

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA**
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE DISTANCIAS DE SIEMBRA Y
FRECUENCIA DE CONTROL MECANICO DE
MALEZAS, SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS
Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL
COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.)**

AUTOR

Br: AYDA GELI FLORES BUSTILLO

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z MSc.

**MANAGUA, NICARAGUA
FEBRERO, 1997**

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a mi asesor Ing. Agr. **Freddy Alemán**, ya que debido a su ayuda fué posible concluir con este trabajo.

También mis mas sinceros agradecimientos a los **profesores** que me brindaron sus conocimientos, aportando algo a mi trabajo.

Y además agradezco a todas aquellas personas que influyeron de una u otra forma a mi formación, como son mis **padres, familiares y amigos**.

Ayda Gely Flores Bustillo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente a mis padres:

**Juan Ignacio Flores B. y
Ramona Bustillo de Flores**

A mi hijo: Harwin J. Mondragon Flores

A mis hermanos: Edwing, Oscar, Roberto, Juan Ramón y Magda.

A mi prima Isabel Zepeda

Ayda Gely Flores Bustillo

INDICE DE CONTENIDO

TEMA	PAGINA
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
1. Descripción del lugar donde se realizó el experimento	3
2. Zonificación ecológica	3
3. Tipo de suelo	4
4. Metodología experimental	4
5. Métodos de fitotecnia	5
6. Variables evaluadas	7
7. Análisis de los datos	8
8. Análisis económico	8
III. RESULTADOS Y DISCUSION	10
1. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas	10
1.1. Composición florística	10
1.2. Abundancia de malezas	11
1.3. Dominancia de las malezas	15
1.3.1. Cobertura de malezas	15
1.3.2. Biomasa de malezas	18
2. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas y distancias de siembra sobre el crecimiento del cultivo del frijol común	21
2.1. Altura de plantas de frijol común	21

Continua.....

TEMA	PAGINA
3. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas y distancias de siembra sobre los componentes del rendimiento	24
3.1. Población de plantas de frijol común	24
3.2. Número de vainas por planta	25
3.3. Número de granos por vaina	26
3.4. Peso de cien granos	27
3.5. Rendimiento de frijol común	28
4. Análisis económico de los tratamientos evaluados	30
4.1. Distancias de siembra	30
4.2. Frecuencias de control mecánico de malezas	30
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

INDICE DE TABLAS

TABLA	#	PAGINA
1.	Propiedades químicas y físicas del suelo de la estación experimental La Compañía	4
2.	Factores en estudio en experimentos de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas	5
3.	Características morfo-vegetativos y morfo-reproductivos de la variedad Revolución 84	6
4.	Malezas de hoja ancha y hoja fina determinadas en la estación experimental La Compañía, postrera, 1993	11
5.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la altura de plantas de frijol, común en tres momentos después de la siembra.	23
6.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la población de plantas de frijol común	25
7.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el número de vainas por planta	26
8.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el número de granos por vaina	27
9.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el peso de cien granos	28
10.	Análisis económico de los tratamientos evaluados en el experimento (costos de ingresos =C\$/ha)	31

INDICE DE FIGURAS

FIGURA #		PAGINA
1.	Precipitaciones (mm), finca experimental La Compañía, 1993. (Fuente: Registro pluviométrico de La Compañía)	3
2.	Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la abundancia de malezas, en cuatro momentos después de la siembra	13
3.	Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la abundancia de malezas, en cuatro momentos después de la siembra	14
4.	Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la cobertura (porcentaje) de las malezas en cuatro momentos después de la siembra.	16
5.	Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la cobertura de malezas en frijol común, en cuatro momentos después de la siembra	17
6.	Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la biomasa de malezas, en cuatro momentos después de la siembra.	19
7.	Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la biomasa de malezas, en cuatro momentos después de la siembra	20
8.	Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el rendimiento de grano de frijol común	29

RESUMEN

Este experimento fue realizado en la época de postrera de 1993, en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo, con el propósito de determinar el efecto de tres distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad Revolución 84. Los factores en estudio fueron: a) distancia de siembra (0.20 m., 0.40 m. y 0.60 m.) y b) frecuencias de control mecánico de malezas (enmalezado, control durante el período crítico (21 días después de la siembra) y limpia periódica (15, 21 y 28 días después de la siembra). En los resultados se presentan los efectos principales de cada uno de los factores, ya que no se encontró interacciones entre factores. Los resultados se resumen de la siguiente manera: referente a abundancia de individuos de malezas a los 28, 42 y 56 días después de la siembra, se observó menor abundancia y biomasa de malezas en el control limpia periódica. Se determinaron como especies más abundantes y dominantes las siguientes: *Melanthera aspera* (Jacq) Rich. et Spreng. *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC y *Bidens pilosa* L. En cuanto a los componentes del rendimiento, se determinó mayor número de plantas en el control período crítico, y en distanciamiento de 0.40 m., seguido del control limpia periódica y distanciamiento de 0.20 m. El mayor número de vainas por planta, granos por vaina y los mayores rendimientos se presentaron en el control limpia periódica y en la distancia de 0.40 m. El tratamiento con mejor rentabilidad fue el control durante el período crítico y la distancia de siembra de 0.40 m.

I. INTRODUCCION

En Nicaragua el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es después del maíz (*Zea mays* L.) el principal alimento básico. Constituye la fuente de proteínas más importante en la dieta del nicaragüense. La semilla de frijol presenta un alto contenido protéico (22.3 por ciento), y es una fuente excelente de hierro y vitamina B (Martin, 1984). El consumo per cápita de frijol en Nicaragua, es alto, pero varía de año en año, dependiendo de la producción, las importaciones, exportaciones, donaciones, precios y existencia (Tapia, 1988).

El frijol común es entre las especies vegetales cultivadas la de mayor variación genética existente en el país. Ésto permite que se cultive bajo variables condiciones ecológicas, las cuales fluctúan desde óptimas a marginales, sin embargo no se debe aceptar que prevalezca solo ese criterio para su dispersión en nuestro país, sino también debe asociarse al de preferencia de consumo (Tapia, 1983).

En nuestro país, los principales problemas limitantes de la producción son la falta de semilla de buena calidad, las plagas, las enfermedades y las malezas (FAO, 1988), esto último implica que del buen manejo de las malezas, van a depender en gran manera los rendimientos (Tapia, 1987).

El frijol común posee un crecimiento inicial muy lento, fase que se extiende hasta los 20-30 días durante su ciclo, época en la cual se ha determinado el período crítico de competencia de las malezas, las cuales afectan seriamente la producción, ocasionando pérdidas del 50-70 por ciento (Aleman, 1988).

Para realizar un eficiente control de malezas, se deben considerar además de los métodos mecánicos y químicos, los métodos culturales, ya que un cultivo bien establecido y vigoroso es el factor más importante en un programa integrado de control de malezas (Aleman, 1991).

Las malezas constituyen uno de los principales problemas en la producción de frijol común en Nicaragua, muchas de las alternativas con que cuenta el agricultor no están del todo disponibles por el alto costo que estas representan, por tanto es necesario explorar el efecto de prácticas culturales que ayuden a elevar los rendimientos del cultivo, a la par de reducir la infestación de las malezas de los campos, complementándose con los métodos que el productor utiliza.

La competencia de las malezas constituye un serio inconveniente que debe resolverse desde el inicio de la preparación del suelo. El empleo de hileras con espaciamientos angostos, y la reducción de las distancias entre plantas dentro de la hilera, aumentan la densidad de población, constituyéndose en una práctica importante para restarle eficiencia a la competencia de las malezas (Vanegas, 1986).

La necesidad de utilizar implementos mecánicos de labranza propicia el establecimiento de distancia amplias en el cultivo, lo que incrementa la competencia intraespecífica y crea nichos que fácilmente son colonizados por las malezas (Vanegas, 1986).

En vista de lo antes expuesto, se estableció el presente experimento con el objetivo de evaluar el efecto de tres distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas, sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento de frijol común.

