivo. (Figura 2).-

El hecho de que los controles manuales y período crítico hayan presentado mayor abundancia de individuos durante la primera toma de datos, se debe a que en ese momento la floya adventicia no había sido perturbada, presentándose una alta competencia entre el cultivo y las malezas, la que posteriormente se reduce al realizar las respectivas limpiezas.-

La tendencia que presenta el control químico de reducir la abundancia de individuos se explica por el efecto residual de los productos usados para el control de malezas de hoja fina y hoja ancha.-

Así mismo, al tener el cultivo del frijol a libre competencia con las malezas, éstas tienden a aumentar su abundancia.-

Chandler (1980) en trabajos realizados en Etiopía con el propósito de determinar el momento óptimo de control de malezas en frijol común, afirma que una práctica manual de control 18 días después de la siembra fue suficiente para obtener rendimiento que no difieren estadísticamente de tratamiento con períodos prolongados de control.

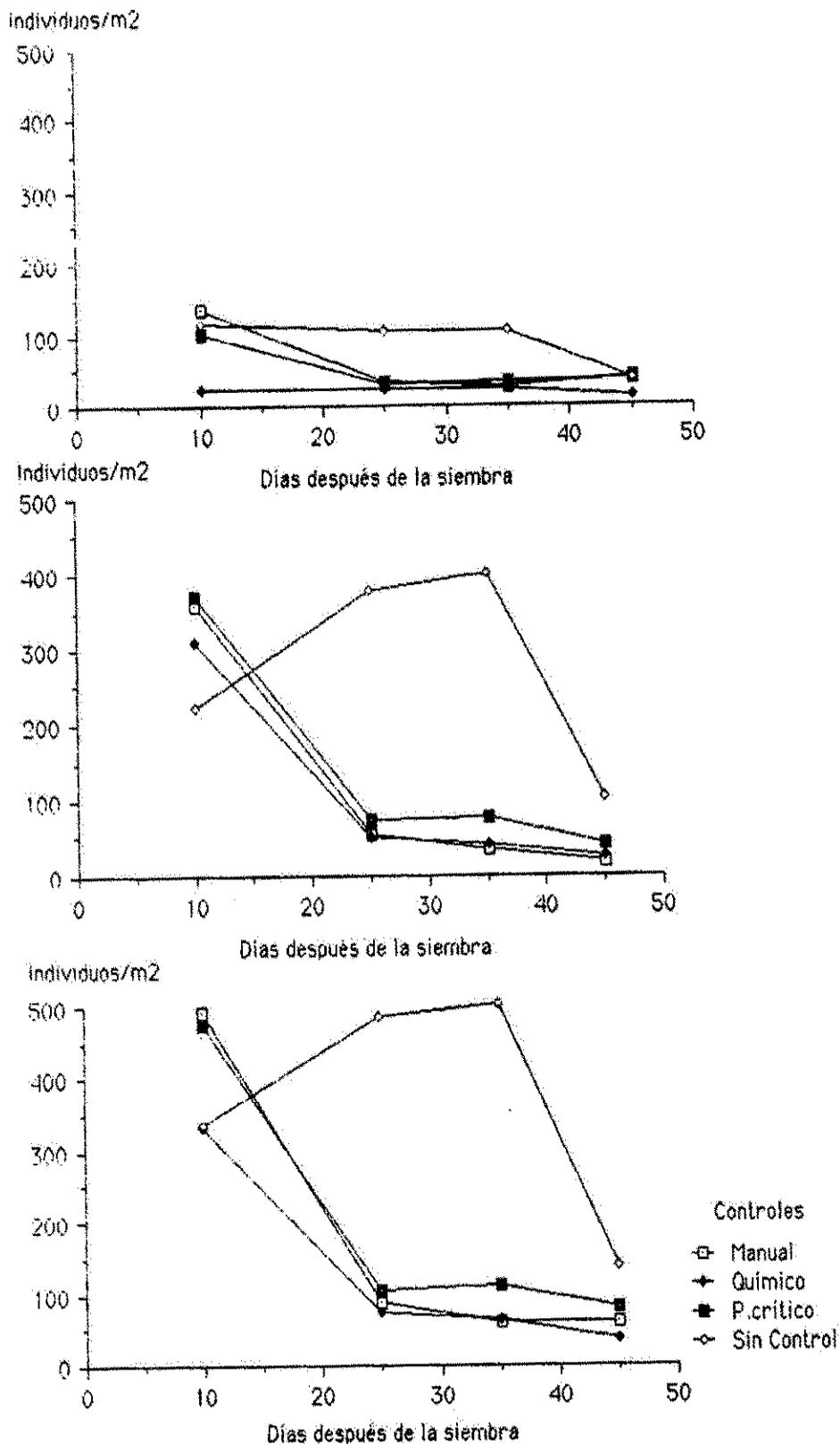


Figura 2 . Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia de malezas a) Monocotiledóneas, b) Dicotiledóneas, c) Totales. (individuos /m².)

Estos resultados son similares a los obtenidos en nuestro estudio ya que las dos limpiezas que se hicieron a los 15 y 30 días después de la siembra fue suficiente para obtener rendimientos superiores en relación a los otros controles.-

Ubeda, (1989) señala que el efecto del contravalquínico logró bajar el número de monocotiledóneas y dicotiledóneas, encontrándose una cantidad menor al compararlo con otros controles. Estos resultados coinciden a los obtenidos en nuestro estudio, ya que con este mismo tratamiento se cuenta con la menor abundancia del total de malezas al momento de la cosecha (cuadro 2), debido a la ventaja competitiva del cultivo al ser disminuida la población de malezas, lo que favoreció a un cierre más rápido de hileras restando luz a las malezas logrando inhibir su crecimiento normal.-

Es oportuno señalar que con el control en período crítico a pesar de que se hizo, una sola limpieza, ésta fue suficiente para mantener niveles bajos de malezas, lo cual viene a reafirmar lo expresado por Alemán, (1988) el cual define período crítico como un espacio de tiempo, en que el cultivo debe permanecer libre de competencia, para alcanzar rendimientos que no difieran significativamente, de aquellos obtenidos cuando el cultivo recibe control de malezas por períodos prolongados de tiempo.-

3.1.2. Efecto de diferentes distancias de siembra sobre la abundancia de las malezas.-

El manejo de las malezas va más allá de la simple necesidad de eliminarlas, es por ello que la agudización de los problemas que genera esta competencia, sugiere el empleo de manejo malezas a través de la ejecución de prácticas agronómicas tales como los espaciamientos de siembra que

conlleven a reducir la abundancia así como también la do
minancia de las malezas, de tal forma que se favorezca
 la competencia del cultivo con respecto a las malezas.-

A partir de la siembra, la abundancia de las malezas va
 aumentando habiendo disminuciones graduales durante el
 ciclo vegetativo del frijol.-

En el efecto de las diferentes distancias de siembra so-
 bre la abundancia de malezas monocotiledóneas, se observa
 que los 10 días después de la siembra a espaciamientos de
 0.20 y 0.40 metros se presenta la mayor abundancia de in
dividuos por metro cuadrado, encontrándose que a espacia
mientos de siembra de 0.60 metros, la menor abundancia.-

Sin embargo, a medida que el frijol va creciendo y desarre-
 llándose, hay deducciones graduales de la abundancia de
 las malezas durante el ciclo vegetativo del cultivo, mani
festándose a la madurez fisiológica del mismo, niveles ba
jos de individuos por metro cuadrado, apreciándose que a
 espaciamientos de 0.20 metros se presentan 45 individuos
 por metro cuadrado, seguido de los espaciamientos amplios
 de 0.40 y 0.60 metros los cuales presentan 27 y 25 indivi-
 duos por metro cuadrado respectivamente. (Cuadro 3).-

Esto es debido a que a pesar de que a espaciamientos pe-
 queños se presentaron un mayor número de plantas y por
 consiguiente a mayores espaciamientos de siembra, menor
 número de plantas. éstas últimas presentaron mayor altura
 en relación a los espaciamientos pequeños de siembra (Fi
gura 3), lo cual nos da mayor oportunidad de competencia
 al suprimir la abundancia de individuos en base al efecto
 de sombreado que ejerce el cultivo del frijol sobre las ma-
 lezas.-

