

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

## **TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y FRECUENCIA DE CONTROL MECANICO DE MALEZAS, SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.). VAR. REV. 84.**

**AUTOR: BR: ELSA DEL SOCORRO GUIDO URBINA**

**ASESOR: ING. FREDDY ALEMAN Z MSc.**

**MANAGUA, NICARAGUA  
JULIO, 1995**

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

## **TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y FRECUENCIAS DE CONTROL DE  
MECANICO DE MALEZAS, SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL  
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus  
vulgaris* L.) VAR. REV. 84.**

**AUTOR: Br. ELSA DEL SOCORRO GUIDO URBINA**

**ASESOR: Ing. FREDDY ALENAN Z MSc.**

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

**MANAGUA, NICARAGUA  
JULIO, 1995**

## DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar el presente trabajo a:

Mis padres: **Cora Urbina Zambrana**  
**Jose Guido Martinez**

Quienes contribuyeron a costa de sacrificio llevarme al nivel  
educacional en el cual me encuentro

**Elsa del Socorro Guido Urbina**

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento al Ing. MSc. **Freddy Alenón Z.** por su valiosas asesoría y orientación durante la realización de este trabajo.

Al **Programa Ciencia de las Plantas (PCP)** de la **Universidad Nacional Agraria (UNA)**, por el apoyo brindado, sin cuya ayuda hubiera sido imposible llevar a cabo esta investigación.

A la **Escuela de Producción Vegetal (EPU)** de la **Universidad Nacional Agraria (UNA)**, que brindo facilidades para la culminación del informe.

Agradesco la ayuda de la compañera secretaria **Carolina Padilla**, de la Escuela de Producción vegetal (EPU), en quien siempre encuentre apoyo.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE TABLAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	4
Descripción del lugar y experimento	4
Diseño experimental	5
Métodos de fitotecnia	5
Variables evaluadas	7
Análisis estadístico	8
Análisis Económico	8
III. RESULTADOS Y DISCUSION	10
Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre la dinámica de las malezas	10
Abundancia de las malezas	10
Dominancia de las malezas	13
Biomasa de las malezas	14
Cobertura de las malezas	17
Diversidad de las especies	20
Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre el crecimiento del frijol común	21
Altura de plantas de frijol	21
Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre el rendimiento del frijol común	23
Número de plantas de frijol por hectarea	23
Número de vainas por planta	25
Número de granos por vaina	27
Peso de 100 granos	28
Rendimiento de grano	28
Análisis económico de los tratamientos evaluados	31
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36

## INDICE FIGURAS

FIGURA No		PAGINA
1.	Precipitación (mm) ocurrida durante la estación lluviosa en la finca experimental La Compañía (1993)	4
2.	Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre la abundancia de las malezas	12
3.	Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre la abundancia de las malezas	13
4.	Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre el peso seco de las malezas.	15
5.	Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre el peso seco de las malezas	16
6.	Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre la cobertura de las malezas	18
7.	Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre la cobertura de las malezas	19
8.	Efecto de diferentes densidades de siembra de frijol común y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de grano	31

## INDICE TABLAS

TABLA No		PAGINA
1.	Factores estudiados en experimentos desarrollados en Postreña, 1993, La Compañía, Carazo.	5
2.	Características morfo-vegetativas y morfo-reproductivas de la variedad Revolución 84.	6
3.	Diversidad de especies encontradas en el experimento de frijol en La Compañía, Carazo.	21
4.	Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre la altura de planta de frijol	23
5.	Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de plantas /ha.	25
6.	Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta	26
7.	Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de granos por vaina	27
8.	Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el peso de 100 granos	28
9.	Análisis marginal de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento.	33

