



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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE DISTANCIAS DE SIEMBRA Y METODOS
MECANICO Y QUIMICO DE CONTROL DE MALEZAS
SOBRE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y
RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.), POSTRERA, 1994.**

AUTOR

Br. MARIA EUGENIA LOPEZ ABURTO

ASESOR

Ing. Agr. MSc. FREDDY ALEMAN Z

**MANAGUA, NICARAGUA
JUNIO, 1996**

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE DISTANCIAS DE SIEMBRA Y METODOS MECANICO Y
QUIMICO DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA CENOSIS Y EL
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.), POSTRERA, 1994.**

AUTOR

Br. MARIA EUGENIA LOPEZ ABURTO

ASESOR

Ing. Agr. MSc. FREDDY ALEMAN Z

**Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como
requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo con
orientación en Producción Vegetal.**

**MANAGUA, NICARAGUA
JUNIO, 1996**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Agr. MSc. Freddy Alemán por su valiosa asesoría para la realización del presente trabajo

A Julio González, por su gran apoyo brindado para culminar mis estudios y salir adelante

A mi amigo Jarvin Loaisiga por su ayuda en los análisis e interpretación de datos

Al Programa Ciencia de las Plantas (PCP) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) por el apoyo económico para la realización del experimento y publicación del presente documento

DEDICATORIA

Este trabajo con el cual obtendré el título de Ingeniero Agrónomo es mi deseo dedicarlo a:

A Dios por iluminar mi camino para poder llegar hasta el final

A mi padre Manuel López B. (q.e.p.d.) quien estaría orgulloso por la realización de mi carrera

A mi madre Pilar Aburto, quien con mucho esfuerzo y sacrificio me pudo llevar al nivel académico donde me encuentro

A mis hermanas: Maribel, Maria Lourdes, Maria José y Laura E.

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. Ubicación del experimento	3
2. Zonificación ecológica	3
3. Tipo de suelo	4
4. Diseño experimental	4
5. Dimensiones del experimento	4
6. Manejo del experimento	6
7. Control de malezas	6
8. Variables evaluadas	7
9. Análisis estadístico	8
10. Análisis económico	9
III. RESULTADOS Y DISCUSION	10
1. Cenosis de malezas bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas	10
1.1. Composición florística	10
1.2. Diversidad de malezas	11
1.3. Abundancia de malezas	13
1.4. Dominancia de malezas	15
1.4.1. Biomasa de malezas	15
1.4.2. Cobertura de malezas	18
2. Crecimiento del frijol común bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas	21
2.1. Altura de plantas de frijol común	21
2.2. Número de ramas por planta	22
2.3. Número de nódulos por planta	23

2.4. Altura a la primera vaina	24
3. Rendimiento del frijol común y sus componentes bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas	26
3.1. Plantas por parcela	26
3.2. Vainas por planta	26
3.3. Número de granos por vaina	27
3.4. Peso de 100 granos	28
3.5. Rendimiento de grano	29
4. Analisis económico	31
IV. CONCLUSIONES	32
V. RECOMENDACIONES	33
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1.	Factores en estudio, en experimento de distancias de siembra y métodos de control de malezas	5
2.	Tratamientos en estudio, en experimento de distancias de siembra y métodos de control de malezas	5
3.	Escala para evaluar la cobertura de malezas	7
4.	Especies de malezas reportadas en el experimento	10
5.	Diversidad de malezas en las distancias de siembra	11
6.	Diversidad de malezas en los controles de malezas	12
7.	Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre altura de plantas de frijol común	22
8.	Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas, nódulos por planta y altura a la primera vaina	25
9.	Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta y número de plantas por parcela	27
10.	Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina y el peso de 100 granos	28
11.	Análisis beneficio-costo de las distancias de siembra y controles de malezas evaluados en el experimento	31

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1.	Precipitaciones (mm) ocurridas durante el año 1994 en la estación experimental La Compañía	3
2.	Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas en frijol común	14
3.	Efecto de control de malezas sobre la abundancia de malezas en frijol común	15
4.	Efecto de distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas en frijol común	16
5.	Efecto de control de malezas sobre la biomasa de las malezas en frijol común	17
6.	Efecto de distancias de siembra sobre la cobertura de malezas en frijol común	19
7.	Efecto de control de malezas sobre la cobertura de malezas en frijol común	20
8.	Efectos de control de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento de grano de frijol común	30

RESUMEN

El ensayo se estableció durante la postrera de 1994 (septiembre a diciembre) en la estación experimental La Compañía, ubicado en el municipio de San Marcos, Carazo, con el propósito de conocer el efecto de distancias de siembra y control químico y mecánico de malezas sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento de frijol común. Se utilizó un diseño de Bloque Completo al Azar en arreglo bifactorial, siendo el factor A: distancias de siembra (20, 40 y 60 cm. entre los surcos), y el factor B: control de malezas (todo el tiempo enmalezado, control mecánico durante el período crítico y control químico). Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y separación de medias de rangos múltiples de Duncan, al 5 %. Los resultados pueden ser resumidos de la siguiente manera: entre las malezas que más se encontraron en el campo están *Melampodium divaricatum*, *Richardia scabra*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Bidens pilosa*, entre otras. El tratamiento que presentó mayor número de individuos de malezas fue todo el tiempo enmalezado y el de menor enmalezamiento el control químico. De las distancias de siembra utilizadas, la que presentó mejor competencia con las malezas y donde se obtuvieron los mejores rendimientos fue en la distancia de 0.40 m. El uso de herbicidas post-emergente permitió un control casi total sobre las malezas y un elevado rendimiento que superó a los otros tipos de control. Después de analizar los resultados se puede indicar que es suficiente una limpia mecánica a los 22 días después de la siembra para mantener niveles bajos de malezas y un rendimiento no muy por debajo de aquellos donde se realiza más de una limpia. En las parcelas donde no se controló la maleza, se obtuvo el más bajo rendimiento y las malezas se mantuvieron siempre en niveles altos por lo tanto existió mayor competencia con el cultivo. La distancia de siembra de mejor rentabilidad fue la de 0.40 m. En los tipos de control el de mejor rentabilidad fue el control químico, el cual presentó un rendimiento alto, lo cual le permite rentabilidad de más del cien por ciento.

I. INTRODUCCION

El cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tiene gran importancia, ya que es una de las principales fuentes de proteína vegetal, de buena calidad, barata y relativamente fácil de obtener en el mercado, constituye la base de la alimentación de grandes cantidades de humanos en el mundo. Dicha especie es una de las leguminosas que produce más proteínas por unidad de superficie en comparación con otros cultivos (Molina, 1992).

El frijol común, planta anual, herbácea es uno de los cultivos más antiguos. Aunque de origen americano el frijol se cultiva extensamente en diferentes partes del mundo (Tapia, 1988).

En Nicaragua, según Tapia (1988) el frijol común es después del maíz (*Zea mays* L.) el principal alimento básico. De acuerdo a datos de la FAO (1994) el área total cosechada fue de 114 000 hectáreas produciendo 73 000 toneladas métricas con un promedio de rendimiento de 641 kg por hectárea, lo cual no está muy por debajo del promedio mundial que es de 673 kg por hectárea.

Bonilla (1990) manifiesta que los principales problemas limitantes de la producción en Nicaragua son la falta de semilla de calidad, plagas, enfermedades y las malezas. De estos las malezas revisten gran importancia por la reducción del rendimiento debido a la competencia con el cultivo por factores como nutrientes, luz y agua.

Las malezas ocasionan daño al cultivo durante todo el ciclo, pero se presenta más entre 18 a 30 días después de la siembra. Esto evidencia que las plantaciones de frijol deben mantenerse sin malezas durante el tercio inferior de su ciclo de vida. El control de malezas debe ser sistemático e integrado (MIDINRA, 1985).

El control cultural de malezas ha tomado gran auge en la agricultura tropical y en los últimos tiempos en la agricultura nicaraguense. Dicho control abarca todas las prácticas que aseguran el establecimiento rápido y desarrollo vigoroso del cultivo para que pueda competir favorablemente con las malezas (Alemán, 1991).

El empleo de espaciamientos reducidos entre surcos y entre plantas, el aumento de las densidades de siembra del cultivo, permite una distancia uniforme entre plantas, logrando que la competencia sea más estable, los espacios vacíos se cubren en menor tiempo y el sombreado suprime las malezas. Esto se logra siempre y cuando las medidas iniciales permitan que las malezas y el cultivo inicien su desarrollo al mismo tiempo (Aleján, 1991).

El manejo de los espaciamientos entre hileras en el campo, le permite al frijol condiciones más favorables de competencia contra las malezas. Vanegas (1986) recomienda espacios a 0.40 m. y Tapia (1987) recomienda el empleo de hileras a espaciamientos angostos de 0.20 m.

Las distancias entre surcos, resultan decisivas para el control de malezas, sobre todo al usar variedades cuyo hábito de crecimiento es tipo II y la ramificación reducida, en tal caso es aconsejable sembrar en surcos con distancias reducidas a 0.50 m, con esto se consigue buena cobertura del suelo, intercepción de luz solar por el follaje que reduce la posibilidad de germinación y emergencia de malezas en la calle (MAG, 1992).