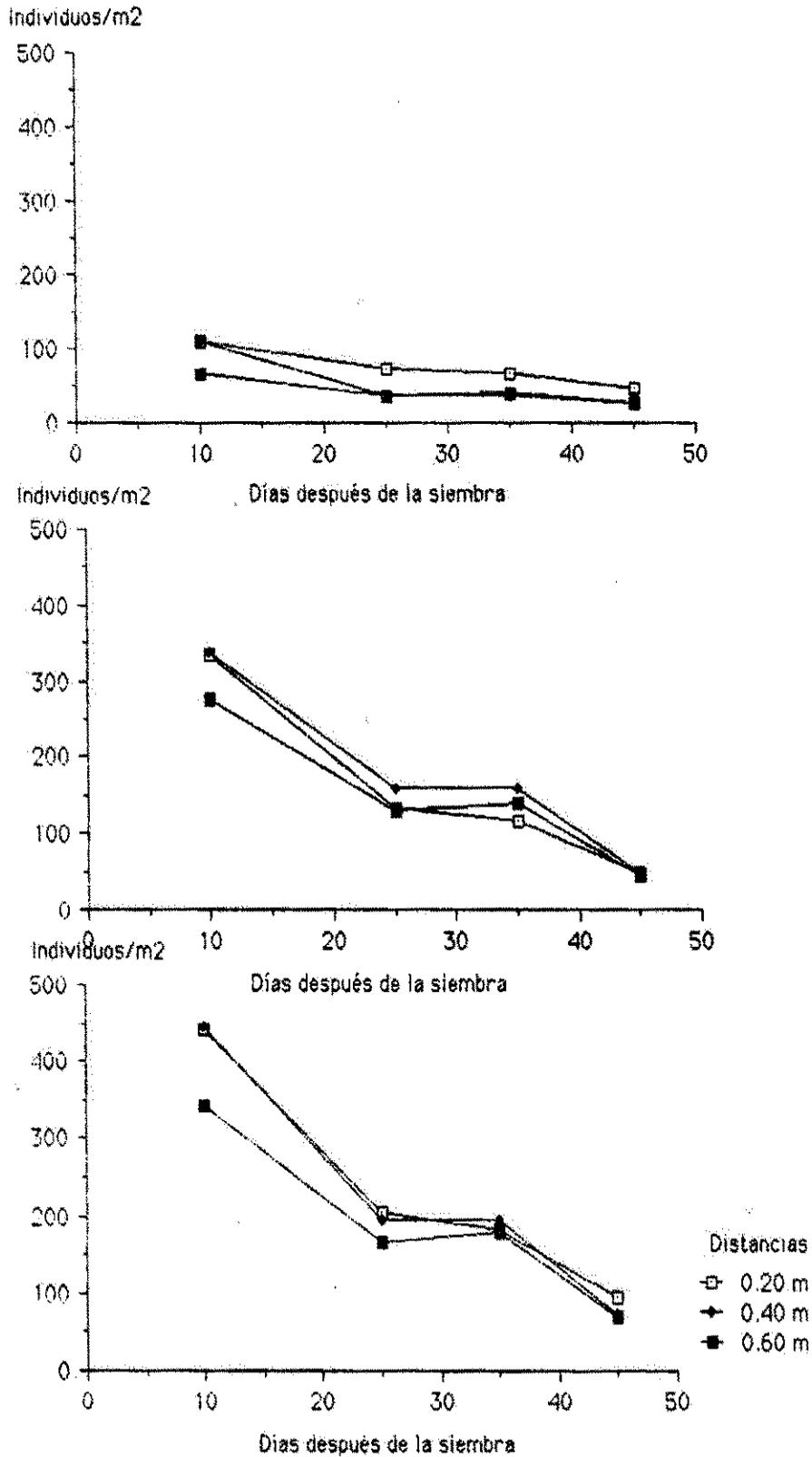


Figura 3 . Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas
 a) Monocotiledóneas, b) Dicotiledóneas, c) Totales (individuos / m²)

En cuanto al efecto sobre las malezas dicotiledóneas se observa que la abundancia de estas malezas con respecto a las monocotiledóneas es mayor.-

Apreciándose que a los 10 días después de la siembra, el comportamiento de las malezas a espaciamientos de siembra de 0.20 y 0.40 metros es similar al presentar una abundancia de 334 y 337 individuos por metro cuadrado respectivamente, presentándose a espaciamientos de 0.60 metros el menor número de individuos. A partir de los 25 días después de la siembra, hay reducciones graduales en la abundancia de las malezas dicotiledóneas, siendo a espaciamientos de siembra de 0.40 metros donde se presenta la mayor abundancia. Posteriormente a los 35 días después de la siembra sigue la reducción de la abundancia de individuos por metro cuadrado a espaciamientos de siembra de 0.20 y 0.40 metros, habiendo un ligero incremento a distanciamientos de 0.60 metros. Ya para la madurez fisiológica del cultivo se aprecia una drástica disminución de la abundancia de malezas dicotiledóneas con respecto a la primera toma de datos de la abundancia de individuos por metro cuadrado (Cuadro 3).-

Cuadro 3. Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de las malezas (individuos / m².)

| FECHA | 07/07/89 | | | 17/07/89 | | | 25/08/89 | | | | | |
|-----------|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|----|----|----|
| | Mon. | Dic. | Tot. | Mon. | Dic. | Tot. | Mon. | Dic. | Tot. | | | |
| 0.20 Mts. | 109 | 334 | 443 | 72 | 132 | 204 | 66 | 118 | 184 | 45 | 50 | 95 |
| 0.40 Mts. | 109 | 337 | 446 | 38 | 159 | 197 | 37 | 158 | 195 | 27 | 48 | 75 |
| 0.60 Mts. | 67 | 275 | 342 | 37 | 129 | 166 | 40 | 138 | 178 | 25 | 44 | 69 |

Esto es debido a que durante la primera toma de datos, el conjunto de especies de malezas no había sido afectada resultando una alta competencia interespecifica. A los 25 días después de la siembra, hay reducción en la abundancia de individuos, ya que para esta fecha se habían hecho las respectivas limpiezas manuales y se había aplicado los productos usados como post-emergente. Para los 35 días después de la siembra a espaciamientos de 0.20 y 0.40 metros se sigue la misma tendencia de reducir la abundancia de individuos, no así a espaciamientos de 0.60 metros, lo que se explica por el cierre de calle más rápido por parte del cultivo a espaciamientos más estrechos. La drástica disminución de malezas dicotiledóneas durante la madurez fisiológica del cultivo, se explica por el incremento del vigor del cultivo al crecer en ventaja competitiva sobre las malezas, logrando con su follaje un cierre de hileras casi total, logrando permanecer solo las que presentan mayores habilidades para la sobrevivencia y adaptación.-

Con respecto al efecto de las diferentes distancias de siembra sobre la abundancia total de malezas, se sigue un patrón similar al de la maleza dicotiledóneas, observándose que en las diferentes tomas de datos realizadas después de la siembra a espaciamientos de 0.60 metros siempre se presentaron la menor abundancia de individuos por metro cuadrado. En medio a espaciamientos de 0.20 y 0.40 metros hay ligeras variaciones, tal como se aprecia en  (Figura 3).-

3.2. Dominancia.

La dominancia se define como la cobertura y biomasa de las malezas, éstas requieren de un manejo variable, que se ajusten los que puedan alternarse en esos campos incluyendo frijol. (García y Vides, 1983).

3.2.1. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la dominancia de las malezas.-

En el experimento se determinaron 17 especies de malezas compitiendo con el frijol, 8 de ellas pertenecen a la clase de monocotiledóneas, las cuales podemos separar de la siguiente forma, 6 pertenecen a la familia Poáceas, 1 a la familia Cyperaceas y 1 a la familia Commelinaceas, el resto pertenecen a las dicotiledóneas, (Cuadro 1).-

En las dicotiledóneas, la mayoría pertenecen a la familia Asteraceas, las cuales acumulan las mayores frecuencias de aparición y su cobertura fue amplia en el área del experimento.-

Tapia, (1987) reporta que son 13 especies de malezas que predominan en el campo de frijol, de las cuales 6 pertenecen a la clase de monocotiledóneas y 7 a la clase dicotiledóneas. Por su parte Alemán (1988) en estudios realizados en la Campesía, determinó 38 especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol, 15 de ellas monocotiledóneas.-

Así mismo, Romero, (1989) en un trabajo realizado en el mismo lugar en donde se llevó a cabo nuestro ensayo, identificó 24 especies como las más predominantes en el área, de estas 13 pertenecen al grupo de las monocotiledóneas, 11 pertenecen a la familia Poaceas, 1 a la familia Commelinaceas; 1 a la familia Cyperaceas. El resto de especies identificadas pertenecen a las dicotiledóneas. A pesar de que existen discrepancias entre los autores al señalar una gran variedad de especies de malezas como las más predominantes en los campos frijoleros, estos sin obviar las condiciones locales y particulares a cada especie de malezas, algunas de las reportadas por estos au

Cuadro 4. Malezas de hoja fina y hoja ancha determinadas en la Estación Experimental La Compañía. Primera, 1969.-

| | ESPECIE | NOMBRE COMUN | FAMILIA |
|-------------------------------|---|----------------|----------------|
| CLASE MONOCOTILEDONEA | <i>Cyperus rotundus</i> | Coyplillo | Cyperaceae |
| | <i>Echinochloa indica</i> (L.) Gaertn. | Pata gallina. | Poaceae |
| | <i>Panicum trichoides</i> Swartz. | Zacate ilusión | Poaceae |
| | <i>Sorghum halapense</i> | Zacate Johnson | Poaceae |
| | <i>Cenchrus piliolus</i> | Mozote | Poaceae |
| | <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. | Manga Larga | Poaceae |
| | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Zacate gallina | Poaceae |
| | <i>Convolvulus diffusa</i> Burn. F. | | Convolvulaceae |
| CLASE DICOTILEDONEA | <i>Melanthera divaricata</i> (Rich.) D.C. | Flor amarilla | Asteraceae |
| | <i>Ridgwaya pilosa</i> (L.) | Aceñillo | Asteraceae |
| | <i>Melanthera aspera</i> (Jacquin) L.C. | Totolquelite | Asteraceae |
| | <i>Chamaecypripis</i> sp. | | |
| | <i>Euphorbia</i> sp. (L.) | Lacha de sape | Euphorbiaceae. |
| | <i>Amaranthus</i> sp. (L.) | Bledo | |
| | <i>Aybanthus attenuatus</i> G.K. Schulze. | | Euphorbiaceae. |
| | <i>Acalypha alupecuroides</i> Jacq. | | Euphorbiaceae. |
| <i>Argemone mexicana</i> (L.) | Cardo santo. | Papaveraceae. | |

tores fueron encontrados en nuestro estudio como las más predominantes, tal es el caso de Melanthera áspera, Melanthera divaricata Bedens pilosa, (figura 4) señaladas por Tapia (1987), Alemán (1988), Izquierdo, (1988), Romero (1989). No obstante nuestros resultados señalan que a pesar de que las especies del tipo monocotiledóneas son poco comunes en el área del ensayo, -es notorio que ellas se destacan Sorghum halepense y panicum trichoides.