## RESUMEN

El experimento fue realizado durante la postrera de 1993, en la finca experimental La Compañía, San Marcos, Carazo; perteneciente al Instituto Nicaraguense de tecnología Agropecuaria (INTRA). Este estudio fue establecido con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes densidades de plantas y formas de control de maleza, sobre el crecimiento, y rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), la cenosis de las malezas y evaluar la rentabilidad de los tratamiento en estudio. El diseño utilizado fue un Bloques Completos al Azar, en arreglo factorial, con cuatro repeticiones. Los factores evaluados fueron: densidad de siembra, siendo estas: densidad alta (400 000 plantas/ha), densidad media (300 000 plantas/ha) y densidad baja (200 000 plantas/ha) y formas de control de malezas, donde se utilizaron tres tratamientos: Enmalezado (sin control), período crítico (control mecánico a los 21 dds) y limpia periódica (controles mecánicos a los 14, 28, 42 y 56 dds). Los resultados obtenidos se pueden sintetizar de la forma siguiente: no existió un efecto significativo de las diferentes densidades de plantas sobre la abundancia y la cobertura de las malezas, sin embargo La densidad alta presenta el menor peso seco de malezas, evidenciándose el efecto de este tratamiento sobre el desarrollo de las mismas. Respecto a los controles de maleza, el control durante el período crítico y limpia periódica ejercieron un excelente control de malezas, reduciendo grandemente la abundancia y dominancia de las malezas. El número de vainas por planta disminuye conforme se aumenta la densidad de siembra, sin embargo el comportamiento de la población por unidad de area es opuesto, ya que a mayor densidad, el rendimiento del cultivo es superior. El tratamiento con mejor rentabilidad es el tratamiento con densidad alta, sin embargo la diferencia es mínima con respecto a las restantes densidades. De los tratamiento con control de maleza, el tratamiento limpia periódica es el que muestra mejores resultados, si analizamos la tasa de retorno marginal, sin embargo es suficiente un único control de malezas durante los períodos de mayor susceptibilidad del frijol común al efecto de las malezas



## I. INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) al igual que el maíz (*Zea mays* L.) es una de las especies cultivadas de mayor importancia socio-económica para el pueblo de Nicaragua, dado que representa la más barata y principal fuente de proteínas de la dieta alimenticia nacional. El frijol es apreciado por su alto valor nutritivo, su semilla presenta un alto contenido proteico (22.3 %) y es una excelente fuente de hierro y vitamina B (Martin, 1984).

El frijol se cultiva en todo el territorio nacional a alturas que fluctúan entre 50 y 1500 m.s.n.m y bajo condiciones variables de lluvia, la mayor intensidad de siembra se realiza en época de postrera coincidiendo su cosecha con la época seca. El 95 porciento de la siembra se realiza en áreas pequeñas que oscilan entre 2.1 a 4.3 ha, propio de pequeños y medianos productores. El 5 porciento restante es explotado por productores grandes, quienes poseen por lo general suelos planos y/o ondulados que permiten la mecanización (García, 1983).

Los principales factores limitantes de la producción son, falta de semilla de buena calidad, plagas, enfermedades, malezas, poca aplicación de tecnología avanzada, y la deficiente capacitación a productores y técnicos (Aleman & Tercero, 1991).

En términos generales la producción de frijol común no puede aumentarse únicamente mediante el incremento de áreas, sino que debe tenerse pleno conocimiento de la problemática prevaleciente en términos de las limitaciones, cuya superación dependerá de la variedad usada y la ejecución de prácticas culturales adecuadas en que descansa la productividad de esta leguminosa.

Una de las características de las leguminosas es la alta competencia con las malezas y varía en relación al manejo que se ejerza sobre éstas. El manejo cultural con un buen uso de siembras densas es entre otros factores que favorecen al cultivo del frijol sobre las malezas (Aleján, 1991).

Las malezas tienen gran importancia por la reducción del rendimiento debido a la competencia con el cultivo por factores agua, luz y nutrientes. Para realizar un eficiente control de malezas se debe considerar los métodos culturales, mecánicos y químicos, ya que el factor más importante en un programa de control de malezas es que el cultivo esté bien establecido y vigoroso. (MAG-CNIGB, 1992)

Las malezas monocotiledónea y dicotiledóneas reducen los rendimientos del frijol hasta en un 80 % si se dejan a libre competencia. El estudio de las malezas es de gran importancia si se toma en cuenta que éstas plantas son componentes siempre presentes en los agro-ecosistemas, lo que permite una interacción continua entre el cultivo y las malezas. El limitado conocimiento sobre estas plantas constituyen el principal obstáculo de nuevos y más eficientes métodos de manejo (Altieri, 1983).