Tomando en consideración los aspectos referidos, se estableció el presente trabajo de investigación, el cuál se plantea los siguientes objetivos:

- 1.- Conocer el efecto de distancias de siembra y control químico y mecánico de malezas sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento de frijol común.
2. - Conocer el efecto de dejar las malezas a su libre crecimiento sobre los rendimientos del frijol común.

II. MATERIALES Y METODOS

1. Ubicación del experimento

El ensayo se llevó a cabo en la estación experimental La Compañía, Carazo, en la época de postrera (septiembre-diciembre) de 1994. Las coordenadas geográficas de la estación experimental son de 11° 55' latitud norte y 86° 19' longitud oeste (Valdivia, 1993).

2. Zonificación ecológica

La localidad es clasificada como Bosque Húmedo Premontano Tropical de acuerdo al criterio de Holdrige (1963) sobre la zona de vida. La temperatura media anual es de 22 °C con precipitaciones pluviales que oscilan de 1 200 - 1 500 mm. anuales. La humedad relativa promedio es de 85 por ciento y presenta una altura de 480 m.s.n.m. En la Figura 1, se presentan las precipitaciones ocurridas durante 1994 en la Compañía¹.

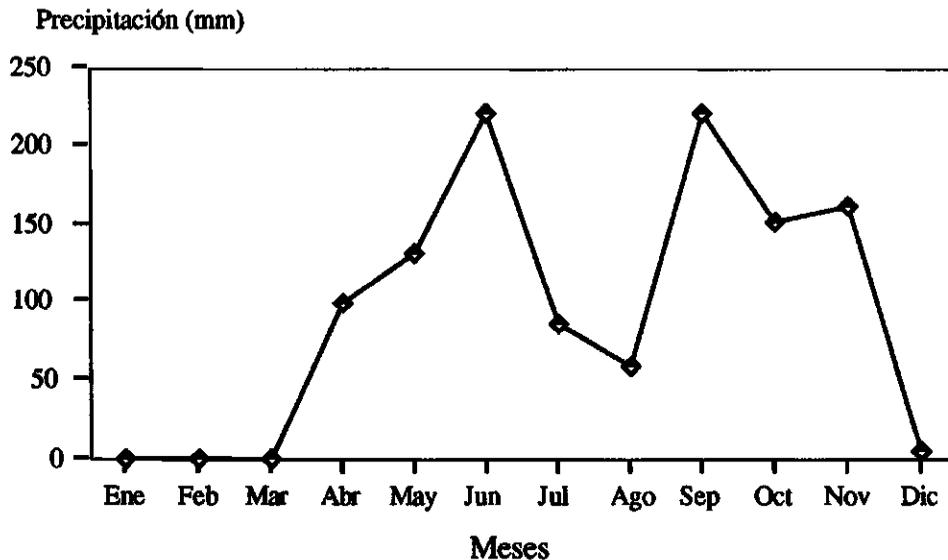


Figura 1. Precipitaciones (mm) ocurridas durante el año 1994 en la estación experimental La Compañía

INETER. III Región, Managua. Comunicación personal, 1994.

3. Tipo de suelo

Los suelos están clasificados en la serie Masatepe, que consisten en suelos de buen drenaje interno y superficial, textura franco arenosa, moderadamente profundo, pendiente ligera, permeabilidad y retención de humedad disponible moderada. Las propiedades químicas que presentan éstos suelos son: pH 6.5, materia orgánica 12.9 por ciento y saturación de bases de 84.6 por ciento (Valdivia, 1993).

4. Diseño experimental

Se estableció un experimento bifactorial, para el cuál se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 repeticiones y 9 tratamientos. Los factores en estudio fueron distancias de siembra y control de malezas (Tabla 1).

5. Dimensiones del experimento

El área total del experimento fue de 904.5 m², con un área de cada repetición de 168.0 m². Cada parcela experimental constaba de 6 surcos de 6 m de largo y 2.4 m de ancho, para un área de 14.4 m².

El área de la parcela útil varió de acuerdo al espaciamiento que se dió entre surco. A una distancia de 20 cm. se obtuvieron 11 surcos y un área de parcela útil de 6 m², a 40 cm se establecieron 6 surcos para un área de parcela útil de 8 m² y a una distancia de 60 cm se obtuvieron 5 surcos y un área de 9 m² como parcela útil. Los valores de rendimiento se ajustaron a kg/ha.

Tabla 1. Factores en estudio, en experimento de distancias de siembra y métodos de control de malezas

Factor A:	Distancias de siembra
a ₁	20 cm entre surcos
a ₂	40 cm entre surcos
a ₃	60 cm entre surcos
Factor B:	Control de malezas
b ₁	Enmalezado
b ₂	Control mecánico (22 dds)
b ₃	Control químico (22 dds)

dds= día después de la siembra

Tabla 2. Tratamientos en estudio, en experimento de distancias de siembra y métodos de control de malezas

Tratamientos	Distancias	Control de malezas
1	20 cm entre surcos	Enmalezado
2		Control mecánico
3		Control químico
4	40 cm entre surcos	Enmalezado
5		Control mecánico
6		Control químico
7	60 cm entre surco	Enmalezado
8		Control mecánico
9		Control químico

6. Manejo del experimento

La preparación del suelo se realizó siguiendo el sistema de labranza convencional, el cual consistió en limpiar el área donde se estableció el experimento, continuó con dos pases de grada, nivelación y surcado.

La siembra se realizó manualmente a surco corrido, estableciendo distancias de 20, 40 y 60 cm. Se utilizaron 40 semillas por m², para una densidad poblacional de 400 000 plantas por hectárea.

Al momento de la siembra se realizó la fertilización aplicándose 130 kg por hectárea de la formulación 12-30-10, lo cual equivale a 15.6, 39 y 13 kg por hectárea de ingrediente activo de NPK respectivamente.

La variedad utilizada fue Dor-364, originaria de Guatemala. Sus características son las siguientes: presenta un hábito de crecimiento tipo IIa (tipo erecto con poca emisión de vainas, permite caminar entre surcos aún en estado avanzado del cultivo). El tamaño de guía es larga, su sistema radicular es fibroso, el color de vaina al inicio de madurez fisiológica es rosado uniforme.

La cosecha se realizó cuando el cultivo había alcanzado su madurez fisiológica, lo cual ocurrió a los 78 días después de la siembra.

7. Control de malezas

Control mecánico. El control mecánico de malezas se realizó a los 22 días después de la siembra, por medio de la utilización de azadón, arrancando con la mano las malezas que estaban dentro del surco, para evitar dañar la planta de frijol.

Control químico. Se realizó a los 22 días después de la siembra, por medio de la aplicación de 1.42 l por hectárea de fomesafen (Flex) + 1.42 l de fluazifop-butil (Fusilade), aplicados con bomba de mochila, debidamente calibrada.

8. Variables evaluadas

Durante el desarrollo del experimento las variables evaluadas fueron:

Malezas. Se efectuaron tres muestreos de malezas, utilizando un marco de un metro². El muestreo en la parcela útil se realizó de forma sistemática, para lo cual se tomaron los surcos centrales y se eliminaron 50 cm de los extremos de la parcela experimental. Estos recuentos se establecieron a los 14, 28 y 42 días después de la siembra con el objetivo de determinar:

Abundancia de malezas. Se determinó el número de individuos por metro² de hoja ancha y hoja fina.

Cobertura. Se determinó visualmente el porcentaje de cubrimiento de malezas, tomando en cuenta la escala presentada en la Tabla 3.

Tabla 3. Escala para evaluar la cobertura de malezas

1	Escaso	0 a 6 por ciento de cobertura
2	Raro	7 a 24 por ciento de cobertura
3	Abundante	25 a 50 por ciento de cobertura
4	Muy abundante	51 a 100 por ciento de cobertura

(Alemán, 1991)

Diversidad. La diversidad se determinó a los 42 días después de la siembra, cuantificando el número de especies existente en el área de muestreo.

Biomasa. De cada una de las muestras se recolectó el material de malezas, al cual se le determinó el peso fresco, posteriormente se tomaron 100 g. de hoja ancha y 100 g. de hoja fina, los cuales se pusieron a secar al horno a 60°C durante 48 horas, para obtener la relación de peso seco.

Frijol. En el cultivo de frijol se determinó, el porcentaje de emergencia a los 8 días después de la siembra y la altura de planta los 22 y 35 días después de la siembra, tomando para ello la altura de planta desde el nivel del suelo a la última hoja trifoliada extendida. Para la determinación de la altura se eligieron 10 plantas al azar por cada tratamiento.

Rendimiento y sus componentes. Para la determinación de los componentes del rendimiento, se tomaron 10 plantas al azar de la parcela útil de cada tratamiento, a las cuales se le tomó el número de vainas por planta. Para cuantificar el número de granos por vaina se seleccionaron 10 vainas al azar, y posteriormente se obtuvo el promedio de granos por vaina. Al momento de la cosecha se tomó el número total de plantas de cada tratamiento.