Los tratamientos control químico a 0.40 metros según se observa en la figura que presentaron menor abundancia en las malezas fueron con un total de 141.7 individuos por metro cuadrado, de estos corresponden a las monocotiledóneas y el resto de las dicotiledóneas; seguido por el control manual a 0.40 metros con 317 individuos por metro cuadrado, de éstos pertenecen a las monocotiledóneas y a las dicotiledóneas. Como es lógico suponer los tratamientos que presentaron mayor abundancia de individuos por metro cuadrado fueron los que estuvieron a libre competencia con abundancia total de 6461.1, 4213.5, 4722.5 correspondientes a los tratamientos todo el tiempo sembrado a espaciamiento de siembra de 0.20, 0.40 y 0.60 metros respectivamente.-

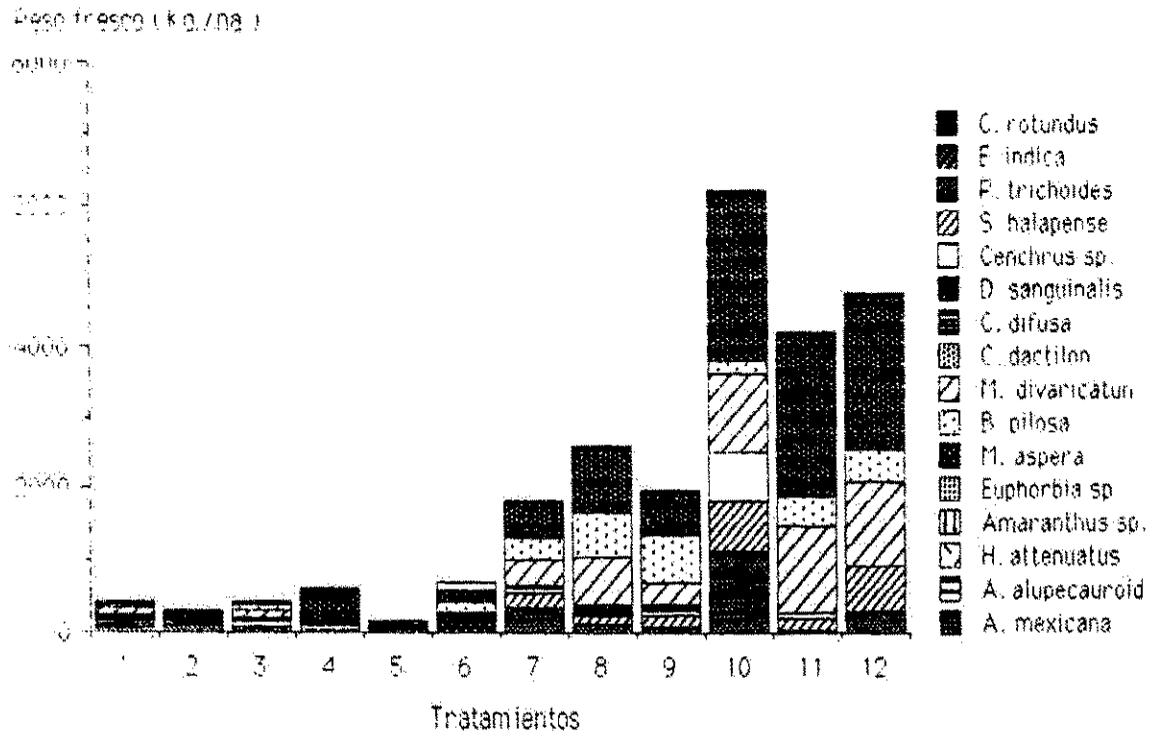


Fig. 4. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la dominancia de las malezas.

4. Efecto de diferentes controles de malezas y distancias entre surcos sobre el rendimiento del frijol común.-

4.1. Número de plantas.

Esta variable reviste gran importancia ya que es el primer componente del rendimiento además ejerce gran influencia en la competencia con las malezas, bajo la influencia de una mayor población del cultivo del frijol disminuyéndose la abundancia, la dominancia y la diversidad de especies de malezas.-

En nuestro estudio, en el efecto de control de malezas, tal como se observa en el Cuadro 5, se aprecian diferencias estadísticamente significativas del control todo el tiempo enmalezado con respecto a los otros controles de malezas, ya que fue el que presentó el menor número de plantas. El control químico presentó el mayor número de plantas, seguido por el control en período crítico y el control manual.-

Cuadro 5 Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas.-

| CONTROL DE MALEZAS. | |
|----------------------------|-----------|
| Manual | 322.67 a. |
| Químico | 360.42 a. |
| Período Crítico. | 346.25 a. |
| Todo el tiempo enmalezado. | 254.08 |
| DISTANCIAS DE SIEMBRA | |
| 0.20 m. | 327.38 a. |
| 0.40 m. | 316.06 a. |
| 0.60 m. | 319.13 a. |

Esto es debido, a la competencia de las malezas en cuanto al efecto sobre esta variable, lo que se evidencia con el control todo el tiempo conmalezado, el cual presentó menor densidad poblacional por el efecto de sombreo que ejercen las plantas malezas, además de que éstas roben luz y humedad, a la vez que dificultan las labores de cosecha.-

Referente al número de plantas finales, Altieri (1983) dice que la habilidad competitiva y la densidad del cultivo, influyen sobre el rendimiento final del cultivo.-

En lo que respecta al efecto de distancias de siembra sobre el número de plantas, no existen diferencias estadísticamente significativas, aunque a espaciamientos de siembra de 0.20 metros se observa el mayor promedio de plantas, después de este mayor valor le corresponde a espaciamientos amplios de 0.60 metros, siendo a espaciamientos intermedios de 0.40 metros en donde se observaron el menor número de plantas, tal como se presenta en la Figura 5.-

4.2. Altura de Planta (cm).

Tapia (1987) señala que la altura de planta y el primer nudo de ramificación son importantes para sistemas de producción mecanizada, ya que así la cosecha se localiza en un solo estrato, además que la maduración es más uniforme.-

En nuestro estudio, del efecto de controles de malezas sobre la cenosis y el rendimiento y crecimiento del frijol común, no se observadiferencias estadísticamente, ya que no se presentó variación alguna en las diferentes tomas de datos que se hicieron durante el ciclo vegetativo del cultivo, tal como se evidencia en el (Cuadro 6).-

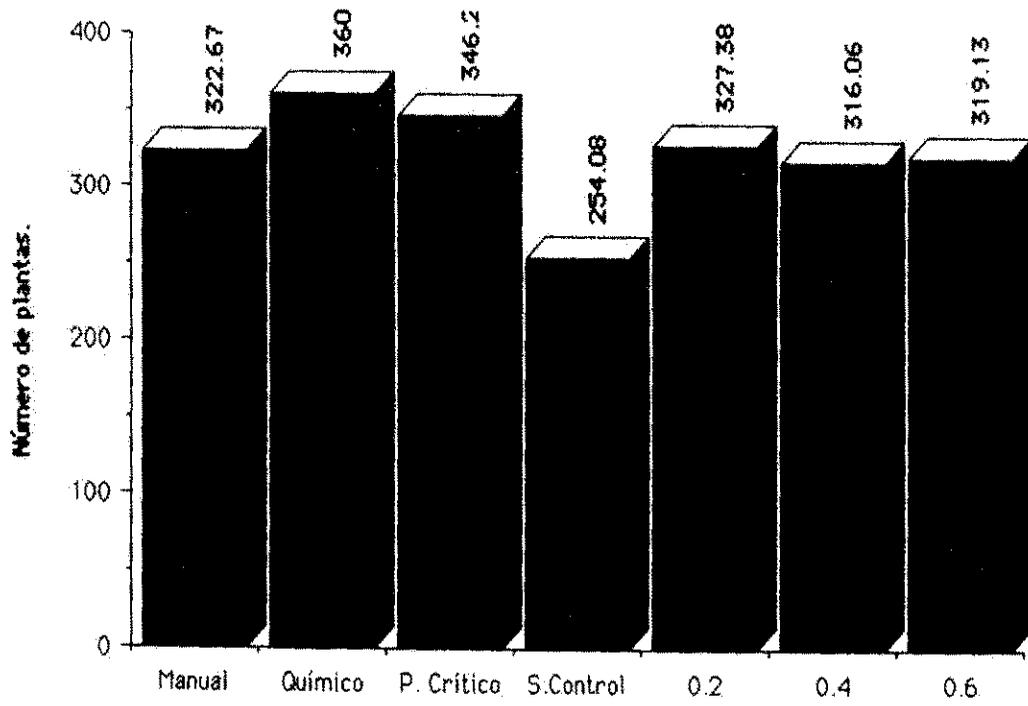


Figura 5 Efecto de control de malezas y distancia de siembra sobre el número de plantas.