II. MATERIALES Y METODOS

1. Descripción del lugar donde se realizó el experimento

El experimento se llevó a cabo durante la época de postrera, 1993, en el período comprendido entre el 20 de octubre de 1993 y el 6 de enero de 1994, en la estación experimental La Compañía, localizada en el municipio de San Marcos, Carazo.

2. Zonificación ecológica

La estación experimental la compañía se encuentra situada a $11^{\circ} 54' 00''$ latitud norte y $86^{\circ} 09' 00''$ longitud oeste. La altitud del lugar es de 480 m.s.n.m. El promedio anual de precipitación es de es de 1 500 mm., y la humedad relativa alcanza niveles promedios del 85 por ciento. En la Figura 1, se presentan las precipitaciones ocurridas durante 1993.

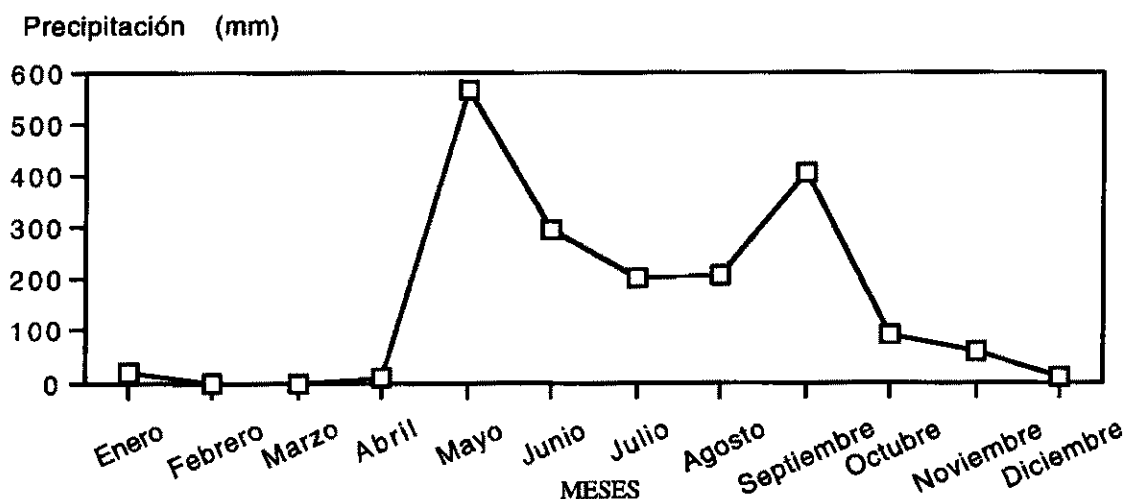


Figura 1. Precipitaciones (mm), finca experimental la Compañía, 1993. (Fuente: registro pluviométrico de La Compañía)

3. Tipo de suelo

El suelo predominante en el área del experimento es de pendiente ligeramente inclinada, de textura franca; moderadamente profundos a profundos, bien drenados, medianamente ácidos a neutros, con una densidad aparente baja, permeabilidad y capacidad de retención de humedad disponible moderada.

Estos suelos son jóvenes, de origen volcánico, pertenecientes a la serie Masatepe, se considera que éstos suelos se encuentran ubicados en la zona de vida Bosque Tropical Pre-montano Húmedo (MAG, 1971). En la Tabla 1, se presentan las principales propiedades físicas y químicas de los suelos de la Compañía.

Tabla 1. Propiedades químicas y físicas del suelo de la estación experimental La Compañía

Prof. de muestra (cm)	0.25	P ₂ O ₅ solución (ppm)	0.496
pH agua	6.50	Materia orgánica(%)	10.13
pH KCL	5.70	C/N	18.00
C. orgánico	12.40	Nitrogeno total	0.69
meq/100gr suelo		Saturación de bases	84.61
K	1.20	Textura del suelo	
Ca	24.00	Arcilla (porcentaje)	28.00
Mg	2.50	Limo (porcentaje)	36.00
CIC	28.90	Arena (porcentaje)	36.00

(Izquierdo, 1988)

4. Metodología experimental

El area del experimento fue de 669.6 m², la parcela constó con un area de 14.4 m², y en dependencia del tratamiento presentaron diferente número de surcos. Cuando la distancia de siembra fue de 0.20 m. entre la hilera, la parcela estuvo constituida por 12 surcos, de los cuales se cosecharon 8 surcos centrales, dejando 0.5 m de cabecera.

Cuando la distancia entre las hileras fue de 0.40 m., la parcela estuvo constituida de 6 surcos de 6 m de largo. La parcela útil incluyó los cuatro surcos centrales, considerando una longitud de surcos de 5 metros.

Cuando la distancia entre las hileras fue de 0.60 m., la parcela estuvo constituido por 4 surcos de 6 m de largo, a la parcela útil le correspondieron los dos surcos centrales, considerando al igual que en el caso anterior una longitud de surcos de 5 m.

El experimento fue establecido en arreglo bifactorial en diseño experimental de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. En la Tabla 2, se presentan los factores estudiados, de igual forma los niveles de cada factor.

Tabla 2. Factores en estudio en experimentos de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas

Factor A:	Distancia entre surco
a1:	0.20 m.
a2:	0.40 m.
a3:	0.60 m.

Factor B:	Control de malezas
b1:	Limpia periódica (15, 21, 28 días después de la siembra)
b2:	Período crítico (21 días después de la siembra)
b3:	Enmalezado

5. Métodos de Fitotecnia

La preparación del suelo se realizó el 20 de octubre de 1993, éste consistió en un pase de arado de discos y un pase de grada, posteriormente se utilizó surcadora mecánica. La siembra se realizó ese mismo día de forma manual, a surco corrido, a una profundidad de 3-4 cm., se usó la variedad Revolución 84, cuyas características se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Características morfo-vegetativos y morfo-reproductivos de la variedad Revolución 84.

Caracter	Descripción
-Hábito de crecimiento	II A
-Tamaño de guía	corta
-Tipo de sistema radicular	fibroso
-Distribución de la cosecha	3/3
-Color de la vaina a la madurez fisiológica	rosado estriado
-Forma del grano	pequeño, casi cuadrado

II A: tipos erectos con poca emisión de vainas

3/3: se refiere a todo el tallo.

Se utilizaron diferentes distancias entre los surcos: 0.20, 0.40 y 0.60 m., para un número de surcos por parcela de 12, 6 y 4 respectivamente. En los dos primeros casos el área de la parcela grande fue de 14.4 m², y la parcela útil de 8 m². En cambio con distancias de 0.60 m., la parcela grande constó de 14.4 m² y la parcela útil de 6 m², la cual fue ajustada a 8 m².

La fertilización se realizó a chorrillo al fondo del surco, utilizando la fórmula completa 12-24-12 a razón de 15.5 kg/ha de N, 31.1 kg/ha de P₂O₅ y 15.5 kg/ha de K₂O, al momento de la siembra. La cosecha se realizó de forma manual el día 27 de diciembre de 1993.

Los controles de malezas se realizaron de forma manual, a los 21 días después de la siembra, en el caso del control durante el período crítico y en tres ocasiones (15, 21 y 28 días después de la siembra) en el caso de la limpia periódica.

Para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se utilizó metamidofos, a razón de 0.35 l/ha., a los 35 días después de la siembra. No se realizaron aplicaciones para las enfermedades, ya que la incidencia de las mismas fue mínima, no ameritando aplicaciones.

6. Variables evaluadas

Variables evaluadas durante el ciclo vegetativo

Se realizaron cuatro recuentos de malezas, a los 15, 28, 42 y 56 días después de la siembra, se utilizó el método del cuadrado (1 pie²), distribuido de forma sistemática, con el propósito de determinar:

Abundancia de las malezas. Se conto el número de individuos de malezas por pie² en cada uno de los recuentos

Dominancia de las malezas. En cada uno de los recuentos se determinó la cobertura de las malezas (proyección horizontal). A la madurez fisiológica del frijol, se determinó el peso seco de las malezas, para ello se registro el peso de campo (peso fresco) de hoja ancha y hoja fina y posteriormente en el laboratorio, las muestras fueron disecadas al horno a 60 °C, para obtener la biomasa.