Peso de cien granos. Se tomaron tres muestras de 100 granos provenientes de cada una de las parcelas, se determinó el peso, y posteriormente el valor promedio, para obtener el peso de 100 granos.

Rendimiento de grano. De cada una de las unidades experimentales se recolectó la cosecha de grano. Los valores obtenidos fueron ajustados a 14 por ciento de humedad, y convertidos a kilogramos por hectárea.

9. Análisis estadístico

Los datos procedentes de las variables evaluadas en el estudio se analizaron por medio de procedimientos de análisis de varianza (ANDEVA) a través del programa estadístico SAS. Para cada una de las variables, se realizó separación de medias por medio de la prueba de rangos múltiples de Duncan con $\alpha = 0.05$, con el propósito de determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados.

10. Análisis Económico

Se realizó análisis económico del experimento, para ello se consideraron los siguientes parámetros:

Costos fijos. Incluyen los costos de limpia del terreno, preparación del suelo (grada, surcado) semilla, control de plagas, cosecha y aporreo.

Costos variables. Costos que implican los tratamientos evaluados. En el caso de los controles de malezas, los costos de las labores mecánicas y el precio de los herbicidas, y en el caso de las distancias de siembra se consideraron únicamente los costos fijos.

Costo total. La suma de los costos fijos y los 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 por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

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

Tasa de retorno. El ingreso neto sobre los costos totales de producción por cien.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Cenosis de malezas bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas

1.1. Composición florística

En el presente trabajo se presentaron 16 especies de malezas de las cuales cinco pertenecen a la familia *poaceae*, cuatro a la familia *asteraceae*, entre las más importantes. El listado de las especies se presenta en el Tabla 4.

Las malezas referidas han sido reportadas en otras investigaciones como predominantes en la compañía (Jarquín, 1991). Daxl (1987) menciona que en la siembra tradicional de granos básicos predominan malezas de hoja ancha, muchas de ellas pertenecientes a la familia Asteraceae.

Tabla 4. Especies de malezas reportadas en el experimento

Especie	Nombre común	Familia
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich) DC	flor amarilla	Asteraceae
<i>Melanthera aspera</i> (Jacq) R. et S	totolquelite	Asteraceae
<i>Bidens pilosa</i> L.	clavito	Asteraceae
<i>Ageratum conizoides</i> L.	santa lucía	Asteraceae
<i>Commelina diffusa</i> Burm F	zuela con zuela	Commelinaceae
<i>Cyperus rotundus</i> (L)	coyolillo	Cyperaceae
<i>Euphorbia heterophilla</i> L.	pastorcillo	Euphorbiaceae
<i>Sida acuta</i> Burm F	escoba lisa	Malvaceae
<i>Argemone mexicana</i> L.	cardo santo	Papaveraceae
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	invasor	Poaceae
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	cepillo de diente	Poaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	manga larga	Poaceae
<i>Ixophorus unisetus</i> (Persl) Schlecht.	zacate dulce	Poaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	pata de gallina	Poaceae
<i>Richardia scabra</i> L.	botoncillo	Rubiaceae
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. et Bonpl.)	ibantus	Violaceae

1.2. Diversidad de malezas

Diversidad de malezas en las distancias de siembra. De las distancias de siembra empleadas en el experimento la que presentó mayor diversidad fue la de 0.40 m. Entre las especies que predominaron están: *Cyperus rotundus*, *Richardia scabra*, *Melampodium divaricatum* y *Sorghum halepense*. Las distancias de 0.20 y 0.60 m. mostraron igual número de especies, aunque también predominaron las especies mencionadas anteriormente (Tabla 5).

Como se observa en la Tabla 6, la diversidad de malezas no se ve influenciada por las distancias de siembra utilizadas en el experimento. Las malezas presentan una distribución uniforme en el campo ya que las mismas especies aparecieron en las tres distancias de siembra.

Tabla 5. Diversidad de malezas en las distancias de siembra.

Distancia de 0.20 m.		Distancia de 0.40 m.		Distancia de 0.60 m.	
<i>R. scabra</i>	165	<i>C. rotundus</i>	125	<i>R. scabra</i>	180
<i>C. rotundus</i>	110	<i>R. scabra</i>	86	<i>C. rotundus</i>	127
<i>M. divaricatum</i>	54	<i>M. divaricatum</i>	53	<i>M. divaricatum</i>	57
<i>S. geniculata</i>	6	<i>B. pilosa</i>	39	<i>B. pilosa</i>	47
<i>S. halepense</i>	26	<i>H. attenuatus</i>	31	<i>H. attenuatus</i>	35
<i>B. pilosa</i>	28	<i>S. halepense</i>	29	<i>S. halepense</i>	12
<i>C. diffusa</i>	10	<i>S. geniculata</i>	15	<i>M. aspera</i>	11
<i>M. aspera</i>	9	<i>E. heterophilla</i>	11	<i>D. sanguinalis</i>	9
<i>E. heterophilla</i>	9	<i>M. aspera</i>	10	<i>S. geniculata</i>	7
<i>H. attenuatus</i>	6	<i>C. diffusa</i>	10	<i>A. conizoides</i>	7
<i>A. conizoides</i>	6	<i>E. indica</i>	8	<i>E. heterophilla</i>	5
<i>S. acuta</i>	3	<i>I. unisetus</i>	3	<i>A. mexicana</i>	4
<i>A. mexicana</i>	3	<i>A. spinosus</i>	2	<i>E. indica</i>	2
		<i>A. conizoides</i>	2		
		<i>A. mexicana</i>	1		
	13		15		13

Diversidad en los controles de malezas. El control que presentó menor número de especies fue el control químico con 9 especies de malezas, de las cuales dominaron *Cyperus rotundus*, *Richardia scabra* y *Bidens pilosa*. El tratamiento con mayor número de especies fue el enmalezado con 15 especies, donde las que dominaron fueron, además de las mencionadas en las distancias de siembra, el *Sorghum halepense* y *Melampodium divaricatum* (Tabla 6).

Es importante resaltar la reducción en el número de especies con el tratamiento químico. De 15 especies presentes en el tratamiento enmalezado, únicamente se reportaron nueve en el tratamiento químico (Tabla 6). Es de hacer notar el buen control del herbicida fluazifop-butyl sobre el complejo de malezas pertenecientes a la familia Poaceae.

Tabla 6. Diversidad de malezas en los controles

Enmalezado		Control mecánico		Control químico	
<i>R. scabra</i>	162	<i>R. scabra</i>	114	<i>C. rotundus</i>	204
<i>M. divaricatum</i>	113	<i>H. attenuatus</i>	52	<i>R. scabra</i>	155
<i>C. rotundus</i>	65	<i>M. divaricatum</i>	46	<i>B. pilosa</i>	26
<i>B. pilosa</i>	63	<i>C. rotundus</i>	93	<i>E. hetherophilla</i>	15
<i>S. halepense</i>	52	<i>S. geniculata</i>	40	<i>C. diffusa</i>	11
<i>M. aspera</i>	25	<i>B. pilosa</i>	25	<i>M. divaricatum</i>	5
<i>S. geniculata</i>	18	<i>S. halepense</i>	14	<i>H. attenuatus</i>	4
<i>H. attenuatus</i>	15	<i>A. conizoides</i>	13	<i>S. acuta</i>	3
<i>E. hetherophilla</i>	8	<i>E. indica</i>	11	<i>A. mexicana</i>	2
<i>C. diffusa</i>	6	<i>D. sanguinalis</i>	7		
<i>I. unisetus</i>	3	<i>A. mexicana</i>	3		
<i>A. mexicana</i>	3	<i>C. diffusa</i>	3		
<i>D. sanguinalis</i>	2	<i>E. hetherophilla</i>	2		
<i>A. conizoides</i>	2	<i>A. spinosus</i>	2		
<i>S. acuta</i>	1				
	15		14		9

1.3. Abundancia de malezas

La abundancia se define como el número de individuos de las especies de malezas por unidad de área (Pohlan, 1984). La abundancia de las especies depende de las condiciones agroecológicas del lugar, del manejo que se les da a las malezas, del cultivo, el cual debido a sus características específicas requiere un manejo determinado (Tapia, 1987).

Abundancia de malezas en las distancias de siembra. Las distancias de siembra utilizadas, no mostraron efecto significativo en la abundancia de malezas en ninguno de los tres momentos en los cuales se realizó el recuento. Sin embargo se observó que a medida que el frijol fue desarrollándose, el número de malezas fue reduciéndose gradualmente. La distancia de siembra que mostró el mejor comportamiento fue la de 0.40 m. ya que siempre presentó el menor número de individuos por m² (Figura 2).

Estos resultados no coinciden con Bonilla (1990), Zapata & Orozco (1991) y Palma (1993) ya que ellos afirman que las mejores distancias con respecto a la abundancia de malezas es a 0.60 m, pero si coinciden con la tendencia a reducir las malezas a medida que se desarrolla el cultivo.

