

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y  
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS SOBRE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO  
Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.) C.V  
REVOLUCION 79-A. EN EL CICLO DE POSTRERA 1990.

AUTOR: OSCAR RAMON PALMA RIVERA.

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO.

MANAGUA, NICARAGUA 1993.

## DEDICATORIA

Este trabajo con el cual pretendo obtener el título de Ingeniero Agrónomo, lo dedico con todo cariño a:

Mi Padre : Oscar Palma Blandón.

Mi Madre : Juana Rivera Reyes.

Mi Esposa : Karla Blandino Jiménez.

A todos mis hermanos.

Oscar Ramón Palma Rivera.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a mi asesor Ing.Agr.MSc. Moises Blanco Navarro, por sus valiosos consejos y ayuda que en todo momento me brindó.

Al Ing.Agr.MSc. Victor Aguilar, por la revisión del presente trabajo y por prestar su colaboración.

Con respeto a los Docentes y a la Dirección de la Escuela de Producción Vegetal, quienes hicieron posible la organización y entrega de este tema de tesis.

Oscar Ramón Palma Rivera.

## Indice General

Sección	Página
INDICE DE FIGURAS.....	i
INDICE DE TABLAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
I INTRODUCCION.....	1
II MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1. Descripción del lugar y del experimento.....	3
2.2. Métodos de fitotécnia.....	7
III RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
3.1. Influencia de diferentes controles de ma- lezas y entre surcos sobre la cenosis de las malezas en el cultivo del frijol..	9
3.1.1. Abundancia.....	10
- Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas.....	11
- Efecto de diferentes espaciamientos entre surcos sobre la abundancia de las malezas.....	14
3.1.2. Dominancia.....	17
- Cobertura (%).....	17
- Biomasa (g/m <sup>2</sup> ).....	20
3.1.3. Diversidad.....	23

3.2.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el crecimiento y del cultivo del frijol común.....	24
3.2.1.	Altura de planta (cm).....	25
3.2.2.	Número de plantas por m <sup>2</sup> .....	27
3.2.3.	Número de ramas por planta.....	29
3.2.4.	Número de vainas por planta.....	30
3.2.5.	Altura a la primera rama (cm).....	32
3.2.6.	Número de granos por vaina.....	34
3.2.7.	Peso seco (1 000 granos).....	35
3.2.8.	Rendimiento (kg/ha).....	37
3.2.9.	Peso de paja (kg/ha).....	39
IV	CONCLUSIONES.....	42
V	RECOMENDACIONES.....	44
VI	BIBLIOGRAFIA CITADA.....	45
VII	ANEXOS.....	49

## Indice de Figuras

Figura No.		Página
1.	Representación gráfica de la precipitación y temperaturas antes y durante el experimento (según Walter & Lieth, 1960).....	4
2.	Efecto de diferentes métodos de control y espaciamento entre surcos sobre la cobertura (%) de las malezas.....	19
3.	Efecto de diferentes métodos de control y espaciamento entre surcos sobre el peso seco ( $g/m^2$ ).....	22

## INDICE DE TABLAS

Tabla No.		Página
1.	Características agroecológicas del área del experimento La Compañía, Carazo.....	3
2.	Factores en estudio en La Compañía. Postrera 1990.....	5
3.	Dimensiones del ensayo.....	5
4.	Carácter morfovegetativo y morforeproductivo de la variedad Revolución 79-A.....	7
5.	Efecto de diferentes controles de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la abundancia (individuos/m <sup>2</sup> ).....	16
6.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la altura de plantas (cm).....	26
7.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de plantas.....	28
8.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de ramas por planta.....	30
9.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de vainas por planta.....	31
10.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la altura a la primera rama (cm).....	33
11.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de granos por vaina.....	35
12.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el peso seco (1 000 granos).....	36
13.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el peso de paja (kg/ha).....	38
14.	Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el rendimiento (kg/ha).....	40

**RESUMEN**

En el ciclo de postrera (Octubre-Diciembre) 1990, en La Compañía, San Marcos, Carazo, Nicaragua, se realizó el presente ensayo con el objetivo de encontrar un eficiente manejo de malezas y espaciamiento entre surcos que permita un adecuado desarrollo del frijol (Phaseolus vulgaris L.), sin afectar los componentes de su rendimiento. La siembra se realizó el 12 de octubre de 1990 y se usó la variedad Revolución 79 A. Se estudió el efecto de los espaciamientos entre surcos y controles de malezas sobre las variables, altura de plantas (cm), plantas por metro cuadrado, altura de la primera rama, número de ramas por planta, número de vainas por planta, granos por vaina, peso del grano kg/ha a la cosecha. Siendo los factores en estudio (A) diferentes controles de malezas (1 manual, 2 pre y post-emergente, 3 período crítico y 4 todo el tiempo enmalezado) y (B) tres espaciamientos entre hileras (0.20 m., 0.40 m., y 0.60 m.). Los datos obtenidos de las variables fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de promedios, usando la tabla de rangos múltiples de TUKEY al 5% de significancia. Se encontró que el rendimiento se vió favorecido con control período crítico, seguido de control químico (pre y post-emergente) y espaciamiento entre surcos de 0.40 m.



## I. INTRODUCCION

El cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) se practica en Nicaragua desde hace muchos años ocupando el segundo lugar después del maíz, (Zea mays L.). Para el sector agrícola de nuestro país es una fuente vital de trabajo, siendo un aporte fundamental para la alimentación de la población, no es posible que falten ni tampoco se pueden sustituir en gran escala. Sus semillas presentan alto contenido de proteína (22.3%, conteniendo también hierro y vitaminas B (7.9 y 2.2 mg por kg de semilla seca respectivamente) (Martín, 1984) citado por Blanco (1991).

El frijol es cultivado en todo el territorio nacional con alturas que fluctúan entre 50 a 1500 metros sobre el nivel del mar y bajo condiciones variables de lluvia (FAO, 1978), en tres épocas Primera, Postrera y Apante; siendo la de mayor éxito Postrera, ya que la cosecha coincide con el período seco de la salida del invierno (Tapia, 1987).

A pesar de la importancia de este cultivo la producción nacional se ha aumentado más con el área de siembra que con la producción unitaria (MIDINRA, 1985), desde 1950 a 1989 se observan altibajos en las áreas sembradas que van de 26 000 ha a 108 000 ha, en la última década la variación ha sido considerable. En las zonas más aptas su productividad es baja debido al mal manejo de los factores de producción entre los que se destacó el control de malezas (MIDINRA, 1985).

En la IV Región el cultivo de frijol ha alcanzado grandes extensiones el cual es rotado normalmente con el cultivo del maíz, para estos agricultores uno de los problemas más serios es el manejo de las malezas, que aseguren mantenerlas a nivel sub-económico (Alemán, 1988), implicando que del buen manejo de las malezas en el cultivo de frijol van a depender en gran manera los rendimientos

(Tapia, 1987). Se ha determinado que un adecuado control de malezas especialmente durante las primeras tres a cuatro semanas es necesario para una lucrativa producción de frijol (Bahrenes & Harman, 1985).

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 indeseables se hace cada vez más intensa, el manejo de las malezas antes y durante el ciclo vegetativo del frijol, significa el 31.6 por ciento de la frecuencia total de las labores necesarias para producirlo, equivalente al 37.4 por ciento de los costos para la producción y preservación de la cosecha (Tapia, 1987); implicando que el control de malezas debe ser sistemático e integrado por lo que deben prevalecer los métodos culturales, mecánicos y químicos (MIDINRA, 1985).

En nuestro país pocos estudios se han realizado para conocer la influencia que pueden tener diferentes controles de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el crecimiento y rendimiento del frijol por lo que se ha iniciado el presente estudio con los objetivos de:

1. Encontrar el efecto de diferentes métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento y rendimiento del frijol común.
2. Encontrar el efecto de diferentes espaciamientos entre surcos sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Descripción del lugar y del experimento.

El presente estudio se inició en la época de postrera (Octubre - Diciembre) del año 1990; en el Centro Experimental La Compañía, ubicada en San Marcos, Carazo, Nicaragua.

Localizada entre  $11^{\circ} 50'$  y  $11^{\circ} 54'$ , latitud norte y  $86^{\circ} 08'$  y  $86^{\circ} 11'$ , longitud oeste.

El suelo se clasifica en la clase perteneciente a la serie Masatepe, son suelos de textura media, francos con pendiente moderada, alto contenido de materia orgánica con buen drenaje, zona radicular moderadamente profunda y densidad aparente baja (Blanco, 1987).

Las características de la zona se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características agroecológicas del área del experimento, La Compañía, Carazo.

Elevación	:	480 m.s.n.m.
Pendiente	:	6.7
Pp Anual	:	1 200 - 1 500 mm.
Pp $\bar{X}$	:	1 300 mm.
H.R $\bar{X}$	:	85 %
T° $\bar{X}$	:	22 °C
p.H $\bar{X}$	:	6.5

El clima es sub-húmedo con una época lluviosa de Abril a Diciembre y posibilita el cultivo de granos básicos y hortalizas (Figura 1).

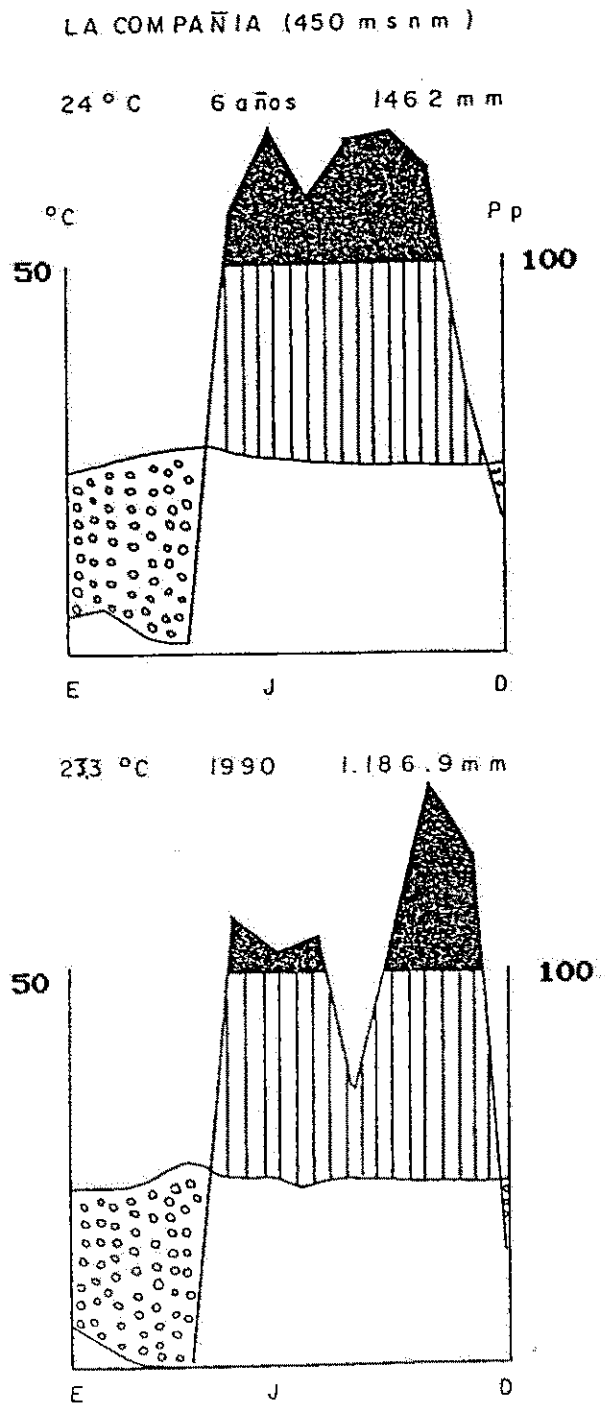


Figura 1. Representación gráfica de la precipitación y temperatura antes y durante el experimento (Según Walter & Lieth, 1960).