Uno de los aspectos fundamentales en el establecimiento del cultivo de frijol lo constituye la adecuada densidad de siembra, algunos autores mencionan que en la práctica las densidades utilizadas por los productores están muy por debajo de las recomendadas por las instituciones encargadas de generar la tecnología para la producción de frijol (Tapia, 1988; Aleján, 1991).

Algunos investigadores (Tapia, 1988 y Uanegas 1986) mencionan que las densidades de plantas recomendadas en frijol común son por el orden de las 250 000 ptas /ha, sin embargo muestreos realizados por algunos investigadores indican que las densidades reales en el campo son de alrededor de 100 000 plantas /ha, lo que conecuentemente afecta los rendimientos del cultivo y permite el establecimiento de las maleza en los nichos dejados por el cultivo.

En vista de lo antes expuesto se estableció el presente experimento con el propósito de:

1. Evaluar el efecto de diferentes densidades de plantas y frecuencias de control de maleza sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento, y rendimiento de frijol común.
2. Realizar una valoración económica de los tratamiento en estudio.

## II. MATERIALES Y METODOS

### Descripción del lugar y experimento

El presente trabajo se realizó en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo, en época de postrera (Octubre - Diciembre, 1993). La estación se encuentra a una altura de 480 m.s.n.m., está localizada a 11° 54' latitud Norte y 86° 09' longitud Oeste. La temperatura promedio anual es de 24.2 °C y precipitación pluvial es de 1595 mm/año, distribuidas principalmente entre los meses de Junio-Octubre, la humedad relativa es de 85 %. En la Figura 1, se presenta la precipitación mensual ocurrida en la finca La Compañía durante 1993.

El suelo se clasifica en la clase perteneciente a la serie Masatepe, son suelos de textura media, francos y pendiente moderada, alto contenido de materia orgánica con buen drenaje, zona radicular moderadamente profunda y densidad aparente baja (Izquierdo 1988).

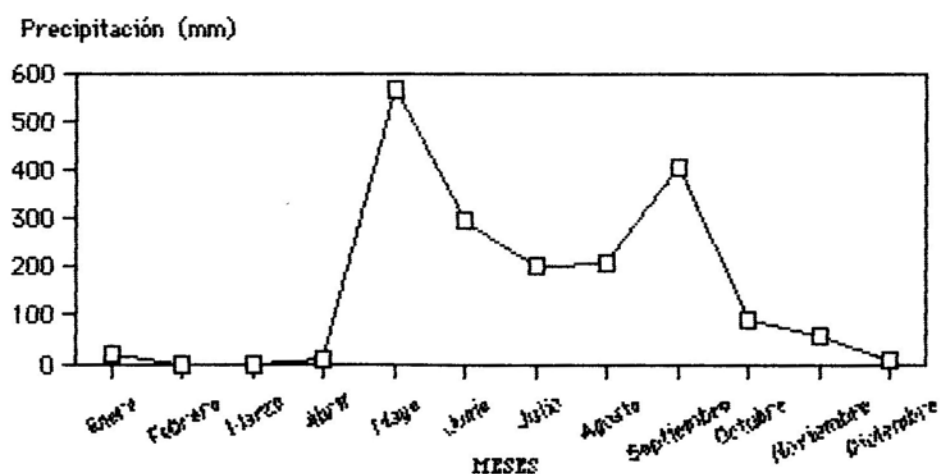


Figura 1. Precipitación (mm) ocurrida durante la estación lluviosa en la finca experimental La Compañía (1993)

## Diseño experimental

El diseño utilizado fue un Bloques Completos al Azar, en arreglo factorial, con cuatro repeticiones, los factores evaluados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Factores estudiados en experimentos desarrollados en Postrera, 1993, La Compañía, Carazo.

FACTOR A:	DENSIDADES
a1	Densidad alta (400 000 ptas/ha)
a2	Densidad media (300 000 ptas/ha)
a3	Densidad baja (200 000 ptas/ha)
FACTOR B:	CONTROL DE MALEZAS
b1	Enmalezado (sin control)
b2	Período crítico (21 dds)
b3	Limpia periódica (14, 28, 42 y 56 dds)

Ptas/ha = plantas por hectarea

dds = días después de la siembra

La parcela experimental constó de seis surcos de seis metros de largo, espaciados a 0.4 m. La parcela útil estuvo constituida por los cuatro surcos centrales, en el extremo de cada parcela se dejó 0.5 m. de borde. El área total del ensayo fue de 669.6 m<sup>2</sup>, el tamaño de la parcela experimental de 14.4 m<sup>2</sup> y el tamaño de la parcela útil de 8 m<sup>2</sup>.