La reducción en el número de individuos de malezas, al entrar el cultivo en estadíos tardíos de desarrollo, se explica por el fenómeno de plásticidad de poblaciones, que indica que inicialmente las malezas se establecen en grandes cantidades, pero que al final del ciclo persisten únicamente aquellas que tienen mayor vigor, y logran excluir a las restantes.

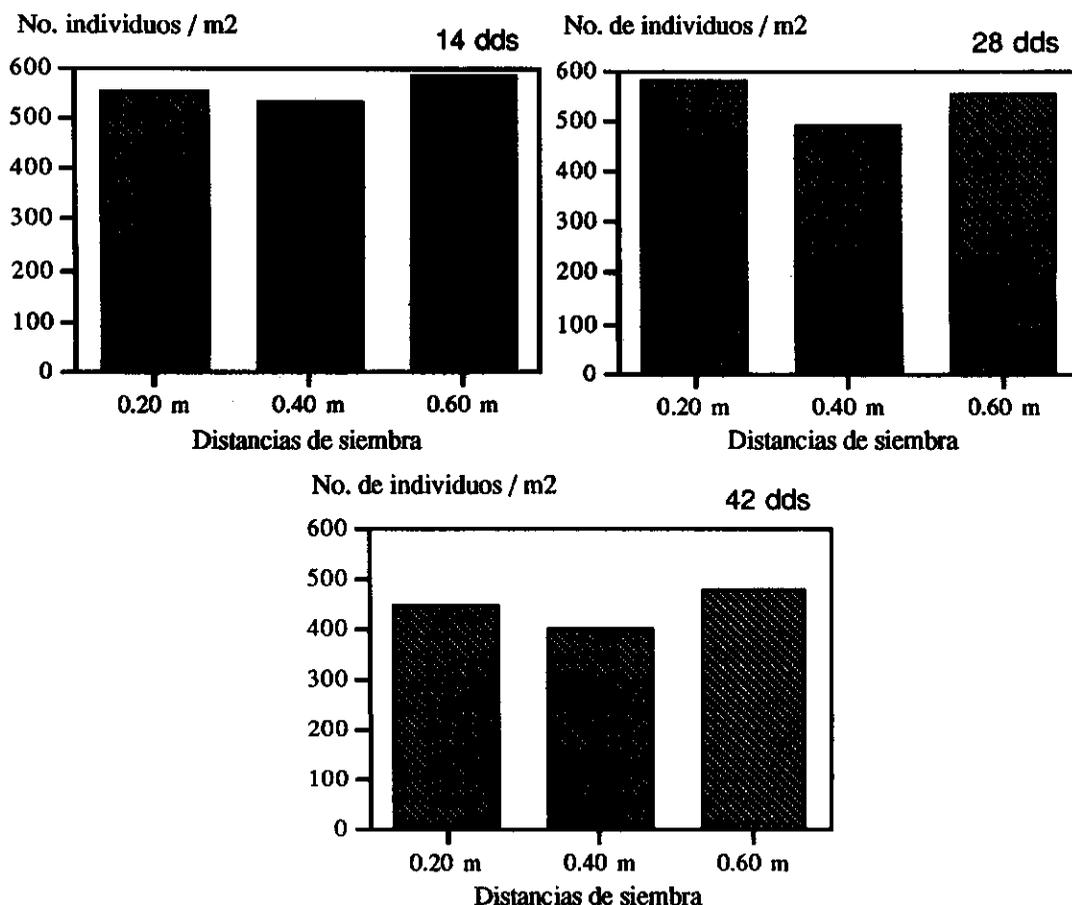


Figura 2. Efecto de distancias de siembra sobre la abundancia de malezas en frijol común

Abundancia de malezas en los controles de malezas. En cuanto al factor control de malezas, éste presentó diferencias estadísticas solamente a los 28 días después de la siembra, luego de haberse hecho los controles respectivos. En éste momento y a los 42 días después de la siembra, el control de mejor resultado fue el químico, seguido del control mecánico —a pesar de haberse realizado una vez cada control— lo cual demuestra que es suficiente un único control de malezas para mantener niveles bajos de enmalezamiento durante el desarrollo del cultivo (Figura 3).

Estos resultados coinciden con Palma (1993), Alemán (1988), Bonilla (1990) y Zapata & Orozco (1991), quienes afirman que la abundancia de malezas se reduce considerablemente con control químico y control mecánico durante el período crítico.

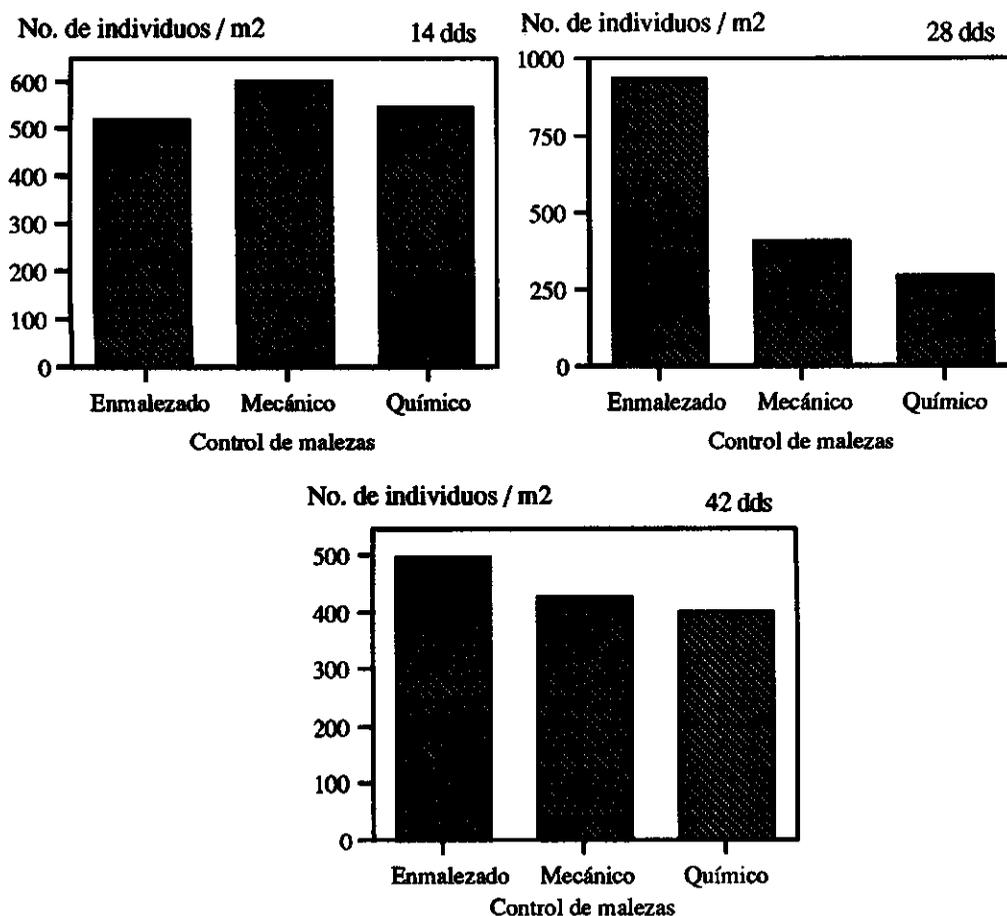


Figura 3. Efecto de métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en frijol común

1.4. Dominancia de malezas

1.4.1. Biomasa de malezas

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

Biomasa de malezas en las distancias de siembra. Esta variable presentó variantes en los tres recuentos. De manera general, la distancia de menor peso seco de malezas fue la de 0.60 m., seguido de la de 0.20 m., siendo la distancia de 0.40 m. la que

presentó mayor peso seco (Figura 4).

Estos resultados contradicen lo planteado por Palma (1993) quien afirma que el mayor peso seco se presenta a los 0.20 m, pero coinciden con él, al afirmar que obtuvo el menor peso seco de malezas en distancia de 0.60 m.

El comportamiento de la variable peso seco se explica por las bajas densidades de plantas de frijol común que se establecieron, lo cual no permitió que las distancias angostas entre surco, ejercieran auto-control de malezas al cerrar la calle en un tiempo menor que las distancias amplias. Sin embargo en ninguno de los tres casos las malezas afectaron el rendimiento del cultivo.