Cuadro 6 . Efecto de control de maleza y distancias de siembra sobre la altura de planta.-

| CONTROL DE MALEZAS | 15 dds. | 25 dds. | 35dds. | 45 dds. |
|-------------------------------|---------|----------|---------|---------|
| Manual | 7.5. a | 12.83 a | 25.42 a | 48.58 a |
| Químico | 7.58 a | 12.92 a | 25. a | 48.67 a |
| Periodo Crítico. | 7.33 a | 13.5 a | 25.5 a | 48.58 a |
| Todo el tiempo enmalezado | 7.53 a | 13.75 a | 26. a | 50.08 a |
| DISTANCIAS DE SIEMBRA. | | | | |
| 0.20 m. | 7.31 a | 12.44 a | 25.06 a | 48.5 a |
| 0.40 m. | 7.69 a | 13.94 b | 26.06 a | 49.19 a |
| 0.60 m. | 7.31 a | 13.38 ab | 25.31 a | 49.25 a |

Es importante señalar que este parámetro es influenciado directamente por los periodos de competencia a que está sometido el cultivo, lo que se evidencia con el control todo el tiempo enmalezado, el cual presenta mayor altura de planta en las tres últimas tomas de datos, siendo el control manual el que presentó menor altura de planta a la madurez fisiológica del cultivo lo cual no se relaciona con los rendimientos obtenidos.-

Estos resultados son similares a los obtenidos por Misango y Doto, (1982) los cuales señalan que el rendimiento no fue correlacionado con la altura de planta.-

En cuanto al efecto de distancias de siembra sobre la altura de planta, no se observaron diferencias significativas, en las

tomas que se hicieron a los 15 y 35 días después de la siembra, así como también a los 45 días después de la siembra (madurez fisiológica). Pero si se observa diferencias estadísticamente significativa en la toma realizada a los 25 días después de la siembra, tal como se observa en la (Figura 6).-

Esto es debido a que espaciamientos de siembra de 0.40 y 0.60 metros hay menor competencia interespecífica, por lo cual el cultivo alcanza una mayor altura. No obstante estos resultados no coinciden con los obtenidos por Edje et al, (1971) los cuales señalan que la altura de planta fue menor al incrementarse el espacio entre surcos.-

4.3. Ramas por plantas:

Hemos considerado importante el estudio de este carácter, ya que el número de ramas por planta es variable a tener presente por el efecto que ejerce sobre el control de malezas y distancias de siembra.-

En nuestro estudio, al evaluar el efecto de controles de malezas sobre el número de ramas por planta no se observa diferencias estadísticamente significativas, aunque el control manual presenta el mayor promedio de ramas por planta (3.75), siendo el control todo el tiempo enmalezado el que presenta menor promedio de ramas por planta (2.92).

1 Esto es debido, a que el número de ramas por planta es propio a cada variedad, aunque el número de ramificaciones, no necesariamente están asociado a los altos rendimientos. MIDINRA, (1985) señala que la variedad Revolución 81 es de hábito II y ramificación reducida. Por su parte Tapia, (1987) reporta para esta variedad, 3.9 ramas por planta, resultados similares son obtenidos en nuestros estudios, lo cual se observa en el Cuadro 2.-

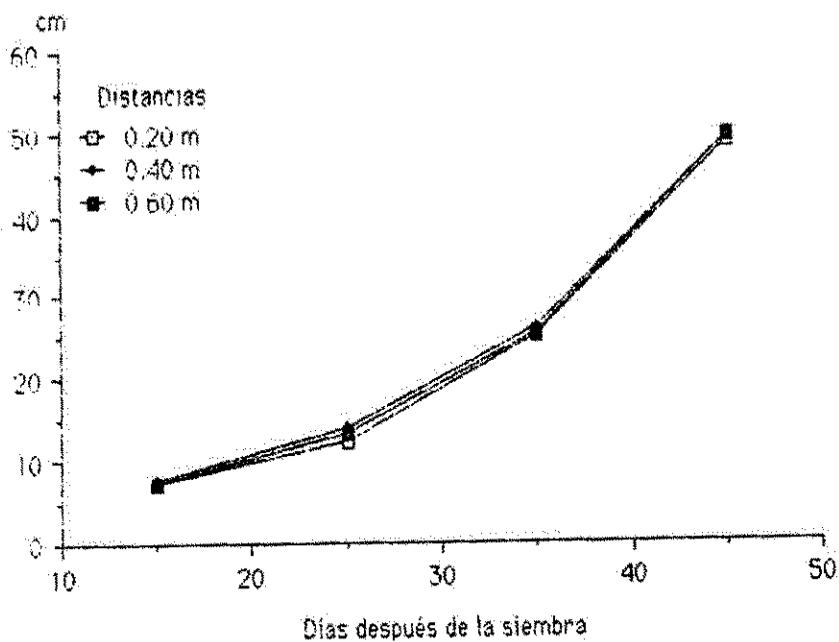
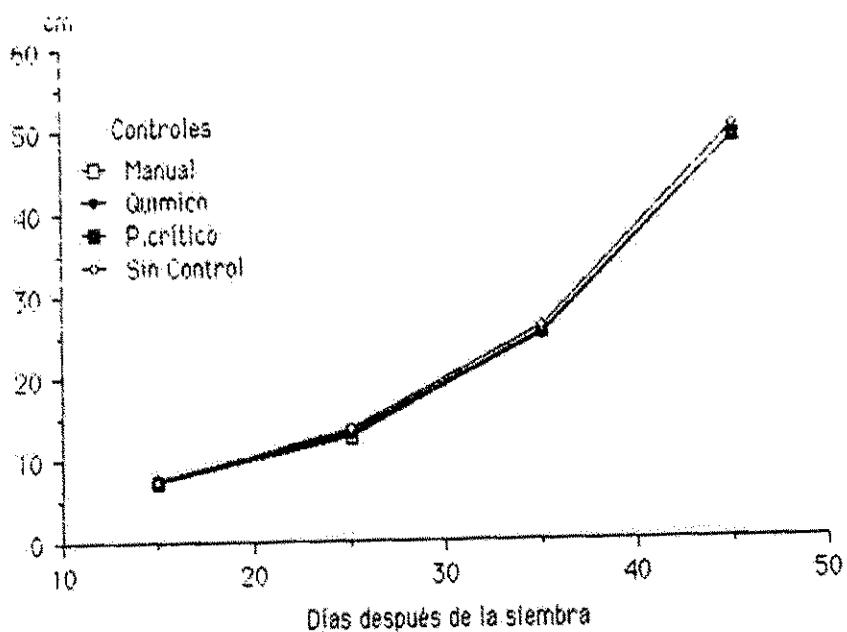


Figura 6. Efecto de a) Controles de malezas y b) Distancias de siembra sobre la altura en plantas de frijol.-

Cuadro 7. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta.-

| CONTROL DE MALEZAS | |
|---------------------------|---------|
| Manual | 3.75 a. |
| Químico | 3.42 a. |
| Período Crítico | 3.58 a. |
| Todo el tiempo enmalezado | 2.92 a. |
| DISTANCIAS DE SIEMBRA | |
| 0.20 m. | 3.38 a. |
| 0.40 m. | 3.44 a. |
| 0.60 m. | 3.44 a. |

Con respecto al efecto de distancias de siembra en el control de malezas, no se observa diferencias significativas, presentándose promedios similares en el número de ramas por planta en los diferentes espaciamientos de siembra (0.20, 0.40 y 0.60 metros). Aunque a espaciamientos de siembra de 0.20 metros, se observa una ligera disminución que no es significativa, tal como se muestra en la Figura 7.-

Tapia, (1987) afirma que el número de ramas fluctuantes entre 2 y 4 y la apertura de los ángulos de follaje hacen posible en pleos de hileras angosta lo que favorece el control de malezas.

