

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y
DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE LA CENOSIS DE LAS MALEZAS,
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L). VARIEDAD REVOLUCION 81. EN EL CICLO DE POSTRERA
1989.**

**AUTORES: LUIS ANTONIO ZAPATA MORAN
MON HENRY OROZCO PASTRAN**

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO

MANAGUA, NICARAGUA 1991.

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre José Mauricio Zapata Altamirano (q.e.p.d.), a mi madre María Magdalena Morán Salmerón, a mi tío Ramón Sebastián Zapata Altamirano, por sus esfuerzos y sacrificios a fin de que pudiera concluir mis estudios profesionales.

A mis queridos hermanos: Juaní, Mauricio, Ariel, Alba Lucía y especialmente a Jorge.

Una dedicación especial a Don Edgard Sarría y Doña Silvia Icaza de Sarría e hijos, quienes me acogieron en su hogar y han hecho sentirme un miembro más de la familia.

Luis Zapata Morán

Dedico este trabajo a mis queridos padres José Francisco Orozco Baca y Elena Pastrán Cabrera, gracias a sus sacrificios me han permitido concluir mis estudios universitarios.

A mis queridos hermanos: Rosa, Lípica, Antonia, Johana, Francisco y Vanessa por el apoyo que me brindaron.

Mon Henry Orozco Pastrán

AGRADECIMIENTO

Sinceramente agradecemos los consejos, sugerencias, orientaciones de nuestro profesor y amigo Ing. Agr. MSc. Moises Blanco Navarro, que en todo momento e incondicionalmente nos orientó para que pudiesemos concluir el presente estudio.

Agradecemos a la Escuela de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía, por el apoyo material sin el cual no hubiese sido posible la elaboración de esta tesis. Agradecemos el esfuerzo y sacrificios del cuerpo de docentes y personal administrativo, a quienes debemos nuestros conocimientos como agrónomo.

Agradecemos al Programa Ciencia de las Plantas (PCP), al Programa Recursos Genéticos (REGEN) y al Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA) por el apoyo y facilidades que nos brindaron.

Queremos agradecer a todas las personas que aportaron sus valiosos conocimientos que nos permitieron finalizar este trabajo: CDr. Henry Pedroza, MSc. Margarita Cuadra Romano, Ing. Agr.(s) Rodolfo Munguía, Nicolás Valle, Carlos Henry Loáisiga, y Francisco Solari.

Queremos agradecer los aportes, sugerencias y la inversión de tiempo en la revisión de este trabajo de los Ing. Agr. MSc. (s) Freddy Alemán, José Angel Vanegas y Víctor Agullar.

Queremos expresar nuestro sincero y especial agradecimiento a la compañera María Asunción Fonseca, por su valiosa colaboración en la redacción, levantado de texto, revisión e impresión de este trabajo.

CONTENIDO	Página
INDICE DE CONTENIDO	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
I INTRODUCCION	1
II MATERIALES Y METODOS	5
2.1. Descripción del lugar	5
2.2. Descripción del diseño experimental	7
2.3. Métodos de fitotecnia	10
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
A.- Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el comportamiento de las Malezas.	12
3.1. Abundancia	12
3.2. Dominancia	18
3.2.1. Cobertura	18
3.2.2. Biomasa	22
3.3. Diversidad	28
B.- Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común.	33
3.4. Altura de planta	33
3.5. Número de plantas por hectárea	37
3.6. Número de ramas por planta	39
3.7. Número de vainas por planta	41
3.8. Número de granos por vaina	44
3.9. Altura de inserción del primer nudo de ramificación	46
3.10. Peso de paja	48
3.11. Rendimiento	51
3.12. Peso de mil granos	55
IV CONCLUSIONES	57
V RECOMENDACIONES	59
VI REFERENCIAS	60
VII ANEXOS	66

INDICE DE TABLAS	Página
Tabla 1. Dimensiones de las áreas del ensayo de postrera 1989, La Compañía.	7
Tabla 2. Factores de estudio y sus niveles establecidos en el ensayo.	7
Tabla 3. Efecto de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas y las especies más dominantes en el cultivo del frijol común (g/m ²)	22
Tabla 4. Efecto de diferentes métodos de control sobre la diversidad de las malezas y su abundancia en el cultivo del frijol común.	30
Tabla 5. Efecto de las distancias de siembra sobre la diversidad de malezas y su abundancia en el cultivo del frijol común	32
Tabla 6. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura de planta en el cultivo de frijol común (cm).	35
Tabla 7. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas por hectárea en el cultivo del frijol común.	38
Tabla 8. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta en el cultivo del frijol común.	40
Tabla 9. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta en el cultivo del frijol común.	43
Tabla 10. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina en el cultivo del frijol común.	45

Tabla 11. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura del primer nudo de ramificación en el cultivo del frijol común (cm).	47
Tabla 12. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja en el cultivo del frijol común (kg/ha).	49
Tabla 13. Efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento en el cultivo del frijol común (kg/ha).	52

INDICE DE FIGURAS	Página
Figura 1. Datos climáticos. Campos Azules, Masatepe, Carazo, Nicaragua (Walter y Lieght 1960).	6
Figura 2. Efecto de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de las malezas en el cultivo del frijol común.	15
Figura 3. Efecto de diferentes distancias de siembra sobre la abundancia de las malezas en el cultivo del frijol común.	17
Figura 4. Efecto de diferentes métodos control y distancias de siembra sobre la cobertura de las malezas en el cultivo del frijol común.	21
Figura 5. Efecto de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas y las especies más dominantes en el cultivo del frijol común (g/m ²).	27
Figura 6. Efecto de interacciones control-distancia sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del frijol común (g/m ²).	27
Figura 7. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura de planta en el cultivo del frijol común (cm).	36
Figura 8. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas por hectárea al momento de la cosecha en el cultivo del frijol común.	39
Figura 9. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta en el cultivo del frijol común.	41
Figura 10. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta en el cultivo del frijol común.	44

- Figura 11. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina en el cultivo del frijol común. 46
- Figura 12. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura del primer nudo de ramificación en el cultivo del frijol común (cm). 48
- Figura 13. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja en el cultivo del frijol común (kg/ha). 51
- Figura 14. Efecto de diferentes métodos control de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento en el cultivo del frijol común (kg/ha). 55
- Figura 15. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso del grano en el cultivo del frijol común (g). 56

INDICE DE ANEXOS		Página
ANEXO 1	Plano de campo.	66
ANEXO 2	Arreglo factorial.	67
ANEXO 3	Biomasa de las malezas por especie y por tratamiento.	68
ANEXO 4	Malezas presentes en el área de ensayo en el ciclo de postrera 1989.	69
ANEXO 5	Correlación entre la biomasa, de las malezas altura de plantas de frijol y las variables de rendimiento en el cultivo del frijol común.	70
ANEXO 6	Variables de rendimiento en el cultivo del frijol común, con datos corregidos de covarianza para las variables en peso de paja y rendimiento en relación al número de plantas por hectárea	71
ANEXO 7	Datos económicos.	72

RESUMEN

El presente experimento fué realizado en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo, Nicaragua, durante la época de postrera en el año 1989, con el propósito de evaluar el comportamiento de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común.

Los tratamientos, doce en total, consistieron en combinar cuatro diferentes métodos de control de malezas (Manual, Químico, Período Crítico y Enmalezado), con tres diferentes distancias de siembra (0.20, 0.40 y 0.60 metros). Los métodos de control consistieron: manual tres limpias a los 14, 21 y 35 días después de sembrado, el químico en dos aplicaciones de herbicidas: pre-emergente (pendimetalín 1.5 l/ha) y post-emergente (bentazón + fluazifop-butyl 1 + 1.5 l/ha), el período crítico en una limpia a los 21 días después de la siembra y el enmalezado se dejó a crecimiento libre de las malezas.

Los resultados obtenidos muestran que bajo las condiciones en las que fué realizado el experimento, el control manual con tres limpias, dos al período crítico y una al momento de la floración, seguido del control químico con aplicaciones pre y post-emergente a 0.40 metros de distancia entre hileras arrojaron los mejores rendimientos.

I INTRODUCCION

En Nicaragua el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es después del maíz (*Zea mays* L.), el principal alimento básico y constituye la fuente de proteínas más importante en la dieta de los pueblos centroamericanos (Tapia & Camacho, 1988). Sus semillas presentan un alto contenido proteico (22.3 %), es una excelente fuente de hierro y vitamina B (79 y 22 miligramos por kilogramo de semilla seca) (Martín, 1984). Las áreas de siembra en nuestro país han fluctuado entre 26,000 y 108,000 hectáreas, con rendimientos promedios que oscilan entre 318 y 545 kilogramos/hectárea, adquiriendo por esto gran valor social. Según la FAO (1982) el consumo percapita es de 50 gramos por día.

La mayor parte de este cultivo es sembrado en la región central, interior norte, pacífico central y norte por pequeños productores, que utilizan métodos tradicionales de cultivo (Izquierdo, 1988). La mayor intensidad de siembra se realiza en postrera. El 95 por ciento de las siembras se realiza en predios pequeños (3 a 5 ha), asistidos por pequeños y medianos agricultores. Por lo general estos agricultores siembran en terrenos considerados marginales, por su ubicación y condiciones topográficas de sus suelos. El 5 por ciento restante es explotado por agricultores particulares que poseen por lo general suelos planos u ondulados que permiten mecanización (García, 1983).

Muchos son los factores que causan bajos rendimientos al cultivo, como es el uso de semilla de baja calidad, las plagas, enfermedades y malezas (FAO, 1978). Pero la principal limitante en el cultivo del frijol es la reducción del rendimiento debido a la competencia con las malezas por nutrientes, luz y

agua, alcanzando niveles de afectación desde un 27 hasta un 90 por ciento (Vanegas, 1986; Alemán, 1988). El manejo de las malezas antes y durante el ciclo vegetativo, significa el 31.6 por ciento de la frecuencia total de las labores necesarias para producir frijol, equivalente al 37.9 por ciento de los costos para producir y preservar la cosecha (Tapia, 1987b).

A pesar de esto, hasta la fecha no se han estudiado en detalle el total de malezas en los campos de frijol en Nicaragua, el ciclo biológico de mayor importancia, distribución geográfica y estacional y su efecto dañino al frijol (Tapia, 1987b).

Para efectuar el control integrado de malezas se deben considerar los métodos mecánicos y culturales, lo que permitirá tener un cultivo bien establecido y vigoroso, que es el factor más importante en un programa integrado de control de malezas (MIDINRA, 1985).

El control de malezas es bastante efectivo a través de medios mecánicos o manuales en la competencia de éstas con el frijol, pero presentan dos inconvenientes, favorece la erosión hídrica, e incrementa las pérdidas de agua por recalentamiento de las capas superficiales del suelo y condiciona los inóculos fungosos y bacteriales, de tal manera que posibilita epifitotias de consecuencias graves (Occón *et al*, 1986). Este control abarca el uso desde herramientas livianas de labranza hasta implementos de tracción motorizada (Tapia, 1987b).

Agudelo *et al*, (1974) opina que mediante el empleo de herbicidas en forma adecuada se pueden lograr incrementos en los rendimientos y disminución en los costos de producción. En Nicaragua MIDINRA (1985), y Blanco (1988, 1989, 1990, 1991) recomiendan pendimentalín en pre-emergencia a razón de

1.5 a 2 litros por hectarea para control de gramíneas. Bentazón en post-emergencia en dosis de 1 a 1.5 litros por hectárea para malezas de hoja ancha. En post-emergencia de las malezas, cuando presenta dos a cuatro hojas se puede aplicar fluazifop-butyl en dosis de 1 a 2 litros por hectárea para control de gramíneas.

La competencia de las malezas no es igual durante todo el ciclo del cultivo ya que las acciones competitivas son económicamente más significativas en una etapa denominada período crítico (William, 1973; Labrada, 1978). Geimini y Rostón, (1980), establecieron un período crítico que va de 20 a 30 días, desde la emergencia de la planta, durante el cual es necesario evitar la competencia con la maleza. En las condiciones de Nicaragua, Alemán (1988a), reporta resultados similares al establecer un período crítico entre los 21 y 28 días después de la siembra. Este conocimiento nos indica los mejores momentos para efectuar los controles de malezas, en la agricultura moderna el control de malezas se realiza en base al estudio de los daños ocasionados por las mismas en el período crítico (Alemán, 1988a).

Cuando se deja a libre competencia, las malezas reducen los rendimientos del frijol común en un 80 por ciento o más (Crispín, 1963). En muchos cultivos, las malezas que no se controlan durante un ciclo de siembra, generalmente impiden la producción de cualquier producto cultivable (Altieri, 1984).

El control cultural se considera el control ejercido por el cultivo sobre las malezas (Doll, 1986). El manejo de los espaciamientos entre hileras en el campo, le permite al frijol condiciones más favorables de competencia contra las malezas. Ustimenko & Bakumovsky (1982), recomiendan espaciamientos entre surcos de sesenta centímetros en años de sequía. En

las condiciones de Nicaragua, Vanegas (1986) recomienda espacios a cuarenta centímetros y Tapia (1987b), recomienda el empleo de hileras a espaciamentos angostos de veinte centímetros.

Existen algunos trabajos de control de malezas en frijol, que evalúan controles específicos, pero hasta el momento hay pocos datos disponibles que indique un adecuado manejo de malezas que combinen diferentes controles y distancias, que aseguren buenas cosechas. Es necesario por tanto, tener información detallada y práctica que permita lograr los resultados propuestos.

Es por esto, que el presente trabajo se llevó a cabo con los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluar la influencia de diferentes métodos de control sobre el comportamiento de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común.
- 2.- Evaluar la influencia de diferentes distancias de siembra sobre el comportamiento de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común.
- 3.- Encontrar combinaciones efectivas y económicas (control-distancia) que incidan sobre la cenosis de las malezas y aseguren un buen crecimiento y rendimiento del frijol común.

II MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del Lugar

El presente ensayo fué establecido en postrera durante el periodo comprendido entre el 6 de octubre y el 29 de diciembre de 1989, en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Departamento de Carazo. Este lugar esta situado a $11^{\circ} 54' 00''$ latitud norte y $86^{\circ} 09' 00''$ longitud oeste, la altitud del lugar es de 480 metros sobre el nivel del mar. El promedio anual de temperatura es de 22°C , la precipitación promedio anual es de 1500 milímetros y la humedad relativa alcanza promedios de 85 por ciento (MIDINRA, 1989). Los datos climatológicos, se presentan en la Figura 1.

El suelo presenta una pequeña pendiente, es franco, moderadamente profundo, con una densidad aparente baja, una permeabilidad y capacidad de retención de humedad disponible moderada. Izquierdo (1988) en análisis químico realizado en el área de La Compañía, encontró que estos suelos son ligeramente ácidos, con alto porcentaje de Carbono orgánico y Nitrogeno, lo que refleja una relación C/N alta. El Nitrógeno a pesar de que esta en cantidades altas no esta disponible en la solución del suelo ya que la mayor parte está Inmovilizado. El Fósforo en solución es bien bajo. Por esto el cultivo del frijol responde a las aplicaciones de estos nutrientes. Es un suelo rico en Magnesio, Calcio y Potasio con bajo contenido de Sodio con una capacidad Intercambio catiónico y saturación de bases alta. Es suelo joven, de origen volcánico, perteneciente a la serie Masatepe (Ms), se considera que éstos suelos se encuentran ubicados en la zona de vida bosque tropical premontano húmedo (MAG, 1971).

MASATEPE (480 msnm)
 (3) - 1986 - 1988.