El diseño utilizado fue bloques completamente al azar con cuatro réplicas.

Los factores estudiados se aprecian en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores en estudio de Postrera 1990. La Compañía, Carazo.

FACTOR A :		CONTROL DE MALEZAS
a1	:	Manual (15, 25 y 35 d.d.s.)
a2	:	Químico (pendimentalin a 1.5 l/ha. (pre-emergente) y bentazón más fluazifop-butyl a 1.5 l/ha. post-emergente.
a3	:	Periodo crítico (una limpia a los 25 d.d.s.)
a4	:	Todo el tiempo enmalezado.
FACTOR B :		ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS
b1	:	0.20 m
b2	:	0.40 m
b3	:	0.60 m

dds. Días después de la siembra.

Se determinó la parcela útil dejando un borde de 0.40 m alrededor de la parcela experimental. Las dimensiones del ensayo se aprecian en la Tabla 3.

Tabla 3. Dimensiones del ensayo.

Area total del ensayo	662.4 m <sup>2</sup>
Tamaño del bloque	144.0 m <sup>2</sup>
Tamaño de la parcela experimental	12.0 m <sup>2</sup>
Tamaño de la parcela útil	9.2 m <sup>2</sup>

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

**Para malezas.**

Abundancia.

Los recuentos se realizaron a los 15, 33, 45 y 60 d.d.s. (días después de la siembra). Para la cual se utilizó un m<sup>2</sup> desde un punto fijo ubicado a una distancia de 2 metros del borde la parcela experimental y al azar entre los surcos.

Dominancia.

Se determinó el porcentaje de cobertura el mismo día que se evaluaba la abundancia, y al momento de la cosecha, el peso seco por especie por m<sup>2</sup>.

**Para Frijol.**

Crecimiento y desarrollo.

Altura de la planta (cm) a los 20, 28, 41 y 56 d.d.s., desde el nivel del suelo hasta la primera hoja trifoliada en 10 plantas.

A la cosecha.

1. Altura de planta (cm).
2. Número de plantas por m<sup>2</sup>.
3. Número de ramas por planta.
4. Número de vainas por planta.
5. Altura a la primera rama (cm).
6. Número de granos por vaina.
7. Peso seco (1 000 granos).
8. Peso seco de paja en kg por hectárea.
9. Rendimiento en kg por hectárea.

El análisis de las variables de malezas es descriptivo, para las variables del cultivo consiste en un ANDEVA y comparación de promedios usando la tabla de rangos múltiples de TUCKEY al 5% de significancia.

## 2.2. Métodos de fitotecnia.

La preparación del suelo se realizó el 1 de Octubre de 1990 y consistió en un pase de arado de disco y uno de grada, posteriormente la siembra se realizó el 12 de Octubre de 1990 a chorrío (manual) a una profundidad de 3-4 cm; dejando aproximadamente 30 semillas por m<sup>2</sup>. Se usó la variedad Revolución 79A; con las siguientes características que se aprecian en la Tabla 4.

Tabla 4. Carácter morfovegetativo y morforeproductivo de la variedad Revolución 79 A.

CARACTER	DESCRIPCION
Tipo de hábito de crecimiento.	II a
Tamaño de guía.	Corta
Tipo de sistema radicular.	Fibrosa
Distribución de la cosecha.	3/3
Color de la vaina al inicio de madurez fisiológica.	Rosado uniforme.
Forma de grano.	Pequeño casi Cuadrado.
II a : Tipos erectos con poca emisión de vainas permiten caminar entre los surcos aún en estados avanzados del cultivo.	
3/3 : Se refiere a todo el tallo.	

Adaptado de Tapia & Pérez (1984).

Los espaciamientos entre hileras fue de 0.20, 0.40 y 0.60 m para un número de surcos por parcela de 12, 6 y 4 respectivamente. La fertilización fue de 70 kg de urea al 46% de Nitrógeno y 90 kg de súper fosfato triple ( $P_2O_5$ ) según recomendaciones de Vanegas (1986).

Para el control de insectos del suelo y nemátodos se usó Furadán 10% g (carbofurán) en mezcla con el fertilizante en dosis de 20 kg/ha al momento de la siembra. La cosecha se realizó el 23 de Diciembre de 1990.



### III. RESULTADOS Y DISCUSION.

#### 3.1. Influencia de diferentes controles de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la cenosis de las malezas en el cultivo del frijol.

En el establecimiento de un cultivo es importante observar que especies de plantas son las primeras en establecerse en una determinada área, por lo general las primeras plantas que emergen son las de mayor ventaja.

Daxl (1987), menciona ejemplos donde resalta influencia de ciertos manejos de malezas. En la agricultura es imposible encontrar monocultivos libres de malezas, un determinado cultivo, bajo determinadas prácticas de manejo y bajo un determinado ambiente, produce una vegetación específica de malezas, la cual es estable mientras perduran las mismas practicas agronómicas implementadas en un inicio. Con el paso del tiempo las malezas se adaptan tan firmemente, que aumentan su capacidad de competencia en contra del cultivo.

El control químico de malezas ocasiona cambios drásticos en las poblaciones de malezas, lo que a veces se traducen en un incremento en su densidad. La utilización de herbicidas provoca que al inicio los campos están prácticamente libres de malezas, pero muy pronto plantea nuevos problemas de malezas y causa rápidos cambios en estas plantas, lo que puede provocar reducción, aumento y migración de las especies. Algunas especies dominantes son eliminadas, sin embargo especies secundarias resistente a la aplicación pueden convertirse en problemas significativos.

Alemán (1989), menciona que la incidencia de malezas es más notoria y de mayor importancia en sistema mecanizado. El control mecánico fomenta el crecimiento de plantas nocivas y la evolución de nuevas especies de malezas.

Las hileras angostas en las siembras de cultivos, generan sombra temprana en el área entre las hileras, esto permite reducción en la densidad de las malezas, las cuales además, se ven afectadas en su crecimiento y desarrollo. Alemán, (1991).

### 3.1.1. Abundancia.

La abundancia se define como el número de especies por unidad de área (Pohlán, 1984). Los agricultores generalmente acostumbran a sembrar el cultivo de maíz en época de primera y como segundo cultivo frijol las áreas de producción difieren en la abundancia de individuos de malezas, existen campos cultivados en los cuales las malezas cubren totalmente el área, sin embargo en otros la población de especies no alcanza a cubrir la totalidad del espacio disponible.

En nuestro país el maíz, sorgo (Sorghum vulgare Moench) y frijol son los cultivos más comunes que anteceden a la siembra de frijol durante el mismo año. Esta secuencia generalmente permite que la frecuencia de malezas permanezca con pocos cambios (Tapia, 1987).

Estudios realizados por Alemán (1988); Bonilla (1990) y Blanco (1992) mencionan entre las especies de malezas más abundantes Melanthera divaricatum L.C. (Rich) D.C., Bidens pilosa (L.), Melanthera aspera (Jarquín) L.C. & Richard ex Sprengel.

En el caso de este estudio el cultivo que antecedió al frijol P. vulgare fue frijol en el cual se evaluó diferentes controles de malezas y diferentes espaciamientos de siembra. Las malezas más abundantes durante este ciclo fueron: Las dicotiledóneas M. divaricatum, B. pilosa, M. aspera, y las monocotiledóneas Sorghum halepense (L) Pers y Commelina diffusa (L).

**- Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas.**

En los resultados del presente estudio, se encontró que a los 15 d.d.s., los controles período crítico y todo el tiempo enmalezados, presentaron mayor abundancia de individuos, alcanzando respectivamente un número de 967 y 924 individuos por metro cuadrado de los cuales pertenecen 642 a la clase Monocotiledóneas, 325 corresponden a la clase dicotiledóneas para período crítico, para todo el tiempo enmalezado 630 monocotiledóneas y 294 dicotiledóneas tal como se puede observar en la Tabla 5.

A los 15 d.d.s. se presenta un menor número de individuos en su conjunto en el control químico ya que es la única práctica que se ha realizado para combatir las malezas. A los 33 d.d.s., hay reducción en la abundancia de individuos, ya que para esta fecha se habían hecho las respectivas limpiezas y se habían aplicado los productos usados como post-emergente. Para los 45 d.d.s. se sigue la misma tendencia de reducir la abundancia de individuos.

En su conjunto los controles manual, químico y período crítico 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 un mayor número de individuos donde las monocotiledóneas predominan sobre las dicotiledóneas logrando así afectar el crecimiento y desarrollo, observándose que de manera gradual durante los 33, 45 y 60 d.d.s. hay una competencia interespecífica entre individuos donde permanecen las más predominantes y las que logran alcanzar mayor desarrollo.

El hecho de que los controles manuales, período crítico y todo el tiempo enmalezado hayan presentado una mayor abundancia de individuos durante la primera toma de datos, se debe a que en ese momento no había sido perturbado el crecimiento y desarrollo de las malezas el cual está en su máxima expresión, presentándose una alta competencia entre el cultivo y las malezas, la que se reduce al realizarse los diferentes controles.

El menor número de individuos desde la primera toma de datos y su posterior reducción de las malezas por el control químico, se explica por el efecto residual de los productos usados, para el control de gramíneas y hoja ancha.

Puesto que en la zona de estudio, existe diversidad de malezas, habiendo predominancia de algunas especies con resistencia de estas a herbicidas entre las cuales tenemos M. aspera, M. divaricatum y S. halepense; esto implica que hay necesidad de hacer uso de herbicidas post-emergente para mantener libre de malezas durante el tiempo que no le afecte y el cultivo tenga capacidad de competir favorablemente, los controles manuales son eficientes, pero no superan al control químico.

Blanco; (1987) con mezclas de pendimentalin y bentazón más fluazifop-butil obtuvo buen control de gramíneas y hoja ancha, superando al testigo, otros autores como García & Acosta, (1975), Hers (1977) y Gelmini & Rostón (1980) en ensayos realizados usando estos herbicidas obtuvieron buenos resultados sobre el control de maleza.