4.4. Vainas por planta..

Hemos considerado el estudio de esta variable por su influencia directa que tiene sobre el rendimiento final del cultivo.-

En nuestro estudio no se encuentra diferencias estadísticas entre el control manual y el control químico, los cuales presentan el mayor número de vainas por planta, pero si se observa efecto significativo entre los dos anteriores y los controles en período crítico, tal como se observa en el cuadro 8.-

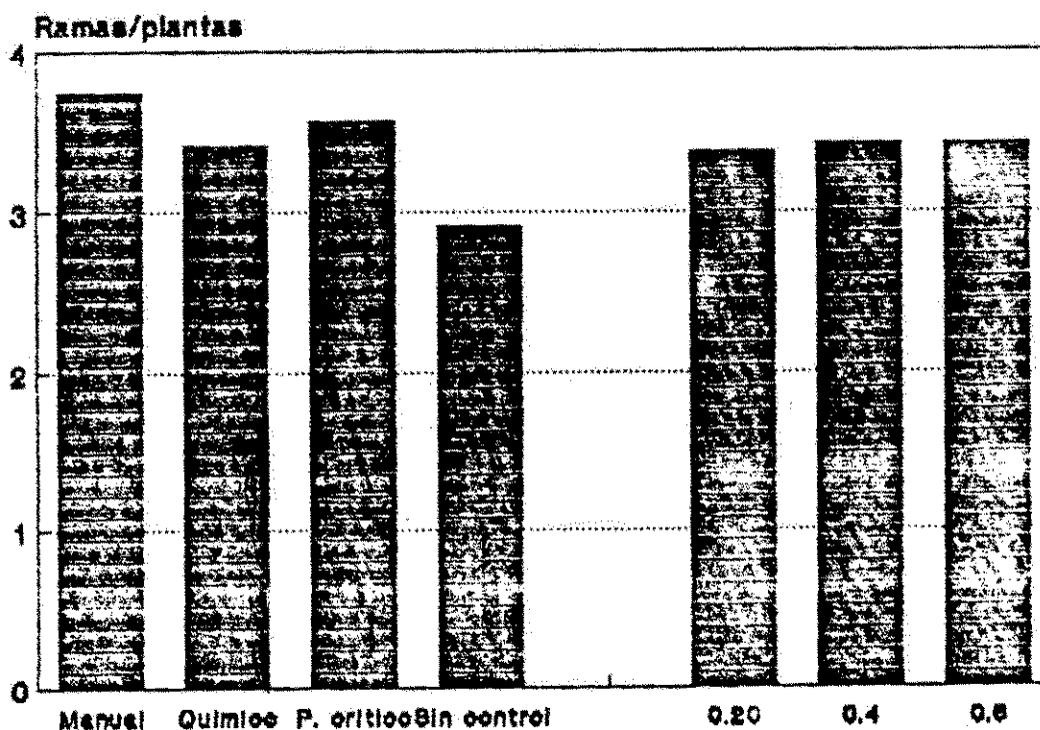


Figura: 7. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta.

Cuadro 8. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta.-

| CONTROL DE MALEZAS. | | |
|------------------------------|-------|----|
| Manual | 17.75 | a. |
| Químico | 15.5 | a. |
| Período Crítico | 11.17 | b. |
| Todo el tiempo enmalezado | 6.67 | c. |
| DISTANCIAS DE SIEMBRA | | |
| 0.20 | 13.25 | a. |
| 0.40 | 12 | a. |
| 0.60 | 13.06 | a. |

Esto es debido a que los controles manual y químico, suprimieron el crecimiento de la maleza y permitieron mayor acumulación de peso fresco de frijol, favoreciéndose de esta manera la formación de vainas.-

El control todo el tiempo enmalezado, presenta el menor número de vainas por planta, tal como se aprecia en la figura 8.-

Resultados similares fueron encontrados por Alemán (1988) los que demuestran que el número de vainas por plantas y el número de granos por vainas fueron una drástica disminución cuando el cultivo permanece enmalezado durante todo el ciclo, ya que este parámetro es influenciado por diferentes períodos de competencia. A su vez son reafirmados por William (1975) y Fields et al, (1985) quienes reportan efectos significativos de los períodos de control sobre el número y calidad de las vainas.-

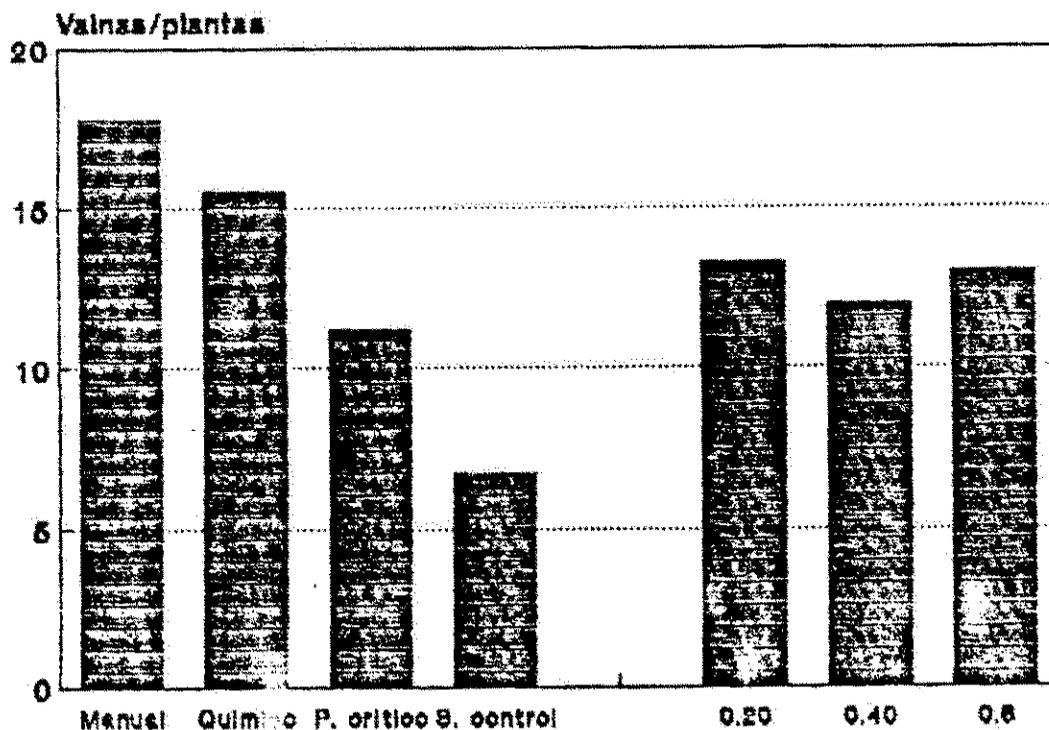


Figura: 8. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta.

En cuanto a los distanciamientos de siembra no se encontró diferencia significativas aunque con distanciamientos entre surcos de 0.20 metros se presentó mayor promedio de vainas por planta, lo cual es debido a que con empleos de hileras angostas es posible suprimir las malezas en base al ancho del follaje, resultados similares fueron presentados por Cecilia et al, (1974) en experimentos realizados con distancias de siembra de 0.20, 0.40, 0.60 y 0.80 metros, los cuales observaron que un gran número de vainas por planta se obtuvo con sitancias pequeñas entre surco.-

4.5. Altura a la primera vaina (cm).

Esta variable reviste importancia, ya que a mayor altura a la primera vaina que presente el cultivo, se tiende a disminuir la purificación de vainas, al estar éstas en contacto con el suelo, donde además posibilidades de cosecha mecánica.-

En el efecto de controles de malezas sobre este carácter morfo-reproductivo se observa diferencia estadísticamente significativa del control todo el tiempo enmalezado, ya que fue el que presentó una mayor altura a la primera vaina, seguido por el control químico y el control en período crítico; siendo el control manual el que presentó mejor altura a la primera vaina, tal como se aprecia en la (Figura 9).-

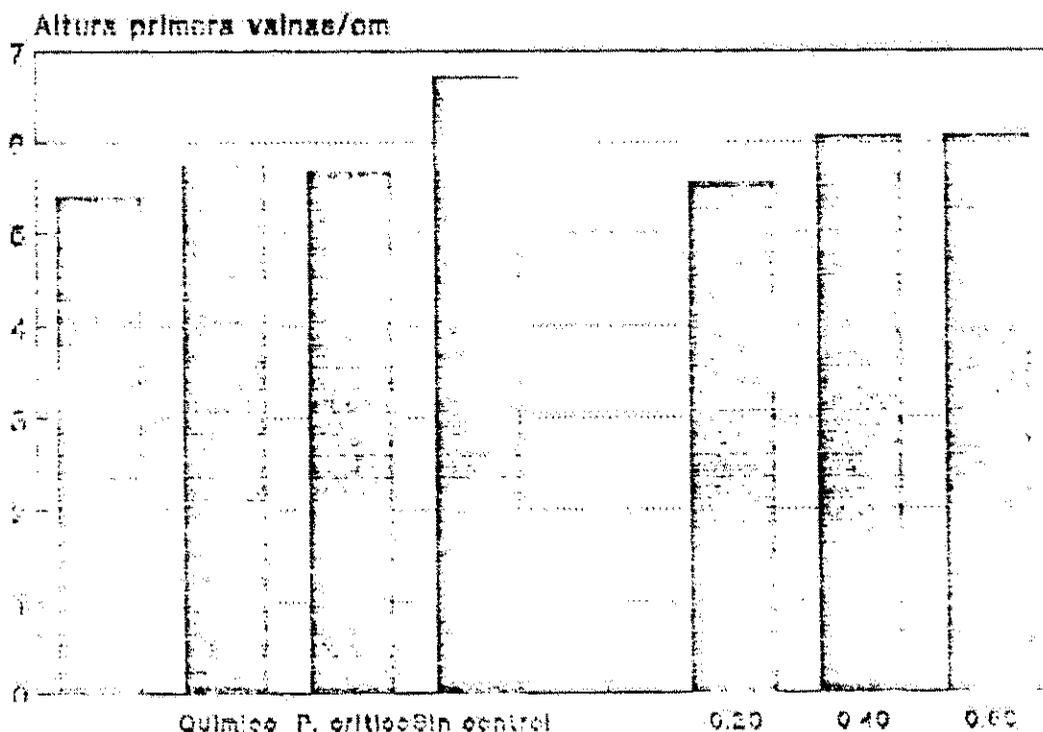


Figura: 9. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre la altura a la primera vaina. (cm).