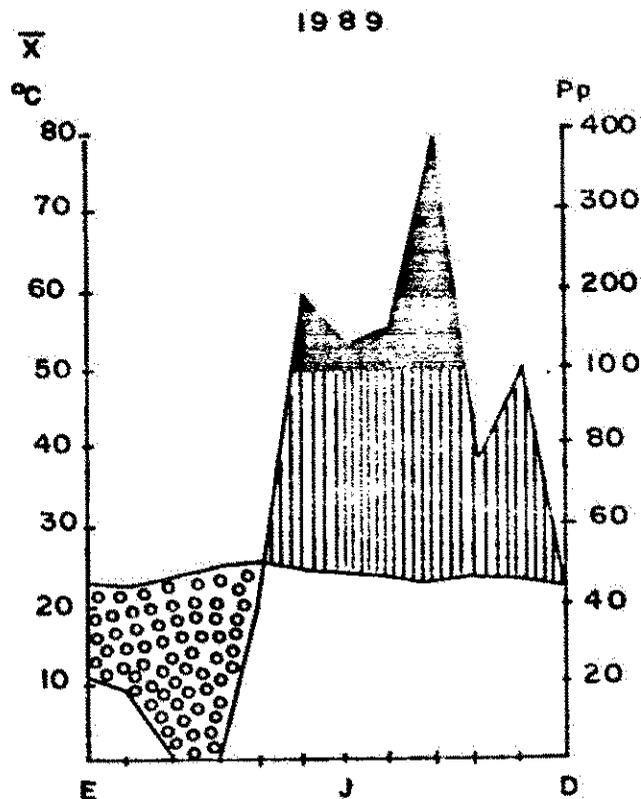
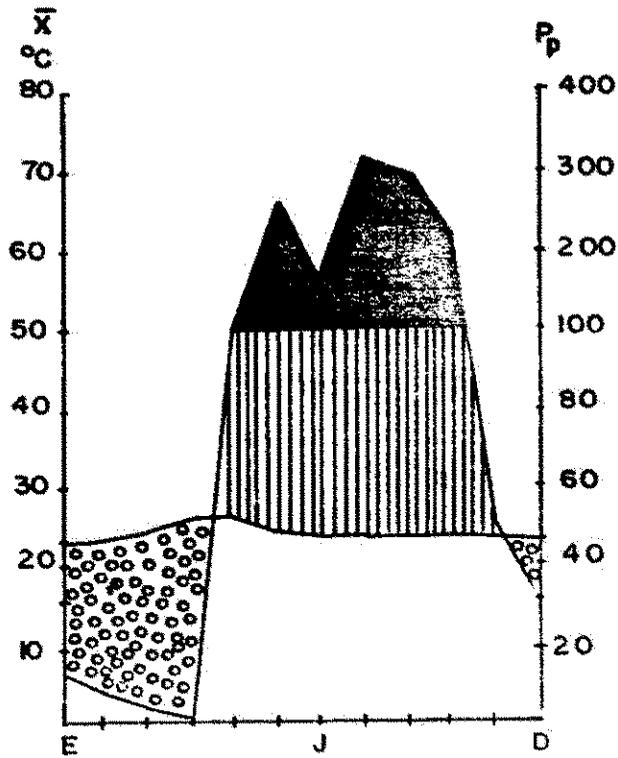


Figura. 1 Datos climáticos. Campos Azules, Masatepe, Carazo, Nicaragua.
 (Walter y Lieght 1960)

2.2 Descripción del Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado, fué Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones en arreglo bifactorial. Las dimensiones de las áreas del ensayo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones de las áreas del ensayo de postrera 1989, La Compañía.

Tamaño Parcela Útil	15.2 metros cuadrados.
Tamaño de la parcela:	24.0 metros cuadrados
Repetición	288.0 metros cuadrados.
Area del ensayo	1152.0 metros cuadrados.
Area Total	1490.0 metros cuadrados.

Se estudiaron dos factores, los cuales se presentan en la tabla 2

Tabla 2. Factores de estudio y sus niveles establecidos en el ensayo

FACTOR A: Control de Malezas	
a1 Control Manual	(Limpia a los 14, 21 y 35 dds)
a2 Control Químico	(Herbicida pre-emergente pendimetalin 1.5 l/ha. Herbicida post-emergente aplicado a los 21 dds bentazon + fluazifop-butyl 1+1.5 l/ha.)
a3 Control Periodo Crítico	(Limpia a los 21 dds)
a4 Enmalezado	(No se ejerció control a las malezas)
FACTOR B: Distancias entre hileras	
b1	0.20 metros
b2	0.40 metros
b3	0.60 metros

Las variables evaluadas fueron:

En el período vegetativo

a) En el frijol:

En diez plantas de la parcela útil se realizó la medición de altura en centímetros desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida, haciéndose esto a los 14, 21 y 35 días después de sembrado.

b) En las malezas:

- En la parcela experimental se hicieron tres recuentos de malezas a los 14, 21 y 35 días después de sembrado, estableciéndose un punto fijo, con el propósito de determinar la abundancia, dominancia y diversidad de las malezas a través del método de metro cuadrado.

A la madurez fisiológica

a) En el frijol:

- Se tomó el último dato de altura a los 62 días después de sembrado.

b) En las malezas a los 62 días después de sembrado:

- Se realizó el último recuento de malezas para determinar su abundancia, dominancia y diversidad

- Se tomó el peso fresco de todas las especies de malezas en el metro cuadrado.

- Se tomó 100 gramos de cada especie de maleza, secándose posteriormente al horno a 120 °C de temperatura, durante 15 minutos para determinar su peso seco (biomasa).

A la cosecha

a) En el frijol:

- En diez plantas seleccionadas al azar por parcela se determinó:

- 1.- Número de ramas por planta.
- 2.- Número de vainas por planta.
- 3.- Número de granos por vaina.
- 4.- Altura de el primer nudo de rama en centímetros.

En la parcela útil se determinó:

- 1.- Número de plantas (se recolectaron y contaron el total de plantas en la parcela útil).
- 2.- Peso de plantas (se pesaron todas las plantas recolectadas en la parcela útil después de haber sido desgranadas).
- 3.- Rendimiento (se cosechó el grano por parcela útil, ajustando su peso en grano a un 14 por ciento de humedad).
- 4.- Peso de mil granos (250 granos por parcela uniéndolos por tratamiento).

El análisis estadístico para las malezas es descriptivo a través de gráficos con los valores promedios. Los datos tomados de cada una de las variables, del cultivo fueron sometidos a análisis de varianza y pruebas de separación de medias de rango múltiple SNK con un alfa del 5%, para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados. Se realizó análisis de regresión y correlación entre cada una de las variables estudiadas y análisis de covarianza para rendimiento y peso de paja en relación al número de plantas a la cosecha.

2.3 Métodos de Fitotecnia

La preparación del suelo consistió en un pase de arado y dos pases de grada, posteriormente se realizó un rayado a 0.40 metros, delimitandose luego las parcelas y las tres distancias de siembra utilizadas : 0.20, 0.40 y 0.60 metros entre hileras.

La siembra se hizo de forma manual, con una densidad de 30 semillas por metro cuadrado para una densidad poblacional de 300,000 plantas por hectárea, no obstante se tuvieron problemas de germinación, por ataque de hongos, lo que redujo considerablemente la densidad poblacional definida para el presente estudio. La variedad de frijol utilizada en este ensayo fué Revolución 81. Tapia (1986), reporta la zona de Masaya y San Marcos como los sitios de mayor adaptación de esta variedad. Al hacer una caracterización de Revolución 81, Tapia (1987a), la describe inestable, consistente, de alto rendimiento, tolerante a muchos patógenos, floreciendo a los 35 días después de sembrada y alcanzando su madurez fisiológica a los 64 días después de sembrada, arquitectura IIA, guía corta, procedente del CIAT Colombia.

La fertilización fué de 70 kilogramos por hectárea de Nitrógeno (N) y 90 kilogramos por hectárea de Fósforo (P_2O_5), aplicado al fondo del surco al momento de la siembra recomendado por Tapia & García, (1983); y Vanegas, (1986).

Los herbicidas utilizados para el control de las malezas, fueron en pre-emergencia pendimentalín, a razón de 1.5 litros por hectárea el cual es graminicida selectivo, que ejerce buen control sobre Poaceas. En post-

emergencia se utilizó una mezcla de bentazón + fluazifop-butyl a razón de 1 + 1.5 litros por hectárea aplicado a los 21 días después de sembrado. El bentazón es un herbicida para hoja ancha, controlando un gran espectro de malezas de este tipo y además Cyperaceas, es selectivo en mucho cultivos. El fluazifop-butyl es un herbicida graminicida selectivo, post-emergente elimina gramíneas anuales y perennes.

En relación a la sanidad para el control de insectos de suelo, se aplicó Furadan 10 G (carbofurán) en dosis de 20 kilogramos por hectárea. En el desarrollo del cultivo no se realizó control de plagas y enfermedades, ya que no se presentaron problemas de esta índole.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Evaluación de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre el comportamiento de las malezas.

Los cambios que se producen en la composición de las especies de las malezas en los campos cultivables y en sus poblaciones relativas y absolutas, son las consecuencias inevitables de modificaciones en el control de malezas y otras técnicas agrícolas (Holzner *et al*, 1982).

El efecto que ejercen los métodos de control sobre la abundancia de malezas cualesquiera sea la programación o combinación de control que se use, debe iniciarse con un eficiente manejo de rastrojo y una buena preparación de suelo, para reducir la población potencial de malezas y facilitar la acción de herbicidas (Baptista *et al*, 1986).

3.1 Abundancia

La abundancia no es más que el número de individuos adventicios, por unidad de superficie (Pohlan 1984).

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan que el control químico en el primer recuento (14 días después de la siembra), presentó la menor abundancia, debido a la acción del herbicida pre-emergente, aunque el número de individuos inicialmente es alto. En los restantes tres controles hay pocas diferencias en el número de individuos iniciales.

A los 21 días después de la siembra el control manual presentó el menor

número de individuos, como resultado de haberse realizado la primera limpia provocando una baja considerable en la abundancia, mientras que se observa una pequeña disminución en el control químico y el periodo crítico, no así en el enmalezado que aumentó su abundancia (Figura 2).

A los 35 días después de la siembra se puede observar que el control químico presentó la menor abundancia, con una disminución del 76% en relación al enmalezado, esto es debido al efecto de la aplicación de los herbicidas bentazón + fluazifop-butyl en post-emergencia, realizada a los 21 días después de la siembra. En cambio el control manual sufrió un incremento de un 23 por ciento de su abundancia, producto de no haber realizado limpia en un lapso de 14 días. El periodo crítico presentó una drástica disminución en sus poblaciones, representando esta un 56% con la limpia realizada a los 21 días después de sembrado. A estas alturas, el control manual, químico y periodo crítico tienen abundancias bastantes bajas ya que han experimentado alteraciones en sus respectivas cenosis, no así el enmalezado que presenta una abundancia alta, con una ligera disminución.

A la madurez fisiológica el control químico presenta el menor número de individuos, seguido del control manual con una ligera diferencia entre ellos, el periodo crítico presenta un nivel intermedio entre estos dos primeros controles y el enmalezado, que presenta el mayor número de individuos.

El número de individuos iniciales es un indicativo de la capacidad de competencia que éstas pueden tener, ya sea interespecífica o intraespecífica durante el ciclo del cultivo, aunque esto dependerá de las características de las malezas presentes. En todos los controles el número de individuos adventicios de la clase dicotiledonea fueron muy superiores a

los de la clase monocotiledoneas, tendencia que se mantiene hasta los 35 días después de la siembra, esto se explica por el efecto que tienen los cultivos antecesores ya que al existir anteriormente un cultivo de hoja ancha predominará en el próximo ciclo malezas de hoja ancha y viceversa si el cultivo antecesor fuera gramínea existirá un predominio posterior de malezas de hoja fina. En este ensayo se acentúa el predominio de malezas de hoja ancha, ya que en el área del ensayo se ha sembrado frijol en los últimos cuatro años (práctica de monocultivo). Posteriormente al final del ciclo el número de individuos fue similar tanto en monocotiledoneas como en dicotiledoneas, esto se debe al efecto de los controles realizados, a la competencia inter o intraespecífica, sobreviviendo al final los individuos mejor adaptados.

De forma general podemos decir, que en todos los controles se presentó la tendencia a reducir el número de individuos adventicios, presentando el control químico el menor número de individuos con respecto a los otros controles. Estos resultados son similares a los obtenidos por Bonilla (1990), que afirma que el control químico presentó la menor abundancia, no teniendo diferencias marcadas con el control manual. Ubeda (1989), al evaluar la dinámica de las malezas en frijol y habichuela, determinó que el control químico, presentó la menor abundancia de malezas al compararlo con otros controles.

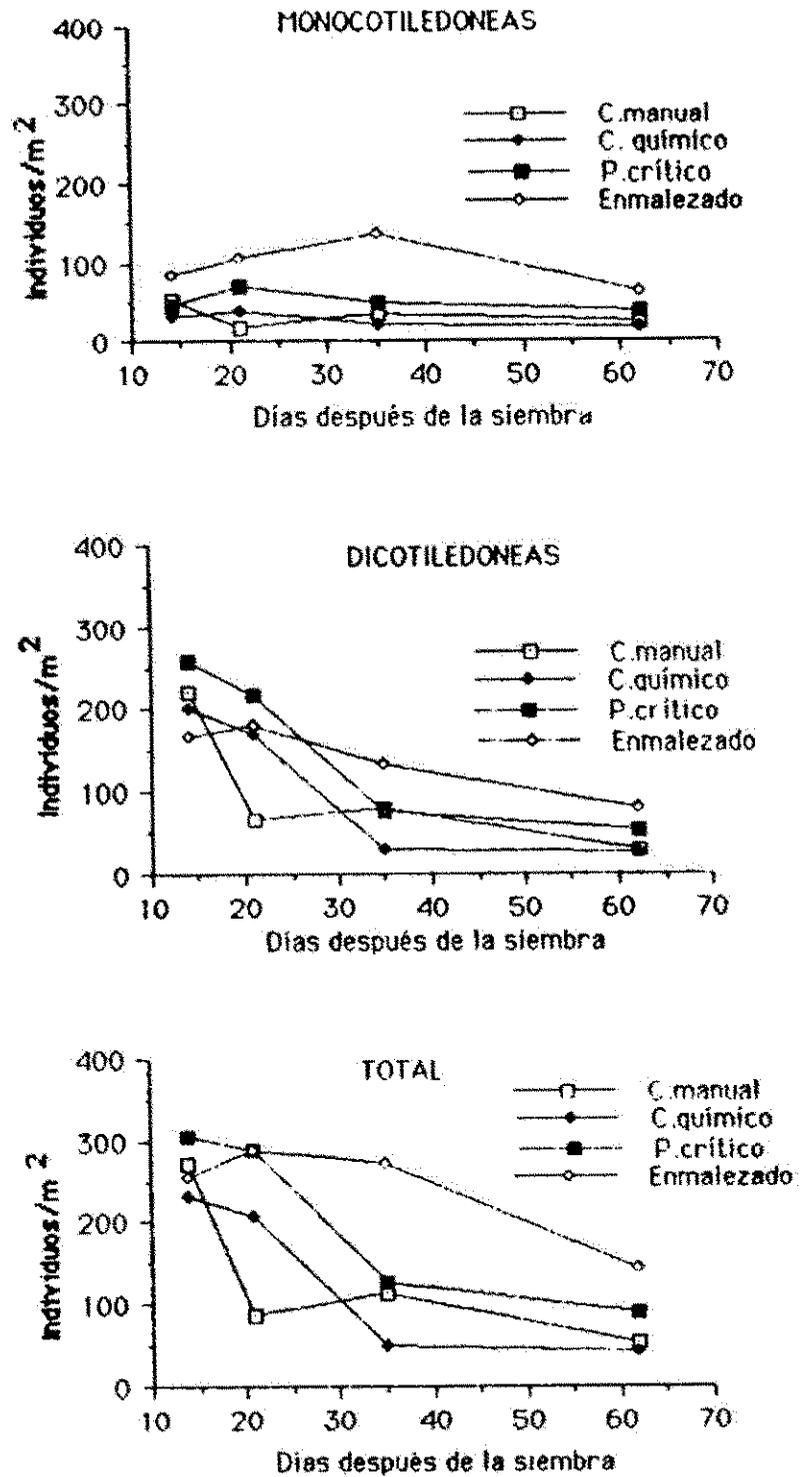


Figura 2. Efecto de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de las malezas en el cultivo del frijol común.

En cuanto a las distancias de siembra, en el presente estudio se observa que a los 14 días después de la siembra, las menores poblaciones se presentaron a 0.60 metros de distancia, esto se mantiene constante a lo largo del ciclo, sin embargo a la última toma de datos el menor número de individuos lo presentó la distancia a 0.40 metros con muy poca diferencia a 0.60 metros (Figura 3).

Las otras dos distancias presentaron un comportamiento similar a lo largo del ciclo del cultivo, diferenciándose un poco en las poblaciones iniciales, donde a distancias de 0.20 metros se presentó la menor abundancia entre estas dos, invirtiéndose éstos a la última toma de datos. El efecto real de las distancias puede estar siendo enmascarado por los controles lo que se manifiesta con las disminuciones graduales en abundancia.

En todas las distancias de siembra, el mayor número de individuos iniciales correspondieron a las malezas de la clase dicotiledoneas, posteriormente éstas presentaron una tendencia a disminuir gradualmente su abundancia a lo largo del ciclo. En cambio las monocotiledoneas, con menor número de individuos no presentaron cambios bruscos en su abundancia, a lo largo del ciclo del cultivo en las tres distancias de siembra, sin embargo, a distancias de 0.20 metros y 0.40 metros se presentaron incrementos leves, hasta los 35 días después de sembrado, disminuyendo posteriormente a valores similares a los presentados por la distancia de 0.60 metros que mantuvo abundancia baja de manera constante a lo largo del ciclo. De forma general, el control químico y distancia a 0.60 metros presentaron la menor abundancia de individuos, similares resultados reporta Bonilla (1990), que afirma que el control químico y distancias a 0.60 metros arrojaron el menor número de malezas por metro cuadrado.