En este estudio al aplicar pendimentalin (1.5 l/ha) pre-emergente y la mezcla de bentazón y fluazifop butil (1.5 l/ha) post-emergente se pudo observar que las malezas en su conjunto tuvieron un descenso. Estos resultados coinciden

con los obtenidos por Artola (1990) y Bonilla; (1990), al lograr un buen control dándose la mayor reducción de malezas.

Los resultados obtenidos coinciden con los de Bonilla, (1990) en cuanto a reducción de malezas en los diferentes controles pero no en el número de individuos, ya que el grado de infestación desde el primer conteo es mayor.

A la madurez fisiológica del cultivo se observó el efecto del control químico sobre el número de monocotiledóneas y dicotiledóneas contando con la menor abundancia total de maleza debido a la ventaja competitiva del cultivo al ser disminuida la población de malezas, logrando un efecto inhibitor sobre su crecimiento normal.

Es oportuno señalar que con el control en período crítico a pesar de que se hizo, una sola limpia está fue suficiente para mantener niveles bajos de malezas, que reafirma lo expresado por Alemán, (1988) el cual define período crítico como un espacio de tiempo que inicia a los 21 desde esa y finaliza 28 d.d.s. en que el cultivo debe permanecer libre de competencia, para alcanzar rendimientos que no difieren significativamente, de aquellos obtenidos cuando el cultivo recibe control de malezas por períodos prolongados de tiempo de lo que partimos en el presente estudio tomando el día 25 d.d.s. como media para la limpia manual en período crítico.

A partir de la emergencia del cultivo, la abundancia de las malezas va en aumento hasta el primer conteo iniciando su descenso para el segundo conteo donde ya se han puesto en práctica todos los métodos de control.

**- Efecto de diferentes espaciamentos entre surcos sobre la abundancia de las malezas.**

En el efecto de los diferentes espaciamientos entre surcos sobre la abundancia de malezas monocotiledóneas, se observan que a los 15 d.d.s. a espaciamientos de 0.20 y 0.40 m se presenta la mayor abundancia de individuos por  $m^2$ , encontrándose que a espaciamiento de siembra de 0.60 m, la menor abundancia.

Sin embargo, a medida que el frijol va creciendo y desarrollándose, hay reducciones graduales de la abundancia de las malezas durante el ciclo vegetativo del cultivo, manifestándose a la madurez fisiológica del mismo, niveles bajos de individuos que en proporción al primer conteo bajan hasta en un 90%, logrando observar que a espaciamientos de 0.20 m. se presentan 148 individuos por  $m^2$ , seguido de los espaciamientos de 0.40 y 0.60 m los cuales presentan 146 y 115 individuos por  $m^2$  respectivamente, lo que podemos apreciar en la Tabla 5.

En cuanto al efecto sobre las malezas dicotiledóneas se observa que la abundancia de estas malezas con respecto a las monocotiledóneas es menor, lo cual se explica por la influencia que tienen las adventicias monocotiledóneas inhibiendo el crecimiento y desarrollo de las dicotiledóneas por la competencia entre ambas.

A los 15 d.d.s., el comportamiento de las malezas a espaciamientos de siembra de 0.20 y 0.60 m es similar al presentar una abundancia de 397 y 399 individuos por  $m^2$  respectivamente, presentándose a espaciamientos de 0.40 m el mayor número de individuos. A partir de los 33 d.d.s., hay reducciones bien diferenciadas de la abundancia de individuos, siendo a espaciamientos de 0.20 m donde se presenta el mayor número de individuos. En el tercer

recuento de los 45 d.d.s. sigue la reducción de la abundancia de individuos por metro cuadrado presentando un mayor número de individuos a espaciamientos de 0.60 m, manteniéndose hasta la madurez fisiológica del cultivo presentándose el menor número de malezas dicotiledóneas a 0.40 m y el mayor número para espaciamiento de 0.60 m según se aprecia en la Tabla 5.

A la madurez fisiológica del cultivo se presenta un menor número de individuos a espaciamiento de 0.60 m debido que al aumentar los espaciamientos, se da un incremento de ramificaciones de mayor parte en el desarrollo del follaje, lo que facilita que el cultivo ejerza una mayor competencia favoreciéndose las características morfovegetativas, perjudicando la estructura y dinámica de las malezas.

Tapia (1987) afirma que es posible suprimir las malezas en base al ancho de follaje, cuando su crecimiento es óptimo, lo que favorece el sombreo.

Con respecto al efecto de las diferentes espaciamientos entre surcos sobre la abundancia total de malezas, se sigue un patrón similar al de las malezas monocotiledóneas ya que al haber mayor número de individuos monocotiledóneas estas determinaron el desarrollo del cultivo y de las malezas dicotiledóneas.

En este estudio el mejor espaciamiento resulta ser 0.60 m, seguida de 0.40 m resultados que coinciden con los obtenidos por Bonilla; (1990) el cual afirma que a mayores espaciamientos de siembra, las plantas presentan mayor desarrollo en relación a los espaciamientos pequeños de siembra, lo cual nos da mayor oportunidad de competencia en base al efecto de sombreo que ejerce el cultivo de frijol sobre las malezas.

Tabla 5. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la abundancia (Individuos/m<sup>2</sup>).

CONTROLES DE MALEZAS	15 d.d.s.			33 d.d.s.			45 d.d.s.			60 d.d.s.		
	MONO	DICO	TOTAL	MONO	DICO	TOTAL	MONO	DICO	TOTAL	MONO	DICO	TOTAL
C. manual	474	394	868	75	53	128	58	26	84	71	22	93
C. químico	347	207	554	43	8	51	50	5	55	32	5	37
C. período crítico	642	325	967	65	46	111	107	31	138	89	23	112
C. todo el tiempo enmalezado.	630	294	924	416	226	642	282	113	395	239	67	306
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS												
0.20 m	691	397	1 088	222	125	347	171	63	234	148	38	186
0.40 m	715	423	1 138	181	90	271	159	45	204	146	30	176
0.60 m	687	399	1 086	196	118	314	169	67	236	115	50	165

d.d.s. Días después de la siembra.



### 3.2. Dominancia.

La dominancia se determina con el porcentaje de cobertura de malezas y biomasa de las malezas (Pohlan; 1984). Estas requieren de un manejo variable, que se ajuste a los que pueden alternarse en esos campos incluyendo frijol (García y Vides, 1973).

Doll (1975), indica que la relación entre dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos es conocido por la competencia que estas ejercen sobre dicho cultivo.

Experimentos de campo han demostrado que los estragos causados por las malezas son de gran magnitud, y que en los trópicos es raro el cultivo que no se pierda en su totalidad si la maleza no se controla, permitiendo la facultad de disponer de los nutrientes que deberán ser aprovechados por los cultivos (Zavala et al., 1988).

#### - Cobertura (%).

La cobertura no solo está determinada por el número de individuos en un área de siembra, sino también depende de las características que presentan la planta dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura), lo que le pueda permitir obtener una mayor biomasa (Montesbravo, 1987).

Existen campos en que ninguna especie domina sin embargo varias especies son predominantes, considerando un mediano enmalezamiento cuando estas presentan entre 6 y 25 por ciento de cobertura (Pérez, 1987).

A partir de la siembra del cultivo la cobertura se va incrementando y al llegar a los 15 d.d.s. se determinó el porcentaje cobertura, maleza, cultivo encontrando en los métodos de control período crítico y todo el tiempo

enmalezado la mayor cobertura. Siendo esta de 83 y 91% respectivamente debido al crecimiento y desarrollo del conjunto de malezas y el cultivo sin haber sido afectados por ninguna práctica de control. Mientras que el control manual y control químico se presenta un porcentaje de 58 y 71% respectivamente, debido a que ya se ha realizado la primer limpia manual y se había aplicado herbicida pre-emergente y post-emergente. Para el segundo levantamiento de datos a los 33 días solo el control todo el tiempo enmalezado se presenta alto con 87%. En el tercer levantamiento de datos se da un ligero incremento en la cobertura maleza-cultivo alcanzando 24, 25% y 26% para control manual, químico y limpia manual al período crítico respectivamente encomprando este grado de cobertura casi igual para los tres controles por la fuerte competencia interespecifica y la reducción de poblaciones de malezas al haber sido sometidas a control, logrando permanecer sólo las que presentan mayores habilidades competitivas, el control todo el tiempo enmalezado presenta el mayor porcentaje al momento de la cosecha con 95%.

Lorenzi (1976), afirma que las malezas por sus características de rusticidad y adaptabilidad son fuertes competidoras tendiendo a dominar sobre las plantas cultivadas.

Al llegar al momento de la cosecha el control que presenta menor cobertura es el químico pre y post-emergente, seguido del control manual con un porcentaje de 22 y 35 respectivamente debido a la efectividad del control de malezas y al final del ciclo biológico del cultivo. Esta tendencia del control químico de reducir la cobertura se explica sobre el efecto residual de los productos usados para el control de hoja fina y hoja ancha tal como se aprecia en la Figura 2.