Esto es debido al hecho, de que al estar sometido el cultivo a una estricta competencia por parte de las malezas, se tiende a reducir la densidad poblacional, teniéndose una mayor altura por parte de éste y por ende una mayor altura a la primera vaina.-

Tapia, (1987) reporta que para la variedad Revolución 81, la altura a la primera vaina fluctúa de 6 a 7 centímetros coincidiendo con resultados obtenidos en nuestro estudio, al obtener promedios que se encuentran en este rango. (Cuadro 9).-

Cuadro 9. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura a la primera vaina.-

| CONTROL DE MALEZAS | |
|----------------------------|----------|
| Manual | 5.42 a. |
| Químico | 5.57 a. |
| Período Crítico. | 5.67 a. |
| Todo el tiempo enmalezado. | 6.75 b. |
| DISTANCIA DE SIEMBRA | |
| 0.20 m. | 5.56 a. |
| 0.40 m. | 6.06 b. |
| 0.60 m. | 6.06 ab. |

Con respecto al efecto del espaciamiento de siembra en el control de malezas se observa una tendencia de que a mayor distancia entre surco el cultivo presenta mayor altura a la primera vaina, esto es debido a la competencia misma de las malezas.-

Estos efectos están estrechamente relacionados ya que a mayor pe ríodos de competencia está sometido el cultivo y a mayor especia

niento entre surco, hay una mayor altura a la primera vaina, puesto que a mayor espacio vacío, hay mayor espacio para las malezas.-

4.6. Granos por vaina.

Dada la importancia de esta variable, hemos considerado su estudio por su influencia directa en el rendimiento potencial del cultivo.

En nuestro estudio al realizar los análisis estadísticos, al evaluar el efecto de control de malezas, no se encontró, diferencias estadísticas ya que este parámetro es influenciado en menor grado, al ser estable para todos los niveles de los factores en estudio, tal como se aprecia en el (cuadro 10).-

Cuadro 10. Efecto de los factores evaluados sobre el número de granos por vaina.-

| CONTROL DE MALEZAS | |
|----------------------------|---------|
| Manual. | 5.67 a. |
| Químico | 5.0 a. |
| Período Crítico. | 5.25 a. |
| Todo el tiempo ensamezado. | 4.67 a. |
| DISTANCIAS DE SIEMBRA | |
| 0.20 m. | 5.13 a. |
| 0.40 m. | 5.06 a. |
| 0.60 m. | 5.25 a. |

Esto se debe a que el número de granos por vaina es influenciado principalmente por factores internos regidos por el genotipo de la planta. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Izquierdo (1988); no obstante son contrarios a los obtenidos por Valverde y Araya, (1966) quienes encontraron reducción del 15 por ciento en el número de granos por vaina y a los reportados por Nelson y Nylund, (1962); Field y Nkumbula, (1981); Vanegas, (1986) quienes afirman que este parámetro es afectado por las malezas.-

Tapia, (1937) reporta para la variedad Revolución 81 un promedio de 6.5 granos por vaina, los cuales son similares a los obtenidos en nuestro estudio.-

En cuanto al efecto de distancias de siembra, no se observa diferencias, aunque a espaciamientos de 0.60 metros, se obtuvo el mayor promedio de granos por vainas, tal como se observa en la Figura 10.-

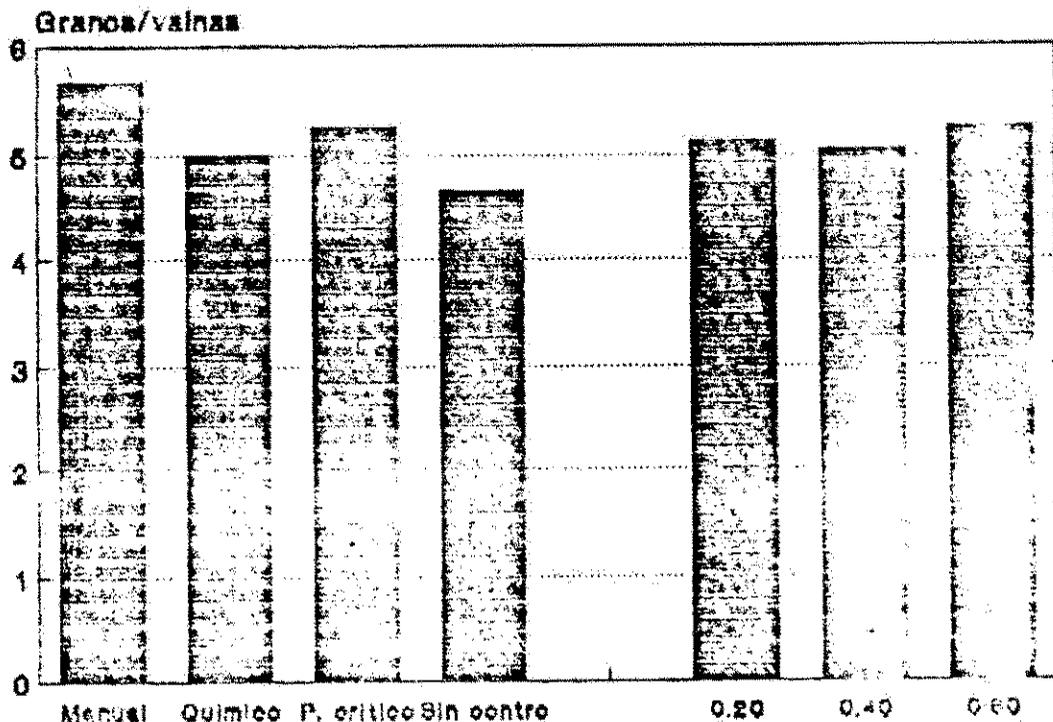


Figura: 10. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina.

4.7. Peso de paja (Kg./ha.)

Los residuos de cosecha de algunos cultivos como la soya, son aprovechados para la alimentación animal y en otros casos para mejorar la estructura del suelo. (Mateo, 1969; Leyva y Pohlen, 1987). Sin embargo, a nivel general no se tienen referencias sobre la utilización de la paja del frijol. En nuestro país los residuos del cultivo, se incorporan al suelo durante la preparación para la próxima siembra.-

En nuestro estudio observamos que los controles manual y químico presentan un mayor peso de paja de frijol, diferenciándose estadísticamente significativa al hacer nuestros análisis de los controles en período crítico y el control todo el tiempo enmalezado, el cual presentó el menor peso de paja, tal como se evidencia en el cuadro 11.-

Cuadro 11 . Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja (Kg/ha.).-

| CONTROL DE MALEZAS | | |
|---------------------------|---------|---|
| Manual | 1907.92 | a |
| Químico | 1929.75 | a |
| Período Crítico | 1266.33 | b |
| Todo el tiempo enmalezado | 707.17 | b |
| DISTANCIAS ENTRE SIEMBRA. | | |
| 0.20 m. | 1768. | a |
| 0.40 m. | 1212.94 | b |
| 0.60 m. | 1377.44 | b |

Esto es debido a que al momento de la cosecha, estos controles presentaron igual tendencia a la variable número de plantas. Estos resulta

dos coinciden a los obtenidos por Dann et al, (1984) los cuales señalan que en la época de madurez fisiológica se encontraron los mayores pesos de fitomasa de frijol con control manual y químico, al igual que las mayores reducciones en el peso fresco de malezas.-

En cuanto al efecto distancias de siembra, sobre el peso de paja existe diferencias estadísticamente significativas a espaciamientos de 0.20 metros en relación a los otros distanciamientos de siembra, tal como se aprecia en la (Figura 11) con lo cual se sigue igual tendencia a la presentada por la variable número de plantas.-