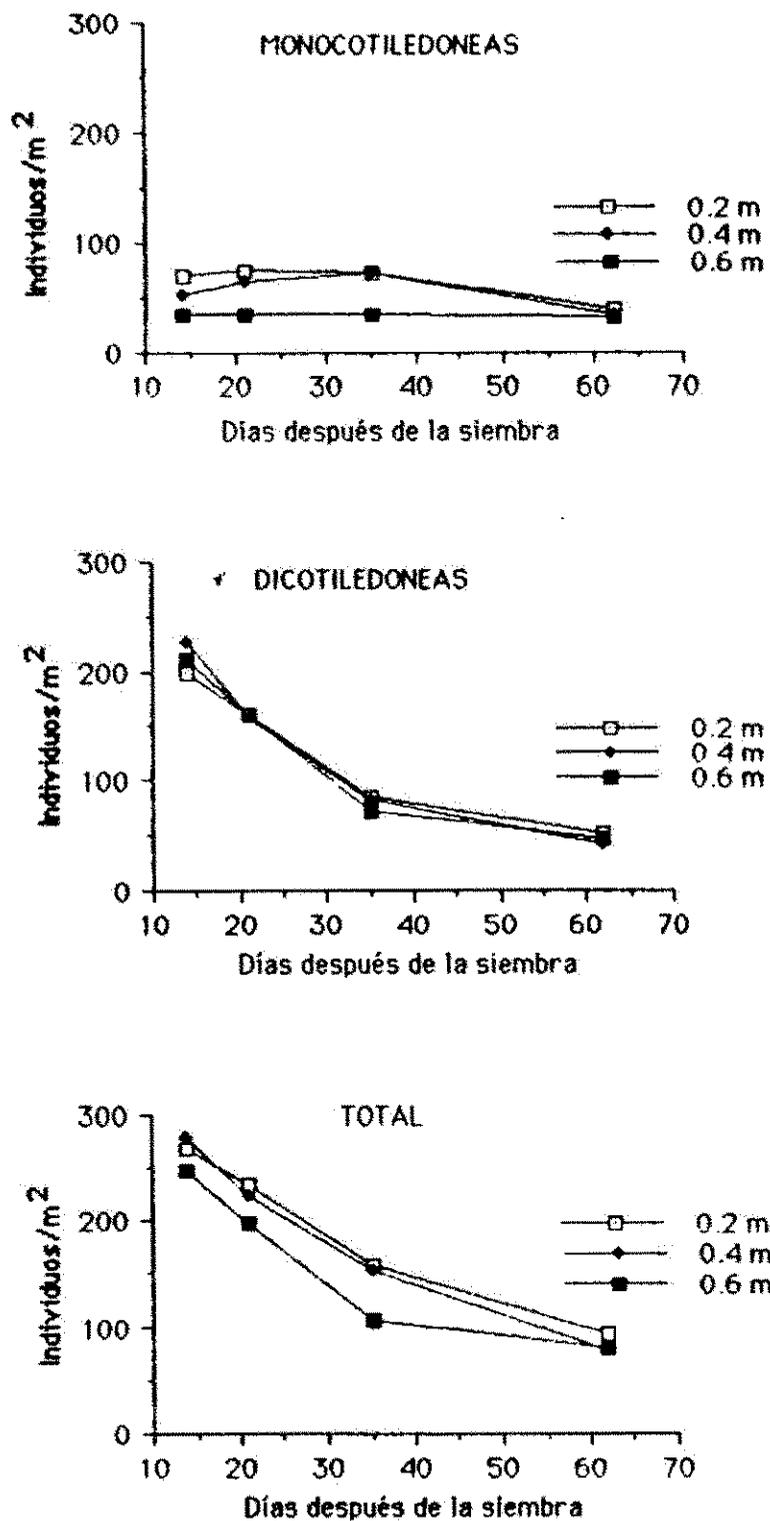


Figura 3. Efecto de diferentes distancias de siembra sobre la abundancia de malezas en el cultivo del frijol común.

3.2 Dominancia

La dominancia de especies adventicias se puede evaluar por medio del porcentaje de cobertura y por el peso acumulado o biomasa (Pohlan, 1984).

La evaluación visual de malezas esta basado en la estimación visual de cobertura, por espacio y total. Este método es rápido y práctico, pero requiere de adiestramiento (Pérez, 1987).

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

3.2.1 Cobertura

A medida que avanza el ciclo del cultivo las malezas aumentan de tamaño y lo que es más importante, aumenta el índice de área foliar, entonces las malezas presentan diversos planos, produciendo una intensa canopia, la que se considera como cobertura que ejercen las malezas en el cultivo (FAO, 1986).

Existe una relación estrecha entre abundancia y cobertura, aunque no necesariamente la cobertura va a estar en dependencia de la abundancia. Hay especies que no son dominantes, pero tienen muy buena cobertura. Además existe relación entre cobertura y biomasa, a mayor cobertura, mayor desarrollo de las especies, dando como resultado una mayor acumulación de nutrientes, por su mayor índice de área foliar.

En el primer recuento en relación a los controles, la cobertura inicial es baja, ya que las especies apenas están en los primeros estados de desarrollo, posterior a la germinación. Los controles manual y químico presentan porcentajes de cobertura, que se pueden considerar niveles medios de enmalezamiento, en todo el desarrollo del cultivo hasta la madurez fisiológica, mientras que los controles periodo crítico y enmalezado, presentan variaciones con aumentos considerables en cada recuento (Figura 4).

El control químico y el manual presentaron fluctuaciones en su cobertura a lo largo del ciclo, de acuerdo al momento en que se realizó el control, esto es observable en las tomas de datos a los 21 y 35 días después de la siembra, presentando el control manual al final del ciclo el menor porcentaje de cobertura, no diferenciando mucho del control químico ya que presentaron valores de 26 y 30 por ciento respectivamente.

Los controles periodo crítico y enmalezado presentan una tendencia a incrementar la cobertura, con aumentos similares en los primeros 21 días después de sembrado. A partir de este momento el enmalezado aumentó, en un 100 por ciento más que el periodo crítico, esta diferencia se debe al control realizado a los 21 días después de sembrado en el periodo crítico, donde las malezas al comenzar de nuevo su desarrollo no logran llegar a su madurez fisiológica, incrementando su cobertura de manera constante hasta el final del ciclo, mientras que el control enmalezado al no sufrir interrupción en la cenosis de las malezas, llegan a la madurez fisiológica, pierden humedad y se defollian experimentando una ligera disminución en la cobertura posterior a los 35 días.

En cuanto a las distancias de siembra todas tienen un comportamiento

similar con coberturas iniciales bajas, luego siguen una tendencia a incrementarse (Figura 4). Aquí se presenta la menor cobertura a 0.60 metros de distancias durante todo el ciclo, siendo la mayor cobertura de malezas a 0.20 metros. La distancia a 0.40 metros tuvo un comportamiento fluctuante durante todo el ciclo. Las tres distancias comenzaron con niveles bajos de enmalezamiento y terminaron con niveles altos, mayores del 40 por ciento.

Al relacionar la cobertura con abundancia se observa una relación inversa en los controles manual y químico, en cambio en los controles período crítico y enmalezado, la relación se presenta de una manera directa. Las distancias presentaron una relación directa al relacionar abundancia cobertura. Esto nos permite reafirmar la relación estrecha entre la abundancia y la cobertura y que no necesariamente, la cobertura va a estar en dependencia de la abundancia.

Los mejores resultados en cuanto a cobertura de malezas lo presentaron el control manual y la distancia 0.60 metros entre hileras.

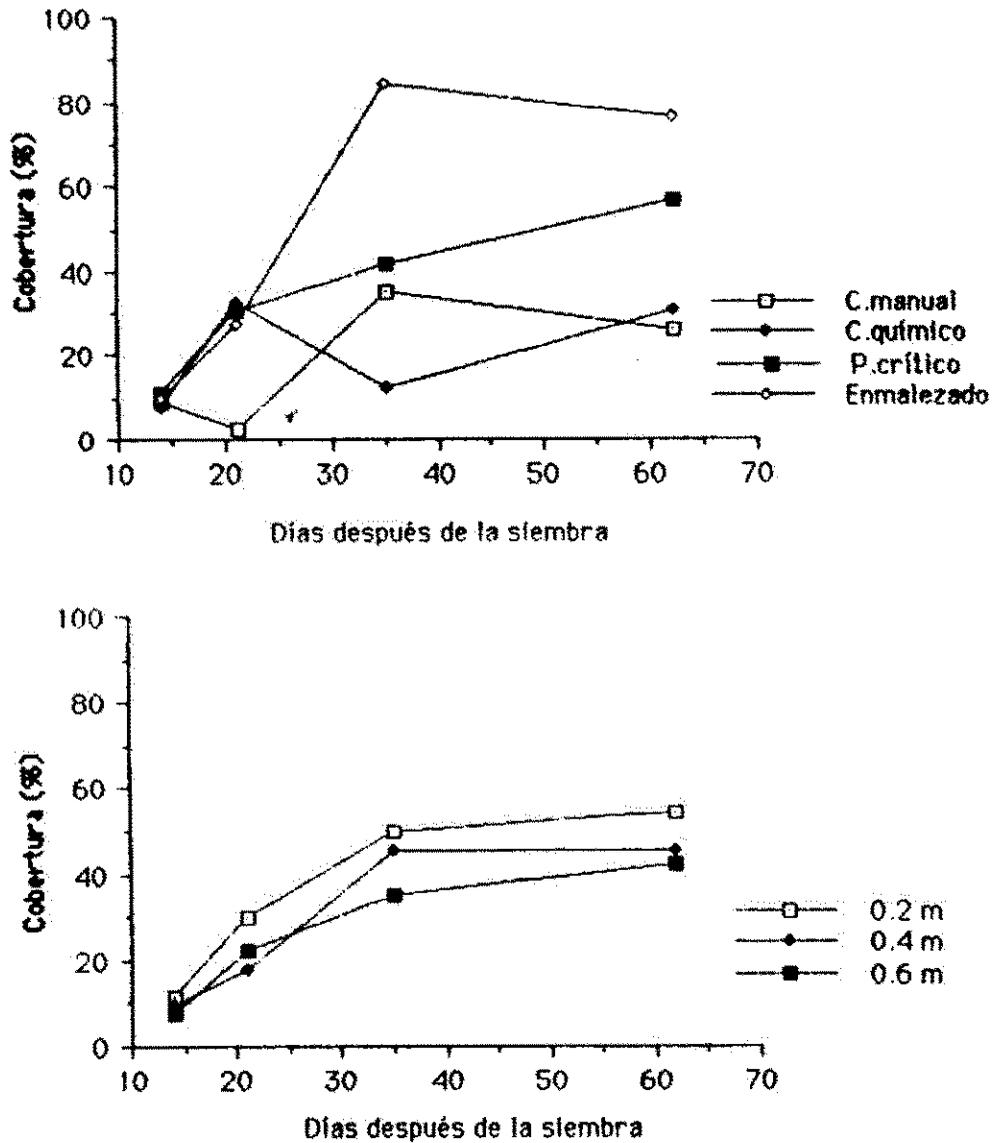


Figura 4. Efecto de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre la cobertura de las malezas en el cultivo del frijol común.

3.2.2. Biomasa

El peso seco acumulado de las malezas es una forma a través de la cual se evalúa la dominancia de las especies adventicias (Pohlan, 1984) El mayor peso seco acumulado de malezas lo presentó el control enmalezado, el control período crítico redujo la biomasa de las malezas en un 25 por ciento, el químico, con aplicaciones pre y post-emergentes la redujo en un 42 por ciento y el control manual con tres limpiezas, la redujo en un 64 por ciento en relación al primer control (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas y las especies más dominantes en el cultivo del frijol común (g/m²).

Sp	C Manual	C Químico	P. Crítico	Enmalezado
<i>S. halepense</i>	63.80	110.22	265.00	382.57
Otras mono	45.95	2.89	30.00	23.48
total mono	109.75	113.11	295.00	406.05
<i>M. aspera</i>	35.60	103.39	129.10	86.72
<i>B. pilosa</i>	36.92	96.87	66.19	141.05
<i>M. divaricatum</i>	82.20	103.39	105.03	133.93
Otras dico	43.69	71.73	31.76	73.75
Total dico	198.41	375.38	332.08	435.45
Total	308.16	488.49	627.08	841.50

Sp	0.20m	0.40m	0.60m
<i>S. halepense</i>	231.31	176.19	208.69
Otras mono	26.16	22.94	27.58
total mono	257.47	199.13	236.27
<i>M. aspera</i>	101.24	94.67	70.19
<i>B. pilosa</i>	61.51	100.67	93.68
<i>M. divaricatum</i>	89.45	85.04	143.93
Otras dico	49.73	42.48	73.48
Total dico	301.93	322.86	381.28
Total	559.40	521.99	617.55

En todos los controles las especies de la clase dicotiledoneas acumularon la mayor cantidad de biomasa en relación a las de la clase monocotiledoneas. Dentro de la clase dicotiledonea las especies más dominantes fueron, *Melanthera aspera* (Jacquin) L. C. Richards ex Sprengel, *Eriogonum pilosa* L. y *Melampodium divaricatum* (L. C. Richard) DC. dentro de la clase monocotiledonea, fué el *Sorghum halepense* (L.) Pers. que tuvo un comportamiento creciente en los diferentes controles, llegando a representar en los controles período crítico y enmalezado más del 40 por ciento de la biomasa total acumulada de las malezas (Figura 5).

El control manual presentó el menor peso acumulado de malezas debido a las tres limpiezas realizadas que no permitieron el libre desarrollo de las especies adventicias. En este control las especies más dominantes fueron *Melampodium divaricatum* de la clase dicotiledoneas, seguida del *Sorghum halepense* de la clase monocotiledoneas, esto refleja el grado de agresividad que presentan estas especies, ya que a pesar de haberse realizado tres limpiezas estas lograron acumular la mayor biomasa a partir de la última limpieza.

Labrada *et al* (1983), afirma que el uso de herbicidas que no controlan determinadas malezas benefician a las mismas con un crecimiento activo y sin competencia de otras especies en el lugar. En el control químico, las adventicias de la clase dicotiledonea presentaron mayor biomasa en comparación con las monocotiledoneas, con rangos similares a los presentados por el control enmalezado para las dicotiledoneas, lo que refleja que el herbicida bentazón, usado para el control de éstas, no fué efectivo. Además la mayor dominancia de las dicotiledoneas fue beneficiada por el efectivo control de los herbicidas gramínicidas. Alemán (1988b),

afirma que algunas especies propias de nuestras condiciones no son afectadas por el herbicida bentazón, en cambio el fluazifop-butyl es excelente en el control de malezas de hoja fina sin afectar malezas de hoja ancha. En este control predominaron las malezas de hoja ancha por tres razones se aplicó herbicida específico para estas hasta los 21 días después de la siembra además que las malezas gramíneas sufrieron dos aplicaciones de herbicidas específicos dándole mayor ventaja a las malezas de hoja ancha sin olvidar el efecto del monocultivo en el área de este ensayo que incrementa en cada ciclo el predominio de las malezas de hoja ancha.

El control periodo crítico, presenta una acumulación de biomasa de un 75 por ciento en relación al enmalezado. Aquí la biomasa acumulada de las dicotiledoneas fué un poco mayor con respecto al control manual, pero menor a la presentada por el control químico. Sin embargo el *Sorghum halepense* de la clase dicotiledonea, presentó la mayor dominancia en relación a las otras malezas presentes en este control, con valores cercanos a los presentados en el control todo el tiempo enmalezado. La mayor biomasa presentada por este control al relacionarla con los controles químico y manual se explica por el hecho de haberse realizado una sola limpia a los 21 días después de la siembra. Alemán (1988b), afirma que el mejor resultado se obtiene, cuando las malezas son controladas en dos ocasiones, la primera a los 21 días después de la siembra y la segunda a los 28 días después de la siembra.

El control enmalezado presentó el rango máximo de biomasa donde las monocotiledoneas y dicotiledoneas presentan valores similares. Sin embargo el *Sorghum halepense*, acumuló el 45 por ciento de la biomasa total acumulada por las especies de malezas presentes en este control. Esto demuestra que esta especie tiene una gran capacidad de competencia debido

principalmente a su forma de reproducción que lo caracteriza como una planta invasora. Blandón (1988), afirma que las monocotiledoneas sobreviven mejor a una mayor presión de competencia que las dicotiledoneas, ya que son esencialmente plantas C_4 , que presentan capacidad de amacollamiento y formas de reproducción variada

En cuanto a las distancias de siembra no se observan diferencias relevantes entre ellas, presentando la distancia a 0.40 metros la menor biomasa acumulada, seguida de las distancias a 0.20 y 0.60 metros respectivamente (Figura 5).

Las malezas de la clase dicotiledoneas presentaron valores ascendentes en relación al orden de las distancias estudiadas, en cambio las malezas de la clase monocotiledoneas presentaron valores fluctuantes de biomasa acumulada, donde a distancias de 0.40 metros se presentó el menor valor y a distancias de 0.20 metros el mayor valor (Tabla 3).