## Métodos de fitotecnia

La preparación del suelo se realizó el 20 de Octubre de 1993 y consistió en chapoda mecánica, luego un pase de arado de discos y un

pase de grada. La siembra se realizó el 20 de Octubre, a chorrillo (manual), a una profundidad de 3-4 cm., se utilizó la variedad Revolución 84 cuyas características se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Características morfo-vegetativas y morfo-reproductivas de la variedad Revolución 84.

Carácter	Descripción
Tipo de hábito de crecimiento	IIA
Tamaño de guía	corta
Distribución de la cosecha	3/3
Tipo de sistema radicular	fibroso
Color de la vaina a la madurez fisiológica	rosado estriado
Forma del grano	pequeño, casi cuadrado

IIA: Tipos erectos con poca emisión de vainas.

3/3: Se refiere a todo el tallo.

Tapia (1987 a) reporta que en la región IV, existen condiciones favorables para dicha variedad, se indica que tiene cualidades excelentes, resistencia y tolerancia a muchos patógenos.

Para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se utilizó *metamidofos* a razón de 0.7 l/ha a los 35 días después de la siembra; no se realizaron aplicaciones para las enfermedades ya que la incidencia de las mismas fue mínima, no ameritando aspersiones.

La fertilización se realizó a chorrillo al fondo del surco, utilizando la fórmula completa 12-24-12 a razón de 15.5 kg/ha de N, 31.1 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 15.5 kg/ha de K, al momento de la siembra. La cosecha se realizó de forma manual el día 27 de diciembre de 1993.

## **Variables evaluadas**

**Variable de malezas.** Se realizaron recuentos de malezas a los 14, 28, 42 y 56 días después de la siembra. En la parcela experimental, en cada momento se utilizó un marco de un pie<sup>2</sup>, el cual se distribuyó al azar en los cuatro surcos centrales, con el propósito de determinar la abundancia y dominancia de las malezas (porcentaje de cobertura y biomasa). Para la determinación del peso seco se recolectó la maleza del pie<sup>2</sup>, y se realizó la determinación en los laboratorios de la Escuela de Sanidad Vegetal (UNA).

**Diversidad de especies.** Evaluación realizada al momento de la cosecha. Se determinaron cada una de las especies presentes en el experimento, se identificaron utilizando manuales de malezas y aquellas con las que se tuvo dificultad para la identificación, fueron llevadas al herbario de la Universidad Centro Americana (UCA).

**Variables del cultivo.** En el cultivo se evaluaron las variables: altura de planta (cm) a los 21, 35 y 49 días después de la siembra, en cada momento se tomaron 10 plantas de frijol común al azar, realizándose la medición desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida

Al momento de la cosecha se tomaron los siguientes datos:

**Número de granos por vaina.** Se tomaron diez vainas al azar y se determinó la cantidad de granos en ellas, posteriormente se obtuvo el promedio de granos por vaina.

Número vainas por plantas. Se seleccionaron al azar diez plantas en la parcela útil, a las cuales se les determinó el número total de vainas y posteriormente se obtuvo un promedio por planta.

Número de plantas por parcela útil. Se recolectaron y contaron el total de plantas presentes en la parcela útil.

Peso de 1000 granos. Posterior a la cosecha se extrajeron 1000 granos, a los cuales se les determinó el peso en gramos, ajustado a 14 % de humedad.

Rendimiento de grano. En cada una de las parcelas se determinó el rendimiento, cuyos valores fueron ajustados al 14 % de humedad, inicialmente se determinó el rendimiento en gramos por parcela el cual se ajustó a kg/ha.

### **Análisis estadístico**

El análisis para las variables relacionadas a malezas fue en algunos casos descriptivo a través de gráficos. Además se realizaron análisis de varianza para experimentos factoriales y pruebas de rangos múltiples de Duncan (0.05 %) para las variables de biomasa de malezas, altura de planta del cultivo y variables de rendimiento.