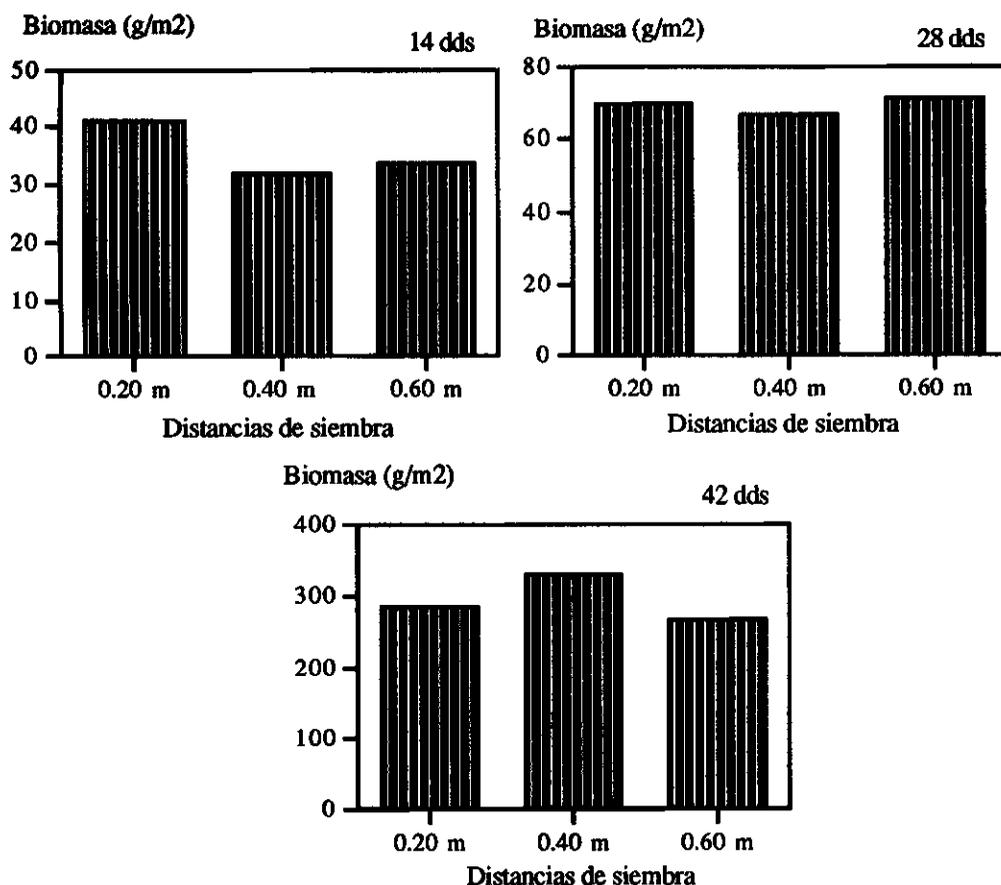


Figura 4. Efecto de distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas en frijol común

Biomasa de malezas en los controles de malezas. Los controles de malezas presentaron similar comportamiento a los 28 y 42 días después de la siembra. El tratamiento que presentó menor peso fue el control químico, el cual no difiere del control mecánico. El mayor peso lo presentó el tratamiento enmalezado (Figura 5).

Palma (1993) obtuvo similares resultados en trabajo experimental realizado en La Compañía. El control químico a base de dos herbicidas permite un amplio espectro de control, lo cual reduce la acumulación de peso seco de las malezas. Por otro lado el control mecánico durante el período crítico resulta eficiente en los momentos de mayor susceptibilidad de la planta de frijol al efecto de las malezas.

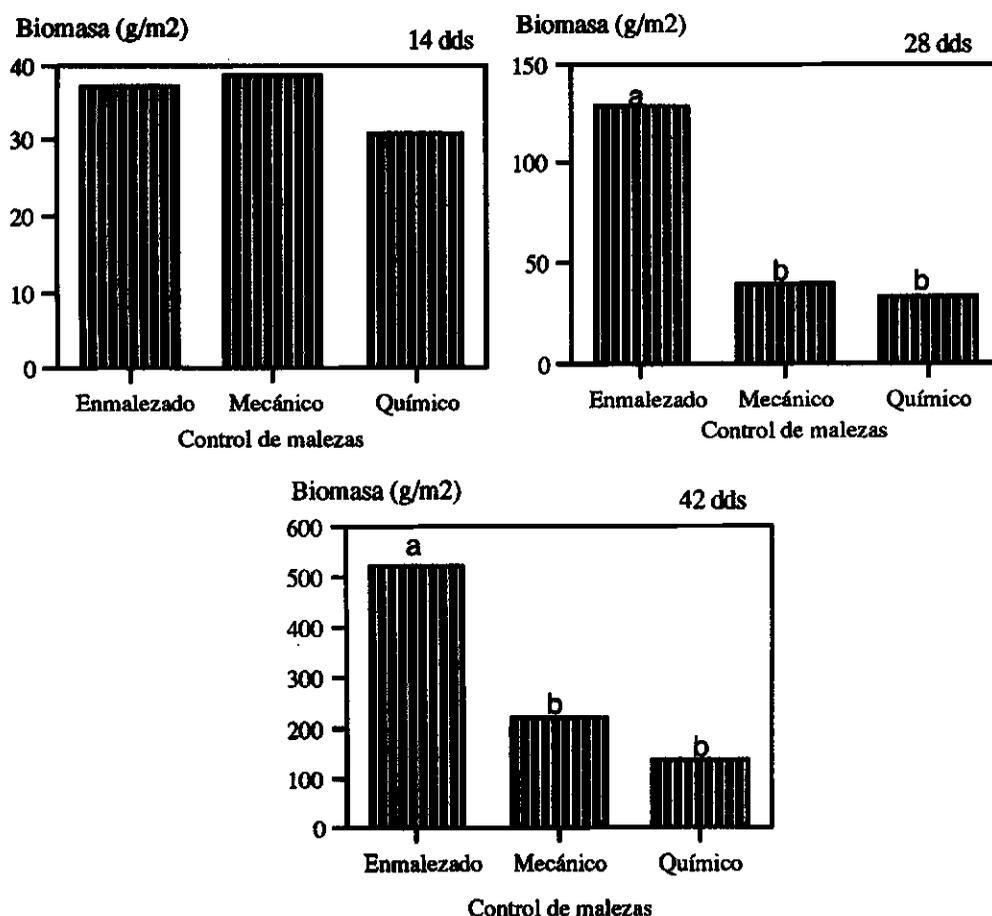


Figura 5. Efecto de métodos de control de malezas sobre la biomasa de las malezas en frijol común

1.4.2. Cobertura de malezas

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

Cobertura de malezas en las distancias de siembra. En el factor distancia de siembra existió un comportamiento variante durante el desarrollo del cultivo. Durante el primer muestreo (14 días después de la siembra) se observó que existió un bajo porcentaje de malezas. La distancia de 0.40 m. presentó menor cobertura de malezas que la distancia de 0.20 m. que fue la que obtuvo el mayor valor. Todas las distancias mostraron igual comportamiento (Figura 6).

A los 28 días después de la siembra, la distancia de 0.20 m. presentó amplia cobertura de malezas, en cambio las distancias de 0.60 m. y 0.40 m. mostraron un mejor comportamiento. A los 42 días después de la siembra, la distancia de 0.20 m. disminuyó su porcentaje de cobertura, en cambio a 0.60 m. existió un porcentaje mayor, en relación al muestreo anterior (Figura 6).

La distancia de siembra que mostró un comportamiento más estable fue la de 0.40 m., ya que en los últimos dos muestreos presentó menor porcentaje de cobertura de malezas. Estos datos contradicen los expuestos por Palma (1993) ya que la distancia de 0.20 m. obtuvo siempre el mayor porcentaje de cobertura de malezas.

Una vez más, los parámetros evaluados relacionados a las malezas, no mostraron ser afectados por las distancias de siembra. No existen evidencias que indiquen reducciones en las malezas por efecto de la densidad de siembra.