A nivel general a distancias de 0.60 metros se presentó el mayor peso de biomasa acumulada, esto se explica que a esta distancia se presentaron mayores espacios vacíos entre hileras lo que fue aprovechado por las especies adventicias más dominantes y acumular mayor peso seco hasta finalizar el ciclo.

El peso seco de las malezas depende no solamente de la abundancia de individuos, sino también del grado de desarrollo y cobertura que éstas alcancen.

Al relacionar abundancia-cobertura-biomasa en los diferentes controles ésta se expresó de la siguiente manera: el control químico presentó la menor

abundancia seguido del control manual, este orden se invierte en la cobertura y biomasa ya que el control manual presentó la mayor cobertura y menor biomasa seguido del control químico.

Los resultados del presente ensayo muestran que cuando las malezas son sometidas a controles pocos rigurosos o se deja a libre competencia la relación abundancia dominancia se comporta de manera directa, esto es observable en los controles periodo crítico y enmalezado.

A distancias de 0.60 metros se presenta una relación directa entre abundancia y cobertura al presentar los menores valores para cada uno de ellos. Sin embargo, esta relación es inversa con respecto a la biomasa ya que presenta el mayor peso seco acumulado de malezas.

A distancias de 0.40 metros la relación abundancia cobertura fué de manera directa al presentar valores medios un poco mayores que a distancias de 0.60 metros, sin embargo, la relación cambia con la biomasa ya que a esta distancia se presentó el menor peso seco acumulado de malezas.

La distancia a 0.20 metros igual que las otras dos anteriores presenta una relación directa entre abundancia y cobertura, ya que presentó los mayores valores para ésta, en cambio con la biomasa la relación es diferente, ya que presentó valores medios de peso seco acumulado de malezas.

El mejor comportamiento sobre la cenosis de malezas se observó en el control manual a distancias de 0.40 metros (Figura 6), lo que nos permite aseverar que para determinar la real efectividad de cualquier control y práctica cultural que se use, el parámetro más seguro es por medio del peso seco acumulado de malezas.

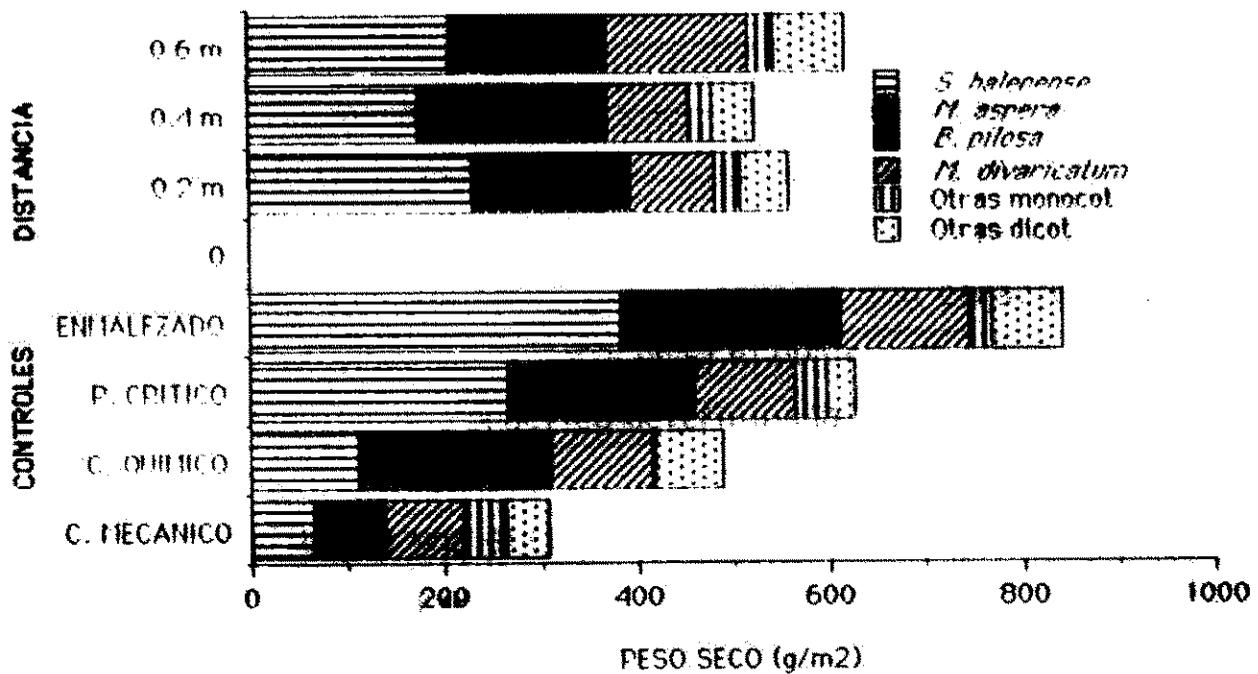


Figura 5. Efecto de diferentes métodos de control y distancias de siembra sobre la biomasa de las malezas y las especies más dominantes en el cultivo del frijol común (g/m^2).

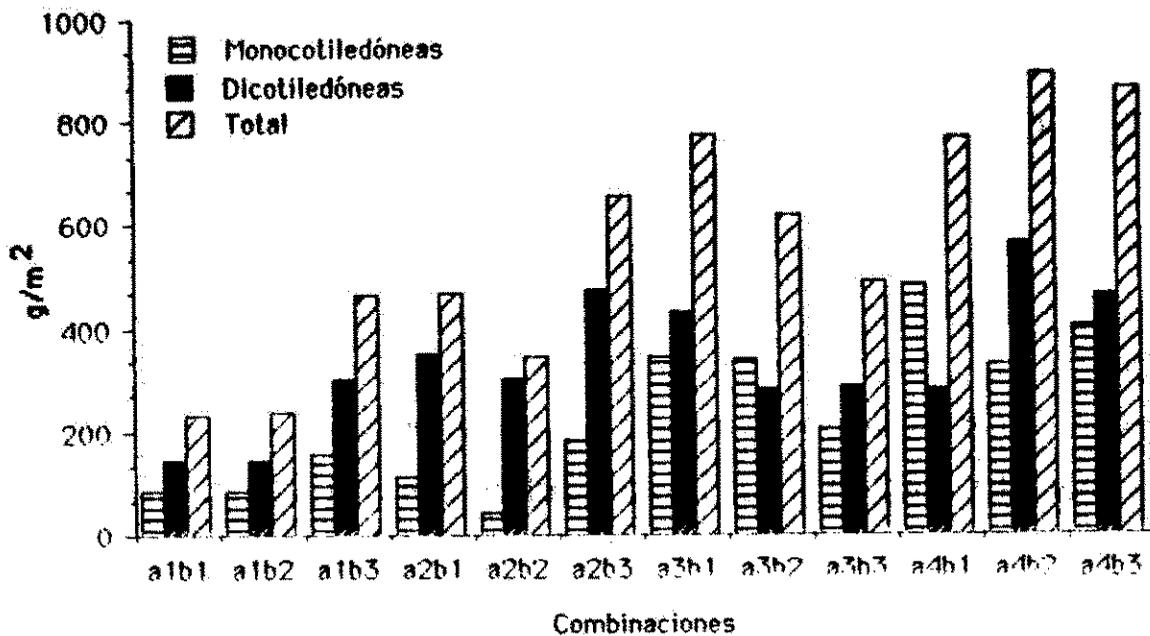


Figura 6. Efecto de interacciones control-distancia sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del frijol común (g/m^2).

3.3. Diversidad

La diversidad es el número de especies adventicias presentes en las áreas de cultivo desde que éste se establece hasta la cosecha. La diversidad es muy importante determinarla ya que en base a ella se puede determinar que especies son las que predominan y/o que especies son características para un cultivo específico, además de conocer si el número de especies aumenta o disminuye al desarrollar una práctica determinada.

Las malezas constituyen una sucesión primaria de plantas, que se adaptan fácilmente al manejo agronómico a que se somete el agroecosistema (Anderson, 1983)

Muchos autores difieren en cuanto al número de especies de malezas presentes en el frijol. Alemán (1988a), reporta 38 especies de malezas en trabajos realizados para determinar el periodo crítico de competencia del cultivo del frijol. Romero (1989), reporta 24 especies. Tapia (1987b), reporta 13 especies predominantes y Bonilla (1990), reporta 17 especies predominantes en áreas de ensayo de La Compañía.

En las dicotiledoneas la gran mayoría pertenece a la familia Asteraceae, sobresaliendo entre ellas *Melampodium divaricatum* (flor amarilla), *Melanthera aspera* (totalquelite), *Bidens pilosa* (mozoté de clavo). Entre las monocotiledoneas sobresalen las especies de la familia Poaceae (Alemán, 1988a). En las condiciones del presente ensayo se presentaron 22 especies, 14 de las cuales pertenecen a la clase dicotiledonea y 8 especies a la clase monocotiledonea.

En cuanto el efecto de los controles sobre la diversidad de las especies, se

observa la menor diversidad en el control químico, tanto al inicio como al final del ciclo. En los primeros días el orden de predominancia presentado por las malezas fueron *Melanthera aspera*, *Biden pilosa*, *Melampodium divaricatum* y *Sorghum halepense*, manteniendo este mismo orden al final del ciclo a excepción del *Sorghum halepense* que bajó aún más, lo que confirma la efectividad de los herbicidas graminicidas y el poco efecto del herbicida bentazón sobre las tres especies dicotiledoneas más dominantes (Tabla 4). De las 13 especies iniciales, se mantienen 11 hasta el final, desapareciendo *Amaranthus spinosus* L y *Digitaria sanguinalis* (L) Scop, apareciendo *Eleusine indica* (L) Gaerth lo que da un total de 12 especies al final del ciclo. Esto confirma el grado de efectividad de este control sobre determinadas especies.

El control manual, presenta 16 especies iniciales, manteniéndose 14 especies al final del ciclo, las limpias efectuadas incidieron sobre *Amaranthus spinosus* y *Cynodon dactylon* (L.) Pers que desaparecieron al final. Hay que hacer notar que se mantuvo la misma tendencia de predominancia de malezas a la presentada por el control químico a excepción del *Cenchrus pilosus* que se presenta como una maleza importante al final del ciclo.

El control período crítico inicia con 14 especies y finaliza con 15 especies, apareciendo *Hybanthus attenuatus* G.K. Schulze al final del ciclo. Cabe destacar que se presenta la misma tendencia inicial a la presentada por los otros dos controles, sin embargo esta varía al final del ciclo ya que el *Sorghum halepense* ocupa el primer lugar de predominancia, lo que reafirma que esta maleza es la que presenta mayor grado de competencia superando incluso a las dicotiledoneas más dominantes

El emmalezado presentó 15 especies iniciales y finalizó con 13 especies esto se debe a la competencia entre ellas que causó la desaparición de las menos competitivas, en este caso *Panicum fasciculatum* (L.) Sw, *Cyperus rotundus* L y *Argemone mexicana* L. Aquí se presenta igual tendencia a la presentada por el periodo crítico, donde el *Sorghum halepense*, presenta diferencias severas con respecto a las dicotiledoneas presentes en este control

Tabla 4. Efecto de diferentes métodos de control sobre la diversidad de las malezas y su abundancia en el cultivo del frijol común.

#sp	Control mecánico				Control Químico			
	14 dds		62 dds		14 dds		62 dds	
1	Melt	116.80	Mela	8.23	Melt	111.00	Bid	9.58
2	Bid	47.25	Cench	6.16	Bid	47.50	Melp	7.67
3	Melp	35.33	Comm	5.67	Melp	25.90	Melt	6.42
4	Sorg	22.08	Bid	4.67	Sorg	13.90	Comm	6.42
5	Comm	13.80	Sorg	4.50	Cench	11.75	Sorg	4.33
6	Rich	10.66	Dig	4.05	Comm	11.75	Pan	3.75
7	Cench	10.25	Melt	4.33	Euph	9.00	Euph	2.58
8	Ama	4.41	Euph	4.25	Arg	4.42	Aca	1.75
9	Aca	3.00	Rich	3.08	Pan	1.60	Cench	0.90
10	Arg	3.00	Elu	2.50	Aca	1.00	Cyp	0.80
11	Euph	2.33	Aca	2.33	Ama	0.66	Arg	0.80
12	Dig	2.00	Arg	2.08	Cyp	0.60	Elu	0.50
13	Cyn	1.60	Pan	1.17	Dig	0.50		
14	Cyp	0.50	Cyp	1.00				
15	Elu	0.33						
16	Pan	0.16						

Periodo Crítico				Enmalezado				
1	Melt	102.50	Sorg	21.70	Melt	61.90	Sorg	48.00
2	Bid	92.10	Melp	15.30	Bid	59.40	Melp	25.60
3	Melp	46.30	Melt	11.60	Sorg	55.70	Bid	22.70
4	Sorg	22.90	Bid	9.90	Melp	31.30	Melt	13.50
5	Pan	8.33	Euph	6.00	Pan	14.90	Cench	6.50
6	Comm	8.60	Comm	4.20	Euph	5.60	Rich	5.75
7	Cench	4.10	Cench	4.10	Rich	4.20	Euph	5.25
8	Arg	4.10	Elu	3.20	Ama	3.60	Dig	4.00
9	Rich	3.60	Rich	3.20	Comm	3.30	Aca	3.70
10	Euph	3.40	Dig	2.92	Aca	1.70	Comm	3.20
11	Ama	3.40	Aca	2.20	Dig	1.60	Elu	2.40
12	Aca	2.33	Pan	1.80	Cench	1.60	Ama	0.90
13	Elu	1.30	Ama	1.80	Cyp	1.00	Hvb	0.70
14	Dig	0.80	Arg	1.90	Elu	0.60		
15			Hvb	0.60	Arg	0.50		

En relación a las distancias de siembra se observa un comportamiento similar sobre la diversidad de malezas en las tres distancias estudiadas. El *Sorghum halepense* presentó la misma tendencia que los controles periodo crítico y enmalezado (Tabla 5).

A distancias de 0.20 metros no hubo cambios en la diversidad en el número de especies presentadas pero si presenta cambios en el orden de sucesión de especies, ya que inicialmente aparecieron *Cynodon dactylon* y *Digitaria sanguinalis* desapareciendo luego al final, apareciendo en el último recuento de maleza *Cyperus rotundus* y *Eleusine indica*.

A distancias de 0.40 metros se presentaron 15 especies iniciales, finalizando 14 especies, donde desapareció *Cyperus rotundus* al final del ciclo. A distancias de 0.60 metros se presentaron 14 especies iniciales y 15 finales sumandose al final *Cyperus rotundus*.

A pesar que el control químico presenta la menor diversidad de malezas reafirmamos al control manual como más efectivo ya que presentando valores similares de diversidad a los observados en el periodo crítico se obtuvo la menor biomasa de malezas en relación a los otros controles. Por lo que afirmamos que el menor número de especies no nos asegura una menor competencia de las malezas, en cambio provoca una mayor especialización de las que quedan, elevando con ello la capacidad de competencia con respecto a las demás malezas y el cultivo. Silva (1990) afirma que es necesario tener una mayor diversidad de malezas que permita la no especialización de determinadas especies, lo que favorecería al cultivo.

Los resultados del ensayo reflejan que las especies mas abundantes se

presentaron en el siguiente orden: *Melanthera aspera*, *Bidens pilosa*, *Melampodium divaricatum* y *Sorghum halepense*. En cuanto a dominancia el orden fue: *Sorghum halepense*, *Melampodium divaricatum*, *Bidens pilosa* y *Melanthera aspera*

Tabla 5. Efecto de las distancias de siembra sobre la diversidad de las malezas y su abundancia en el cultivo del frijol común.

sp	0.20m.		0.40m.		0.60ms							
	14dds	62dds	14dds	62dds	14dds	62dds						
1	Melt	92.4	Sorg	23.8	Melt	98.1	Sorg	20.9	Melt	104.0	Melp	14.6
2	Bid	54.8	Melp	14.4*	Bid	75.8	Melp	13.6	Bid	54.2	Sorg	14.2
3	Sorg	39.7	Bid	13.4	Melp	39.2	Bid	12.9	Melp	31.6	Melt	11.6
4	Melp	33.4	Melt	9.1	Sorg	26.7	Melt	6.2	Sorg	18.8	Bid	8.8
5	Comm	11.6	Comm	5.8	Comm	11.7	Cench	5.4	Euph	7.7	Comm	7.3
6	Pan	8.7	Euph	5.2	Pan	5.9	Euph	4.0	Rich	7.1	Cench	3.9
7	Cench	7.1	Cench	3.9	Cench	5.8	Comm	3.5	Cench	5.8	Euph	3.2
8	Rich	5.4	Rich	3.9	Rich	4.7	Rich	3.2	Comm	4.8	Aca	3.3
9	Euph	3.9	Aca	2.6	Euph	3.4	Dig	1.9	Arg	4.6	Dig	3.6
10	Ama	3.5	Elu	2.5	Dig	1.6	Elu	1.7	Pan	4.5	Pan	3.1
11	Arg	2.7	Arg	2.1	Arg	1.6	Aca	1.6	Ama	4.1	Elu	2.3
12	Aca	2.4	Pan	0.9	Ama	1.4	Pan	1.2	Aca	2.1	Rich	2.2
13	Cyn	1.2	Ama	0.9	Aca	1.9	Ama	0.8	Dig	1	Arg	1.2
14	Dig	1.1	Cyp	0.5	Cyp	0.9	Arg	0.5	Elu	0.5	Cyp	0.7
15					Elu	0.8					Ama	0.7

B. Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común.