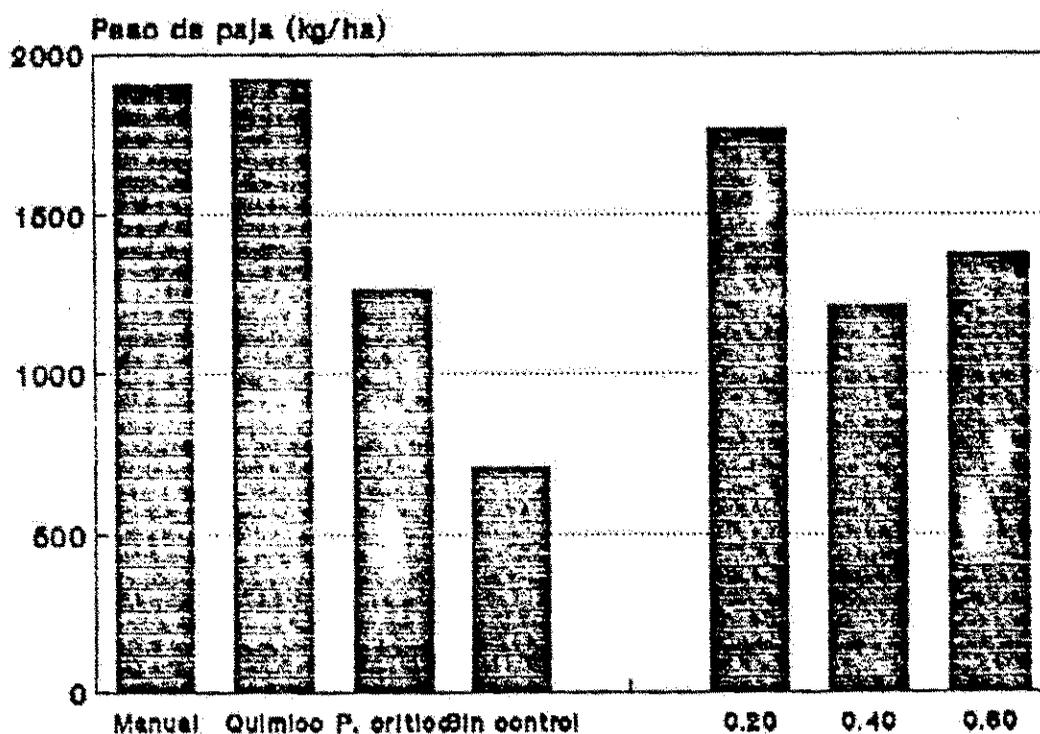


Figura: 11. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja. (kg./ha.).

Esto es debido a que con espaciamientos menores, se permite un cierre de calle más temprano, lo que favorece la competencia del cultivo del frijol sobre las malezas.-

Estos resultados coinciden con los obtenidos por El-Sharkaw et al, (1980), los cuales afirman que los mayores rendimientos de peso de plantas fueron obtenidos usando espacios a 0.20 metros. No obstante son contrarios a los presentados por Edje et al, (1971), los que afirman que el peso seco se incrementó con el incremento del espacio entre surcos.-

4.8. Rendimiento (Kg./ha.)

Actualmente el problema de malezas en frijol común es una de los factores que mayor influencia tienen en el rendimiento.-

En nuestro estudio, al evaluar el efecto de los diferentes controles de malezas encontramos que al momento de la cosecha el control manual fue el de más alto rendimiento, seguido por el control químico, los cuales difieren estadísticamente significativa de los controles en periodos críticos y el control todo el tiempo enmalezados, que fue el que presentó el menor rendimiento, tal como se aprecia en el cuadro 12.-

Esto es debido a que los controles manual y químico, presentaron a la cosecha un mayor número de vainas por planta y un mayor peso de los granos y por consiguiente un mayor rendimiento.-

Los rendimientos del control manual y control químico, que son los mayores de este estudio, fueron 1.5 y 1.4 toneladas por hectáreas, coincidiendo con los reportados por Tapia, (1987) el cual indica que para la variedad Revolución 81, el rendimiento potencial es de 1.4 toneladas por hectárea. A su vez reporta que el rendimiento depende de varios parámetros tales como número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso de los gra-

nos.-

Cuadro 12. Efecto de control de malezas y distancia de siembra sobre el rendimiento del frijol común (Kg./ha.)

| CONTROL DE MALEZAS | | |
|-----------------------------|---------|----|
| Manual | 1528.25 | a. |
| Químico | 1466.42 | a. |
| Período Crítico. | 899.5 | b. |
| Todo el tiempo errmalezado. | 314.92 | c. |
| DISTANCIA DE SIEMBRA. | | |
| 0.20 m. | 1162. | a. |
| 0.40 m. | 981.86 | a. |
| 0.60 m. | 1012.94 | a. |

En cuanto al efecto de las distancias de siembra sobre el rendimiento no se observa diferencias estadísticamente significativa entre ellas, aunque a espaciamientos de siembra de 0.20 metros se presentan los más altos promedios de rendimientos, tal como se aprecia en la Figura 12.-

Esto es debido a que con espaciamientos de siembra cortos, se favorece el cierre de calle más temprano, por lo que se suprime el desarrollo de las malezas, favoreciéndose la competencia del frijol sobre éstas, influyendo positivamente al obtener los más a altos rendimientos.

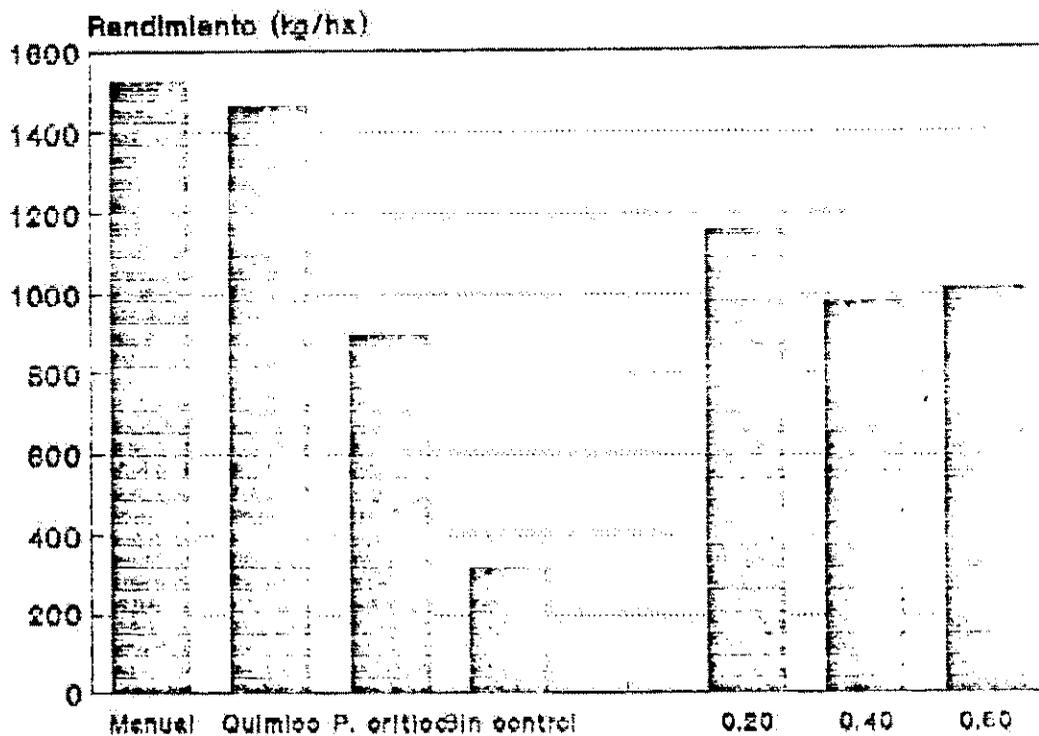


Figura: 12/ Efecto de controles de malezas y distancias sobre el rendimiento (kg./ha.).

IV. CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos pueden desprenderse las siguiente conclusiones:

1. Los controles de malezas, manual, químico y en período crítico ejercen un excelente control de las mismas, reduciendo su peso fresco y por lo tanto su abundancia.-
2. En cuanto al efecto de las distancias de siembra sobre la abundancia, no existen tendencias claramente definidas para el comportamiento de la variedad y las malezas con la variación de las distancias de siembra.-
3. Se determinaron 17 especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol. Las más dominantes en el área del ensayo fueron, Melampodium Bivaricatum, Melanthera aspera y Bidens pilosa, las cuales acumulan las mayores frecuencias de aparición y su cobertura fue amplia en el área del experimento.-
4. Los controles manual y químico presentaron el mayor número de vainas por planta, debido a que suprimieron el crecimiento de la maleza y permitieron mayor acumulación de peso fresco del frijol.-
5. Con los controles manual y químico, asociados a distanciamientos de 0.20 metros se obtuvieron los mayores pesos de paja de frijol, debido a que se obtuvieron el mayor número de plantas, con lo cual se permite un cierre de calle más temprano lo que favorece la competencia del cultivo del frijol sobre las malezas.-
6. Las mayores rendimientos se obtuvieron con el control manual y con el control químico a espaciamientos de 0.20 metros.-

V. RECOMENDACIONES.

Considerando que del manejo de las malezas, depende la cosecha del cultivo, cabe poner más atención en las alternativas que significan mejores soluciones agronómicas y económicas, por lo cual recomendamos en base a resultados de nuestros estudios, el control manual a pesar de los posibles riesgos que conlleva y al control químico de malezas a espaciamientos de siembra de 0.20 metros ya que estos métodos ejercen un excelente control de malezas, al reducir la abundancia y dominancia, permitiendo mejores condiciones de competencia al frijol.-

VI BIBLIOGRAFIA.