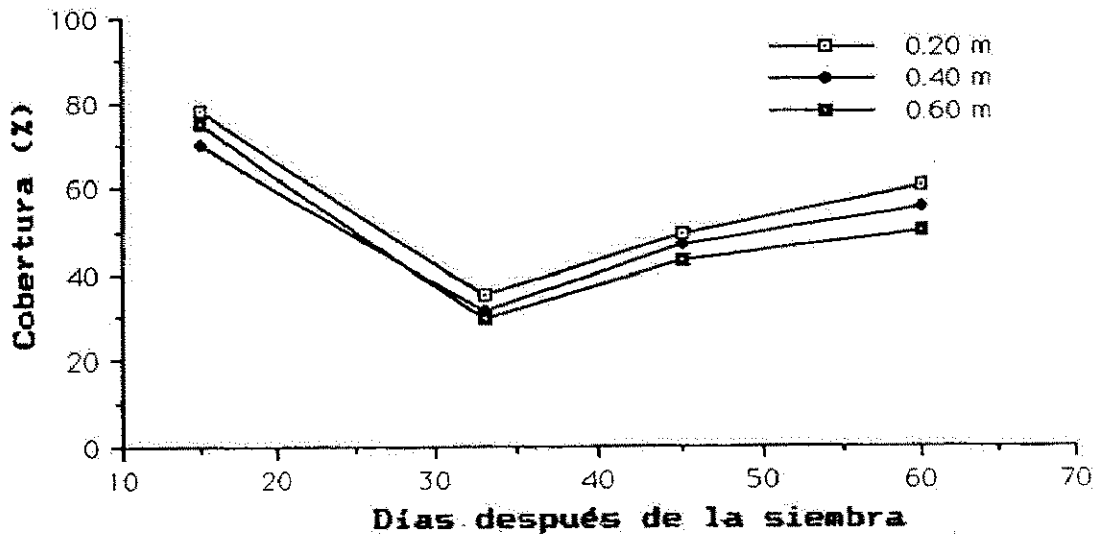
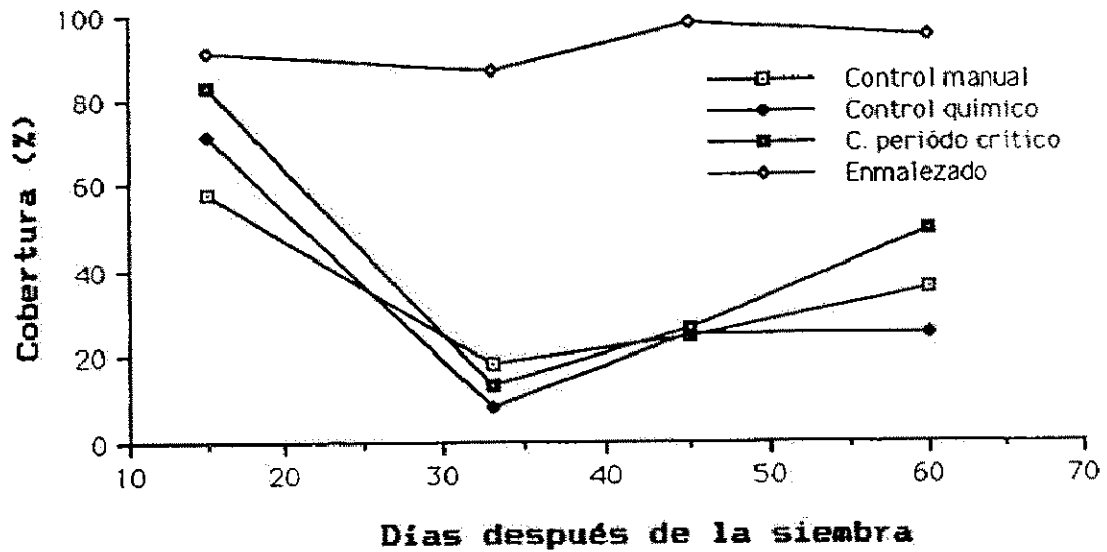


Figura 2. Efecto de diferentes métodos de control y espaciamientos entre surcos sobre la cobertura (%) de las malezas.

En cuanto a al espaciamiento de siembra al primer levantamiento de datos a los 15 d.d.s. a espaciamiento de 0.40 m se observa el menor porcentaje de cobertura, siendo el mayor porcentaje a espaciamiento de 0.20 m, manteniéndose hasta el tercer recuento a los 45 d.d.s.

Al momento de la cosecha la mayor cobertura se presenta a espaciamiento de 0.20 m con 60% tal a como se observa en la Figura 2, por la fuerte competencia interespecífica entre maleza-cultivo que hace que las especies como S. halepense y M. divaricatum de mayor porte y arquitectura obtengan una habilidad competitiva favoreciéndolas con mayor cobertura.

#### - Biomasa ( $\text{g/m}^2$ ).

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que el porcentaje de cobertura (Pohlan, 1984).

Estudios realizados por Alemán (1988), con el objetivo de determinar el periodo crítico de competencia de las malezas en frijol determinó el peso fresco de las malezas, señalando de esta forma que cuando el cultivo permanece libre de malezas por 28 días o más muestran bajos promedios de peso fresco de malezas a la madurez fisiológica; asimismo revela que el peso fresco de malezas en la variedad Revolución 81, alcanzó hasta 10 740 kg/ha, cuando el cultivo se mantiene todo el tiempo enmalezado.

En el caso de las malezas en el presente estudio el crecimiento se evaluó por medio de la fitomasa seca acumulada durante el periodo de cultivo debido a que esta son influenciadas por los diferentes controles de malezas porque esto tienen como objetivo proporcionar al cultivo condiciones que le permitan crecer y desarrollarse adecuadamente reduciendo así la habilidad competitiva de las malezas. En

este estudio el tratamiento todo el tiempo enmalezado presentó 1 465.7 g/m<sup>2</sup> de fitomasa seca total de malezas aquí se encontró la mayor biomasa seca total al comparar con los otros métodos. En cambio la menor biomasa seca total resultó al utilizar el tratamiento químico pre y post emergente con un peso de 28.3 g/m<sup>2</sup> tal a como se aprecia en la Figura 3.

Aquí podemos observar que al aplicar el pre-emergente pendimentalín 1.5 l/ha y el post-emergente fluazifop-butil más bentazón a 1.5 l/ha hay reducción bastante fuerte de malezas destacándose que en este control hubo reducción total de la especie S. halepense la que significó más del 60% del peso seco total de las malezas, dicho resultado se puede explicar debido al efecto del herbicida y el tiempo en que se realizaron las aplicaciones influye en el número de malezas bajando la abundancia total, reduciendo a su vez la biomasa.

Al realizar limpiezas manuales a los 15, 25 y 35 d.d.s. se obtuvo el segundo mejor peso seco de 161.4 g/m<sup>2</sup> siempre con mayor peso total la especie S. halepense. Al evaluar el control período crítico (25 d.d.s.) se obtuvo peso seco de 390.8 g/m<sup>2</sup>.

Las especies más dominantes y que más peso seco obtuvieron en los tratamiento fueron S. halepense, C. difusa, Digitaria sanguinalis (L) scap para la clase monocotiledóneas y las especies Amaranthus spinosus L., M. divaricatum y M. aspera para la clase dicotiledónea, lo cual podemos apreciar en el Anexo 3 y 4.

A la cosecha para los diferentes espaciamientos entre surcos el mayor peso se presenta a espaciamiento de 0.20 m con 916.9 g/m<sup>2</sup> lo cual se puede observar en la Figura 3. Obteniendo el mayor porcentaje la clase monocotiledónea y dentro de ella se destaca la maleza S. halepense la cual tiene gran capacidad de amacollamiento y

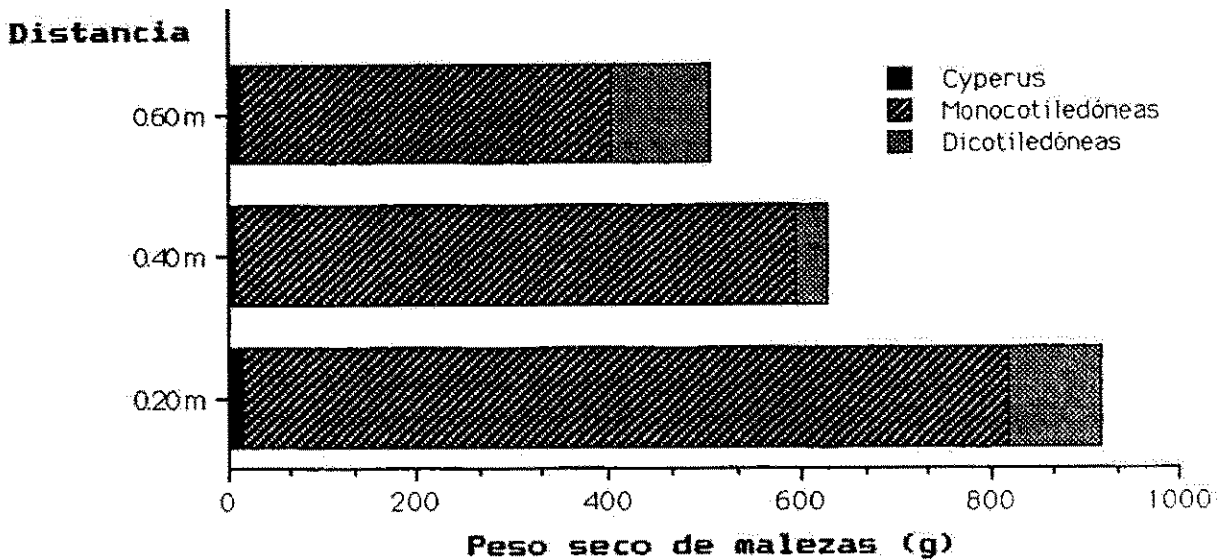
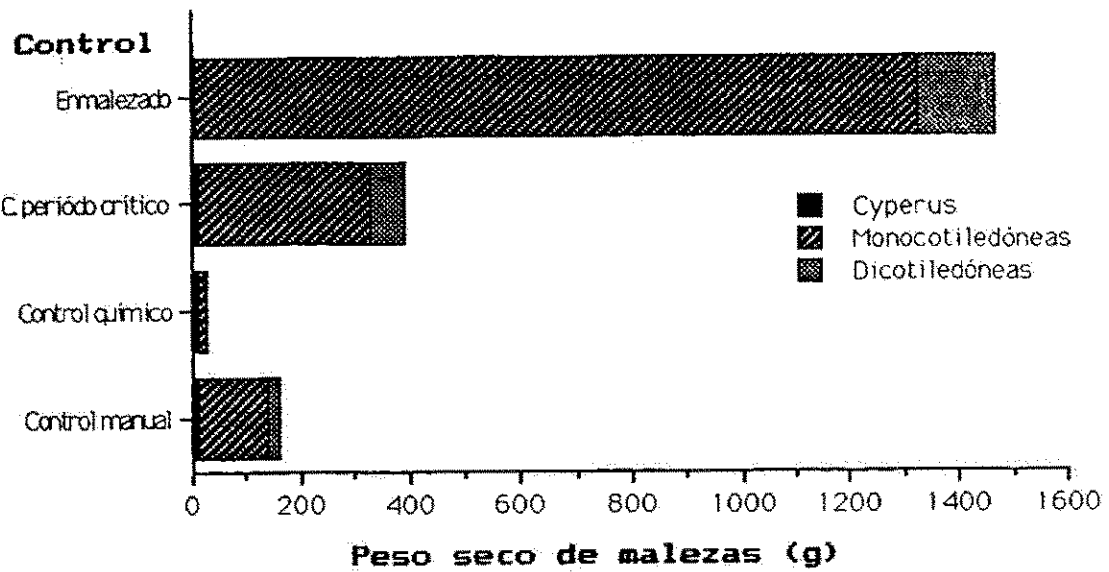


Figura 3. Efecto de diferentes métodos de control y espaciamientos entre surcos sobre el peso seco ( $g/m^2$ )

alcanzar gran altura. Para la especie Cyperus rotundus L. (coyolillo) el peso seco es mínimo cuyo valor es de 6.1 g/m<sup>2</sup> para espaciamento entre surco a 0.40 m y 16.1 g/m<sup>2</sup> para espaciamento entre surco a 0.20 m tal como se aprecia en la Figura 3.

Para todas los espaciamento entre surcos se observa un mayor peso seco de la clase monocotiledónea sobre la especie C. rotundus y la clase dicotiledónea. Resultando el mayor peso seco a espaciamento de 0.20 m esto es debido a la gran habilidad y porte de las estructuras vegetativas de las especies monocotiledóneas presentes en el ensayo.

### 3.1.3. Diversidad.

Las malezas roban luz, humedad, dificultan las labores de cosecha y eficiencia en la aplicación de insecticidas con lo cual aumentan los costos.