3.4 Altura de planta

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

La obtención de una buena cobertura del terreno, estará en dependencia del tamaño de las plantas del cultivo, la que a su vez depende de la variedad, fertilidad del suelo y el fotoperíodo (Altamirano & Velásquez, 1987).

La altura de planta es un carácter genético que se ve influenciado por muchos factores entre los que se distingue: el clima, el suelo, el manejo del cultivo y las malezas. De aquí se desprende la importancia de brindarle al cultivo todas las condiciones que le permitan expresar su crecimiento de manera normal, que le permita un buen funcionamiento fisiológico para acumular nutrientes que luego sean revertidos al grano. Además un crecimiento normal permite al cultivo aprovechar al máximo su capacidad competitiva sobre las malezas.

Tapia (1987a), reporta alturas promedios para esta variedad de 49.4 centímetros. Bonilla (1990) reporta resultados similares a estos al haber realizado la última toma de datos a los 45 días después de sembrado.

En cuanto al efecto de los controles sobre la altura, a los primeros 14 días

depués de sembrado no se observaron diferencias en altura de plantas en los cuatro controles (tabla 6). A partir de la segunda toma de altura el control enmalezado comienza a diferenciarse de los otros tres controles, producto de la lucha o competencia interespecifica entre el cultivo y la maleza que se mantendrá durante todo el ciclo, al no sufrir ninguna alteración las malezas durante todo el ciclo. En el control al periodo crítico, el cultivo mostró efecto de competencia por luz con las malezas durante el periodo de floración donde incluso superó en altura al control testigo, en este control se alteró una vez la cenosis de las malezas a los 21 días después de sembrado. A partir de aquí las malezas crecieron libres, obligando al frijol a crecer por luz. El control manual y químico mostraron un crecimiento similar, mostrando diferencias en altura solamente a los 35 días después de la siembra, donde el control manual presentó un mayor crecimiento en relación al control químico este comportamiento se explica por los 14 días en que el frijol no se limpió, lo que estimuló un mayor crecimiento del cultivo. En el control químico las plantas de frijol crecieron con menor presión de competencia por luz al presentarse en este control la menor abundancia de malezas.

En cuanto a las distancias de siembra utilizadas en el presente ensayo, el crecimiento no mostró diferencias significativas, presentando similar comportamiento en todas las distancias (Tabla 6).

La tendencia de crecimiento del frijol muestra tanto en los diferentes controles como en las distancias, un crecimiento vegetativo fuerte después de los 20 días de sembrado, este crecimiento sigue la misma tendencia aun después de iniciada la floración a los 35 días después de sembrado, manteniendose hasta la madurez fisiológica, donde el crecimiento es casi nulo, de acuerdo a su hábito de crecimiento (Figura 7).

Tabla 6. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias entre surcos sobre la altura de planta en el cultivo del frijol común (cm)

A. Controles de malezas		14dds	21dds	35dds	62dds
Manual	5.62	9.12	26.81	59.04	
Químico	6.17	10.22	24.16	61.35	
P. Crítico	6.24	10.75	25.57	65.90	
Enmalezado	6.17	10.61	32.31	63.75	
SNK	NS	NS	*	NS	

B. Distancias entre surcos					
0.20m.	5.97	10.21	26.50	61.42	
0.40m	6.24	9.88	27.35	63.29	
0.60m	5.94	10.45	27.56	63.82	
SNK	NS	NS	NS	NS	

Esta tendencia del crecimiento vegetativo es importante, ya que nos muestra que antes de los 28 días después de la siembra se debe garantizar al cultivo ventajas sobre las malezas que le permitan mejores condiciones de competencia al iniciarse su crecimiento vegetativo más fuerte y con ello garantizar plantas vigorosas que den buenas cosechas. Donde la maleza se deja a libre competencia con el frijol, este último es obligado a realizar grandes esfuerzos, invirtiendo mucha energía en la competencia por luz, desarrollándose débiles, con pocas ramas y baja productividad. Tapia & Camacho (1988), afirman que en condiciones de competencia por luz las plantas modifican su arquitectura y la producción de materia seca disminuye. Por tanto cuando las plantas son obligadas a elongarse por encima de su altura promedio normal ya sea por competencia inter o intraespecífica, este crecimiento es inverso a su productividad. A mayor crecimiento por encima de su promedio normal, menor productividad.

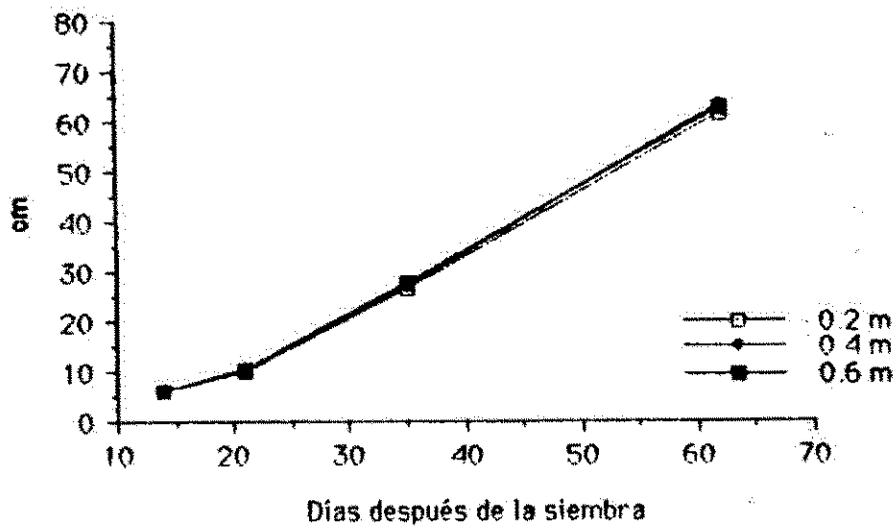
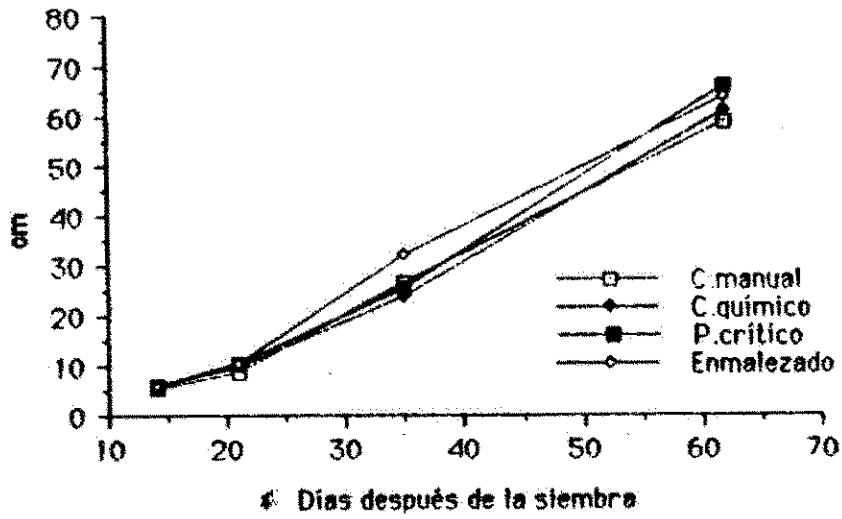


Figura 7. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura de planta en el cultivo del frijol común (cm).

3.5 Número de plantas por hectárea

La densidad de siembra óptima en los cultivos es un factor importante, ya que de la buena elección de esta depende el rendimiento e influye en el control de malezas.

En el presente ensayo se presentaron problemas de germinación, lo que disminuyó la densidad de siembra inicial, que originalmente fue de 300,000 plantas por hectárea, pero siendo esto un factor constante, se decidió seguir adelante al determinarse que existía una densidad considerable para realizar las evaluaciones propuestas inicialmente.

Se encontró que el mayor número de plantas a la madurez fisiológica, las presentó el control manual, seguido del control químico, no presentándose diferencias significativas entre ellos, ya que en estos dos controles con las prácticas efectuadas permitieron el establecimiento de poblaciones estables que aún con las bajas sensibles en la densidad inicial, permitieron reducir el efecto de las malezas, sobre disminuciones más severas en el número de plantas. Los otros dos controles resultaron en poblaciones muy bajas de plantas, mostrando diferencias significativas entre estos y los dos primeros controles (Tabla 7).

El control al período crítico presenta una disminución en el número de plantas en relación a los primeros dos controles en un 50 por ciento. En este caso se realizó una limpieza a los 21 días después de sembrado, en estas condiciones la competencia con las malezas fue en mayor grado, lo que incidió sobre el número de plantas de forma negativa.

Tabla 7. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas por hectárea en el cultivo del frijol común.

A. Controles de malezas	Promedios	SNK
Manual	76,911.3	a
Químico	66,446.9	a
P. Crítico	34,977.8	b
Enmalezado	10,964.8	c

B. Distancias entre surcos	Promedios	SNK
0.20m.	48,061.5	a
0.40m.	46,751.4	a
0.60m.	47,162.6	a

El control todo el tiempo enmalezado presenta la menor población de plantas por hectárea, ya que aquí al no realizarse ninguna práctica de control, la maleza afectó al cultivo por consecuencia del sombreado, disminuyendo su densidad poblacional en un 86 por ciento en relación al control manual que presentó la mayor densidad de plantas.

En relación a las distancias de siembra estas no muestran diferencias significativas (Tabla 7), presentándose a 0.20 metros de distancia entre hileras el mayor número de plantas, seguido de las distancia a 0.60 metros y 0.40 metros entre hileras.

Los resultados obtenidos en cuanto al control difieren a los reportados por Bonilla (1990), que determinó el mayor número de plantas en el control químico, seguido del control período crítico y manual. En cambio en las distancias los resultados son similares.

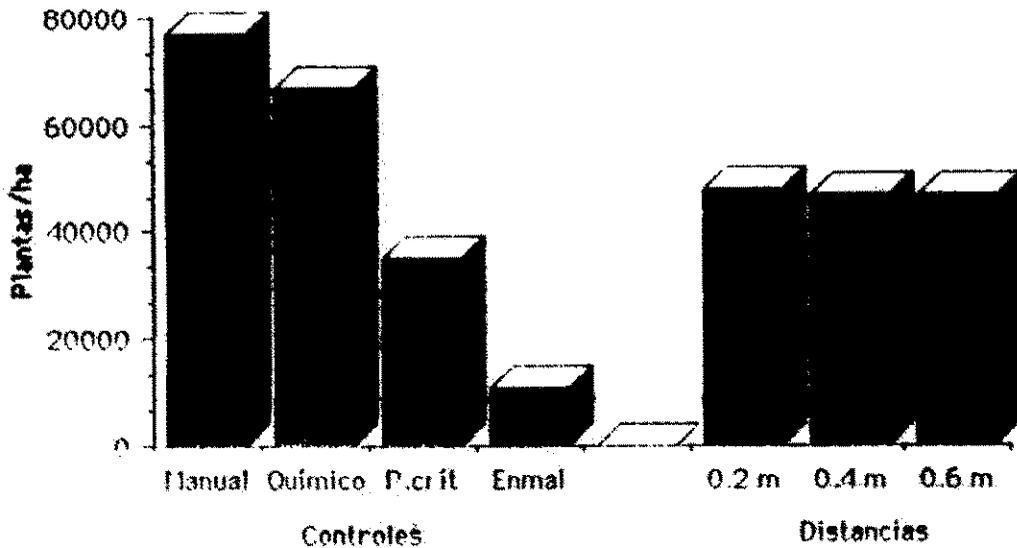


Figura 8. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de plantas por hectárea en el cultivo del frijol común.

3.6. Número de ramas por planta

Esta variable es importante, ya que además del efecto que ejerce sobre el control de malezas, influye sobre las distancias de siembra, constituyendo un componente importante en la productividad del cultivo al incidir directamente en el número de vainas por planta. Tapía (1987a), reporta un promedio de 3.9 ramas por planta para esta variedad, enmarcándola entre 2 y 4 ramas.

En el presente ensayo se obtuvieron resultados dentro de este rango, siendo el control manual el que más ramas desarrolló con un promedio de 3.31, seguido del control químico con 2.98 (Tabla 8). De aquí se desprende que las plantas con el menor crecimiento alcanzaron un mayor número de ramas. Aunque estos resultados anduvieron por debajo del promedio reportado, esto se debe a que el crecimiento que presentaron las plantas de frijol fué por encima del promedio normal, lo que influyó sobre la baja en el número de ramas.

Tabla 8. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta en el cultivo del frijol común.

A. Controles de malezas	Promedios	SNK
Manual	3.31	a
Químico	2.98	a
P. Crítico	2.50	ab
Enmalezado	2.03	b
B. Distancia entre surcos		
0.20m	2.53	a
0.40m	2.51	a
0.60m	2.31	a

Esta misma tendencia muestran los controles período crítico y enmalezado, donde por la competencia principalmente por luz, el frijol se caracteriza por un crecimiento vertical excesivo de su guía principal y un crecimiento horizontal casi nulo, ya que aunque estas presentaron 2.5 y 2.03 ramas por planta estas tendieron a crecer hacia arriba y no lateralmente, dando poco follaje. Por lo antes expuesto afirmamos que el control manual y químico lograron reducir significativamente la competencia con las malezas desarrollando un mayor número de ramas y un follaje más abundante mientras que los controles período crítico y enmalezado, estuvieron en desventaja competitiva, dando un menor número de ramas y poco follaje.

En relación a las distancias de siembra utilizadas no se observa diferencias significativas, (Tabla 8) obteniéndose resultados similares a 0.20 y 0.40 metros y un menor número de ramas a distancias de 0.60 metros entre hilera.

En general la relación altura y número de ramas se observa de manera inversa en todos los controles. Similares a estos resultados fueron reportados por Bonilla (1990).

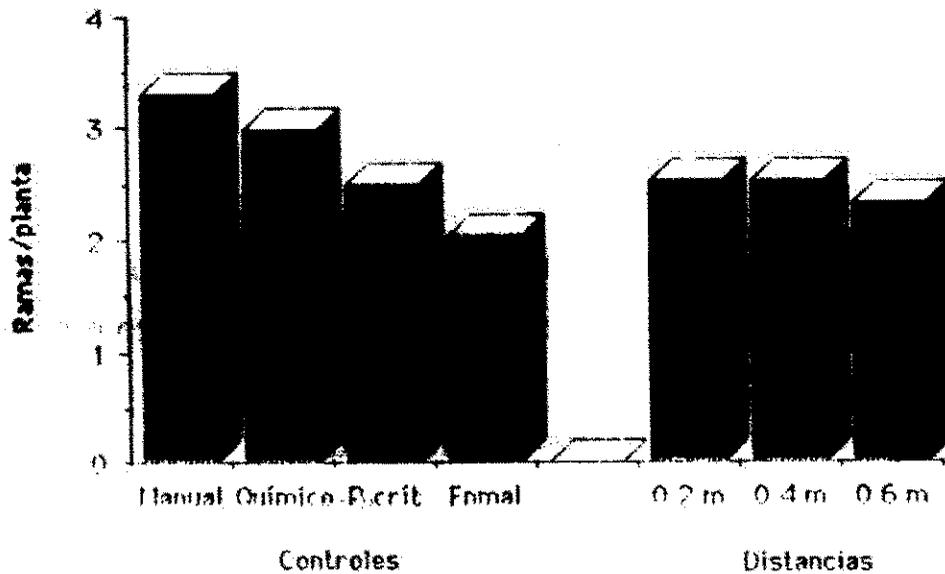


Figura 9. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de ramas por planta en el cultivo del frijol común.

3.7 Número de vainas por planta

El número de vainas por planta siempre se asocia con el rendimiento (Mezquita *et al.*, 1973).

Urbina (1990) afirma que el número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento más fuertemente influenciado por la competencia. Ya que un aumento en el número de vainas por planta se interpreta como capacidad competitiva (Valverde & Araya, 1986).

Igual que las variables anteriores el control manual y químico presentaron los mejores resultados en el número de vainas por planta, sin diferencias significativas entre estos dos controles (Tabla 9). Las condiciones dadas al cultivo por estos controles, permitieron un mejor funcionamiento fisiológico de las plantas, creciendo mejor y desarrollando un mayor follaje dando como resultado un mayor número de vainas por planta como efecto directo de la mayor acumulación de peso fresco. Dentro de estos dos controles el control manual se observa superior al control químico.