Se realizó medición de altura de plantas del cultivo del frijol a los 21, 35 y 56 días después de la siembra, la misma se realizó del nivel del suelo hasta la primera hoja trifoliada abierta, utilizando una muestra de 10 plantas por parcela.

Variables evaluadas a la cosecha

Las variables evaluadas a la cosecha fueron:

Número de plantas por parcela. Se contaron las plantas presente al final de la cosecha en la parcela útil.

Número de vainas por planta. Se tomaron al azar 10 plantas de la parcela útil, y se contaron el número de vainas presentes en cada una de ellas.

Número de granos por vaina. Se seleccionaron 10 vainas al azar de la parcela útil y se contaron el número de granos presentes en ellas.

Peso de cien granos. Se tomaron al azar cien granos de la parcela útil, y se determinó el peso de los mismos.

Rendimiento. Se cosechó la parcela útil, y se extrapolaron los valores a kg/ha, al 14 por ciento de humedad.

7. Análisis de los datos

El análisis de las variable de abundancia y cobertura de malezas se realizó de forma descriptiva, con el auxilio de figuras, en cambio a la variable peso seco, se le realizó análisis de varianza y prueba de rangos múltiples de Duncan al 95 por ciento de significancia.

A la variable altura de plantas, componentes de rendimiento y el rendimiento como tal, se les realizó análisis de varianza y pruebas de rangos múltiples de Duncan al 95 por ciento. Se presentan los efectos principales de los factores, ya que la interacción entre los factores en estudio (distancias de siembra y controles de maleza) resultó no significativa.

8. Análisis económico

Para el análisis económico de los tratamientos, se utilizaron los siguientes parámetros:

-Costos fijos. Incluye costos de limpia del terreno, preparación del suelo (grada, arado, surcado), fertilización, costos de plagas, cosecha y aporreo, costo de semilla.

-Costos variables. En este caso el costo de las labores de control.

-Costo total. Suma de costos fijos y costos variables.

-Rendimiento. La producción de cada uno de los tratamientos ajustados al 14 por ciento de humedad, expresado en kg/ha.

-Ingreso bruto. El rendimiento de cada uno de los tratamientos (kg/ha) por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

-Ingreso neto. El Ingreso bruto menos los costos totales de producción.

-Rentabilidad. El ingreso neto sobre los costos totales de producción, multiplicado por cien.

diferencias significativas, debido básicamente a que en ese momento no se había realizado ningún control de malezas

A los 28 días después de la siembra, se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, se presentó mayor abundancia de malezas en el enmalezado, a diferencia del control durante el período crítico y el control limpia periódica, el cual difiere de los restantes tratamientos. Hay que resaltar que el control durante el período crítico únicamente recibió control a los 21 días después de la siembra, en cambio el control limpia periódica recibió control de malezas a los 15, 21 y 25 días después de la siembra.

A los 42 días después de la siembra, se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos, se presentó la mayor abundancia de individuos en el enmalezado, el cual se diferencia del control durante el período crítico y limpia periódica, los cuales presentaron similar comportamiento (Figura, 2).

A los 56 días después de la siembra, se observan diferencias en los controles utilizados. El enmalezado obtuvo mayor abundancia, seguido por el control durante el período crítico. Estos tratamientos no difieren entre sí. La menor abundancia la presentó el control limpia periódica el cual difiere de los restantes controles utilizados. Lo anterior indica la necesidad de realizar un control total cuando se utiliza el criterio de control durante el período crítico para el manejo de las malezas en frijol común. Dicho control debe incluir la eliminación de las malezas tanto en la calle como en la hilera del cultivo.

De los datos obtenidos, se puede indicar que durante los recuentos establecidos, siempre se observó mayor abundancia en el control durante el período crítico que en limpia periódica, sin embargo esta diferencia es mínima hasta los 42 días después de la siembra, tiempo en el cual el período crítico de competencia ha finalizado en el frijol común.

Las malezas más abundantes a lo largo de los recuentos fueron: *Melampodium divaricatum*, (flor amarilla) *Melanthera aspera* (totalquelite), de la clase dicotiledóneas, y *Commelina difusa* (siempre viva) e *Ixophorus unisetus* (zacate dulce), de la clase monocotiledóneas.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas

Es común observar que el cultivo de frijol inicia 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 incrementa grandemente (Samek, 1971). En condiciones de Nicaragua, la siembra tradicional con la utilización de arado de bueyes, ha permitido la prevalencia de malezas de hoja ancha, muchas de ellas de la familia Asteraceae (Alemán, 1991).

Las malezas causan grandes daños en los cultivos, especialmente en el frijol, este daño está relacionado estrechamente con las especies que son endémicas en determinadas zonas (Morales, 1983).

1.1. Composición florística

Las malezas tuvieron un comportamiento bastante similar en todo el ciclo del cultivo, observándose que en la clase dicotiledóneas las más abundantes fueron: *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC. *Melanthera aspera* (Jacquin) L.C. y *Bidens pilosa* L. y en las monocotiledóneas *Commelina diffusa* Burm F. e *Ixophorus unisetus* (Presl.) Schlecht. (Tabla 4).

Tapia (1987) reporta 13 especies de malezas predominantes en campos de frijol común, de las cuales 6 pertenecen a la clase monocotiledóneas y 7 a la clase dicotiledóneas. Alemán (1988) en estudios realizados en La Compañía determinó 38 especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol, 15 de ellas monocotiledóneas, también afirma que las malezas más frecuentes de hoja fina en el frijol son *Cynodon dactylon*, (L.) Pers. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. *Setaria geniculata* (Lam.) Beauvois y entre las malezas de hoja ancha menciona a *Euphorbia heterophylla* L. *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC., *Bidens pilosa* L. y *Gomphrena dispersa*.

A pesar de que existen una gran variedad de especies señaladas por los autores mencionados, las predominantes en el presente estudio fueron: *Melanthera aspera* (totolquelite) *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC. (Flor amarilla) y *Bidens pilosa* L. (Aceitillo) las cuales son señaladas en reportes previos por Tapia (1987) y Alemán (1988).

Tabla 4. Malezas de hoja ancha y hoja fina determinadas en la estación experimental La Compañía, postrera, 1993.

Clase	Especie	Nombre común	Familia
Monocot	1 <i>Cyperus rotundus</i>	coyolillo	Cyperaceae
Monocot	2 <i>Ixophorus unisetus</i>	zacate dulce	Poaceae
Monocot.	3 <i>Commelina diffusa</i>	siempre viva	Commelinaceae
Monocot	4 <i>Cenchrus pilosus</i>	mozote	Poaceae
Dicot	5 <i>Amaranthus spinosus</i>	bledo	Amaranthaceae
Dicot	6 <i>Melanthera aspera</i>	totolquelite	Asteraceae
Dicot	7 <i>Melampodium divaricatum</i>	flor amarilla	Asteraceae
Dicot	8 <i>Bidens pilosa</i>	aceitillo	Asteraceae
Dicot	9 <i>Euphorbia</i> sp.	leche de sapo	Euphorbiaceae
Dicot	10 <i>Sida acuta</i>	escoba lisa	Malvaceae
Dicot	11 <i>Argemone mexicana</i>	eardo santo	Papaveraceae

1.2. Abundancia de malezas

El término abundancia se define como el número total de individuos de especies de malezas, existentes en una unidad de área determinada (Pohlan, 1984).

Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas sobre la abundancia.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que a los 15 días después de la siembra, los controles limpia periódica y enmalezado presentaron mayor abundancia de malezas, por el contrario control durante el período crítico presentó el menor número de individuos / pie² (Figura, 2). Los valores obtenidos en este período, no muestran

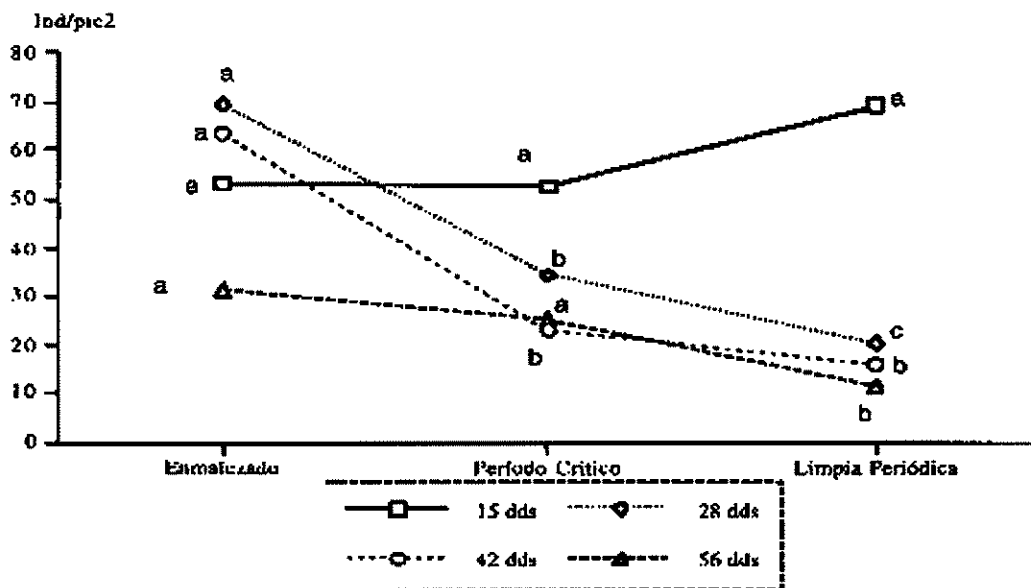


Figura 2. Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza en frijol común, sobre la abundancia de malezas, en cuatro momentos después de la siembra.

Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia. El análisis del efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre las distancias de siembra utilizadas. A los 15 días después de la siembra se presentó mayor abundancia numérica de individuos en las distancias de 0.40 m. seguido por 0.60 m. La menor abundancia se obtuvo en la distancia de 0.20.

A los 28 días después de la siembra, cuando el cultivo de frijol ha alcanzado la etapa de pre-floración, las distancias de siembra presentan reducción en el número de malezas con respecto al primer muestreo, sin embargo no se presentaron diferencias estadísticas entre ellas (Figura 3).

A los 42 días después de la siembra, la abundancia de malezas disminuye comparada con el muestreo realizado a los 28 días después de la siembra. El mayor valor lo presenta la distancia de siembra de 0.60 m. Los valores obtenidos no difieren estadísticamente entre sí

(Figura 3).

A los 56 días después de la siembra (madurez fisiológica del cultivo) no se detectaron diferencias entre las distancias de siembra utilizadas. Es importante indicar que en este momento se obtuvo reducción en el número de individuos por área, esto se explica por el fenómeno de plásticidad de poblaciones que experimentan las malezas, que permite que inicialmente se establezcan gran cantidad de individuos, sin embargo al final sobreviven los más vigorosos (Figura 3).

Muchos autores indican que la abundancia de las malezas es un factor de poca relevancia a la hora de evaluar la dominancia de las malezas, los individuos germinan y emergen en los campos, sin embargo su establecimiento se ve limitado por el crecimiento de otras plantas a su alrededor.

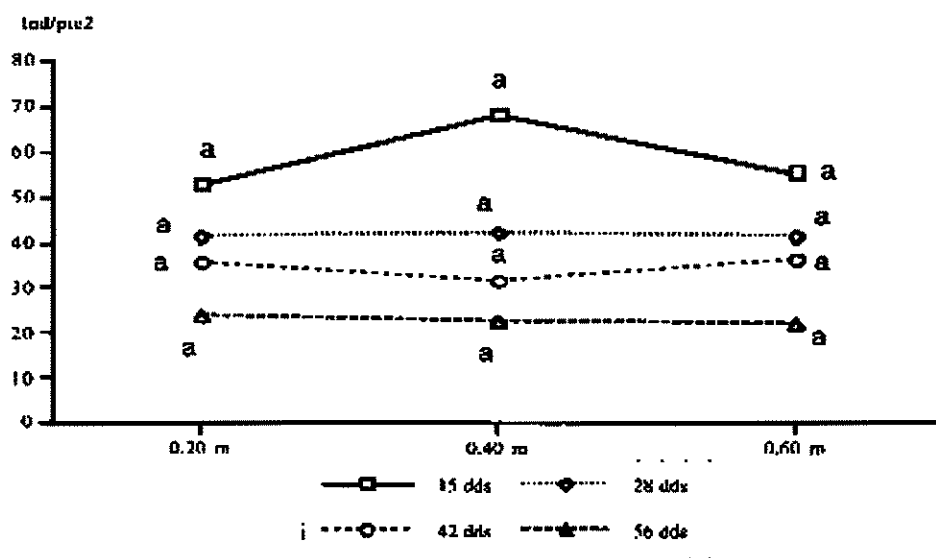


Figura 3. Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la abundancia de malezas, en cuatro momentos después de la siembra.

1.3. Dominancia de las malezas

La dominancia de las especies adventicias puede ser evaluada por medio del porcentaje de cobertura (proyección horizontal) y el peso seco (biomasa) (Pohlan, 1984). La dominancia de las especies depende de las condiciones agroecológicas del lugar y del manejo que a éstas se le someta, las malezas debido a sus características requieren de prácticas variadas, con el propósito de influenciarlas no solo en su establecimiento, sino también en su crecimiento y desarrollo (Tapia, 1987).

1.3.1. Cobertura de malezas

La cobertura de las malezas se refiere a la proyección horizontal que las malezas alcanzan en una determinada área de terreno (Pérez, 1987). En éste experimento se basa en la estimación del porcentaje de cobertura del total de malezas.

Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas sobre la cobertura. A partir de la siembra del cultivo, la cobertura de las malezas va aumentando a medida que las mismas crecen y se desarrollan. A los 15 días después de la siembra, se observan diferencias significativas en los niveles de control de malezas, siendo el de mayor porcentaje el enmalezado, seguido de control durante el período crítico y finalmente el control limpia periódica. Los dos últimos tratamientos no difieren en esta variable (Figura 4).

A los 28 días después de la siembra se observó que los controles, control durante el período crítico y limpia periódica no difieren en el porcentaje de cobertura, en cambio el enmalezado presenta valores altos de cobertura (Figura 4). A los 42 y 56 días después de la siembra los controles presentan una tendencia similar a la anterior, siendo mayor el enmalezado, seguido por el control durante el período crítico y finalmente la limpia periódica. En éstos momentos los tratamientos difieren estadísticamente entre sí (Figura 4).

Se observó que en los tres primeros muestreos, el enmalezado presenta mayor porcentaje de cobertura, sin embargo a los 56 días después de la siembra disminuye, debido principalmente a que muchas malezas han finalizado su ciclo de desarrollo o inician la senescencia.

De los resultados de cobertura se desprende, que al realizar un solo control de malezas (21 días después de la siembra) la acumulación de malezas al final del ciclo es alta, esta situación dificulta la labor de cosecha o resulta perjudicial para los rendimientos.