En condiciones nacionales Alemán (1988) afirma que la malezas más frecuente de hoja fina en el frijol son: Cynodon dactylon (L.) Pers, Cenchrus pilosus H.B.K., D. sanguinalis, Setaria geniculata (Lam.) Beauv y las malezas de hoja ancha menciona a Euphorbia heterophylla L., M. divaricatum, B. pilosus y Comphrena dispersa L.

Blanco (1992), menciona que durante un período experimental de cuatro años en el cultivo del frijol se han identificado las siguientes especies de malezas de la clase monocotiledónea C. pilosus, C. diffusa, C. dactylon, C. rotundus, D. sanguinalis, Eleusine indica (L.) Gaerth, Panicum trichoides Swartz y S. halepense y para la clase dicotiledónea Acalipha guatemalensis Pax & Hoffmann, A. spinosus, A. mexicana L., aybanthus attenuatus G.K. Shulze, B. pilosa, Chamaecybe hirta (L.) Millspaugh, Euphorbia hirta (L.), M. divaricatum y M. aspera.

En este método se encontró una diversidad de 15 especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol las cuales las podemos separar de la siguiente forma: Cinco pertenecen a la clase monocotiledóneas de las que tres son de la familia Poaceae, una a la familia Cyperaceae y una a la familia Commelinaceae. El resto de especies identificadas pertenecen a la clase de las dicotiledóneas encontrándose una diversidad de diez especies agrupadas en seis familias lo cual se puede observar en el Anexo 1.

Las malezas con mayor frecuencia de aparición en este estudio fue C. difusa L.; perteneciente a la familia Comelinaceae y C. rotundus de la familia Cyperaceae las cuales inclusive se presentan en parcelas donde se hizo el control químico pre y post emergente, otras malezas importantes fueron S. halepense (zacate Jhonson), M. divaricatum (flor amarilla), M. aspera (Totolquelite) y A. spinosus (Bledo).

### 3.2. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el crecimiento del cultivo del frijol común.

Generalmente se entiende por crecimiento al cambio en volumen o en peso, este fenómeno cuantitativo puede medir basándose en algunos parámetros como: Ancho, longitud, materia seca, número de nudos, índice de área foliar, etc. En cambio el desarrollo es un fenómeno cualitativo que se refiere a procesos de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por una serie de fenómenos sucesivos (López, et al., 1985).

En este estudio se evalúa el crecimiento del frijol por medio de su altura en diferentes fases fenológicas del cultivo y por su materia seca acumulada al finalizar su ciclo biológico.



### 3.2.1. Altura de planta (cm).

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

La altura en el cultivo del frijol es muy importante por la competencia interespecifica que se puede dar entre el cultivo y las malezas, y por la relación con el rendimiento.

En el primer recuento a los veinte días no existe diferencias significativas entre tratamientos, para el segundo y tercer recuento se presenta una menor altura en el control químico debido a un retardo por efecto de la aplicación.

Al momento de la cosecha el tratamiento sin control presenta la mayor altura debido a la mayor elongación de las plantas compitiendo con las malezas, en los tratamientos periodo crítico y químico, (pre y post-emergente) presentan alturas similares, existiendo la menor altura en el tratamiento manual debido posiblemente al mayor laboreo del suelo.

En los espaciamientos entre surcos 0.20, 0.40 y 0.60 m, el análisis estadístico no presentó diferencias significativas sin embargo a 0.20 m se presenta mayor altura, debido a la mayor competencia interespecifica, al crecimiento y desarrollo del cultivo según se aprecia en Tabla 6.

Tabla 6. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la altura de planta (cm).

TRATAMIENTO	ALTURA (cm)			
	20 d.d.s.	28 d.d.s.	41 d.d.s.	56 d.d.s.
CONTROL DE MALEZAS				
Manual 15, 25, 35 dd.s.	12.6 a	16.6 c	29.1 b	34.6 c
Químico Pre y Post-emergente	12.9 a	15.3 c	26.1 c	38 b
Período crítico (21-28 dd.s)	13.6 a	18.3 b	28.5 b	37.6 c
Sin control	13.3 a	21.2 a	37.5 a	46.5 a
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCO				
0.20 m.	13.6 a	18.6 a	31 a	39.3 a
0.40 m.	12.6 a	17.8 ab	30.3 a	39.1 a
dds: Días				
0.60 m.	13.1 a	17.1 b	29.6 a	39.1 a
C.V. (%)	12	10	8	4.8

d.d.s. Días después de la siembra.

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

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

### 3.2.2. Número de plantas por m<sup>2</sup>.

El número de plantas es uno de los componentes para determinar el rendimiento de un cultivo; además ejerce gran influencia en la competencia con las malezas.

Ramirez, I. & Araya, R. (1986), afirman en ensayos realizados que todos los tratamientos se dio un promedio de reducción de 62% de plantas al momento de la cosecha, en relación al número de semillas sembradas. En el presente estudio se observa que el control todo el tiempo enmalezado hay un promedio de reducción de hasta el 53.4% lo cual se debe a la mayor competencia ya que no existe ninguna ventaja del cultivo sobre las malezas y para el mejor control una reducción de hasta 20% de plantas al momento de la cosecha en relación al número de semillas sembradas por lo que es importante tomar en cuenta un porcentaje adicional de semilla al momento de la siembra por las pérdidas que se pueden presentar.

En la variable número de plantas por m<sup>2</sup> existe diferencia estadística significativa, donde en el control todo el tiempo enmalezado presenta un menor número de plantas por m<sup>2</sup> como se aprecia en la Tabla 7.

Tabla 7. Efecto de diferentes métodos control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de plantas.

CONTROL DE MALEZAS			
Manual	18.7	b	
Químico	23.3	a	
Período crítico	24.0	a	
Todo el tiempo enmalezado	14.0	c	
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS			
0.20 m	21.0	b	
0.40 m	22.1	a	
0.60 m	16.9	c	

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

En los tratamientos período crítico (21-28 d.d.s.) y químico (pre y post-emergente) no existe diferencia significativa pero si hay más plantas en el control período crítico, seguida por el control químico y control manual.

Altieri (1983), afirma que la habilidad competitiva y la densidad del cultivo influyen sobre el rendimiento del cultivo.

Así mismo en el efecto de diferentes espaciamientos de siembra sobre el número de plantas, existe diferencia estadística significativa presentándose el mayor número de plantas a espaciamiento de 0.40 m, seguido de 0.20 m resultando el menor número de plantas a 0.60 m con una reducción del 44% en relación al número de semillas sembradas lo cual se observa en la Tabla 7 lo que no coincide con Bonilla; (1990) ya que en ensayo realizado con los mismos espaciamientos este obtuvo mayor número de plantas a 0.60 m.

Souza *et al.*, (1974) al evaluar espaciamientos en el cultivo de frijol encontró que a espaciamientos más pequeños dieron poblaciones menores lo cual no coincide con el presente estudio. Sin embargo hay una relación entre la dominancia y el número de plantas ya que a 0.60 m presenta un mayor desarrollo de los individuos que incide directamente en los órganos reproductivos al momento de la cosecha obteniendo más rendimiento.

### 3.2.3. Número de ramas por planta.

El número de ramas por planta es propio de cada variedad, aunque el número de ramificaciones, no necesariamente esta asociado a los altos rendimientos, MIDINRA (1985).

En este estudio, al evaluar el efecto de controles de malezas sobre el número de ramas por planta el menor promedio lo presenta el control todo el tiempo enmalezado con (3.20) habiendo diferencia estadística significativa con respecto a los controles manual, período crítico y químico. Así mismo el control manual presenta el mayor promedio de ramas por planta (3.75), tal como se observa en la Tabla 8.

Con respecto al efecto de espaciamiento entre surcos en el número de ramas por planta, se observa diferencias significativas, presentándose el menor promedio a espaciamiento de 0.40 m siendo a distancia de 0.60 m donde se observa el mayor promedio de ramas por planta; tal como se aprecia en la Tabla 8.

Tabla B. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de ramas por planta.

CONTROL DE MALEZAS		
Manual	3.75	a
Químico	3.60	a
Periodo crítico	3.59	a
Todo el tiempo enmalezado	3.20	b
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS		
0.20 m	3.51	ab
0.40 m	3.44	b
0.60 m	3.66	a

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

El número de ramas por planta es inverso al aumento de la densidad de siembra, ya que a baja población es mayor el número de ramas, lo cual afecta el número de vainas, pues a más ramas se incrementan las vainas por planta coincidiendo con el estudio realizado por Artola (1990) donde se relaciona el número de ramas por planta con la población total.

#### 3.2.4. Número de vainas por planta.

El número de vainas por planta tiene una influencia directa sobre el rendimiento, (Mezquita *et al.*, 1973; Blanco, 1992), afirman que el frijol a menor densidad es mayor el número de vainas por planta, por un posible mayor número de ramas.

En este estudio no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los controles manual, químico y período

crítico, pero si entre estos y el control todo el tiempo enmalezado según se aprecia en la Tabla 9.

Tabla 9. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de vainas por planta.

CONTROL DE MALEZAS		
Manual	12.5	a
Químico	12.6	a
Periodo crítico	12.7	a
Todo el tiempo enmalezado	10.0	b
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS		
0.20 m	11.7	a
0.40 m	12.0	a
0.60 m	12.3	a

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

El número de vainas por planta fue favorable con los controles de malezas, siendo el más efectivo el control periodo crítico aunque no presenta el mayor número de ramas.

Al ser manejadas las malezas eficientemente, el cultivo se nutre, beneficiando las estructuras vegetativas y órganos florales. No hay caídas de flores al evitarse el roce de malezas lo que viene a implicar superioridad en las vainas por planta.

Estos resultados coinciden con estudios realizados por Alemán (1988); Bonilla (1990), los que encontraron que el

número de vainas por planta y el número de granos por vaina sufrieron una drástica disminución cuando el cultivo permanece enmalezado durante todo el ciclo, ya que este parámetro es influenciado por diferentes periodos de competencia.

En cuanto a los espaciamientos entre surcos no se encontró diferencia significativas aunque con espaciamiento de 0.60 m se presentó mayor promedio de vainas por planta, debido al mejor efecto de control de malezas, así mismo se tiene una reducida competencia intraespecífica del cultivo, por lo amplio de los surcos, favoreciendo la formación de un mayor número de ramificaciones más desarrolladas que aprovechan de mejor manera luz y nutrientes en beneficio de las estructuras reproductivas.

### 3.2.5. Altura a la primera rama (cm).

Esta variable es de mucha importancia, ya que la altura y primer nudo de ramificación son importantes para sistemas de producción mecanizado, ya que la cosecha se localiza en un estrato, con posición de vainas bien arriba de la superficie del suelo, además de que la maduración es más uniforme. (Tapia, 1987). En estudios realizados por Tapia, 1987 con ésta misma variedad obtuvo una altura de ramificación con promedio de 4.5 cm.