El período crítico presenta un 50 por ciento menos que el control manual, manteniendo esta tendencia igual a las variables discutidas anteriormente.

El control todo el tiempo enmalezado sigue presentando los más bajos resultados, debido a que las malezas tienen una mayor capacidad competitiva lo que se refleja en la reducción de un 70 por ciento en el número de vainas en relación al control manual (Tabla 9).

Tabla 9. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancia de siembra sobre el número de vainas por planta en el cultivo del frijol común.

A. Controles de malezas	Promedio	SNK.
Manual	14.07	a
Químico	12.22	a
P. Crítico	7.50	b
Enmalezado	3.60	c
Distancias entre surcos		
0.20m	9.31	a
0.40m	10.28	a
0.60m	8.44	a

El efecto de las distancias de siembra no es significativo (Tabla 9), siguiendo la misma tendencia de las variables anteriores. Aquí el mayor número de vainas se obtuvo a 0.40 metros, siguiendo en orden 0.20 y en último lugar 0.60 metros.

Esto supone que a 0.40 metros el cultivo obtuvo mayor follaje, mayor capacidad competitiva del cultivo con las malezas y por tanto un desarrollo óptimo del cultivo, lo que le permitirá una mayor fotosíntesis, facilitando con ello una mayor floración y como es lógico un mayor número de vainas.

A 0.20 metro hay menor espacio entre hileras, un cierre de calle más temprano y un mayor espacio entre planta, aquí se obtiene un valor intermedio en el número de vaina

A 0.60 metros hay mayor espacios libres entre hileras pero menos espacio entre plantas lo que incrementó la competencia intraespecífica, dando como

resultado el menor número de vainas (Figura 10).

Estos resultados son similares a los encontrados por Artola (1990), que determinó que el número de vainas por planta aumentaron con la disminución de la distancia entre surco

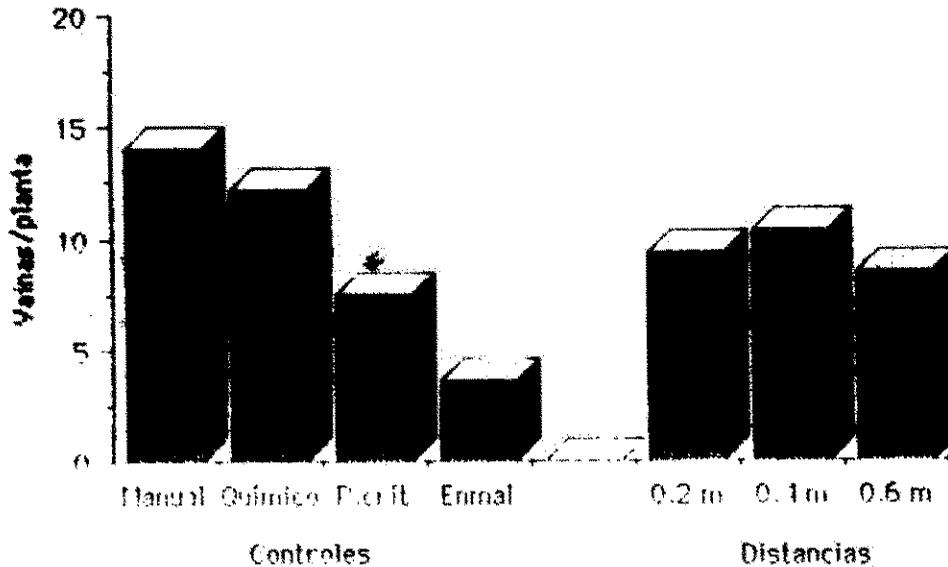


Figura 10. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de vainas por planta en el cultivo del frijol común.

3.9 Número de granos por vaina

El número de granos por vaina siempre se asocia con el rendimiento (Mezquita *et al.*, 1973) Esta variable es una característica genética propia de cada variedad que varía poco con las condiciones ambientales (Bonilla 1988). Tapia (1987a), reporta a la variedad Revolución 81 presentando como promedio 6.5 granos por vaina.

Los resultados aquí obtenidos están por debajo de los promedios normales, siendo el control manual el que mejor resultados arrojó, seguido del control

químico, este último no muestra diferencias significativas con el control período crítico (Tabla 10).

El control manual al presentar mejores ventajas de competencia, dispuso de suficiente nutrientes agua y luz que le permitieron formar un mayor número de granos por vaina. El control químico en iguales condiciones en relación a ventajas de competencia estuvo por debajo del manual, sugiriendo algún efecto de los productos herbicidas en esta disminución, este control no presenta diferencias significativas del período crítico, estando un poco abajo de este en el número de granos. Estos resultados son similares a los encontrados por Alemán (1988a), que reporta una drástica reducción en el número de granos por vaina en el área todo el tiempo enmalezado.

Tabla 10. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancia de siembra sobre el número de granos por vaina en el cultivo del frijol común.

A. Controles de malezas	Promedios	SNK
Manual	5.69	a
Químico	5.19	ab
P. Crítico	4.63	ab
Enmalezado	4.19	b
B. Distancias entre surcos		
0.20m	4.99	a
0.40m	4.98	a
0.60m	4.81	a

En relación a las distancias de siembra no se presenta diferencias significativas, presentando resultados similares a 0.20 y 0.40 metros, bajándose un poco a 0.60 metros (Tabla 10).

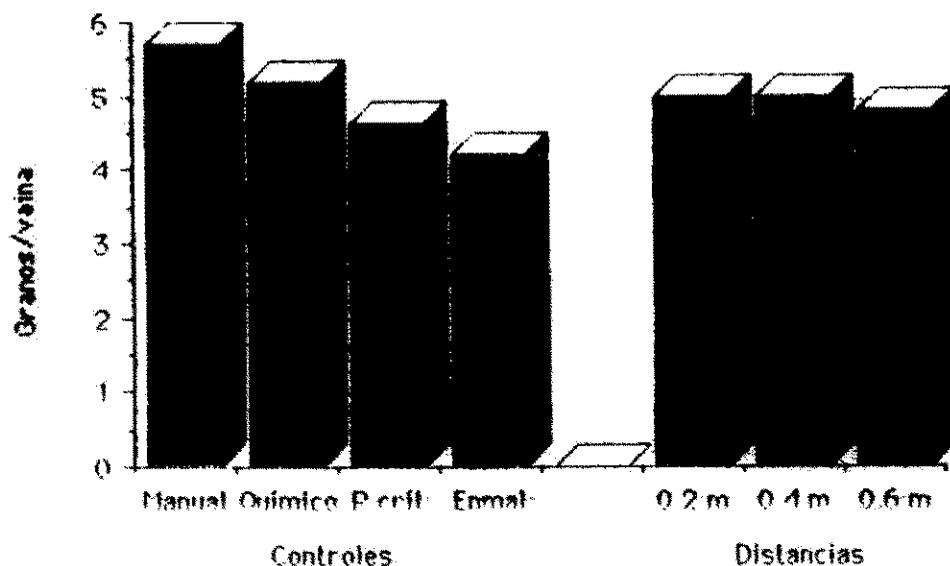


Figura 11. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el número de granos por vaina en el cultivo del frijol común.

3.8 Altura de inserción del primer nudo de ramificación

El primer nudo de ramificación es importante para sistemas de producción mecanizado, ya que la cosecha se localiza en un solo estrato, con posición de vainas bien arriba de la superficie del suelo, además que la maduración es uniforme. Esto incide en una mayor o menor pudrición de vaina. Cuando las vainas están en contacto con el suelo, facilitan que en caso de pudrición, esta pueda propagarse rápidamente a las vainas superiores (Tapia, 1987a).

Los resultados obtenidos en el presente ensayo, muestran que el control manual presentó la menor longitud de altura al primer nudo de ramificación (Tabla 11).

Tabla 11. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias entre surcos sobre la altura del primer nudo de ramificación en el cultivo del frijol común (cm).

A. Controles de malezas	promedios	SNK
Manual	4.26	a
Control Químico	5.79	a
P. Crítico	4.61	a
Enmalezado	4.86	a

B. Distancias entre surcos		
0.20m	5.29	a
0.40m	4.61	a
0.60m	4.74	a

Tendencia similar debió haber seguido el control químico, pero este presenta la mayor longitud entre todos los controles. Estos dos controles debieron presentar la menor longitud de altura al primer nudo para corresponder a las menores longitudes de crecimiento que estos presentaron. Esto sugiere que el uso de productos químicos puede estimular una mayor longitud de altura al primer nudo de ramificación, siendo esto beneficioso al cultivo al disminuir las incidencias de pudrición de vaina y facilitar la cosecha mecanizada al presentar un mayor número de frutos en estratos concentrados.

Los controles periodo crítico y enmalezado siguieron una tendencia lógica con altura del primer nudo, por encima del presentado por el control manual (Figura 12), esto es explicable, ya que estos controles resultaron en un crecimiento mayor, influenciado por una mayor competencia con las malezas que produjo una elongación anormal en toda la planta.

En relación a las distancias entre surcos, observamos que a menor distancia hay una mayor altura al primer nudo, lo que es consecuencia lógica de una mayor competencia interespecifica. En cuanto a las otras dos distancias a 0.60 metros se presentó valores intermedios donde a distancias de 0.40 metros se presenta la menor altura al primer nudo, aunque hacemos notar que no hay diferencia significativa en las tres distancias (Tabla 11).

Estos resultados están por encima de los reportados por Tapia (1987a), que indica para esta variable 3.1 centímetros. Esto se explica en la altura por encima de su promedio obtenida en este ensayo.

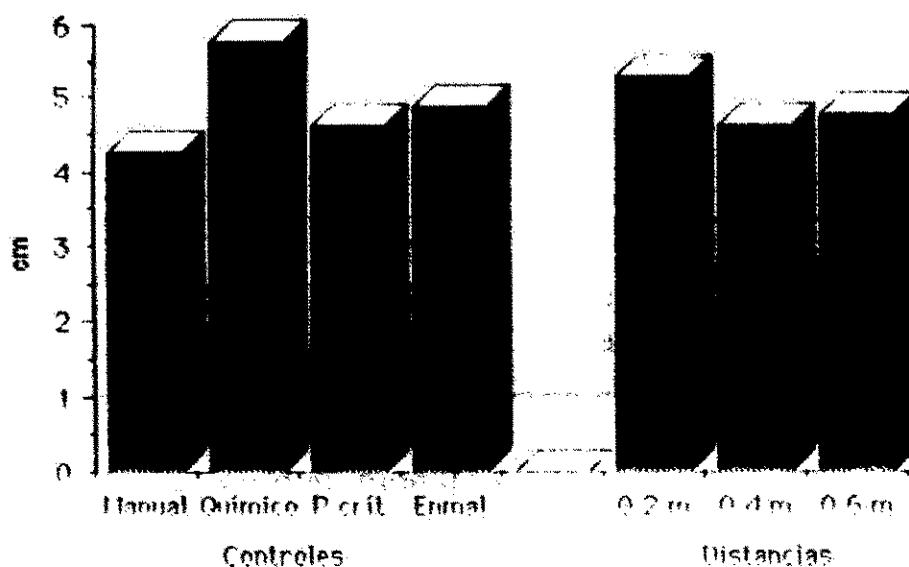


Figura 12. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la altura del primer nudo de ramificación en el cultivo del frijol común. (cm).

3.10 Peso de paja

Este factor guarda una estrecha relación con los rendimientos, ya que una mayor acumulación en el peso de paja, es producto de una mayor acumulación de materia seca, que incrementa por igual mayor producción de grano.

Además es muy importante para la alimentación animal al utilizarse como forraje, rico en materia orgánica. Aunque no existen en Nicaragua referencias sobre utilización de paja de frijol como forraje, lo más común es utilizarlo como abono orgánico en la preparación del suelo al ser incorporado a este, para que sean aprovechado por el próximo cultivo.

Tabla 12. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja en el cultivo del frijol común (kg/Ha).

A. Controles de malezas	Promedios (NC)	SNK	Promedios (c)	SNK
Manual	982.89	a	908.43	a
Químico	689.32	b	641.20	b
P. Crítico	243.12	c	277.03	c
Enmalezado	37.77	d	129.24	d

B. Distancias entre surcos				
0.40m	523.67	a	525.09	a
0.20m	490.27	a	488.42	a
0.60m	450.88	a	453.42	a

Los resultados obtenidos muestran una tendencia similar a las demás variables de rendimiento, presentando el control manual un mayor peso de paja coincidiendo esto con el mayor número de plantas, el mayor follaje lo que arroja un mayor peso de paja. (Figura 13). El control manual seguido del control químico arrojaron los mejores resultados ya que estos suprimieron en su mayor parte la competencia de malezas observándose una menor biomasa de malezas en estos dos controles, traduciéndose esto en un mayor follaje y por ende en mayor peso de paja de frijol.

En segundo lugar esta el control químico. Esto es debido a que algunas

malezas superan el efecto del herbicida, aumentado su capacidad competitiva y en segundo lugar al efecto del herbicida sobre el cultivo, arrojando esto menos peso de paja en relación al control manual.

El control período crítico tuvo una baja del 76 por ciento en peso de paja en relación al manual, aquí la competencia con la maleza fué fuerte acumulando estas últimas mayor peso fresco de las malezas.

En el control enmalezado la disminución en el número de plantas fué casi total presentando una disminución en peso de paja en relación al manual en un 96 por ciento.

Según la Tabla 12, no se presentan diferencias significativas de las diferentes distancias sobre el peso de paja. El mayor peso de paja fué a 0.4 metros probablemente esto se debió a que esta distancia se presentó el mejor arreglo espacial entre hileras y entre plantas. A pesar que el número de plantas es ligeramente más bajo el peso de paja es ligeramente más alto, lo que indica que estas plantas obtuvieron un peso mayor en relación a las otras distancias. A 0.20 metros se observa el segundo mejor resultado en cuanto al peso de paja, que aunque tiene el mayor número de plantas su peso fue menor en relación al anterior. A 0.60 metros se dió el menor peso de paja (Figura 13).

Debido a las diferencias muy marcadas en el número de plantas por hectáreas a la cosecha se realizó un análisis de covarianza, para aislar el efecto del número de plantas sobre el peso de paja de frijol, y obtener entonces el verdadero efecto de los diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja del frijol. Los resultados aislando este efecto muestran la misma tendencia a los

obtenidos en el análisis de varianza manteniéndose el mismo comportamiento en cuanto a su diferencia significativa, en los controles y la no significancia en las distancias de siembra (Tabla 12).

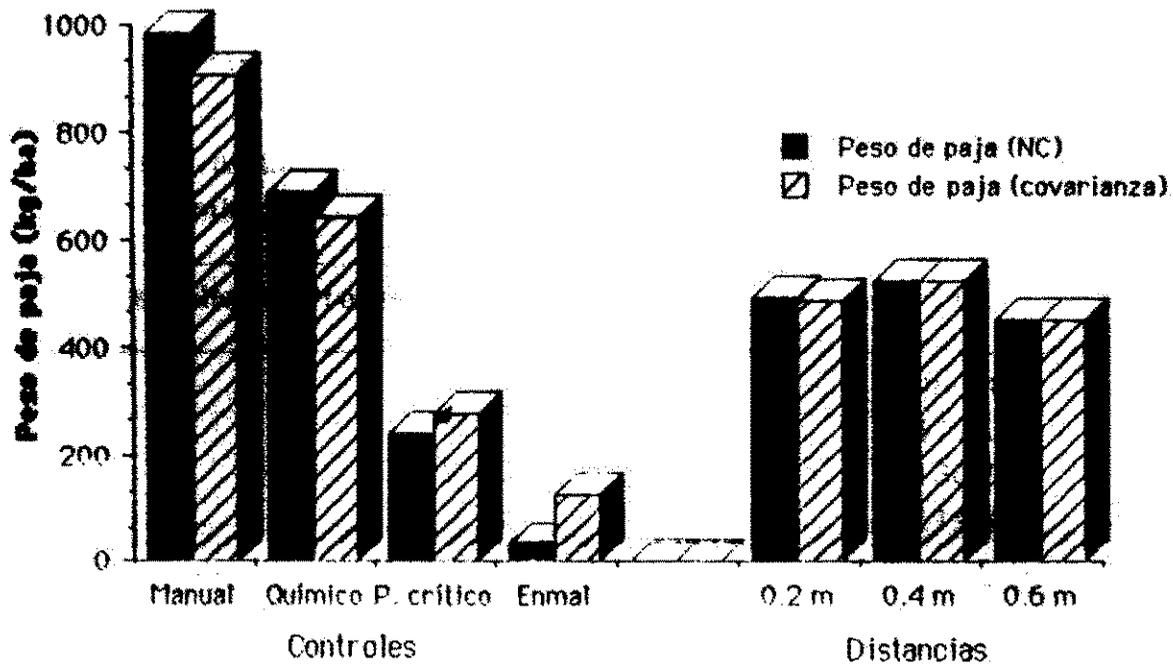


Figura 13 Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de paja en el cultivo del frijol común (kg/ha).