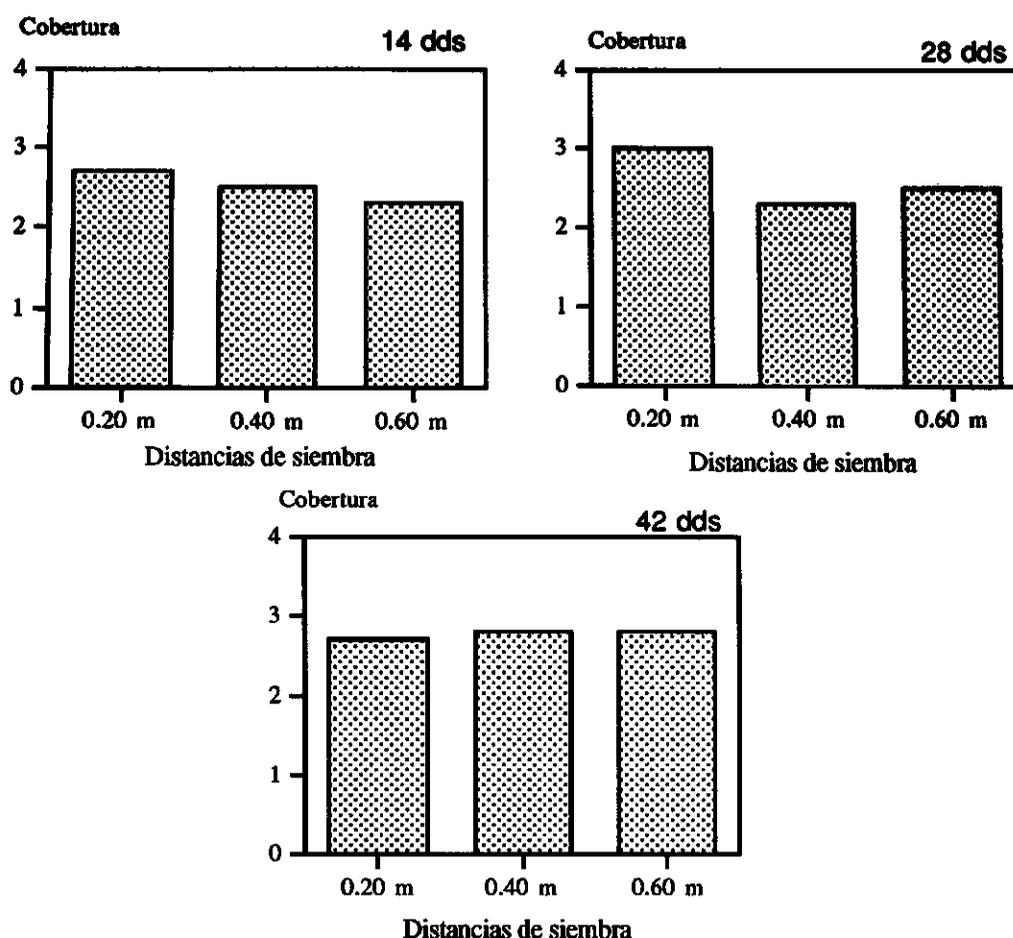


Figura 6. Efecto de distancias de siembra sobre la cobertura de malezas en frijol común. Grado de cobertura, basado en la escala de cuatro grados.

Cobertura de malezas en los controles de malezas. En los primeros 14 días de establecido el cultivo la existencia de malezas en los tres métodos de control, fue deficiente. Después de los 14 días, se encontró que el control mecánico y el tratamiento enmalezado fueron los de mayor porcentaje de malezas (Figura 7).

A los 28 días después de la siembra, se observó gran diferencia en los tres tipos de control. El control químico presentó el más bajo porcentaje de malezas, seguido por el control mecánico y en último lugar el tratamiento sin control, siendo estos de escaso, raro y muy abundante respectivamente. Este comportamiento se mantuvo a los 42 días después de la siembra, aunque sufrió un pequeño incremento en el caso del control mecánico

(Figura 7). Esta disminución en el porcentaje de malezas pudo ser debido: primero, a los respectivos controles realizados ocho días antes del recuento y luego por el efecto residual de los herbicidas post-emergentes.

Estos datos son similares a los presentados por Palma (1993), quien refiere reducciones en la cobertura de las malezas por efecto de controles químico y mecánico.

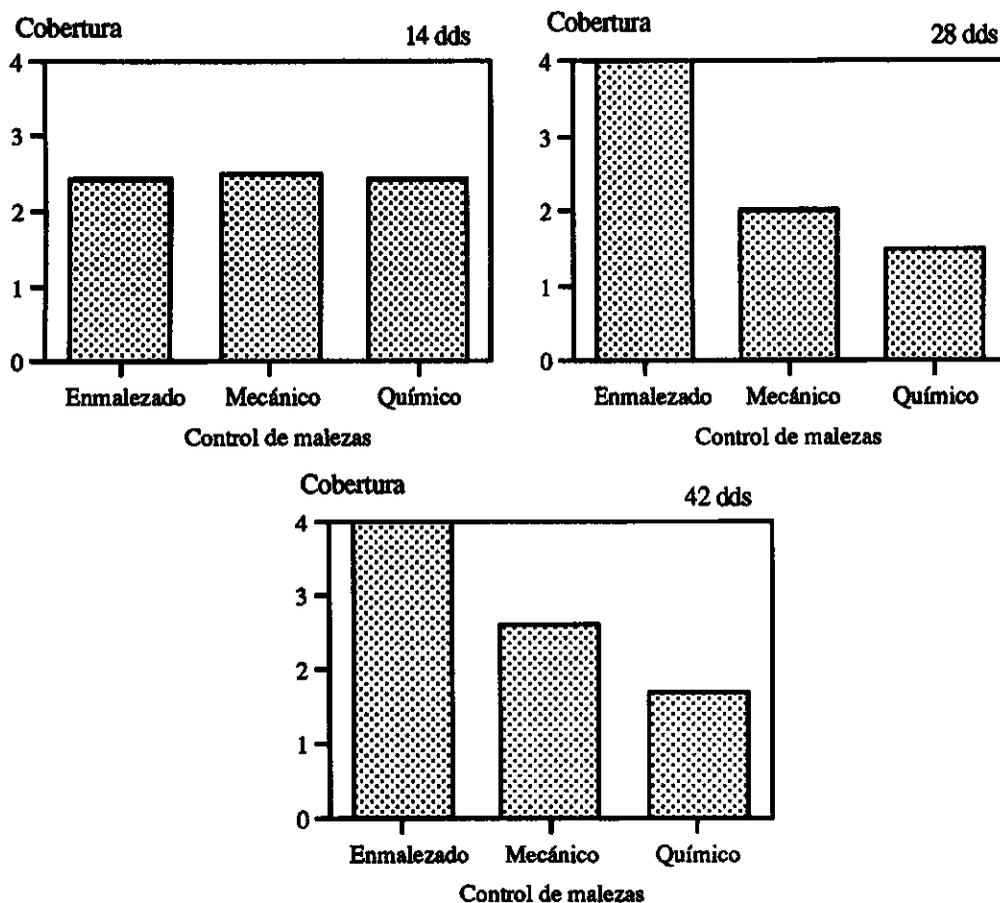


Figura 7. Efecto de control de malezas sobre la cobertura de malezas en frijol común. Grado de cobertura, basado en la escala de cuatro de grados.

2. Crecimiento del frijol común bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas

2.1. Altura de plantas de frijol común

La altura de la planta en el cultivo del frijol es importante tanto por la sanidad de las primeras vainas, para evitar el daño de enfermedades fungosas que se transmiten por salpique, como por la competencia interespecífica que se puede dar entre el cultivo y las malezas, también es muy importante por su relación con el rendimiento.

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

El ANDEVA muestra que a los 22 días después de la siembra, solamente hubo diferencias entre las distancias de siembra, en cambio a los 35 días después de la siembra muestra diferencias significativas tanto en las distancias de siembra como en los controles de malezas (Tabla 7).

A los 22 días después de la siembra, la distancia de 0.60 m. presentó mayores alturas de plantas y la de 0.20 m. los menores valores. Lo anterior puede deberse a que en él primero hay mayor competencia interespecífica.

En la segunda toma de datos (35 días después de la siembra) las distancias de 0.40 m. y 0.60 m. presentaron mayores promedios de alturas, quedando siempre con los menores valores las distancias de 0.20 m (Tabla 7).

Respecto a los controles de malezas los más altos promedios se obtuvieron con el tratamiento todo el tiempo enmalezado y los menores promedios con el control químico y mecánico. Esto se podría traducir que a mayor grado de enmalezamiento se presentan mayores alturas de plantas, ya que las plantas con presión de competencia tienden a elongar sus tallos en busca de la luz solar.

Estos resultados están en acuerdo con Misango & Doto (1982) y Bonilla (1990) quienes indican que tratamientos con presión de competencia presentan alturas superiores.

Tabla 7. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre altura de plantas de frijol común

	Promedio (22 dds)		Promedio (35 dds)	
Control de malezas				
Enmalezado	27.74	a	49.30	a
Control mecánico	26.64	a	38.78	b
Control químico	27.35	a	39.17	b
Distancias de siembra				
0.20 m	26.02	b	39.91	b
0.40 m	26.98	b	43.75	a
0.60 m	28.73	a	43.52	a
C.V (%)	5.21		9.37	

Valores con la misma letra no difieren estadísticamente, Alpha = 5 %
dds=Días después de la siembra

2.2. Número de ramas por planta

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

La importancia de esta variable radica en que ejerce efectos sobre el control de malezas e influye sobre las distancias de siembra, es un componente en el rendimiento del cultivo al incidir en el número de vainas por planta.

En este estudio no se presentaron diferencias en las distancias de siembra, pero sí entre los controles de malezas. El control que presentó el mayor número de ramas fue el control químico, seguido del control mecánico y por último el enmalezado (Tabla 8). Posiblemente la alta competencia del cultivo con las malezas no le permitió un mejor desarrollo.

Estos resultados están de acuerdo con Zapata & Orozco (1991) quienes refieren diferencias estadísticas entre los tipos de control de malezas, remarcando que el control químico da mejores resultados.

2.3. Número de nódulos por planta

La nodulación es la asociación simbiótica entre las bacterias nitrificantes del suelo, principalmente del género *Rhizobium* y plantas a las cuales las bacterias proporcionan nitrógeno atmosférico a través del proceso de nitrificación, al mismo tiempo la planta aporta sustancias alimenticias a estas (Hardy *et al.*, 1980).