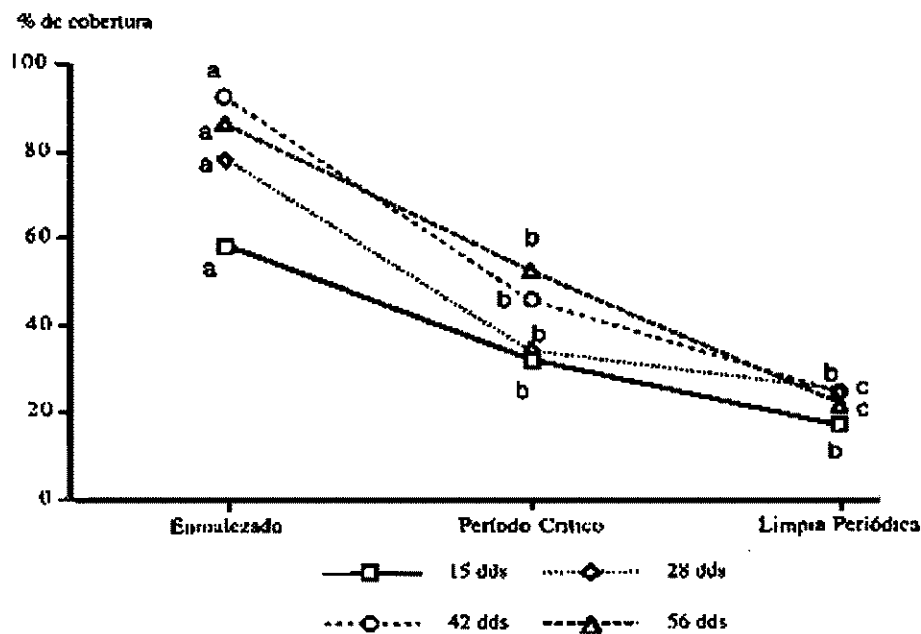


Figura 4. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la cobertura (porcentaje) de las malezas en cuatro momentos después de la siembra.

Efecto de distancias de siembra sobre la cobertura de las malezas. A evaluar las distancias de siembra utilizadas, se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en ninguno de los momentos evaluados. A los 15 días después de la siembra, el mayor porcentaje se obtuvo en la distancia de 0.60 m., seguido de la distancia de 0.20 m. y el menor porcentaje en la distancia 0.40.

A los 28 días después de la siembra nuevamente el mayor porcentaje se encontró en la distancia de 0.60 m., seguido de 0.40 m. y finalmente la distancia de 0.20 m. (Figura 5). La tendencia mostrada a los 28 días después de la siembra, es la referida por algunos autores como Vancgas (1986) y Håkansson (1988), quienes muestran reducción en el porcentaje de cobertura de malezas al reducir la distancias entre los surcos.

A los 42 días después de la siembra, se observó nuevamente ventaja numérica de parte de la distancia de 0.60 m., seguido por la distancia de 0.20 m. y finalmente la distancia de 0.40 m. (Figura 5). A los 56 días después de la siembra se observa que el mayor porcentaje de cobertura se encuentra en la distancia de 0.20 m., seguido de la distancia de 0.40 m. y finalmente la distancia de siembra de 0.60 m.

En éste experimento, los resultados referentes a malezas, no muestran claramente la influencia de las densidades de siembra en la reducción de las mismas, sin embargo en el caso de la cobertura de las malezas, existe una ligera tendencia de mayor cobertura en aquellos tratamientos que presentan mayor espaciamiento entre los surcos.

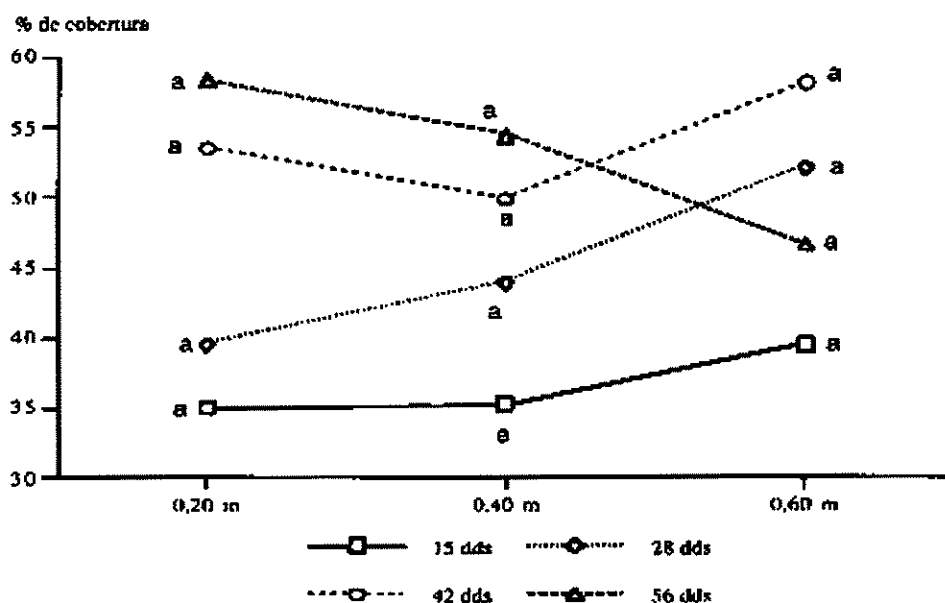


Figura 5. Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la cobertura de malezas en frijol común, en cuatro momentos después de la siembra.

1.3.2. Biomasa de malezas

La biomasa constituye un parámetro importante para evaluar la dominancia de las malezas y es de mayor precisión que el porcentaje de cobertura (Pohlan, 1984).

Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas sobre la biomasa de las malezas. Los datos tomados a los 15 días después de la siembra, no muestran diferencias significativas entre los tratamientos. El mayor peso seco se obtuvo en el control limpia periódica, seguido de enmalezado, y finalmente el control durante el período crítico.

A los 28 días después de la siembra, se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El mayor peso seco se encontró en el enmalezado, seguido de control durante el período crítico, y finalmente la menor biomasa se encontró en el control limpia periódica, siendo éste último tratamiento el de mejor comportamiento, en la acumulación de peso seco (Figura 6).

A los 42 días después de la siembra, nuevamente se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el de mayor peso seco fue el enmalezado, seguido del control durante el período crítico y la menor biomasa se determinó en la limpia periódica (Figura 6).

La mayor biomasa a los 56 días después de la siembra, se encontró en el enmalezado, superior al control durante el período crítico, y a la limpia periódica. En este momento el enmalezado fue similar al control durante el período crítico.

En los tres últimos muestreos, a los 28 y 42 y 56 días después de la siembra, se determinaron diferencias estadísticas significativas entre la limpia periódica y el control durante el período crítico, obviamente la acumulación de materia seca fue superior en los tres momentos en el control durante el período crítico. Lo anterior expuesto puede deberse a la deficiencia en el control, al realizarse un único control a los 21 días después de la siembra.

La recomendación de control de malezas durante el período crítico, es mantener el cultivo libre de malezas durante el período de 21 a 28 días después de la siembra (Alemán, 1988), sin embargo no implica controlar las malezas en los dos momentos, basta realizar de forma eficiente un solo control, para lograr las ventajas del período crítico.

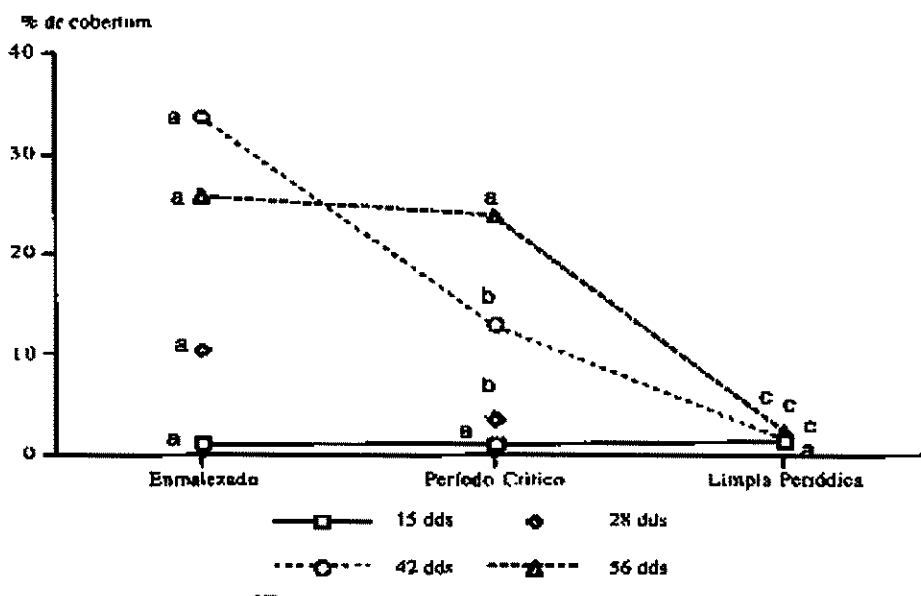


Figura 6. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la biomasa de malezas, en cuatro momentos después de la siembra.

Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la biomasa de las malezas. Al evaluar las distancias entre surco utilizadas, se encontró que a los 15 días después de la siembra, el mayor peso seco se obtuvo con la distancia de 0.20 m., en segundo lugar la distancia de 0.40 m. y con el menor peso la distancia de 0.60 m.

A los 28 días después de la siembra, el mayor peso seco de malezas se obtuvo, al igual que en el muestreo anterior, en la distancia de 0.20 m., seguido del espaciamiento de 0.60 m. y finalmente el espaciamiento de 0.40 m. En el tercer momento (42 días después de la siembra) se obtuvo una tendencia de mayor acumulación de peso seco para las distancias de 0.20, 0.40 y 0.60 respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Figura 7).

A los 56 días después de la siembra se observan diferencias numéricas en las distancias de siembra, siendo el mayor peso en las distancias de 0.60 m., seguido de las distancias 0.20 y 0.40 m.

Según los resultados expuestos, se observa que a los 14, 28 y 42 días después de la siembra, los valores de peso seco fueron similares en las distancias entre surco evaluadas, y fue hasta los 56 días después de la siembra que difieren numéricamente entre ellas, presentando el mayor valor la distancia de 0.60 m. (Figura 7).

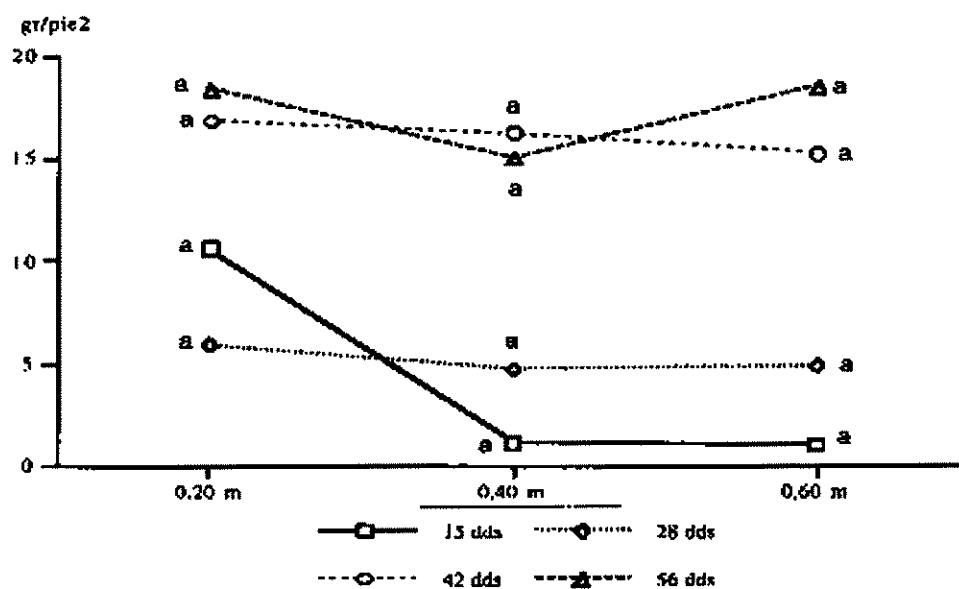


Figura 7. Efecto de distancias de siembra de frijol común, sobre la biomasa de malezas, en cuatro momentos después de la siembra.

2. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas y distancias de siembra sobre el crecimiento del cultivo del frijol común

Se entiende por crecimiento al cambio en volumen o en peso, este fenómeno cuantitativo puede ser medido basándose en 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, a cambios estructurales y fisiológicos conformados por una serie de fenómenos sucesivos (López *et al*, 1985).

El grado de competencia de una maleza en particular depende de su tasa de crecimiento y hábitat, siendo más notorio cuando los requerimientos para su óptimo desarrollo son análogos a la planta en cultivo, tomando en cuenta que éstas poseen mayor capacidad de aprovechamiento que dicho cultivo (Dinarte, 1985).

En el presente estudio, se evaluó el crecimiento del cultivo de frijol común, tomando como referencia la altura del cultivo de frijol a los 21, 35 y 56 días después de la siembra.

2.1. Altura de plantas de frijol común

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza. La altura de plantas de frijol común a los 21 días después de la siembra, muestra diferencias significativas entre los tratamientos, el enmalezado y el control durante el período crítico difieren del control limpia periódica.

En el segundo muestreo, a los 35 días después de la siembra, el tratamiento que presentó la mayor altura, apartándose de los restantes tratamientos, fue el enmalezado. El control durante el período crítico y limpia periódica, no difieren entre sí.

En el muestreo realizado a los 56 días después de la siembra, no existen diferencias estadísticas significativa entre los controles de malezas. El mayor valor lo presenta el enmalezado, superior a la limpia periódica y al control durante el período crítico.

El comportamiento que presenta el enmalezado respecto a la altura de planta, se explica por la tendencia que siguen las plantas de elongar sus tallos para alcanzar la luz, cuando son sometidas a presión de competencia.

Efecto de distancias de siembra. En el primer muestreo realizado a los 21 días después de la siembra, no existen diferencias significativas entre las tres distancias de siembra evaluadas. A los 35 días después de la siembra igual que en el muestreo anterior, tampoco se encontraron diferencias significativas (Tabla 5).

En el tercer muestreo, a los 56 días después de la siembra, la menor altura se obtuvo en la distancia de siembra de 0.60 m., seguido de 0.20 m., y finalmente el espaciamiento de 0.40 m., siendo esta última la de mayor altura. Una vez más no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

Tabla 5. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la altura de plantas de frijol común, en tres momentos después de la siembra.

Factor: control de malezas						
Días después de la siembra						
Tratamientos	21		35		56	
Enmalezado	26.0	a	50.2	a	58.4	a
Período crítico	26.1	a	42.7	b	57.8	a
Limpia periódica	24.4	b	43.7	b	58.0	a

Factor: distancia de siembra						
Días después de la siembra						
Tratamientos	21		35		56	
0.20 m.	25.1	a	44.7	a	58.3	a
0.40 m.	25.7	a	45.8	a	58.8	a
0.60 m.	25.7	a	46.0	a	57.2	a
CV=	6.97		6.22		5.06	

3. Efecto de frecuencias de control mecánico de malezas y distancias de siembra sobre los componentes del rendimiento

3.1. Población de plantas de frijol común

La habilidad competitiva y la densidad del cultivo influyen sobre el rendimiento final del cultivo (Altieri, 1983). La comprobación de densidad de población se hace a fin de cuantificar las bajas en la densidad del cultivo. La emergencia debe cuantificarse para conocer el estado actual de la población, la óptima que debe llegar a final del ciclo está comprendida entre 140 000 y 190 000 plantas productivas por manzana (198 800 y 269 000 plantas por hectárea) (MAG, 1991).

La siembra densa resulta en una distancia más uniforme entre plantas, hace que la competencia sea más estable, los espacios vacíos se cubren en menor tiempo y el sombrero suprime las malezas. Estos efectos se consiguen siempre y cuando las medidas iniciales de retardar las malezas fueran efectivas (Tapia, 1986; Vanegas, 1986).

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza.. En la variable número de plantas por parcela útil, existen diferencias estadísticas significativas entre los controles de maleza. El mayor valor se obtuvo en el control durante el período crítico, seguido del control limpia periódica y el menor valor, diferente estadísticamente de los anteriores, lo presentó el enmalezado (Tabla 6).

El efecto de la competencia de malezas en la reducción de la población, es evidente. la competencia interespecífica, así como la competencia intraespecífica reducen la población de la planta cultivada que se establece originalmente.

Efecto de distancias de siembra. La evaluación del efecto de distancias de siembra sobre la población de la planta cultivada, se presenta en la Tabla 6, aquí se muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los valores obtenidos por las distancias de siembra, presentan una tendencia de mayor a menor partiendo de las

distancias de 0.40, 0.20 y 0.60 m. respectivamente.