3.11 Rendimiento

El rendimiento de grano es el resultado de un gran número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre sí, para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985). Además de estos factores en el rendimiento se refleja la efectividad del manejo agronómico que el hombre le ha dado al cultivo antes de su establecimiento como posteriormente a lo largo de su ciclo.

En el presente ensayo el control manual presenta el mejor resultado, dando diferencias significativas en los cuatro controles en cuanto a esta

variable, a como puede apreciarse en la Tabla 13.

Los resultados obtenidos en rendimiento en control manual, estan dentro del rango de rendimiento promedio a nivel nacional, a pesar de la baja densidad poblacional al final de la cosecha.

Tabla 13. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento en el cultivo del frijol común (kg/ha).

A. Controles de malezas	Promedios (nc)	SNK	Promedios (c)	SNK
Manual	535.78	a	480.4	a
Químico	354.81	b	319.0	b
P. Crítico	107.18	c	130.3	c
Enmalezado	46.30	d	114.4	c
B. Distancias entre surcos				
0.20m	242.75	a	241.4	a
0.40m	303.88	a	304.9	a
0.60m	236.43	a	236.7	a

El control químico presentó disminuciones significativas de hasta un 40 por ciento en relación al control manual influido esto por la selectividad de los productos químicos. Se puede observar que el control manual seguido del control químico han mantenido un comportamiento superior, estable, para las diferentes variables estudiadas, así se observa que en abundancia, cobertura, biomasa y diversidad presentaron los menores valores. Lo que se tradujo en los mayores valores en número de plantas por hectárea, ramas por planta, vainas por planta, peso de paja. Lo anterior se explica que en estos dos controles se dieron las mejores condiciones al cultivo para contrarrestar la competitividad de las malezas, lo que se ve reflejado en los mayores rendimientos presentados por estos dos controles. Sin embargo el

control manual muestra resultados de rendimientos en granos con diferencias significativas en relación al control químico, esto es debido al tipo de práctica usada en el control manual ya que al haber remoción de tierra se favorece el intercambio gaseoso y se traduce en un mayor desarrollo radicular de las plantas por otra parte se realiza el control temprano y de manera total de las especies presentes en el lugar al momento de realizar la práctica. En cambio el control químico causa stress a la planta de frijol por aplicación de herbicida, las aplicaciones pre-emergentes y post-emergentes de herbicidas gramínicos de manera satisfactoria favoreció a las malezas de hoja ancha al ponerlas en ventaja en relación al cultivo. Además hay que tomar en cuenta que la aplicación del herbicida específico para este tipo de maleza se realizó a los 21 días después de la siembra, cuando estas ya han alcanzado cierto grado de desarrollo, efectuando un control parcial, disminuyendo la diversidad de malezas al final del ciclo pero aumentando la agresividad de las especies adventicias que escaparon al control.

El control periodo crítico se redujo en un 80 por ciento en relación al manual, este comportamiento es debido a que se realizó una sola limpia a los 21 días después de la siembra, alterando solamente una vez la cenosis de las malezas, las cuales posteriormente se recuperaron afectando directamente al cultivo lo que se refleja en rendimiento muy por debajo de los controles manual y químico. El enmalezado redujo los rendimientos hasta en 92 por ciento. Estos resultados se contradicen a los encontrados por Artola (1990); Aguilar (1985) que determinaron los mayores rendimientos en el control químico muy por encima del control manual, pero son similares a los reportados por Bonilla (1990) y Blanco (1991).

Los resultados del ensayo muestran una tendencia inalterable del comportamiento de las distancias de siembra que no muestran diferencias significativas a lo largo del estudio de las diferentes variables, esto puede estar siendo enmascarado por el efecto de los diferentes métodos de control de malezas utilizados en el presente ensayo que no permiten a las distancias de siembra reflejar diferencias entre ellas. Sin embargo la que mejor resultados refleja es la distancia a 0.40 metros. Esto puede ser explicado por el mejor arreglo espacial que presenta esta distancia en relación al ancho de su follaje, que para esta variedad es de 0.65 metros. Esto supone un buen traslape entre hileras una menor competencia intraespecífica en la hilera y mejores condiciones de competencia interespecífica al cultivo. Las otras dos distancias con rendimientos similares, se puede explicar por una mayor competencia intraespecífica, al estar a 0.60 metros más cercanas las plantas de frijol y a 0.20 metros por estar muy juntas las hileras lo que provocó un traslape excesivo. Estos resultados son similares a los reportados por Artola (1990) que determinó la distancia 0.40 metros como la mejor.

El análisis de covarianza para número de plantas y rendimiento muestra la misma tendencia que el análisis de varianza, tanto para los diferentes métodos de control de malezas como para las tres distancias estudiadas, a como se observa en la Figura 14.

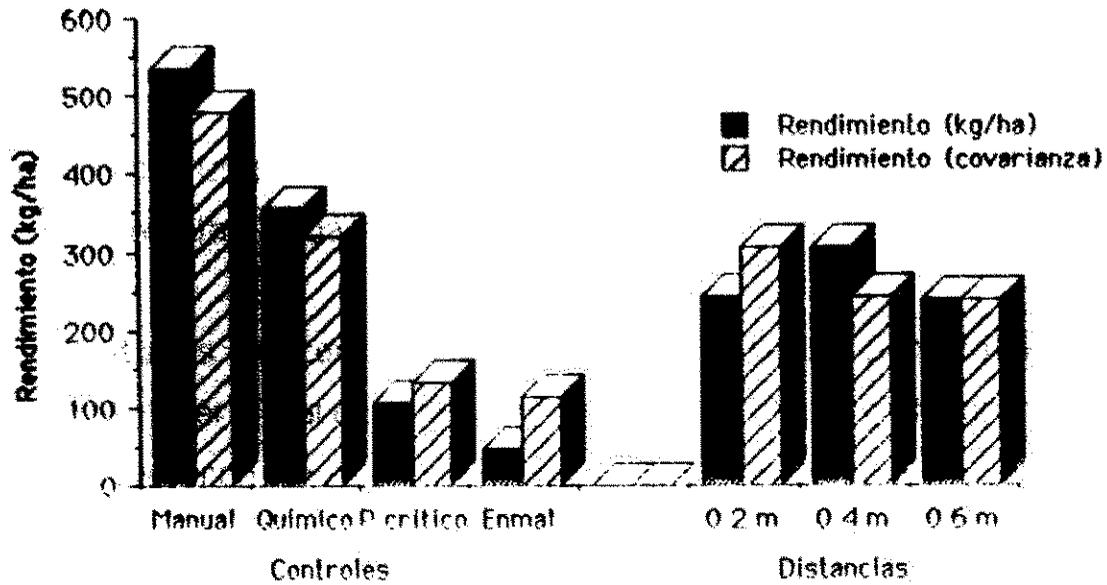


Figura 14. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el rendimiento en el cultivo del frijol común (kg/ha).

3.12 Peso de mil granos

El peso de mil granos es una variable muy importante que demuestra la capacidad de trasladar nutrientes acumulados por la planta en su desarrollo vegetativo al grano de frijol en la etapa reproductiva.

Muchos autores difieren al afirmar unos que esta variable, es influenciada por la competencia de malezas y factores del ambiente (Costa *et al.*, 1971; Souza, 1973 y Valverde & Araya, 1986); en cambio otros afirman que este componente no varía significativamente ya que es influenciado por factores genéticos (Quiroz & Minor, 1971; Verneti, 1983;).

Los resultados obtenidos en el presente ensayo muestran que este factor fué influenciado por la competencia con las malezas, presentando el menor peso el control manual, seguido del control periodo crítico, el químico y enmalezado. Esta tendencia muestra que a mayor rendimiento en grano,

menor peso en semilla. El control enmalezado presentó el mayor peso promedio de semilla, esto puede explicarse, que a menor número de granos por planta mayor peso promedio de granos. Esto constituye una respuesta fisiológica de la planta, a las condiciones adversas de competencia y compesar con ellas la baja productividad de grano.

Estos resultados se contradicen a los encontrados por Valverde y Araya (1986), que determinaron una disminución en el peso de grano cuando las malezas estuvieron presentes durante todo el ciclo.

En relación a las distancias de siembra, la que menor resultados presentó fue a 0.40 metros entre hileras, siguiendo la misma tendencia de los controles. Estos resultados son similares a los reportados por Lolato *et al* (1982), que trabajando con distancias de 0.40 y 0.60 metros, determinó que el mayor espaciamiento dio como resultado mayor peso de semilla.

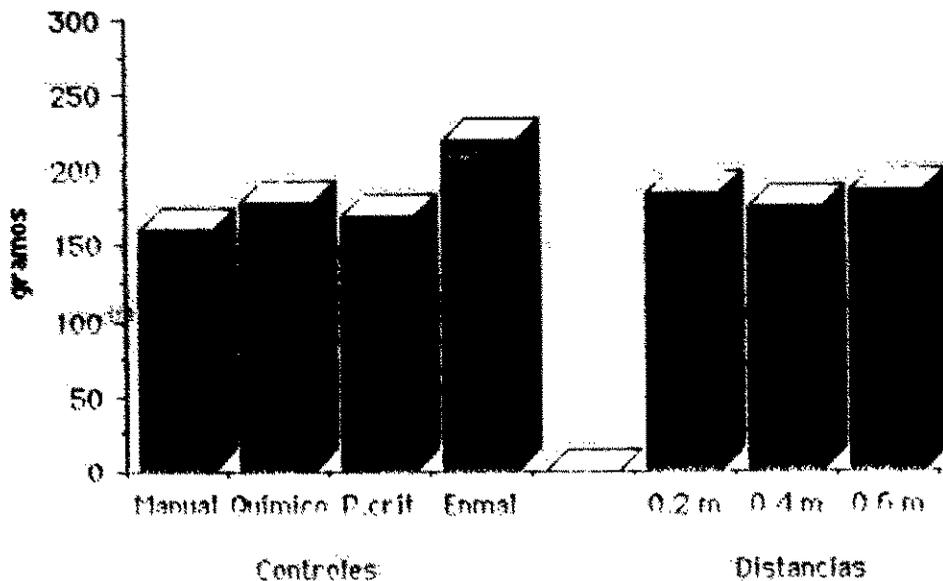


Figura 15. Efecto de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre el peso de granos en el cultivo del frijol común (g).

IV. CONCLUSIONES

Se concluye que las malezas más dominantes fueron de la familia Asteracea sobresaliendo *Melampodium divaricatum* (Rich) D.C., *Melanthera aspera* (Jacquin) L.C. Richards ex Sprengel, *Bidens pilosa* L. en la clase dicotiledoneas y el *Sorghum halepense* (L.) Pers. en la clase monocotiledoneas. Estas especies fueron también las más abundantes y estuvieron presentes siempre en la diversidad de las malezas.

Se concluye que en la abundancia y cobertura de malezas los mejores resultados se presentaron en los controles químicos seguido del manual a distancias de 0.60 metros y 0.40 metros.

Se concluye que los menores resultados en cuanto a biomasa de malezas los presentó el control manual seguido del químico a distancia de 0.40 metros siendo este el mejor parametro para evaluar la competencia de maleza.

De forma general podemos afirmar que hubo diferencia significativa en los cuatro controles en cuanto a las variables de rendimiento donde el mejor control fue el manual, seguido del químico al presentar estos el mayor número de plantas, ramas, vainas por planta, granos por vaina, peso de paja y rendimiento.

El control enmalezado disminuyó los rendimientos en un 92 por ciento en relación al control manual, esto se corresponde con la mayor biomasa de malezas presentado por este control.

Con respecto a las distancias a pesar que no se presentaron diferencias

marcadas entre ellas, la que menos biomasa presentó fué la distancia a 0.40 metros entre hilera, siendo esta distancia la que mejor arreglo espacial tiene.

Considerando que la determinación de la dominancia (biomasa), es lo más importante para conocer la agresividad de las malezas, concluimos que el control manual es el que presenta los mejores resultados, al presentar la menor acumulación de biomasa de las malezas.

En cuanto a las distancias no se presentaron diferencias significativas entre ellas en las variables de rendimiento, pero la que mejor resultados presentó fué la distancia a 0.40 metros entre hilera.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios en cuanto a dosis y momentos de aplicación para el herbicida bentazón por la poca efectividad presentada en este ensayo para evaluar su continuidad de uso para el control de malezas en frijol.

Se recomienda realizar control de malezas tanto en el ciclo del cultivo como fuera de este, para evitar que las malezas lleguen a la madurez fisiológica y por ende el incremento del reservorio de semillas presentes en el suelo y que las infestaciones sean cada vez menores en las áreas de cultivo. Para esto es necesario realizar estudios específicos de malezas en los campos frijoleros de Nicaragua. Esto es válido para el resto de especies cultivables. Esto es válido para las especies dominantes en la Compañía.

Al no haber diferencias significativas en las distancias de siembra utilizadas en este estudio, se recomienda hacer experimentos unifactoriales, donde los controles sean constantes (manual, químico o período crítico) evaluando con mayor rigurosidad las distancias de siembra para determinar si existen diferencias entre ellas, aislando el efecto enmascarador que pudiesen haber tenido los diferentes métodos de control aquí estudiados.

Se recomienda el uso de dos limpiezas, al evaluar período crítico. Para el control manual es suficiente el uso de tres limpiezas, dos al período crítico y una al inicio de floración para disminuir los riesgos de erosión y las pérdidas de agua por recalentamiento.

Se recomienda que al transferir los resultados experimentales se tomen en cuenta las condiciones sociales, económicas y ambientales.

VI. REFERENCIAS

- Agudelo, J.; C. A. Martínez. 1974. Estudio comparativo del rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) con diferentes tratamientos de control de malezas. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 84 Pp.
- Agullar, V. 1985. Control de malas hierbas bajo dos sistemas de labranzas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis San José, Costa Rica. Pp 76.
- Alemán, F. 1988a. Período crítico de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), momento óptimo de control. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias ISCA, Managua Nicaragua 47 Pp.
- Alemán, F. 1988b. Control químico de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). ISCA. ESAVE. 12 Pp.
- Altamirano, S & J. M. Velásquez. 1987. Prueba de tres herbicidas post-emergentes para el control de hoja ancha en el cultivo de soya. Informe de las labores de agronomía. Centro Experimental del Algodón. CEA.
- Altieri, M. A. 1983. Agroecology. Scientific basis of alternative agriculture. Berkeley, California. 182 Pp.
- Artola, A. 1990 Efecto de espaciamento entre surco, densidad y control de malezas en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev. 81. ISCA. Managua, 37 Pp.
- Baptista, Da Silva, J.; T. Passini & A. Viana. 1986. Sorgo. Informe agropecuario. Brasil. Belo Horizonte.
- Blanco, N; M 1988. Effect of density, row spacing and different weed control on the yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L). Not Published. Swedish University of Agricultural Sciences.

- Blanco, N; M. 1989. Estrategias para el control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en áreas tropicales y subtropicales. En I Seminario del Programa Ciencia de las Plantas. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nic. P. 17-33.
- Blanco, N; M. 1990. Comparación entre controles de malezas manual y químico en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L). Durante los ciclos agrícolas 1987 y 1989. Not Published Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 12 Pp.
- Blanco, N. M. 1991. Efecto del control manual, químico y cultural de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en Nicaragua. IN Ciencia Agropecuaria Forestal. Año 2, Nº 4. Enero-Marzo 1991. Managua, Nicaragua Pp 30.
- Blandón, V. 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (*Glycine max* L. Merr) C. V. Cristalina inoculada y sin inoculación. Managua, Nicaragua. JUDC. DIP. ISCA.
- Bonilla, A. 1990. Efecto del control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) Variedad Revolución 81. Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA, Managua, Nicaragua. 49 Pp.
- Bonilla, G. 1988. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soya (*Glycine max* L Merr) Tesis. Managua, Nicaragua 52 Pp.
- Campton, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con Sorgo en Honduras. Aspectos Agronómicos INISOKM, CIMMIT, México, D.F. 37 Pp.
- Costa V.; W. N.; S.S. Brandao; J.D. Galvo & E. R. Gómez. 1971. Efeito do empacamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a produção do grão e outras características agronomicas do soya (*Glycine max* L. Merr) Experimentiae, viciosa, 12 (12) 431-476 P.