### **Análisis Económico**

Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos evaluados, para ello se consideraron los siguientes parámetros:

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



Costos variables. Costos que implican cada uno de los tratamientos evaluados. En el caso de las densidades el costo de la semilla y en el caso de los controles el costo de las labores de control.

Costo total. La suma de los costos fijos y los costos variables

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

Ingreso bruto. Rendimiento de cada uno de los tratamiento por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

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

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

### **III. RESULTADOS Y DISCUSION**

Los resultados de análisis de varianza realizados a las diferentes variables mostraron que no existe interacción entre los factores en estudio (densidades de plantas y controles de malezas) por tanto se presentan los efectos principales de los factores estudiados.

#### **Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre la dinámica de las malezas**

##### **Abundancia de las malezas**

Abundancia se define como el número de individuos de malezas, existentes en una unidad de área (Pohlan, 1984). Es muy común observar que las siembras de frijol inician su ciclo vegetativo libre de malezas, pero a medida que el suelo está sujeto a mayores niveles de humedad, la aparición de plantas adventicias se eleva cada vez más (Samek, 1971) siendo mayor el daño durante el período crítico de competencia (Labrada, 1978; Field, 1985; Alemán 1991).

Es importante indicar que la variable abundancia realmente no refleja la competitividad de las especies, el fenómeno de abundancia esta regido por la distribución de las especies y las condiciones para germinar que se les presente, en una area determinada. La cantidad de especies que germinan son independientes de las poblaciones de plantas, ya que en estadios tempranos de desarrollo del cultivo el espacio es similar en las tres densidades estudiadas.

El comportamiento de las poblaciones de malezas con el ciclo establecido se explica por el fenómeno de la plasticidad de poblaciones que poseen las malezas, las cuales inicialmente se

establecen gran cantidad de individuos, los que van disminuyendo a medida que el cultivo se desarrolla, logrando sobrevivir los individuos más vigorosos.

### **Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol sobre la abundancia de las malezas.**

A los 14 dds la densidad de plantas que presenta mayor abundancia es la densidad baja (200 000 ptas/ha) seguida de la densidad media y en último lugar la densidad alta. A los 28 dds, la mayor abundancia la presenta la densidad baja (200 000 ptas/ha), seguida de la densidad media (300 000 ptas/ha) y el menor número de individuos se obtuvo en la densidad alta (400 000 ptas/ha).

A los 42 dds la abundancia disminuye en comparación con los 14 dds, la mayor abundancia la presenta la densidad baja, seguida de la densidad media, y la menor abundancia la presenta la densidad alta.

Durante el segundo recuento (28 dds) se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. En general los valores de abundancia se mantienen muy cercanos en las tres densidades, en los tres momentos evaluados.

El comportamiento de la abundancia de malezas en las diferentes densidades de plantas, no muestra diferencias significativas evidentes a excepción del muestreo realizado a los 28 dds, sin embargo al observar la tendencia de las diferentes curvas, se nota mayor cantidad de individuos en la densidad de 200 000 ptas/ha, seguido de 300 000 ptas/ha y por último la densidad de 400 000 ptas/ha, la cual presenta menor cantidad de individuos por área (Figura 2).

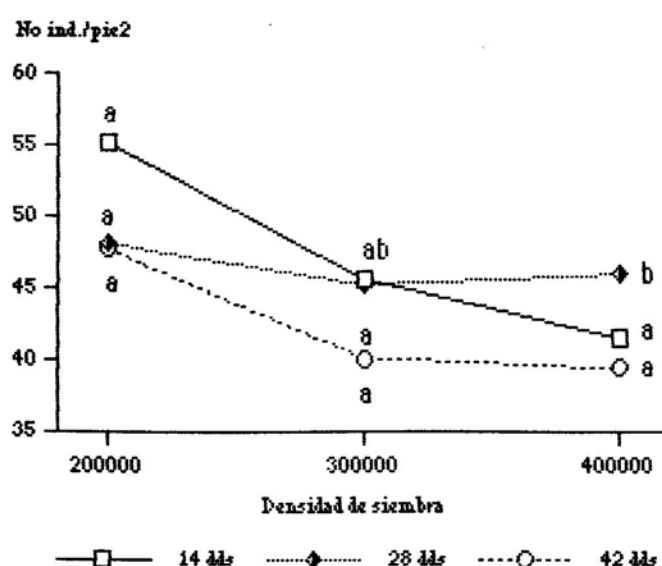


Figura 2. Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre la abundancia de las malezas

### Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas

A los 14 dds, la mayor abundancia la presenta el tratamiento enmalezado, seguido del control durante el período crítico y la menor abundancia la presenta el control limpia periódica. Sin embargo en éste momento las diferencias aún no se presentan, ya que las prácticas de control aún no se habían implementado.