En este estudios el efecto de control de maleza sobre este carácter se encontró diferencia estadísticamente significativa del control todo el tiempo enmalezado presentando la mayor altura a la primera rama, (7.58 cm) seguido por el control manual y el control químico siendo el control periodo crítico el que presentó menor altura a la primera rama, tal como se aprecia en la Tabla 10.



Tabla 10. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la altura de la primera rama (cm).

CONTROL DE MALEZAS		
Manual	6.91	ab
Químico	6.89	ab
Periodo crítico	6.75	b
Todo el tiempo enmalezado	7.58	a
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS		
0.20 m	6.50	b
0.40 m	7.26	a
0.60 m	7.33	a

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

Neumaier (1975), afirma que cuando la diversidad aumenta los tallos se vuelven más delgados, los entrenudos más largos y las plantas más altas; a raíz de todo esto se produce el acame provocado por condiciones ambientales resultando afectados los rendimientos de los cultivos.

La altura a la primera rama en los diferentes controles fluctúan entre 6.75 cm para el control período crítico y 7.58 cm para el control todo el tiempo enmalezado.

En cuanto al efecto de espaciamiento entre surcos sobre la altura de la primera rama se observa diferencia estadística significativa presentando la menor altura con 6.50 cm a espaciamiento de 0.20 m observándose en la Tabla 10, una tendencia de que a mayor espaciamiento entre surcos el cultivo presenta mayor altura a la primera rama, esto es debido a la competencia misma de las malezas, resultados que

coinciden con los obtenidos por Bonilla (1990), utilizando los mismos espaciamientos de siembra, pero tomando como parámetro altura a la primera vaina.

### 3.2.6. Número de granos por vaina.

El número de granos por vaina siempre se asocia con el rendimiento (Mezquita et al., 1973).

El componente del rendimiento, número de granos por vaina fue favorable con el control período crítico seguido de control químico pero no habiendo diferencia significativa entre los diferentes controles. Este componente es influenciado por factores internos regidos por el genotipo de la planta. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Izquierdo (1988); no obstante es contrario al obtenido por Vanegas, (1986) quien afirma que este parámetro es afectado por las malezas y Alemán (1988) que obtuvo diferencia significativa sobre el número de granos por vaina con tratamiento químico.

Sin embargo el control período crítico presenta el mejor promedio con 6.2 granos por vaina debido a que las malezas fueron reducidas en una etapa fenológica de la planta que evita que la maleza genere calor y daño en la floración, tal como se aprecia en la Tabla 11.

Se observa que en el efecto de diferentes espaciamiento entre surcos sobre el número de granos por vaina no existe diferencia significativa, aunque a espaciamiento de 0.40 m, se obtuvo el mayor promedio con 5.8 granos por vaina, tal como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el número de granos por vaina.

CONTROL DE MALEZAS		
Manual	5.5	a
Químico	5.7	a
Período crítico	6.2	a
Todo el tiempo enmalezado	5.4	a
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS		
0.20 m	5.5	a
0.40 m	5.8	a
0.60 m	5.7	a

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

A esta distancia se disminuye la competencia intraespecífica entre el cultivo y las malezas por ser las hileras más amplias, lo que implica un mejor aprovechamiento de luz y nutrientes.

Chagas & Viera (1975), afirman que se favoreció el rendimiento y número de granos por vaina con espaciamiento entre surcos a 0.40 m lo que coincide con este estudio.

### 3.2.7. Peso seco de grano.

Esta variable es de importancia en el rendimiento potencial del cultivo.

En este estudio al realizar los análisis estadísticos, al evaluar el efecto de diferentes controles de malezas se encontró diferencias estadísticas significativas ya que este

parámetro es influenciado por factores ambientales como: Nutrientes, humedad, luz, espacio lo que condiciona que no se demore el crecimiento de las partes del órgano de la flor dando resultado que se dé un mayor desarrollo del grano y un mayor peso del mismo.

Se obtuvo el mejor promedio del peso seco de grano con el control período crítico, seguido del control químico habiendo un mejor aprovechamiento de nutrientes en este período, tal como se observa en la Tabla 12.

Tabla 12. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el peso seco (± 000 granos).

CONTROL DE MALEZAS			
Manual	126.4	c	
Químico	134.4	b	
Periodo crítico	135.9	a	
Todo el tiempo enmalezado	122.9	d	
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS			
0.20 m	124.5	c	
0.40 m	134.7	a	
0.60 m	130.7	b	

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

En cuanto al efecto de diferentes espaciamiento entre surcos, se presenta diferencia estadística significativa sobre el peso seco de grano, se obtuvo el mayor promedio a

espaciamiento de 0.40 m. que favorece el desarrollo del follaje, mayor aprovechamiento de luz y nutrientes favoreciendo un mayor peso del grano, tal como se aprecia en la Tabla 12.

Artola (1990), afirma que al tener surcos amplios, se permite mayor número de ramificaciones largas, se ejerció buen control de malezas, permitiendo una mejor asimilación de la luz por el cultivo necesario para favorecer los componentes del rendimiento.

### 3.2.8. Rendimiento (kg/ha).

El rendimiento es afectado por la competencia de malezas. La producción aumenta conforme se reduce la competencia de malas hierbas (Cerna, 1983).

En el presente estudio, al evaluar el efecto de los diferentes controles de malezas encontró que al momento de la cosecha el control al período crítico fue el de más alto rendimiento, seguido por el control químico, los cuales difieren significativamente de los controles manual y el control todo el tiempo enmalezado que fue el que presentó el menor rendimiento, tal como se aprecia en la Tabla 13.

Tabla 13. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre el rendimiento (kg/ha).

CONTROL DE MALEZAS		
Manual	953.1	b
Químico	1 288.3	a
Periodo crítico	1 312.8	a
Todo el tiempo enmalezado	572.4	c
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS		
0.20 m	957.6	b
0.40 m	1 136.8	a
0.60 m	1 000.5	ab

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

Debido a que las malezas son reducidas en el momento óptimo de la etapa a la floración que las malezas generen calor aumentando la temperatura en el cultivo lo cual afecta al normal crecimiento de la parte polínica de la flor, habiendo mayor fecundación de granos.

En este estudio no coincide con lo expresado por Bonilla (1990), sobre control de malezas al rendimiento por que al hacer limpiezas manuales a los 15, 25, 35, d.d.s. ya que al haber varios pases manuales hay mayor compactación del terreno, lo que evita una mejor aereación y la última limpieza manual coincide con el inicio de floración la que viene a afectar la parte polínica que se desprende ya que gran parte de los óvulos no son fecundados dándose una menor formación de los granos en la vaina. En el control todo el tiempo enmalezado que fue el que presentó el menor rendimiento una mayor competencia intraespecífica por el aprovechamiento de luz y nutrientes, como también la altura de las malezas.

ejerce una mayor cobertura sobre el cultivo afectando las estructuras reproductivas al caerse las flores con el rose de las malezas implicando un menor rendimiento.

Esto es debido a que los controles período crítico y químico presentaron a la cosecha un mayor número de vainas por planta y un mayor peso de los granos, resultando el mayor rendimiento. Tapia (1987), reporta que el rendimiento depende de varios parámetros tales como número de vainas, número de granos por vaina y peso de los granos.

En cuanto al efecto de los espaciamiento entre surcos sobre el rendimiento se vio favorecido a espaciamientos de 0.40 m, seguido de 0.60 m se presentando los más altos promedios de rendimiento, tal como se aprecia en la Tabla 13.

Al tener surcos más amplios, se permite mayor número de ramificaciones largas que tienen más vainas, se ejerció buen control de malezas, permitiendo una mejor asimilación de luz por el cultivo, se da baja competencia intraespecífica lo que indica el aprovechamiento que hace la planta, lo que se traduce a un aumento de peso del rendimiento; coincidiendo con autores como Almeida (1975), Chagas & Viera (1975); Dariva et al., (1975), y Canmerman (1976), quienes obtuvieron un aumento del rendimiento con hileras espaciadas a 0.40 m.

Así mismo Soto & Aguilera (1983), afirman que con la ampliación de las distancias entre hileras se incrementó el rendimiento por hectárea.

### 3.2.9. 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 (Leyva & Pohlman, 1987). En nuestro país los residuos del cultivo de frijol algunos

productores incorporan al suelo durante la preparación para la próxima siembra.

Al ser manejadas eficientemente las malezas el cultivo se nutre eficientemente beneficiando las estructuras vegetativas y reproductivas redundando en un mayor peso seco del cultivo, lo cual podemos observar en la Tabla 14.

Tabla 14. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre peso seco de paja (kg/ha).

CONTROL DE MALEZAS			
Manual	1 098.4	b	
Químico	1 157.5	b	
Periodo crítico	1 597.2	a	
Todo el tiempo enmalezado	843.7	c	
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS			
0.20 m	1 152.3	a	
0.40 m	1 163.3	a	
0.60 m	1 207.0	a	

Comparación de promedios según TUCKEY al 0.05 de significancia. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente.

De acuerdo a los análisis realizados al momento de la cosecha, los diferentes controles presentaron igual tendencia que la variable número de plantas. Se observa que los controles período crítico y químico presentan un mayor peso seco de paja de frijol habiendo diferencia estadística significativa entre los diferentes controles. Obteniendo el mejor promedio el período crítico con 1 597.2 kg/ha por la mayor eficiencia de las estructuras de absorción de nutrientes en beneficio de las estructuras vegetativas.



En cuanto al efecto de espaciamiento entre surcos, sobre el peso de paja no existe diferencia estadística significativa entre los diferentes espaciamientos pero sí el mayor peso de paja corresponde al espaciamiento de 0.60 m, como se aprecia en la Tabla 14. Badillo (1976) menciona que el frijol sembrado a espaciamiento amplias tiene mayor peso que el sembrado a espaciamiento cortas.

Estos resultados coinciden a los presentados por Edje et al., (1971) los que afirman que el peso seco se incrementó con el incremento del espacio entre surcos.

#### IV. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se puede concluir en lo siguiente:

Los controles de malezas manual, químico y limpia manual en período crítico ejercen un excelente control de las mismas reduciendo su peso fresco y abundancia.

En cuanto al efecto de los espaciamento entre surcos sobre la abundancia, los espaciamento a 0.40 y 0.60 m presentan el menor número de individuos.

Se determinaron 15 especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol. Las más dominantes en el área del ensayo fueron Sorghum halepense (L.) Pers, Digitaria sanguinalis (L) Scop, Melampodium divaricatum (L.C. Rich) D.C, Melanstera aspera (Jacquin L.C. & Richard ex Sprengel y Amaranthus spinosus L., las cuales acumulan las mayores frecuencias de aparición y su cobertura fue amplia en el área del experimento.

Los controles período crítico 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 seco del frijol.