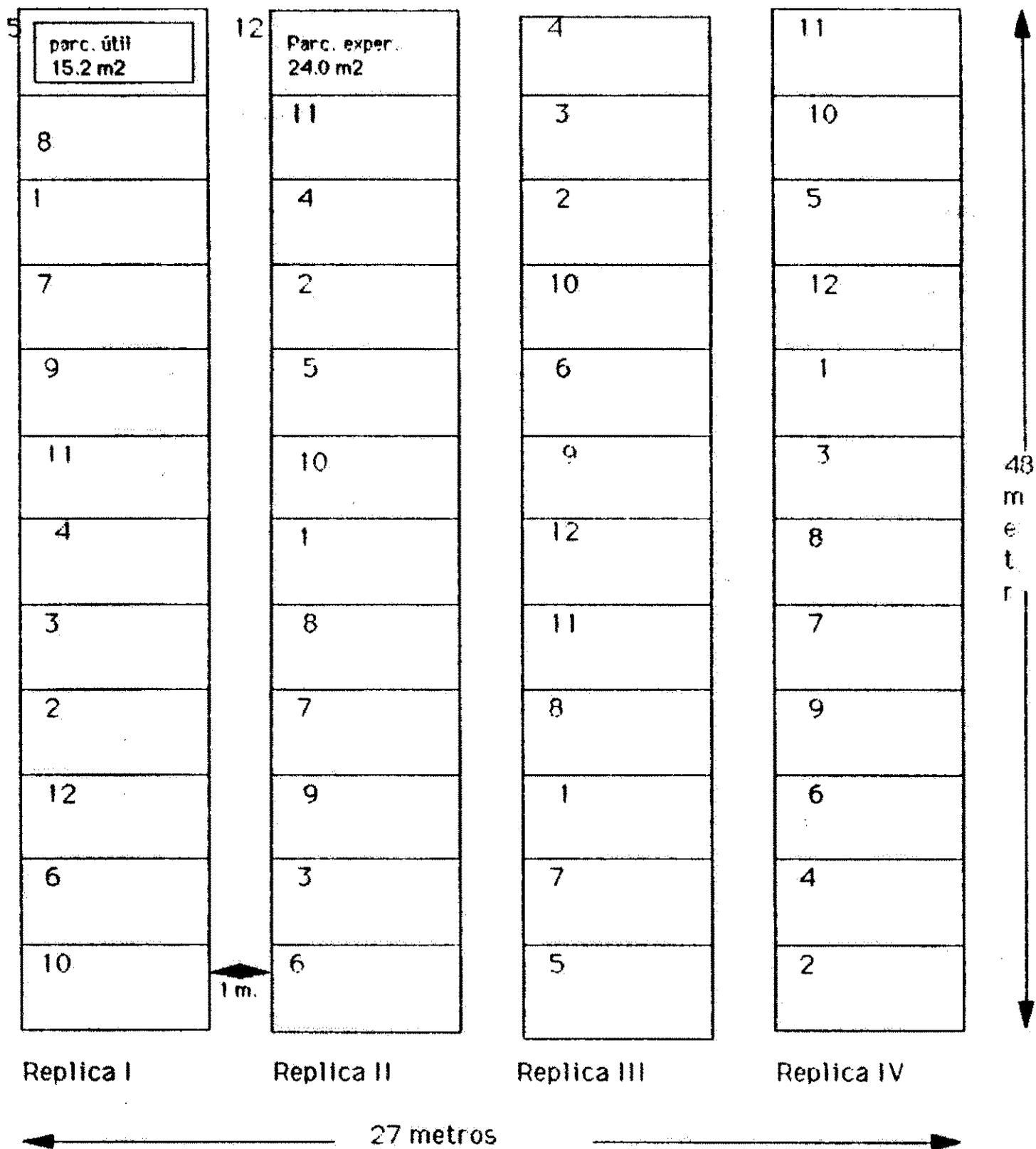
- Crispin A. 1963. Avances logrados en la investigación del cultivo del frijol en México. Proyecto cooperativa centroamericana. Mejoramiento del frijol. El Salvador. IICA. 17Pp.
- Dinarte, S. 1985. Incidencia de malezas en los cultivos de maíz (*Zea mays* L.). Región II y Frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Región IV.
- Doll, I. 1986. Manejo y control de malezas en los trópicos. Cali, Colombia. 133 p.
- FAO, 1978. Anuario de Producción.
- FAO, 1982. Anuario de Producción.
- FAO, 1986. Ecología y control de malezas perennes en América Latina. Roma Numero 74.
- García, A. J. 1983. Importancia socioeconómica del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Manual de producción del frijol común. DGTA. MIDINRA. Nicaragua. 16-26 Pp.
- Gelmíni, G. A.; & I. A. J. Roston. 1980. Herbicidas para el cultivo del frijol. Campinas Sp. secretariado agricultura do abastecimiento coordenadoria de asistencia técnica Integral. Boletín técnico. CATIE. 147 Pp.
- Holzner, W. & J. Glauninger. 1982. Cambios en las malezas. Estudio FAO. Producción y protección vegetal. Numero 44.
- 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 Ingeniero Agrónomo. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. Managua, Nicaragua.
- Labrada, R.; J. Hernández; & J. Baez. 1983. Valoración de herbicidas sobre *Cyperus rotundus*. Agrotecnia de Cuba. 35-45 Pp.

- Labrada, R & F. Garcia 1978. Periodos criticos de competencia de malezas en frijol. Agrotecnia de Cuba. Cuba 67-72 Pp
- Lolato, M. A.; R. T. Faria; W.R. Dasilva 1982. Efeitos de espacamentos e densidad de semearadura na qualidade da semente do feijoeiro. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 17 (1) 109-119. Port. Res. Port Ing. 25 Ref.
- López, M.; F. Fernández & Schoonhoven. 1985. Frijol. Investigación y Producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Colombia
- MAG. 1971. Serie descrita en el informe "Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua" Volumen I. Parte II. Octubre, 1971
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRC Press. Inc USA. 296 Pp.
- Mezquita B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis MSc. Chapingo México. Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduado.
- MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en seco. Managua, Nicaragua. 29 Pp.
- MIDINRA. 1989. Agrometeorología Región III. Managua, Nicaragua.
- Occón, P. I.; H. Tapia; & R. Jimenez. 1986. Efectos de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento de grano de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Informe Anual del Programa Nacional de Frijol 1985. DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. 156-159 Pp
- Pérez, M. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Programa de Protección de Cultivos de la RLAC. FAO. Managua, Nicaragua.
- Pohlman, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agricultural. Plant Protection Section. Germany Democratic Republic. 141 Pp.

- Labrada, R. & F. Garcia 1978. Periodos críticos de competencia de malezas en frijol. *Agrotecnia de Cuba*. Cuba 67-72 Pp
- Lolato, M. A.; R. T. Faria; W.R. Dasilva 1982. Efeitos de espacamentos e densidad de semearadura na qualidade da semente do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 17 (1) 109-119. Port. Res. Port Ing. 25 Ref.
- López, M.; F. Fernández & Schoonhoven. 1985. Frijol. Investigación y Producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Colombia.
- MAG. 1971. Serie descrita en el informe "Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua" Volumen I Parte II. Octubre, 1971
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRC Press. Inc USA. 296 Pp.
- Mezquita B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) Tesis M.Sc. Chapíngo México. Escuela Nacional de Agricultura Colegio de Postgraduado.
- MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en seco. Managua, Nicaragua. 29 Pp.
- MIDINRA. 1989. Agrometeorología Region III. Managua, Nicaragua.
- Occón, P. I.; H. Tapia; & R. Jimenez. 1986. Efectos de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento de grano de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) Informe Anual del Programa Nacional de Frijol 1985. DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. 156-159 Pp
- Pérez, M. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Programa de Protección de Cultivos de la RLAC. FAO. Managua, Nicaragua.
- Pohlan, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agricultural. Plant Protection Section. Germany Democratic Republic. 141 Pp

- Quiroz, E. F. & CH. C. R. MINOR 1977. Reposta de quatro cultivares do soya (*Glycine max* L. Merr) a populações de plantas e épocas de semearadura. *Agronomia Sulriograndense Revista do Instituto de pesquisas agronomicas. Brasil. Vol. 13 (2) 261-269 Pp.*
- Romero, D. 1989. Determinación de dosis y momento óptimo de aplicación de los herbicidas fomesafen y fluazifop-butyl en el control post-emergente de malezas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA. Managua, Nicaragua.
- Silva, E. 1990. Influencia de rotación de cultivos y métodos de control a la cenosis de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). Tesis de Ingeniero Agronomo. ISCA. Managua, Nicaragua. RGT.
- Souza, P. I. 1973. Efeito do tres épocas do semearadura no rendimento do graos e características agronomicas do duas cultivares do soya (*Glycine max* L. Merr). Porto Alegre, Brasil. 4-32 Pp.
- Tapia, H. & J. Garcia. 1983. Manual de producción de frijol común. Managua, Nicaragua, DGTA. MIDINRA. 200 Pp.
- Tapia, H. 1986. Producción artesanal de semilla de buena calidad. ENIEC. ISCA, Managua, Nicaragua. 27 Pp
- Tapia, H. 1987a. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. DIP Managua, Nicaragua. 20 Pp.
- Tapia, H. 1987b. Manejo de malas hierbas en plantación de frijol en Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, ISCA. Managua, Nicaragua. 20 Pp.
- Tapia, H. & A. Camacho. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. Editorial GTZ, Managua, Nicaragua. 181 Pp.
- Ubeda, A. E. 1989. Dinámica de malezas en los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Revolución 82 y habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Harvester. ISCA, 1989. 42 Pp

Anexo 1 Plano de campo



Anexo 2

Arreglo factorial

<u>Nº</u>	<u>Control(A)</u>	<u>Distancia(B)</u>	<u>Tratamiento</u>
1	Manual	0.20 m.	1. a1 b1
		0.40 m.	2. a1 b2
		0.60 m.	3. a1 b3
2	Químico	0.20 m.	4. a2 b1
		0.40 m.	5. a2 b2
		0.60 m.	5. a2 b3
3	Período crítico	0.20 m.	7. a3 b1
		0.40 m.	8. a3 b2
		0.60 m.	9. a3 b3
4	Enmalezado	0.20 m.	10. a4 b1
		0.40 m.	11. a4 b2
		0.60 m.	12. a4 b3

Anexo 3.

Biomasa de las malezas por especie y por tratamiento.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>C. rotundus</i>			1.5	0.7	1.0							
<i>S. halepense</i>	57.0	41.2	93.1	110.2	40.9	179.5	300.0	315.0	180.0	458.0	307.6	382.1
<i>D. sanguinalis</i>	2.2	13.8	25.9		1.9		2.0	4.3	6.2	9.9		8.7
<i>C. pilosus</i>	25.7	32.8	37.4	4.9		1.5	42.0	18.3	17.2	17.8	20.6	13.3
SUB-TOTAL	84.9	87.8	157.9	115.8	43.8	181.0	344.0	337.6	203.4	485.7	328.2	404.1
<i>C. diffusa</i>	2.1	7.1	10.3	2.8	6.2	4.6	0.5	0.1	1.5	8.4		
<i>A. spinosus</i>	7.8	1.4	29.8			27.5	50.0	33.4	1.4	15.7	13.2	46.7
<i>M. aspera</i>	54.8	36.5	15.4	110.3	112.2	87.6	180.0	133.7	73.6	59.8	96.2	104.1
<i>B. pilosus</i>	14.5	62.5	33.7	95.2	28.7	166.7	81.0	35.4	82.1	55.3	276.1	91.7
<i>M. divaricatum</i>	44.3	24.7	177.6	110.3	112.2	87.6	116.3	75.4	123.4	86.9	127.8	187.1
<i>E. hirta</i>	0.4	2.1	1.4			0.2	0.4	1.0	0.5	0.6	0.2	3.5
<i>A. aiopescuroides</i>	1.6	0.8	0.9		0.1	1.1		0.5				0.1
<i>R. scabra</i>	0.6	2.4	1.5			0.1	2.7	1.1	0.6	0.6	0.3	0.5
<i>S. acuta</i>	17.8	10.0	32.9	32.9	39.9	99.6		0.2	1.2	53.7	49.7	27.8
SUB-TOTAL	143.9	147.5	303.5	351.5	299.3	475.0	430.9	280.8	284.3	281.0	563.5	461.5
TOTAL	228.8	235.3	461.4	467.3	343.1	656.0	774.9	618.4	487.7	766.7	891.7	865.6

Anexo 4.

Malezas presentes en el área de ensayo en el ciclo de postrera 1989

Nº	Abrev.	N. Científico	Familia	N. Común
A. Monocotiledoneas				
1	Sorg	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Poaceae	Invasor
2	Elu	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Poaceae	Pata de gallina
3	Pan	<i>Panicum fasciculatum</i> (L.) Sw	Poaceae	Zacate ilusión
4	Dig	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	Poaceae	Manga larga
5	Cench	<i>Cenchrus ciliatus</i> HBK.	Poaceae	Mozote
6	Cyn	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Zacate de gallina
7	Cyp	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Coyolillo
8	Com	<i>Commelina diffusa</i> Berm F.	Commelinaceae	Suelda con suelda
B. Dicotiledoneas				
1	Melt	<i>Melanthera aspera</i> (Jacquin) L.C. Richards ex Sprengel.	Asteraceae	total quelite
2	Melp	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich) D.C.	Asteraceae	Flor amarilla
3	Bid	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Mozote de clavo
4	Emi	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) D.C.	Asteraceae	Pincelillo
5	Euph	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Leche de sapo
6	Hyb	<i>Hybanthus attenuatus</i> G.K. Schulze.	Violaceae	Hierba rosar to
7	Aca	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq	Euphorbiaceae	Gusanillo
8	Arg	<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae	Cardo santo
9	Rich	<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae	Chichicastillo
10	Ama	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	Bledo espinoso
11	Sid	<i>Sida acuta</i> Burm F.	Malvaceae	escobalisa
12	Pri	<i>Priva lupulaceae</i> (L.) Pearson	Ver venaceae	pega pega
13	Port	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae	verdolaga
14	Phy	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae	Tamar indillo

Anexo 5.

Correlacion entre la biomasa de las malezas, altura de plantas de frijol y las variables de rendimiento en el cultivo del frijol común.

	Biomasa	Alt. Pta	N. Ptas	V. Ptas.	G. Vainas	Alt. Rama	Peso Paja	Rend
Biomasa		0.35NS	-0.58***	-0.47***	-0.25NS	0.10NS	-0.60***	-0.63***
Alt. Pta.			0.12NS	-0.13NS	-0.28NS	-0.002NS	-0.13NS	-0.15NS
N. Pta.				0.68***	0.47***	-0.17NS	0.81***	0.81***
V. pta.					0.62***	-0.07NS	0.83***	0.81***
G. Vainas						0.11NS	0.55***	0.54***
Alt. Rama							-0.17NS	-0.18NS
Peso Paja								0.94***
Rend.								

*** Significancia al 0.1 %

** Significancia al 1.0 %

* Significancia al 5.0 %

Anexo 6.

VARIABLES DE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL COMÚN, CON DATOS CORREGIDOS DE COVARIANZA PARA LAS VARIABLES PESO DE PAJA Y RENDIMIENTO EN RELACIÓN AL NÚMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA.

Variables	Factores					Distancia			
	C. M.	C. O.	C. P. C.	Enmal	SNK. ^	0.20 m	0.40m.	0.60m	SNK
Ptas/ha.	76911.3	66646.9	34977.8	10964.8	*	48061.5	46751.4	47162.6	NS
Ramas/ptas	3.3	3.0	2.5	2.0	*	2.9	2.9	1.5	NS
Vainas/ptas	14.1	12.2	7.5	3.6	*	9.3	10.3	8.4	NS
Granos/vaina	5.7	5.2	4.6	4.2	*	5.0	5.0	4.8	NS
Altura/1era.rama	4.2	5.8	4.6	4.8	NS	5.2	4.6	4.7	NS
Peso/paja(nc)	982.9	689.3	243.1	37.8	*	490.2	523.6	450.9	NS
Peso/paja(c)	908.4	641.2	277.0	129.3	*	488.4	525.1	453.4	NS
Rdto. (Kg/ha)(nc)	535.8	354.8	107.2	46.3	*	242.7	303.9	236.4	NS
Rdto.(kg/ha)(c)	480.4	319.0	130.3	114.4	*	241.4	304.9	236.7	NS
Peso/mil granos	160.0	177.7	170.2	219.4		184.1	174.7	186.7	

Anexo 7.

Datos económicos

Control	Descripción	C. Unitario	C. Total/ha.	T/control
Manual	8 días/hombre por mz. 3 limpias	C\$ 10.00	C\$ 80.00	C\$ 240.00
Químico	Pendimetalin 1.5 lt/ha	C\$ 59.00	C\$ 88.50	
	Bentazón 1 lt./ha	C\$ 95.00	C\$ 95.00	
	Fluazifot butil 1.5 lt/ha	C\$ 95.00	C\$ 142.50	
	2/días/hombre aplica- ciones.	C\$ 10.00	C\$ 20.00	C\$ 346.00
P. Crítico	8 días/hombre por mz 1 limpia	C\$ 10.00	C\$ 80.00	C\$ 80.00
Enmalezado		-----	-----	-----