Esta variable no presentó diferencias significativas respecto al factor distancias de siembra (Tabla 8), esto probablemente se debió a que se les aplicó la misma cantidad de fertilizante, además que en los suelos donde se llevó a cabo el experimento se acostumbra la siembra de leguminosas por lo cual la cantidad de nitrógeno existente en el suelo favorece una nodulación rápida y eficaz. Bendaña (1992) afirma que existe una relación directa entre el número de nódulos y fertilización.

En cuanto a los tipos de control de malezas, sí presentó diferencia significativa, siendo el control mecánico el que presentó los mayores valores de nodulación seguido del enmalezado y por último el control químico. Medina & Pacheco (1989) obtuvieron resultados similares.

El hecho de que el control químico presentara menor número de nódulos por planta puede ser causa de un posible efecto del herbicida inhibiendo la nodulación. Wayman & Aréas (1987) en trabajos realizados concluyeron que la sustancia activa de los herbicidas pueden afectar el comportamiento de esta variable.

2.4. Altura a la primera vaina

La altura a la primera vaina es de importancia, ya que mientras más alta se encuentra la planta sus vainas estarán menos expuestas a la pudrición, además que permite cosecha mecanizada.

En el presente estudio, esta variable presentó diferencias estadísticas solamente en el factor control de malezas, en el factor distancias de siembra no hubo diferencias estadísticas. Las distancias mostraron alturas muy similares entre ellas (Tabla 8).

En los tipos de control empleados, las mayores alturas se presentaron en el tratamiento todo el tiempo enmalezado, seguido por los controles químico y mecánico, los que se comportaron de manera similar.

Esta diferencia pudo haber sido causada por la elongación que sufre la planta al competir con mayor cantidad de individuos de malezas durante su desarrollo, por agua, luz, nutrientes, etc.

Estos resultados coinciden con Bonilla (1990), Zapata & Orozco (1991) y Palma (1993) quienes encontraron mayor altura de inserción de la primera vaina en el tratamiento enmalezado. Aquí hay que aclarar que Palma (1993) tomó como parámetro la altura de la primera rama.

Tabla 8. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas, nódulos por planta y altura a la primera vaina

Control de malezas	Promedio (ramas/planta)		Promedio (nódulos/planta)		Altura a la primera vaina	
Enmalezado	2.75	b	9.50	b	26.09	a
Período crítico	3.41	ab	18.58	a	19.88	b
Control químico	4.25	a	8.58	b	18.82	b
Distancias de siembra						
0.20 m.	3.58	a	11.0	a	21.46	a
0.40 m	3.33	a	13.91	a	21.61	a
0.60 m	3.50	a	11.75	a	21.72	a
C.V (%)	36.52		53.21		8.44	

Valores con la misma letra no difieren estadísticamente, Alpha = 5 %

3. Rendimiento del frijol común y sus componentes bajo distancias de siembra y métodos mecánico y químico de control de malezas

3.1. Plantas por parcela

Uno de los componentes para determinar el rendimiento de un cultivo es el número de plantas, de ahí su importancia. También influye en la competencia con las malezas.

Esta variable mostró diferencias significativas en los tipos de controles de malezas, no ocurriendo así en cuanto a distancias de siembra. En los controles de malezas los de mejor comportamiento fueron los controles mecánico y el control químico, obteniéndose con éstos mayor número de plantas. Bonilla (1990) y Palma (1993) obtuvieron datos similares en respecto a esta variable al relacionarla con tipos de control de malezas (Tabla 9).

3.2. Vainas por planta

El estudio de esta variable se debió a la influencia directa que ejerce sobre el rendimiento del cultivo. En este caso, el ANDEVA mostró diferencias significativas para el control de malezas, no así para las distancias de siembra.

Los controles de malezas favorecieron el número de vainas por planta, siendo el de mejores resultados el control mecánico (Tabla 9). Resultados similares presentaron Alemán (1988), Bonilla (1990) y Palma (1993), quienes refieren efectos significativos en el número de vainas por planta por efecto de los controles de malezas.

Evidentemente al existir menor número de individuos de malezas hay menor competencia, lo cual implica mayor número de vainas y por ende aumento en los rendimientos.

En el caso de las distancias de siembra, existe menor número de vainas por planta en las distancias de 0.20 m. (Tabla 9). Lo anterior se explica por la competencia

intraespecífica. En esta circunstancia las plantas de frijol se encuentran más próximas unas de otras, lo que permite reducir el número de vainas por planta.

Tabla 9. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta y número de plantas por parcela

	Promedio (vainas/planta)		Promedio (plantas/parcela)	
Control de malezas				
Enmalezado	2.66	b	102.33	b
Período crítico	6.25	a	156.92	a
Control químico	6.08	a	192.42	a
Distancias de siembra				
0.20 m	4.16	a	132.17	a
0.40 m	5.33	a	153.67	a
0.60 m	5.50	a	165.83	a
C.V (%)	32.73		33.87	

Valores con la misma letra no difieren estadísticamente, Alpha = 5 %

3.3. Número de granos por vaina

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

Esta variable presentó diferencia significativa para ambos factores en estudio. Para el caso del factor distancias de siembra se encontró que la distancia de mejor promedio fue la de 0.60 m, seguido de la distancia de 0.40 m y finalmente la distancia de 0.20 m. (Tabla 10). Estos datos son similares a los obtenidos por Bonilla (1990) y difieren de los encontrados por Zapata & Orozco (1991) y Palma (1993).

Respecto a los tipos de control de malezas, se obtuvieron mayores resultados cuando se usó control químico y se realizó limpia mecánica, donde no se realizó control se presentó reducción en el número de granos por vaina (Tabla 10). Estos resultados están en

desacuerdo con Bonilla (1990), Artola (1990) y Palma (1993) y en concordancia con Vanegas (1986), Alemán (1988) y Zapata & Orozco (1991) quienes afirman que el número de granos por vaina es afectado por las malezas.

3.4. Peso de cien granos

Esta variable es de gran importancia porque demuestra la capacidad que tiene la planta en su desarrollo vegetativo, de trasladar nutrientes al grano de frijol en su etapa reproductiva.

Esta variable no presentó diferencias significativas en los factores en estudio (Tabla 10), lo cual esta en concordancia con Quiroz & Minor (1977) citados por Zapata & Orozco (1991) quienes afirman que este componente no varía significativamente ya que es influenciado por factores genéticos y en desacuerdo con Palma (1993) y Zapata & Orozco (1991) quienes aseguran que este carácter es influenciado por la competencia de malezas y factores del ambiente.

Tabla 10. Efecto de controles de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina y el peso de cien granos

	Numero de granos/ vaina		Peso de 100 granos	
Control de malezas				
Enmalezado	5.48	b	0.017	a
Período crítico	5.82	a	0.017	a
Control químico	5.86	a	0.018	a
Distancias de siembra				
0.20 m	5.50	b	0.017	a
0.40 m	5.75	ab	0.017	a
0.60 m	5.90	a	0.017	a
C.V (%)	5.44		?	

Valores con la misma letra no difieren estadísticamente, Alpha = 5 %

3.5. Rendimiento de grano

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

El presente ensayo no mostró significancia estadística en cuanto a distancias de siembra, aunque en espaciamientos de 0.40 m., se presentaron los mayores promedios (Figura 8). El espaciamiento angosto no le permite a la planta un normal desarrollo, por la competencia intraespecífica, además de no permitirle mayor número de ramificaciones lo que sí se logra a espaciamientos mayores (0.40 m.), lo cual le permite autocontrol de las malezas.

Estos datos coinciden con Artola (1990), Zapata & Orozco (1991) y Palma (1993) quienes obtuvieron resultados similares a los del presente trabajo, no siendo así con Bonilla (1990) quien obtuvo los mejores rendimientos a espaciamientos de 0.20 m.

En cuanto al factor control de malezas, se presentaron diferencias estadísticas. El control químico mostró los más altos rendimientos, seguido por el control mecánico, y los menores rendimientos se obtuvieron en el tratamiento sin control.

La diferencia estadística se debe a la presencia o no de malezas en los tratamientos, ya que en caso del control químico y control mecánico existió menos competencia con el cultivo, en cambio todo el tiempo enmalezado la competencia por agua, luz y nutrientes fue más marcada, lo cual no le permitió un mejor desarrollo al cultivo, por lo tanto bajó sus rendimientos.

Estos datos están de acuerdo con Zapata & Orozco (1991) y Bonilla (1990) quienes presentan similares resultados a los del presente estudio. Palma (1993) afirma que el control durante el período crítico (mecánico) es el que presenta los más altos rendimientos, seguido por el control químico.