- 1 ALEMAN, F. 1986. Control químico de malezas en frijol común. ISCA-ESAVE Mineog. 8 pp.
- 2 ALEMAN, F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Momento óptimo de control. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA. Nicaragua. 47 pp.
- 3 ALTIERI. 1983. Agroecology. The scientific basic of alternative agriculture. Bekerley California. USA. pp. 162.
- 4 AREVALO, de Y.C. 1982. Problemas en el almacenamiento y mercadeo del frijol en Centroamérica y el Caribe. Arch. Lat. Am. Nat. Vol. XXXII (2) 275-307 pp.
- 5 BLANCO, N.M. 1988. Effect of density, row spacing and different weed control on the yield of common bean (Phaseolus vulgaris L.) No published. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of plant Husbandry. II pp.
- 6 BLANCO, N.M. 1989. Evaluación del efecto de controles de malezas distancias entre surcos y densidades de población en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Resúmenes de trabajos presentados en la XXV Reunión Anual del PCCMA. San Pedro Sula. Honduras.- 10 pp.
- 7 BOSWELL, T.E. 1966. The effect of weed control upon production of Spanish Peanuts. Proc. Fourth Natural Peanuts. Res Conf. pp. 57-59
- 8 CECILIA, P.C.S. RAMALHO, M.A.P. y SOUZA, A.F. DE 1974. Efeitos do espaçamento de plantio na cultura de feijao. Agros. 4 (1) 11-21 Brazil.-
- 9 CRISPIN, A. 1963. Avances logrados en las investigaciones del cultivo del frijol en México. Proyecto Cooperativa Centroamericana. Mejoramiento del frijol. El Salvador. IICA. pp. 17.

- 10 DANU, N.S. TEWARI, J.D. RAI, R.M. 1984. Efficacy of different herbicides on the control of weed in french bean (Phaseolus vulgaris L.) Var. Black Queen Progressive Horticulture; 16; 314; 331-336 pp. INDIA.
11. DAWSON, J.H. 1964. Competition Between Irrigated, Field Beans and Annual Weeds Weeds 12 : 206 - 208.-
- 12 EDJE, O.T. MUGHOGHO, L.K. AYONGADO, U.W.U. 1971. Effects of row width and plant spacing on the yield of common bean. Lilongwe Malawi, Bunda College of Agriculture. Research. Bulletin. No. 2 pp. 29-36.-
- 13 EL-SHARKANY, A.M. EL-SHAL, M. ABDEL-RAZEK, A.B. 1980. Effect on plant population on growth; Yield and Quality of some bean cultivars (Phaseolus vulgaris L.) I. Vegetative growth and green Yield. Alexandria Journal of agricultural Research. 28 (3) 197-208 pp.
- 14 ESPINOZA, R.S. 1974. Control químico de malezas en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) En Nicaragua. Reunión Anual del PCMA. San Pedro Sula, Honduras. PP. 51-57.-
- 15 FIELD, J.R. and NKUMBULA, S. 1985. Duration of weed interference
15 and Yield of procesable bean. Proc. 38th. N.Z. weed Pest Control. pp. 146-149.-
- 16 GARCIA, J.G.J. VIDES. 1973. Control de malezas en frijol (Phaseolus vulgaris L.) Circ. 100. CENIA/MAG. Santa Tecla, El Salvador, 8 p.
- 17 GEIMINI, G.A. ROSTON, A.J. 1980. Herbicidas para cultura de feijão. Campinas SP, Secretariade Agricultura e Abastecimento Coordenadoria de Assistência Técnica integral, Boletín Técnico, C.A.T.I. (147) 40 pp.-
- 18 GOMEZ, D. SALINAS, E. 1982. Determinación de período crítico de competencia de malezas en frijol (Phaseolus vulgaris L.) Informe Anual "Campos Azules" DGA. MIDINRA. NICARAGUA. 21-3, pp.

- 19 HILL, L.V. Y.P.W. SANTELMANN, 1969. Competition effects of annual weed on Spanish Peanuts. *Weeds Science*, 17: 1-2 pp.
- 20 IZQUIERDO, M. 1988. Efecto de diferentes formas de aplicación del fertilizante fosfórico sobre el rendimiento del frijol común (Phaseolus Vulgaris L.)Cv. Rev. 79 y la materia verde de frijol y malezas. Tesis de Ing. Agrónomo. ISACA. Managua, Nicaragua.- 29 pp
- 21 LEYVA, A Y POLHAN, H. 1987, Problemática y posibilidades de utilización del cultivo de la soya, en áreas que se dedican a la caña de azúcar. INCA. Cultivos Tropicales. MES CUBA. 20 p.
- 22 LORENZI, H.J. 1976. Determicacoetos limites de dosagens de Metribusin para duas variedades diferentes de soja. Sem. Bras de Herbicidas e Erras Daninhas, XI. Londrina, Resumes, 76-77 pp.
- 23 MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Serie descrita en el informe "Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua" Vol. I parte. 2 Octubre 1971.-
- 24 MARTIN, F.W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRC, Press, Inc. USA. 296 pp.
- 25 MAGO y MATA, 1975. Efecto de mezcla de herbicidas en la nodulación de 8 variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) y algunas correlaciones entre los diferentes factores de crecimiento. El agricultor Costarricense, San José, Costa Rica No. 3 pp. 104-110.
- 26 MATEO, 1969; citado por Ramirez, H. R. 1989. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del Ajonjolí. Tesis de Ing. Agrónomo ISCA. Managua, Nicaragua.-
- 27 MIDINRA, 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común en seco. Managua, Nicaragua, 29 pp.
- 28 MIDINRA, 1986. Informaciones Agropecuarias. Año IX. 15:7. Managua, Nicaragua.-

- 29 MIDINRA, 1989. Agrometeorología. Región III Información personal Managua, Nicaragua.-
- 30 MISANGO; R.N. DOTO, A.L. 1982. Character Association among bean varieties. Morongoro, Tanzania University of Dar en Salaan. 10 p.
- 31 MORALES; C. 1984. Determinación del período crítico de competencia entre frijol común y las malezas. En 2 años de cooperación para el mejoramiento de frijol común en Nicaragua. DGTA-SAREC Managua, Nicaragua. 63-64 pp.
- 32 NELSON, D.C. R.E. NYLUND. 1962. Competition Between Peas Grown for Processing and weeds. Weeds Volume 10: 224*229.
- 33 OCCON, P.I. TAPIA, B.H.M. JIMENEZ R. 1986. Efectos de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento de grano de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Informe anual del Programa Nacional de frijol Común. 1985 DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. P. 156-169.
- 34 OLHANDER, L.J.R. 1980. Research on haricot bean (Phaseolus Vulgaris L.) Production in Ethiopia, 1972-1976. Swedish University of Agricultural Sciences. Dept. of Plant Husbandry Report 82. S 750 07 Uppsala. 288 pp.
- 35 POHLAN, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agricultural Plant Protection Section. German Democratic Republic. 141 P.
- 36 ROMERO; D. 1989. Determinación de dosis y momento óptimo de aplicación de los herbicidas fomesafen y fusilade en el control post-emergente de malezas en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA, Nicaragua.-
- 37 SAMEK, V. 1971. Revista de agricultura. Ed. por la Academia de Ciencias de Cuba, año IV, No. 2. pp. 50-64.-
- 38 SOLIS, M.E. PAREDES, H. 1981. Control de malezas en frijol común negro, En 2 años de cooperación para el mejoramiento de frijol común en Nicaragua. ISCA-ENIEC Managua, Nicaragua. 27 pp.

- 39 SMARTT, J. 1983. Tropical pulses. Longman, London. 348 pp.
- 40 STANFORTH, D.W. 1962 Response of Soybean Varieties to weed competition. Agronomy Journal. 54: 11-13.-
- 41 TAPIA, H. GARCIA J. (eds) 1983. Manual de producción de frijol común. 200 pp. Managua, Nicaragua. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. MIDINRA.-
- 42 TAPIA, H. 1987. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. Managua, Nicaragua. 20 pp.
- 43 TAPIA, H. 1987. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. Managua, Nicaragua, 20 pp.
- 44 UBEDA, A.E. 1989. Dinámica de malezas en los cultivos de frijol (Phaseolus vulgaris L.) Var. Rev. 82 y Habichuela (Phaseolus vulgaris L.) Var. Harvester. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA. Managua.-
- 45 USTIMENKO, G.V. Bakumovski, 1982. El cultivo de plantas tropicales y sub-tropicales. Traducido al Español. Editorial MIR.
- 46 VALVERDE, L.R; ARRIAGA. 1986. Tolerancia a la competencia de las malezas en 6 cultivares de Phaseolus vulgaris L. Turrialba 36.1: 59-64.
- 47 VANEGAS, CH. J.A. 1986 Plant density, row spacing and fertilizer effects in weed ded and unweeded stands of common bean (Phaseolus vulgaris L.) Swedish University of Agricultural Science. Rapport 160 Uppsala. 45 pp.
- 48 WILLIAM, R.F. CRABTREE, G.MACK, H. DERBRY, W. 1973. Effects of Spacing of weed Competition in 32 Sweet Corn, Snap Beans and Onions Journal America Society for Horticultural Science: 98 (6) : 526-529.-
- 49 WILLIAM, R. 1973. Competicao entre a tiririca (Cyperos rotundos) y el frijol Resúmenes analíticos de CIAT, 1. (Serie H 529) Co-

lombia.-

- 50 ZIMDAHL, R.L. 1980. Weed- Crop- Competition. A review. Oregon State University. IPPC. 11-27 pp.