A los 28 y 42 dds, la mayor abundancia la presenta el control enmalezado, seguido del control durante el período crítico y el menor valor lo presenta el control limpia periódica. Durante los dos últimos muestreos se presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El control limpia periódica mantiene valores bajos de ind/pie<sup>2</sup>, debido a la constante limpieza de la maleza.

Es importante resaltar que en el muestreo realizado a los 42 dds, no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos limpia periódica y control durante el período crítico. Este comportamiento se observa a pesar que el control limpia periódica había recibido tres controles hasta ese momento, en cambio el control durante el período crítico solamente uno.

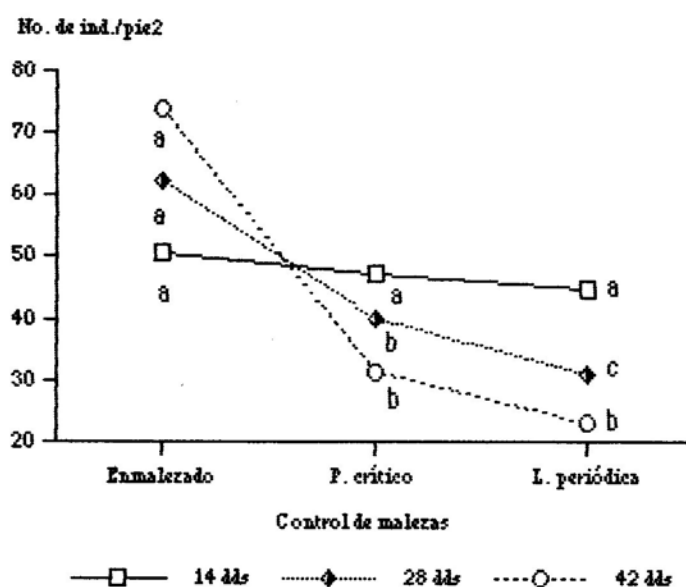


Figura 3. Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre la abundancia de las malezas

### Dominancia de las malezas

La dominancia está determinada por el porcentaje de cobertura y la biomasa de las malezas (Pohlan, 1984). Es un término muy importante en estudios de malezas, ya que es más preciso para evaluar la competitividad de las malezas. La biomasa da una idea de la eficiencia de una determinada malezas para afectar a un determinado cultivo, al competir por los factores vitales para su crecimiento y desarrollo.

## **Biomasa de las malezas**

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que la abundancia y el porcentaje de cobertura (Pohlan, 1984). El peso seco de las malezas depende no solamente de la abundancia de los individuos, sino también del grado de desarrollo y cobertura que éstas ocupen.

Estudios realizados por Alemán (1988) con el propósito de determinar el período crítico de competencia de las malezas en frijol común, determinó el peso fresco de las malezas, señalando que cuando el cultivo permanece libre de malezas durante 28 días o más, muestra bajos promedios de peso fresco, así mismo revela que el peso fresco alcanzó valores de hasta 10 740 kg/ha cuando el cultivo se mantiene todo el tiempo enmalezado.

La biomasa (acumulación de pesos seco) constituye un excelente indicador de la dominancia de las malezas en los campos cultivados. Los resultados obtenidos en el presente experimento indican un efecto de las densidades utilizadas sobre el peso seco acumulado de las malezas (Figura 4).

### **Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol sobre el peso seco de las malezas**

A los 14 dds el mayor peso seco lo presenta la densidad baja, seguida de la densidad media. El menor peso seco lo presenta la densidad alta. A los 28 dds, el peso seco aumenta con respecto al muestreo anterior, las densidades baja y media presentan valores similares, siendo superior al peso seco presentado por la densidad alta.