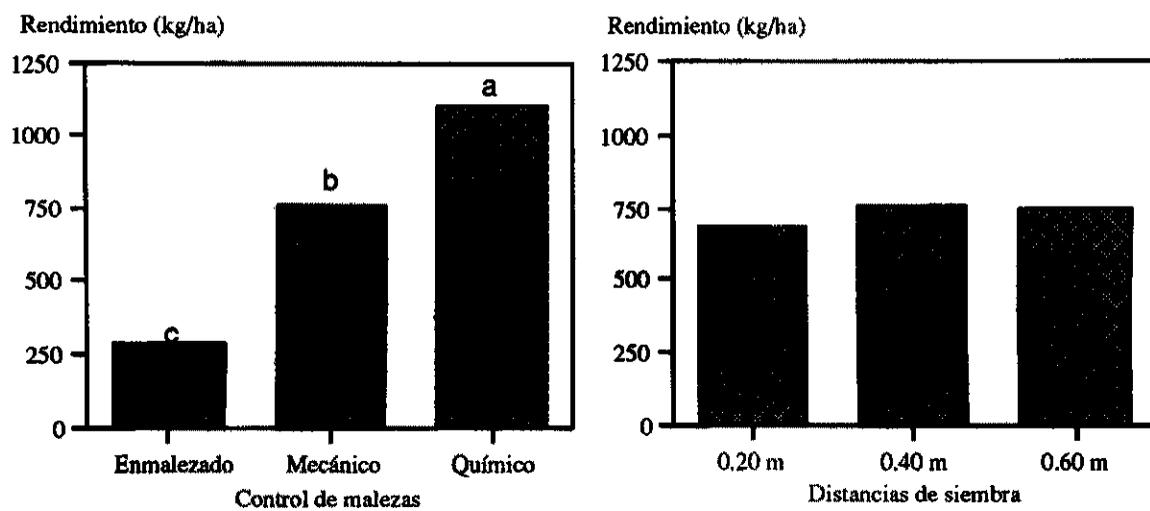


Figura 8. Efectos de controles de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento de grano de frijol común.

4. Análisis económico

Se realizó un análisis económico para obtener la rentabilidad de los tratamientos en estudio, el análisis muestra los siguientes resultados.

La distancia de siembra de mayor rentabilidad fue la de 0.40 m, sin embargo la diferencia con las otras dos distancias es mínima, ya que en éstas también se obtuvo una rentabilidad aceptable (Tabla 12).

En los tipos de control, el de mayor rentabilidad fue el control químico, ya que a pesar de los altos costos de los herbicidas permitió un rendimiento alto, lo cual le permite una rentabilidad de más del cien por ciento (Tabla 12).

El tratamiento todo el tiempo enmalezado presenta una rentabilidad negativa, lo que demuestra la necesidad de un efectivo control de malezas para un mejor rendimiento del cultivo.

Tabla 12. Análisis beneficio-costo de las distancias de siembra y controles de malezas evaluados en el experimento

FACTOR	Costos fijos	Costos variables	Costos totales	Rend. kg/ha	Ingreso bruto	Ingreso neto	Rentabi- lidad
Controles de maleza							
Enmalezado	993	0	993	283.6	748.8	-244.3	-24.6
Control mecánico	993	227	1 220	762.5	2 013.2	793.2	65.0
Control químico	993	405	1 398	1 102.2	2 910.1	1 512.1	108.2
Distancias de siembra							
0.20 m	1 220	0	1 220	681.9	1 800.4	580.4	47.6
0.40 m	1 220	0	1 220	757.5	2 000.0	780.0	63.9
0.60 m	1 220	0	1 220	708.8	1 871.4	651.4	53.4

IV. CONCLUSIONES

Después del análisis hecho a los resultados del ensayo, se puede concluir que:

-Entre las malezas que más se encontraron en el campo están *Melampodium divaricatum*, *Richardia scabra*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Bidens pilosa*, entre otras.

-El tratamiento que presentó mayor número de individuos de malezas fue todo el tiempo enmalezado y el de menor el control químico.

-De las distancias de siembra utilizadas, la de mejor competencia con las malezas y donde se obtuvieron los mejores rendimientos fue en la distancia de 0.40 m.

-El uso de herbicidas post-emergente permitió un control casi total sobre las malezas y un elevado rendimiento que superó a los otros tipos de control.

-Es suficiente una limpia mecánica a los 22 días después de la siembra para mantener niveles bajos de malezas y un rendimiento no muy por debajo de aquellos donde se realiza más de una limpia.

-En las parcelas donde no se controló la maleza, se obtuvo el más bajo rendimiento y las malezas se mantuvieron siempre en niveles altos por lo tanto existió mayor competencia con el cultivo.

La distancia de siembra de mayor rentabilidad fue la de 0.40 m,. En los tipos de control el de mayor rentabilidad fue el control químico, el cual presentó un rendimiento alto lo cual le permite una rentabilidad de más del cien por ciento.

V. RECOMENDACIONES

-Utilizar distancias de siembra de 0.40 m. ya que permite al cultivo un adecuado desarrollo, facilita las labores agronómicas en el cultivo y se obtienen buenos rendimientos de grano.

-Realizar limpia mecánica o química alrededor de los 20 días después de la siembra, para mantener niveles bajos de malezas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemán, Z. F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) momento óptimo de control. Tesis Ing. Agr. ISCA/EPV Managua, Nicaragua. 35 pp.
- Alemán, Z. F. 1991. Manejo de malezas en frijol común. EN: Manejo de malezas. Texto Básico. Managua, Nicaragua. Primera edición. Pp. 146-147.
- Artola, E. A. 1990. Efecto de espaciamiento entre surcos, densidades y control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev. 81 en el ciclo de primera 1988. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 43 pp.
- Bonilla, B. J. 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.) Var. Rev. 81. Tesis Ing. Agr. UNA. EPROVE, Managua, Nicaragua. 47 pp.
- Bendaña, C. C. 1992. Efecto de labranza, distancias de siembra y control de malezas sobre la cenosis, crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya (*Glycine max* L. Merr) Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 52 pp.
- Cerna, B. 1983. Determinación del período crítico de competencia de las malezas en el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el invierno. *Turrialba*. Pp. 328-331.
- Daxl, R. 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.
- FAO. 1994. Cultivos. IN: Anuario de producción de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. Vol. 47 Pp. 65-182
- Holdrige, R. 1963. Ecología basada en zonas de vida (Traducción al inglés por Jiménez, S.H.) Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 pp.
- Hardy, R. W. F., V. D., Havelka & P. G. Heyfler. 1980. Nitrogen input with emphasis on Nitrogen fixation in soybeans. In F.t. Corbin (ed) World soybean. Research conferencia II west viem press, Boulden, Colo. Pp 57-72
- Jarquín, M. F. 1991. Aspectos bioecológicos de las malezas presentes en la finca experimental La Compañía. Trabajo de diploma, UNA. ESAVE. Managua, Nicaragua. 32 pp.
- MAG. 1992. El frijol común. Guía técnica CNIGB. Managua, Nicaragua. 59 pág.
- MIDINRA. 1985. Control de malezas IN: Guía tecnológica para la producción de frijol común con riego. MIDINRA. Managua, Nicaragua. 11 pp.
- Molina, J. 1992. Estabilidad del rendimiento de dieciseis variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Trabajo de tesis de Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 80 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-graduado. 33 pp.
- Misango, R. N. & Doto, A.L. 1982. Character association among bean varieties. Morongoro, Tanzania. University of Dar en Salaan. 17 pp.
- Medina, S. I. & Pacheco P. M. 1989. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (*Glycine max* L. Merr). Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 56 pp.
- Pholan, J. 1984. Weed control. Institute of tropical Agricultural plant protection section. German Democratic Republic. 141 pp.
- Palma, O. 1993. Influencia de diferentes métodos de control de malezas y espaciamento entre surcos sobre la cenosis, el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) C.V. Rev. 79-A en el ciclo de postrera, 1990. 43 pp.
- Perez, E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Nicaragua. 12 pp.
- Quiroz, E. F. & CH. C. Minor. 1977. Reposta do quatro cultivares do soya (*Glycine max* L. Merr) a populações de plantas e época de semearadura Agronomia Sulriograndense. Revista do Instituto do pesquisas agonomicas. Brasil. Vol 13 (2) Pp 261-269.
- Tapia, B. H. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. MIDINRA. Managua, Nicaragua. 180 pp.
- Tapia, B. H. 1987. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA. Managua, Nicaragua. 20 pp.
- Valdivia, R. R. 1993. Caracterización y evaluación preliminar de 19 accesiones de frijol Tepari (*Phaseolus acutifolius* Gray). Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 45 pp.
- Vanegas, Ch. J. A. 1986. Plants density, row spacing and fertilizer effects in weeded bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Swedish University of agricultural sciences. Repport 160. Uppsala. 45 pp.
- Wyman, J. & W. Areas. 1987. The effect of two commonly used herbicides on nodulation and Nitrogen fixation on soybeans. Grown Under Sub-tropical Condition. Centro Experimental del Algodón, Nicaragua. 12 pp.
- Zapata, M., Luis A & Orozco P., Henry. 1991. Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev. 81 en el ciclo de postrera 1989. Tesis Ing. Agr. UNA, EPROVE. Managua, Nicaragua. 63 pp.