Es importante resaltar que la población de plantas cultivadas se ve afectada ligeramente al utilizar distancias amplias entre las hileras de los cultivos, esto implica colocar mayor número de semillas en la misma posición, logrando con ésto someter a los cultivos a una mayor presión de competencia entre los individuos de la especie cultivada (competencia intra-específica).

Tabla 6. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre la población de plantas de frijol común

Factor: control de malezas			Factor: distancia de siembra		
Tratamientos	Valor		Tratamientos	Valor	
Enmalezado	99 163	a	0.20 m.	185 413	a
Período crítico	222 000	b	0.40 m.	195 275	a
Limpia periódica	213 600	b	0.60 m.	154 163	a

CV=14.59

3.2. Número de vainas por planta

Es una variable que tiene influencia directa sobre el rendimiento final del cultivo (Bonilla, 1990).

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza. En los niveles de control de malezas, existen diferencias significativas, siendo el mejor valor, el control limpia periódica, seguido de control durante el período crítico y finalmente el enmalezado. Es de hacer notar que una vez mas el control durante el período crítico presenta un valor inferior al control limpia periódica y significativamente diferente.

Efecto de distancias de siembra. En lo que respecta a las distancias de siembra, no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El mayor promedio lo presenta la distancia de 0.60 m., seguido de 0.40 m., y con un promedio menor la distancia de 0.20 m. En la Tabla 7, se presentan los resultados obtenidos en los controles de malezas y distancias de siembra, así como los valores de Duncan al 5 por ciento de significancia.

Tabla 7. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el número de vainas por planta

Factor: control de malezas		Factor: distancia de siembra	
Tratamientos	Valor	Tratamientos	Valor
Enmalezado	4.51 a	0.20 m.	7.73 a
Período crítico	7.30 a	0.40 m.	7.91 a
Limpia periódica	11.96 a	0.60 m.	8.13 a

CV= 15.03

3.3. Número de granos por vaina

El número de granos por vaina siempre se asocia con el rendimiento (Mezquita, *et al.*, 1973), es un componente del rendimiento que es menos influenciado por factores externos que el número de vainas por planta. Es una característica genética propia de la variedad, por lo cual es heredable (Artola, 1990).

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza. En el presente experimento no existen diferencias estadísticas significativas en los tratamientos con control de maleza. El enmalezado presenta el menor valor, en cambio el control durante el período crítico se ubica en el segundo lugar, y el control limpia periódica ligeramente superior a éste.

Efecto de distancias de siembra. Analizando las distancias de siembra evaluadas, es posible observar que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en referencia a la variable número de granos por vaina. Si existen diferencias numéricas, presentando el mayor promedio la distancia 0.40 m., seguido de la distancia de 0.20 m., y finalmente la distancia de 0.60 m. En la Tabla 8 se muestra los promedios obtenidos, por controles y distancias, así como los rangos obtenidos de Duncan al 5 por ciento.

Los resultados de este experimento coinciden con estudios realizados por Alemán (1988); Bonilla (1990) y Palma (1993) quienes 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 éste parámetro está influenciado por períodos de competencia.

Tabla 8. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el número de granos por vaina

Factor: control de malezas		Factor: distancia de siembra	
Tratamientos	Valor	Tratamientos	Valor
Enmalezado	5.02 a	0.20 m.	5.17 a
Período crítico	5.23 a	0.40 m.	5.35 a
Limpia periódica	5.25 a	0.60 m.	4.97 a

CV= 13.98

3.4. Peso de cien granos

El peso de los granos es una característica controlada por un gran número de factores genéticos, además de ser influenciada por factores ambientales (Verneti, 1983). El incremento del rendimiento también es influenciado por el aumento de la población y mayor peso de las semillas (Rivas, 1988).

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza. La variable peso de cien granos, no presenta diferencias estadísticas significativas en los tratamientos de control de malezas evaluados. El mayor peso se obtuvo en el enmalezado, seguido de control limpia periódica, y el menor valor el control durante el período crítico.

Efecto de distancias de siembra. El factor distancia de siembra presenta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El mayor peso se obtuvo con el espaciamiento de 0.20 m., seguido del espaciamiento de 0.40, y el menor promedio lo presentó el espaciamiento de 0.60 m. En la Tabla 9, se presentan los resultados obtenidos en cuanto a esta variable, así como el comportamiento según Duncan al 5 por ciento de significancia.

Tabla 9. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el peso de cien granos

Factor: control de malezas		Factor: distancia de siembra	
Tratamientos	Valor	Tratamientos	Valor
Enmalezado	15.97 a	0.20 m.	16.36 a
Período crítico	15.55 a	0.40 m.	15.65 ab
Limpia periódica	15.62 a	0.60 m.	15.13 b

3.5. Rendimiento de frijol común

El rendimiento es el principal factor para evaluar la bondad de una determinada práctica. Es un componente determinado por el genotipo, la ecología y el manejo de la plantación (Blandón y Arvizú, 1991). El rendimiento del frijol común varía según su ciclo, número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso del grano (Tapia, 1987).

Efecto de frecuencias de control mecánico de maleza. El rendimiento obtenido en el presente estudio, muestra que existen diferencias significativas en los controles de maleza evaluados. El mejor rendimiento se obtuvo con el control limpia periódica,

rendimiento que difiere significativamente del obtenido con el control durante el período crítico. El rendimiento obtenido con el enmalezado difiere de los restantes tratamientos.

Efecto de distancias de siembra. En los niveles de distancias de siembra, no existen diferencias estadísticas significativas. El mayor rendimiento se obtuvo con espaciamiento de 0.40 m, seguido del espaciamiento de 0.20 m. y el menor valor fue el de la distancia de 0.60 m.

El comportamiento mostrado por el rendimiento en las distancias de siembra evaluadas, indica un rendimiento inferior en la distancia de siembra mas amplia, igual comportamiento fué observado en la variable vainas por planta. Lo anterior indica que una mejor distribución de la semilla dentro del surco es de beneficio para lograr un mejor rendimiento. Donde hay mayor espacio, las malezas alcanzan mejor desarrollo, afectando el rendimiento. En la Figura 8 se muestran los promedios de rendimiento obtenidos en los tratamientos evaluados.

Estos resultados difieren de los mostrados por Blanco (1989) quien encontro mejores rendimientos a espaciamientos entre surco de 20 m., en combinación con control manual de malezas.

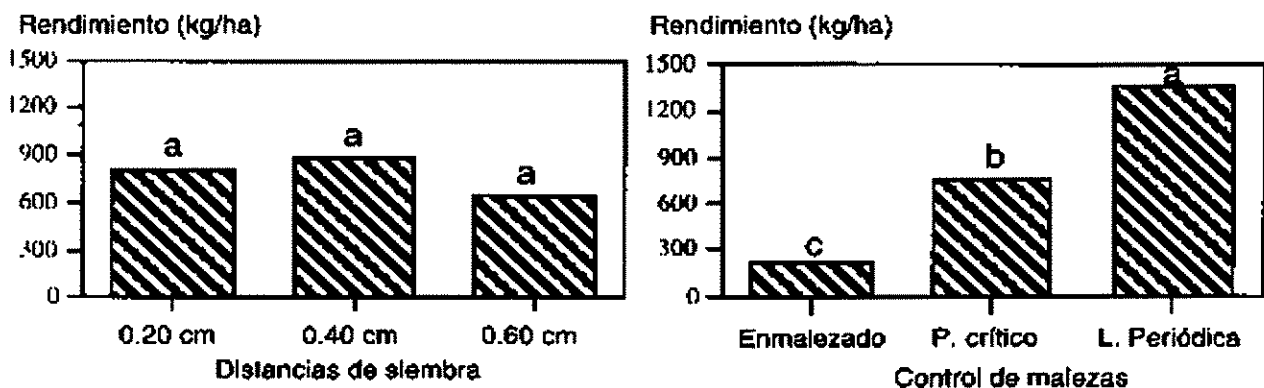


Figura 8. Efecto de distancias de siembra y frecuencias de control mecánico de malezas en frijol común, sobre el rendimiento de grano de frijol común

4. Análisis económico de los tratamientos evaluados

Se realizó un análisis económico de los tratamientos evaluados, con el objetivo de obtener los ingresos netos y la rentabilidad. Este análisis tiene como resultado:

4.1. Distancias de siembra

Se obtuvo mejor rentabilidad en la distancia de siembra de 0.40 m., seguido de la distancia de 0.20 m., siendo lo más recomendable utilizar distancias de siembra de 0.40 m., ya que de esa forma se reducen los costos de producción, se permite un adecuado control de malezas y se facilitan las labores culturales (Tabla 10).