A los 42 dds, aumenta el peso seco. El mayor peso seco lo presenta la densidad baja (200 000 ptas/ha) seguida de la densidad media (300 000 ptas/ha) y el menor peso seco lo presenta la densidad alta (400 000 ptas/ha). A los 56 dds el peso seco baja con respecto al momento anterior. El mayor peso seco lo presenta la densidad de 200 000 ptas/ha, seguida de la densidad de 300 000. El menor peso seco lo presenta la densidad de 400 000 plantas. En los dos últimos muestreos (42 y 56 dds) no se encontraron diferencias significativas entre los traamientos (Figura 4).

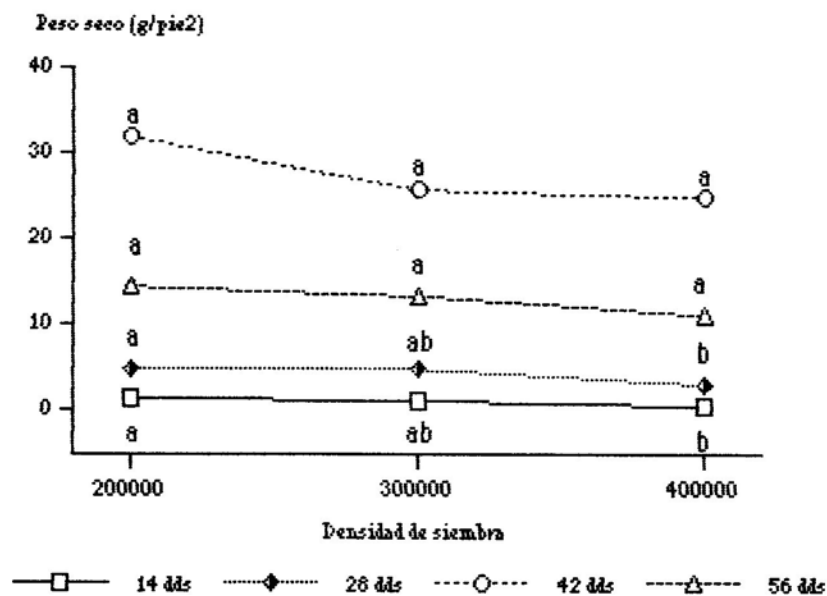


Figura 4. Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre el peso seco de las malezas.

### Efecto de diferentes controles de malezas sobre el peso seco de las malezas

A los 14 dds, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El mayor peso seco lo

presenta el control durante el período crítico, seguido del control limpia periódica. El menor peso seco lo presenta el control enmalezado. A los 14 dds los tres tratamientos evaluados manifiestan la tendencia general del campo.

A los 28 y 42 dds el control enmalezado presenta el mayor peso seco, seguido del control durante el período crítico. El menor peso seco lo presenta el control limpia periódica. En ambos momentos existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Figura 5).

A los 56 dds, el control enmalezado mantiene el mayor valor de peso seco, sin embargo se reduce en comparación al momento anterior. El menor peso seco lo presenta el control limpia periódica. Durante los últimos tres momentos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El peso seco comienza a aumentar a partir de los 28 dds, pero baja a los 56 dds (Figura 5).

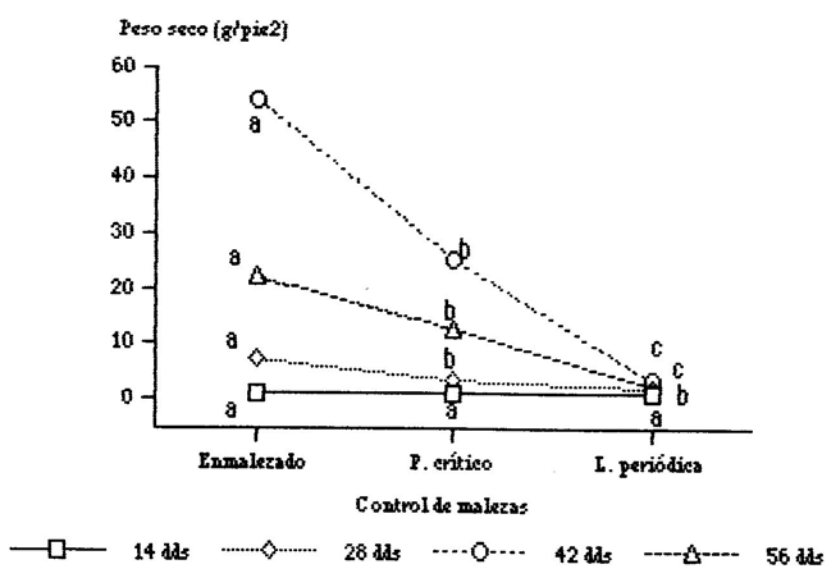


Figura 5. Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre el peso seco de las malezas