Con los controles período crítico y químico, asociados a espaciamento de 0.60 m se obtuvieron los mayores pesos de paja de frijol, debido a que se obtuvo mayor número de plantas y a la vez un mejor aprovechamiento del cultivo, favoreciéndose las estructuras vegetativas.

En los controles de malezas se determinó efecto significativo sobre el rendimiento obteniéndose el mejor promedio con el control al período crítico con rendimiento de 1 312.8 kg/ha, seguido del control químico con rendimiento de 1 288.3 kg/ha.

Los espaciamientos entre surcos presentan efecto significativo, obteniendo a distancia de 0.40 m el mejor promedio de rendimiento con 1 136.8 kg/ha, seguido de espaciamiento a 0.60 m con 1 000.5 kg/ha.

## V. RECOMENDACIONES

Considerando que el manejo de las malezas no consiste sólo en el empleo de un método determinado y observando que otros estudios coinciden con este ensayo se recomiendan estos resultados con limpia manual en el período crítico ya que da soluciones económicas, y agronómicas reduciendo el laboreo en el suelo y los costos de producción. Así como el control químico que obtuvo buenos rendimientos pero que no todos los productores utilizan por costos económicos, falta de equipo y falta de capacitación para conocer dosis adecuada.

En cuanto a espaciamiento del ensayo se desprende que los mejores espaciamientos resultan a 0.40 y 0.60 metros los cuales se recomienda por el control ejercido y la viabilidad económica y técnica para utilizar maquinaria al realizar controles, así como al momento de la cosecha.

## VI. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALEMAN, F. 1988. Períodos críticos de competencia de maleza en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Momento óptimo de control. Tesis de Ing. Agrónomo ISCA. Nicaragua. 35 p.
- ALEMAN, F. 1989. Control químico de malezas en frijol común Phaseolus vulgaris L. Revista de la Escuela de Sanidad Vegetal. Vol. 1.(2) Universidad Nacional Agraria. pp.
- ALEMAN, F. 1991. Manejo de malezas UNA - LUW Sanidad Vegetal (NUFFIC). Managua, Nicaragua. pp. 164.
- ALMEIDA, L. 1975. Efectos del abono verde incorporado, la fertilización y la densidad sobre la producción del frijol seco. Bragantia 34 XLVI-XLVII.
- ALTIERI, M. 1983. Agroecology. The scientific basic of alternative agriculture. Bekerley California USA. pp. 162.
- ARTOLA, E.A. 1990. Efecto de espaciamento entre surcos densidad y control de malezas en frijol comun (Phaseolus vulgaris L.) variedad Revolución 81. Tesis de Ing. Agrónomo ISCA. Managua, Nicaragua. 37 pp.
- BADILLO, S. 1976. Distribución de materia seca en frijol (P.V) bajo condiciones de campo. Effect characteristic red kidney and native white beans and oxisol. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico. 62(2) 145 - 148. Turrialba. Vol 32 # 1. p.26.
- BAHRENES, R. & I. HARMAN, 1985. Weed control in dry bean, Meneapolis, University of Agricultural. Extension service.
- BLANCO, N. M. 1987. Effect of density, row, spacing and different weed control on the yield of comom bean (Phaseolus vulgaris L). No published Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Husbrandy. Uppsala, Sweden.
- BLANCO, N.M. 1991. Efecto del control de malezas manual, químico y cultural en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en Nicaragua 1991 In II Seminario del Programa de Ciencias de las Plantas (UNA - SLU) Managua, Nicaragua. 45-62 p.
- BLANCO, N.M. 1992. Effects of manual, chemical and cultural weed control in common beans (Phaseolus vulgaris L.) in Nicaragua. Crop Production Science - Nicaragua - 2. Programa Ciencia de las Plantas UNA - SLU. UNA. Managua, Nicaragua. 35 p.

- BONILLA, J. A. 1990. Efecto del control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común. Trabajo de Diploma ISCA-EPV. Managua, Nicaragua. 45 pp.
- CANMERMAN, A. 1976. ensayo de la densidad de siembra en frijol. Rubona. Institut de sciencies agronomiques de Rwanda. CIAT. 45 pp. Vol. XI # 2.
- CERNA, B. 1983. Determinación del período crítico de competencia de las malezas con frijol. (Phaseolus vulgaris L.) en el Invierno, Turrialba 328-331 pp.
- CHAGAS, J. & C. VIERA. 1975. Influencia de distancias de siembra sobre el rendimiento de frijol y sus componentes, revista Ceres. Pp. 223-263. Port. Rest, Port, Ing. CIAT. pp. 152. Vol. 2.
- DARIVA, T. ; J. JOVIN & M. SILVA. 1975. Efectos del espaciamento y la densidad de siembra en la rendimiento de granos en el cultivo de frijol, Revista de Centro de Ciencias Rurales 259-263. Port, Ingl.
- DAXL. RAINER. 1987. Relaciones e influencias de las malezas con otros factores que afectan los cultivos. GTZ - SAVE - MIDINRA. Conferencia presentada en el Taller de Entrenamiento en Manejo Mejorado de Malezas. 5 pp.
- DOLL, J. 1975. Control de malezas en cultivos de clima cálido CIAT, Cali-Colombia. 12 p.
- EDJE, D.T.; MOGHOGHO, L.K. & AYONUADO, U.W.U. 1971. Effects of row, with and plant spacing on the yield bean. Lilogne Walawi, Bunda College of Agricultura. Research. Bulletin No. 2 pp. 29-36.
- F.A.O. 1978. Anuario de producción. Roma, Italia. pp. 25.
- GARCIA, A. & N. ACOSTA, 1975. Evaluación de herbicidas en el cultivo del frijol. Centro de Investigaciones Agrícola del Noreste. Informe de investigación agrícola: Cultivos generales. México. Pp 12.43-12.51.
- GARCIA, G. & J. VIDES, 1973. Control de malezas en frijol (Phaseolus vulgaris L.) CIRC. 100 CENTA/MAG, Santa Tecla, El Salvador. pp. 8.
- GELMINI, G. & A. ROSTON, 1980. Herbicidas para el cultivo del frijol, Brasil, Secretaría de Agricultura y Abastecimiento, Coordinadora de Asistencia Técnica Integral. Boletín técnico. CATI. No. 147.40 P.

- HERS, C. 1977. El bentazón aplicado a frijoles en México. Reportes agrícolas BASF. 3:10 -13.
- 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 ISCA. Managua, Nicaragua. 29 pp.
- LEYVA, A. & POHLAN, 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.
- LOPEZ, M.F. ; FERNANDES & SHOONOVEN. 1985. Frijol Investigación y Producción. CIAT. Colombia.
- LORENZI, H.J. 1976. Determinacoes limites de dosagens de Metribusín para duas variedades diferentes de soja. Sem. Bras de Herbicidas e Erras Daninhas, XI. Londrina, Resúmenes 76 - 77 pp.
- MARTIN, F.W. 1984. Handbook of tropical food. Crops. CRC. Press, Inc. USA. 296. Pp.
- MEZQUITA, B.E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento del frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis MSc. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Post graduados.
- MIDINRA, 1985. Guía tecnológica de la producción de frijol común bajo riego en Nicaragua. Dirección de granos básicos. Managua, Nicaragua. 31 pp.
- MONTESBRAVO, E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Nic. pág. 12.
- NEUMAIER, N. 1975. Efeito da fertilidade do solo, época de plantio e populacao sobre o comportamento de duas cultivares da soja. Tese de mestrado. Pac. Agron. VFRBS 127 p.
- PEREZ, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Programa de proyección de cultivos de la RIAT-FAO. Managua, Nicaragua.
- PHOLAN, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agricultura Plant. Protection Section. German Democratic Republic 141 p.

- RAMIREZ, I. & ARAYA, R. 1986. Evaluación de cultivares y densidad de siembra en frijol común (P.V.), bajo el sustrato tapado valverde vega, Boletín técnico. Fabio Baudrita. Alajuela, Costa Rica.
- SOTO, J. & AGUILERA, M. 1983. Distancia de siembra entre surcos en frijol (Phaseolus vulgaris L.). Revista Boliviana de Investigación, 1:110-111 Esp. Res. Ing, 7 Ref (Instituto de Investigación Agrícola. El Vallecillo, Universidad Gabriel René Moreno, Casilla 702. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia). CIAT. p.47 Vol XI.
- SOUZA, A.F. CECILIA, P.C.S. & RAMALHO, M.A.P. 1974. Efeitos do espaseamento de plantio na cultura de feijão (efecto del espaciamento en el cultivo del frijol). Agros 4 (1) 1974. 3 Ref. San Paulo Salteira Av. Brasil.
- TAPIA, B.H. & PEREZ, S.T. 1984. Caracterización morforadicular de nueve variedades de frijol común Phaseolus vulgaris L. DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. 1984. 18 pp.
- TAPIA, B.H. 1987. Variedades mejoradas del frijol con grano rojo para Nicargua. ISCA. Dirección de Investigación y Post grado. Nicaragua. 27 pp.
- VANEGAS, J. CH. 1986. Plants density, row spacing and fertilizer effects in weeded and unweeded stand of common bean (Phaseolus vulgaris L.) DPH SUAS. Report 160 Uppsala, Sweeden 45 p.
- WALTER, H. & LIETH, H. 1960. Klimetidiegram. Weltetles, Jane.
- ZAVALA F. ; MENDEZ, E. & GOMEZ, S. 1988. Influencia de labranza, cultivos y métodos de manejo de malezas, sobre el comportamiento de la cenosis. Tesis del Ing. Agrónomo ISCA. Managua, Nicaragua. 42 pp.



## ANEXO 1

Tabla 15. Malezas determinadas al primer conteo (15 d.d.s.) en la Estación experimental La Compañía, Diciembre, 1990.

CLASE		MONOCOTILEDONEAS
ESPECIE	FAMILIA	
<i>Cenchrus pilosus</i> H.B.K.	Poaceae	
<i>Commelina difusa</i> Burm. F	Commelinaceae	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	
<i>Digitaria Sanguinalis</i> (L.) scap.	Poaceae	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Poaceae	
CLASE		DICOTILEDONEAS
ESPECIE	FAMILIA	
<i>Acalipha alopecuroides</i> Jacq.	Euphorbiaceae	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	
<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae	
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	
<i>Hybanthus attenuatus</i> G.K.schulze	Euphorbiaceae	
<i>Melampodium divaricatum</i> L.C. (Richard) D.C	Asteraceae	
<i>Melanstera aspera</i> (Jacquin) L.C Richard ex Sprengel.	Asteraceae	
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae	
<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae	

## ANEXO 2

Tabla 16. Malezas predominantes a la cosecha en la Estación experimental La Compañía, Diciembre, 1990.