4.2. Frecuencias de control mecánico de malezas

Los mejores resultados se obtuvieron en la limpia periódica, ya que se obtuvo mejor rentabilidad (Tabla 10), sin embargo existen una serie de problemas como pérdida de tiempo del productor por las limpiezas que realiza para controlar las malezas (Alemán 1990). Además, el disturbio del suelo, la pérdida de humedad y la diseminación de enfermedades fungosas y bacteriales, son inconvenientes que pueden promoverse con la limpia periódica.

El control durante el período crítico tiene buena rentabilidad, con esta práctica se realiza una sola limpia, precisamente en el período que la maleza puede ocasionar problemas al cultivo del frijol por la competencia ejercida.

La menor rentabilidad se presentó en el enmalezado, de ahí la necesidad de realizar labores de manejo de las malezas.

Tabla 10. Análisis económico de los tratamientos evaluados en el experimento (costos de ingresos =C\$/ha)

Tratamiento	Costos fijos	Costos variables	Costo total	Rend kg/ha	Ingreso bruto	Ingreso neto	Rentabilidad.
Distancia de siembra							
0.20 m	1 475		1 475	791.8	3 484	2 008.8	136.2
0.40 m	1 475		1 475	892.2	3 924	2 448.8	166.0
0.60 m	1 475		1 475	655.2	2 882	1 406.8	95.4
Control de malezas							
Enmalezado	1 475	0.0	1 475	213.1	937	-537.4	
Período crítico	1 475	100	1 575	767.4	3.376	1 800.8	114.3
Limpia periódica	1 475	400	1 875	1358.8	5.978	4 102.8	218.8

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este experimento, se desprende:

Los controles limpia periódica y control durante el período crítico ejercen un buen control de malezas, reduciendo la abundancia y peso fresco de las malezas.

-No existe efecto significativo en las distancias de siembra sobre la abundancia de malezas, no se observa claramente el efecto sobre el comportamiento de las malezas.

-Entre las especies de malezas encontradas en competencia con el frijol, las predominantes fueron: *Melanthera aspera*, *Melampodium divaricatum* y *Bidens pilosa*, las cuales presentaron amplia cobertura y frecuencia de aparición en el área del experimento .

-El control durante el período crítico presentó el mayor número de plantas, seguido del control limpia periódica.

-Las distancias de 0.40 m y 0.20 m presentaron el mayor número de plantas.

-Los controles limpia periódica y control durante el período crítico presentaron el mayor número de vainas por planta y granos por vaina, suprimieron el crecimiento de la maleza y presentaron el mejor comportamiento en la acumulación de peso seco del frijol.

-El mayor rendimiento se obtuvo con el control limpia periódica, seguido del control durante el período crítico. Los mejores rendimientos se dieron a espaciamientos de 0.40 m y 0.20 m respectivamente.

-Las siembras a 0.20 m brinda buenos rendimientos, y ejerce un buen control de malezas, reduce la abundancia de las mismas, sin embargo dificulta la implementación de algunas labores culturales de importancia para el cultivo.

En base a las conclusiones expuestas se recomienda:

-Realizar experimentos usando el control durante el período crítico, utilizando distancias de siembra de 0.40 m ya que brinda la mejor rentabilidad y menos esfuerzo para producir, siendo una solución agronómica y económica, ya que solo se realiza una limpia de malezas y los rendimientos son aceptables.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemán, 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 p.
- Alemán, F. 1990. Control químico de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista de la ESAVE. Vol. 1 (2). Universidad Nacional Agraria.
- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas. Texto Básico. UNA-LUW Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 164 p.
- Altieri, 1983. Agroecology. The scientific basic of alternative agriculture. Beckerley, California. USA. 162 p.
- Artola, E. A. 1990. Efecto de espaciamentos entre surcos, densidad y control de malezas en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Variedad Rev. 81. Tesis de Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua.
- Blandón, R. L. y Arvizú, V. J. 1991. Efecto de sistema de labranza, métodos de control de malezas, rotación de cultivo sobre la dinámica de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glycine max* L.). Tesis de Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua.
- Bonilla, B. J. A. 1990. Efecto del control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Revolución 81. Tesis de Ing. Agr. ISCA Managua, Nic. 49 p.
- Blanco, N. M. 1989. Evaluación de controles de malezas, distancias de entre suscos y densidades de siembra de población en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) 1986-1988. Resúmenes de la XXXV Reunión Anual del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras. P. 151.
- Dinarte, S. 1985. Incidencia de malezas en los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) Región II y frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Región VI. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. Dirección General de Agricultura. Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE). Managua, Nicaragua.
- FAO. 1988. Anuario de Producción. Roma, Italia. 25 p.
- Håkansson, S. 1988. Competition in stands of short-lived plant density effects measured in three components stands. Swedish Univ. of Agric. Sci. 3. Uppsala, Sweden. 181 p.
- Izquierdo, M. 1988. Efecto de diferentes formas de aplicación del fertilizante fosfórico sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Revolución 79 y la materia verde de frijol y malezas. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA. Managua, Nicaragua. 29 p.
- López, M.; F. Fernández y A. Schoonhoven. 1985. Frijol. Investigación y Producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia.

- Morales, C. 1983. Determinación del período crítico de competencia entre frijol común y las malezas. Dos años de cooperación para el mejoramiento de frijol común en Nicaragua. DGTA/SAREC. Managua, Nicaragua. Pp. 63-64.
- MAG. 1971. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Serie descrita en el informe "Levantamientos de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua" Vol. I parte 2. Octubre, 1971.
- MAG. 1991. Guía tecnológica para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en seco. Managua, Nicaragua. 29 p.
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRL Press, Inc. U.S.A. 296 p.
- Mezquita et al. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MSc. Chapingo, México. Escuela Nacional de Agricultura.
- Palma, O. R. 1993. Influencia de diferentes métodos de control de malezas y espaciamientos entre surcos sobre la cenosis y el recimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Revolución 79-A. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA. Managua, Nicaragua. 54 p.
- Pérez, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Programa de protección de cultivos de la RIAC-FAO. Managua, Nicaragua. 25-26 de Mayo.
- Pohlan, J. 1984. Weed control. Institute of tropical agricultural. Plant Protection Section. German Democratic Republic. 141 P.
- Rivas, D. 1988. Efecto de la fertilización fosfatada y de la distancia de siembra sobre los rendimientos de soya (*Glycine max* L. Merr.). Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua.
- Samek, V. 1971. Revista de Agricultura. Ed. por la Academia de Ciencias de Cuba, año IV, No. 2 Pp. 50-64.
- Tapia, B. H. 1983. Manual de producción de frijol común. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. MIDINRA. Managua, Nicaragua. 200 p.
- Tapia, B. H. 1986. Producción artesanal de semilla de frijol común de buena calidad. Managua, Nicaragua. ISCA 27 p.
- Tapia, B. H. 1987. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. Managua, Nicaragua. 20 p.
- Tapia, B. H. 1988. Manejo de malas hierbas en frijol en Nicaragua. ISCA. Dirección de investigación y post-grado. Managua, Nicaragua. 20 p.
- Vanegas, Ch. J. A. 1986. Plant density, row spacing and fertilizer effects in weeded and unweeded stads of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Swedish University of Agricultural Science. Report 160. Uppsala. Sweden. 45 p.
- Vernetti, F. J. 1983. Genética y mejoramiento. Fundação Corgil. Brasil. Vol. 2.