CLASE		MONOCOTILEDONEAS
ESPECIE	NOMBRE COMUN	
<i>Commelina difusa</i> . Burm. F.	Commelina	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) scap	Manga larga	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Zacate Jhonson	
CLASE		DICOTILEDONEAS
ESPECIE	NOMBRE COMUN	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo	
<i>Bidens pilosa</i> L.	Aceitillo	
<i>Melanthera aspera</i> (Jacquin) L.C Richard ex Sprengel.	Totolquelite	
<i>Melanthera divaricata</i> L.C. (Richard) D.C.	Flor amarilla	

ANEXO 3

Tabla 17. Malezas más abundantes (individuos m<sup>2</sup>) en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L) Var. Rev. 79 A al momento de la cosecha.

E S P E C I E	C O N T R O L E S				ESPACIAMIENTO			TOTAL
	MANUAL	QUIMICO	P.CRITICO	TODO EL TIEMPO ENMALEZADO	0.20	0.40	0.60	
Cyperus rotundus	16	14.5	17.75	5	19	15	22	110
Cenchrus spinosus	7.75	0.75	6.75	3	9	6	7	41
Commelina diffusa	14	18	13.75	10	19	23	18	116 *
Digitaria sanguinalis	17.75	-	20	7	15	14	18	92
Sorghum halepense	15.25	-	30	214	92	88	50	490 *
Amaranthus spinosus	3	2	4	1	5	5	4	24
Argemone mexicana	5	-	-	3	3	2	6	19
Bidens pilosus	6	2	4	23	5	5	20	63 *
Melampodium divaricatum	3	1	1	20	8	8	10	51
Melanthera aspera	5	-	14	20	17	10	14	80 *

\* - Especies más abundantes.

## ANEXO 4

Tabla 18. Peso seco (g/m<sup>2</sup>) de malezas más dominantes en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) Var. Rev. 79 A al momento de la cosecha.

E S P E C I E	C O N T R O L E S				ESPACIAMIENTO			TOTAL
	MANUAL	QUIMICO	P.CRITICO	TODD EL TIEMPO ENMALEZADO	0.20	0.40	0.60	
<i>Cyperus rotundus</i>	7.7	9.4	12.3	4.36	16.1	6.1	11.6	67.6
<i>Cenchrus spinosus</i>	7	0.1	11.05	2.95	9.85	2.9	8.5	42.4
<i>Commelina diffusa</i>	4.85	13.8	6.98	7.60	16.2	8.8	12	70.3
<i>Digitaria sanguinalis</i>	24.2	-	17.8	3.7	16.9	13	15.8	91.4*
<i>Sorghum halepense</i>	241.9	-	282.2	1307	761	564	506	3662 *
<i>Amaranthus spinosus</i>	6.2	0.52	30.7	30.9	34.8	3.1	30.6	136.8*
<i>Argemone mexicana</i>	2.6	-	-	0.1	2.25	0.2	0.9	6.1
<i>Bidens pilosus</i>	4.5	2.8	2.83	23.3	8.75	14	10.5	66.7
<i>Melampodium divaricatum</i>	3.6	0.08	1.75	69.2	25.8	10.8	38	149.2*
<i>Melanthera aspera</i>	6.6	-	21.5	23.5	25.5	11	15	103.1

\* - Especies con mayor peso seco

## ANEXO 5

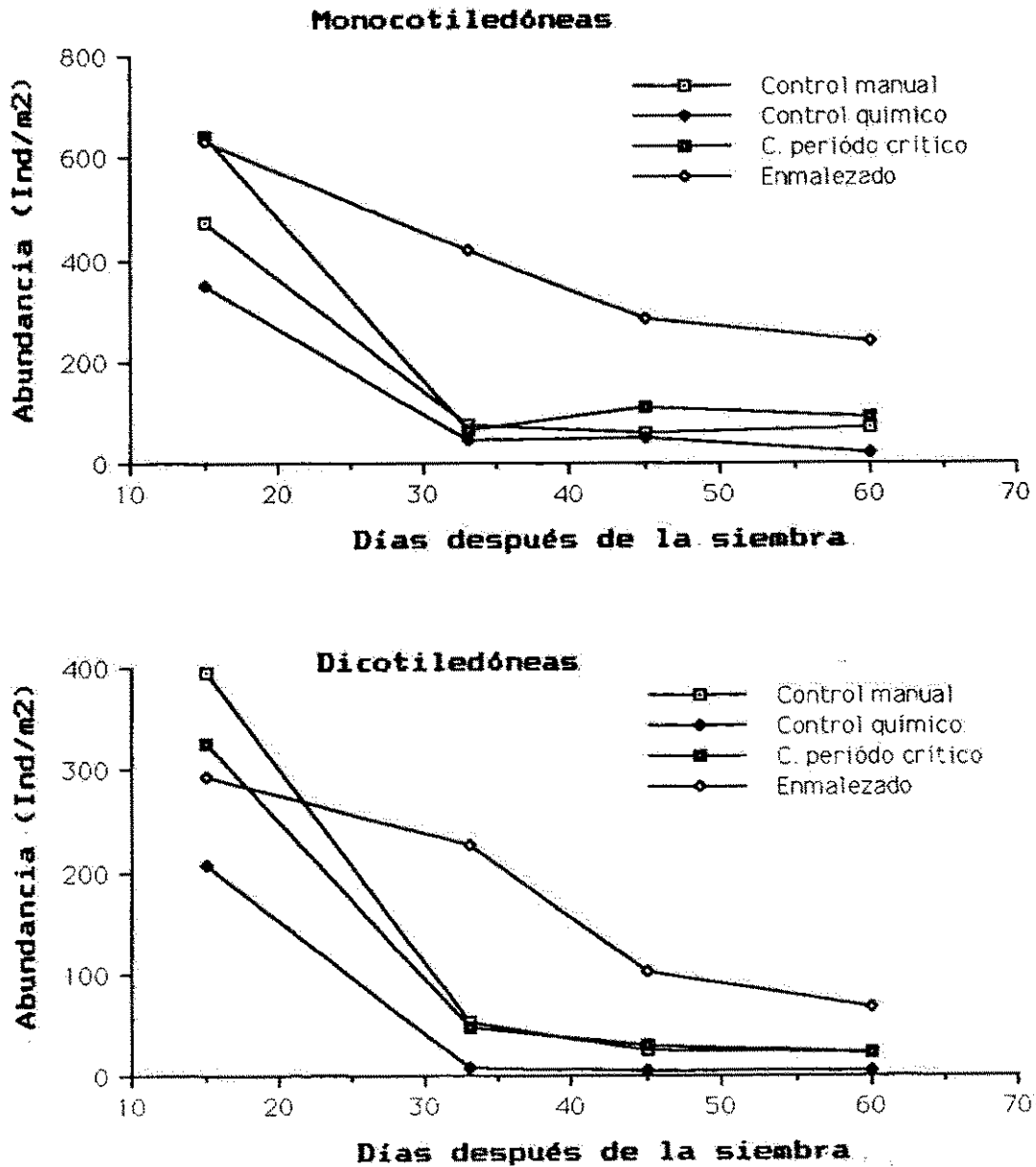


Figura 4. Efecto de diferentes métodos de control sobre la abundancia (individuos por m<sup>2</sup>) de malezas.

## ANEXO 6

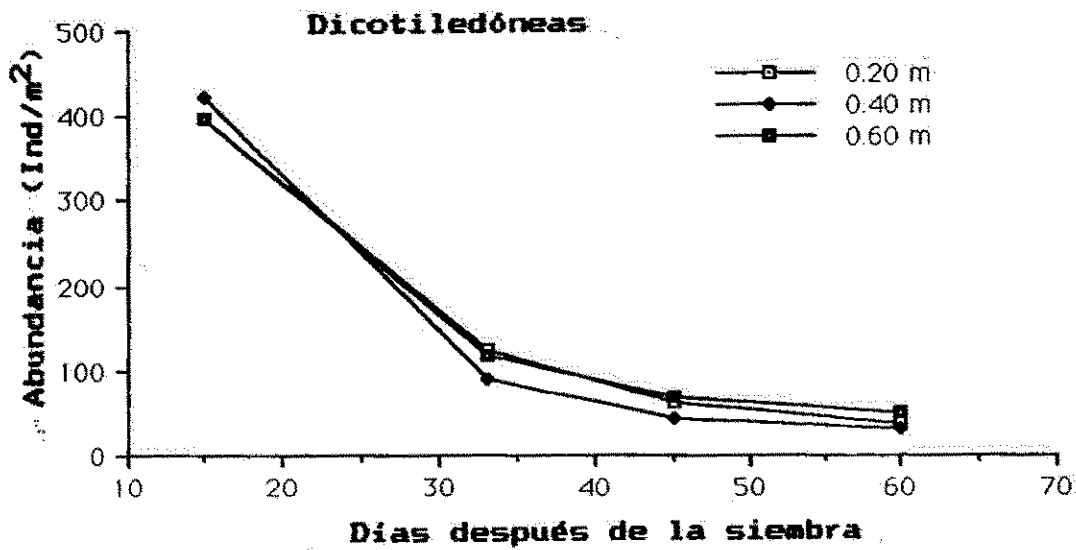
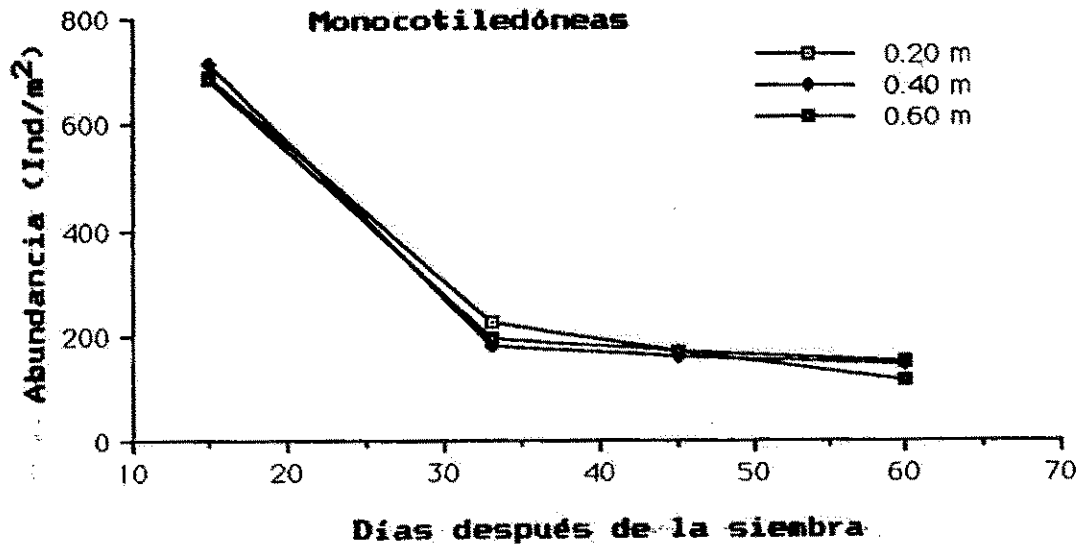


Figura 5. Efecto de diferentes espaciamiento entre surcos (individuos por m<sup>2</sup>) de malezas.