## **Cobertura de las malezas**

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

A medida que avanza el ciclo del cultivo las malezas incrementan su tamaño y el índice de área foliar, por lo cual las malezas presentan diversos planos, produciendo una intensa cobertura que afecta al cultivo (FAO, 1986).

Peréz (1987) afirma que el método de evaluación visual de malezas esta basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especies y total. Desde el punto de vista práctico, este método es más rápido pero requiere de un determinado nivel de adiestramiento. Lorenzi (1976) afirma que las malezas por sus características de rusticidad y adaptabilidad son fuertes competidores tendiendo a dominar sobre las plantas cultivadas.

## **Efecto de diferentes poblaciones de plantas sobre la cobertura de las malezas**

A los 14 dds, la mayor cobertura la presenta la densidad baja, seguida de la densidad media y el menor valor de cobertura la presenta la densidad de alta. A los 28 dds la cobertura aumenta presentando la misma tendencia que en el muestreo anterior.

A los 42 dds, la cobertura disminuye en las densidades utilizadas. La tendencia es similar que en los muestreos anteriores. A los 56 dds la cobertura baja en las tres densidades, lo anterior es producto de los controles de malezas ejercidos sobre los tratamientos, y a que muchas de las malezas han completado su ciclo vegetativo, lo que permite reducir el area de cubrimiento. En ninguno de los momentos se presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Figura 6).

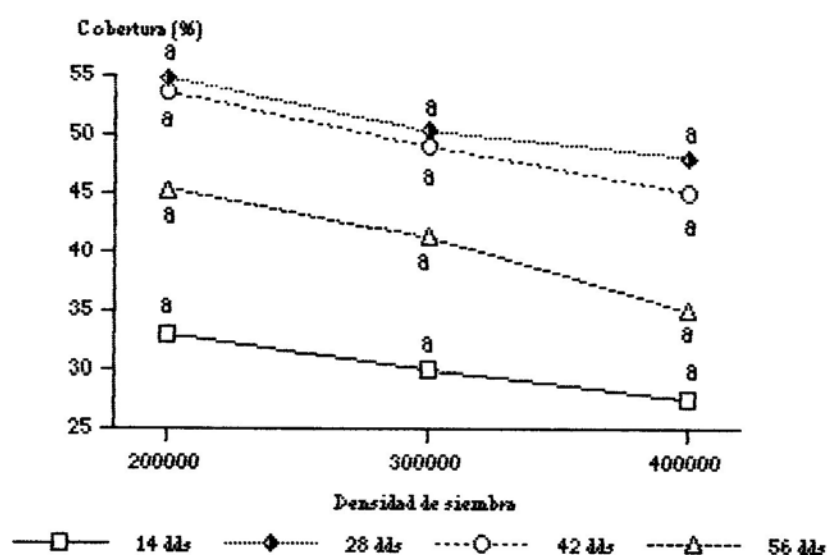


Figura 6. Efecto de diferentes poblaciones de plantas de frijol común sobre la cobertura de las malezas

### Efecto de diferentes controles de malezas sobre la cobertura

A los 14 dds, la mayor cobertura se presenta en el control limpia periódica, seguida del control durante el período crítico y el menor valor lo presenta el tratamiento enmalezado. En éste momento no se presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Hay que resaltar que en este momento, aún no se han

implementado las diferentes formas de control de malezas.

A los 28 dds, el control que presenta la mayor cobertura es el tratamiento enmalezado, seguido del control durante el período crítico y el menor valor la limpia periódica. A los 42 dds, la cobertura aumenta de forma mínima en comparación al segundo momento, presentando una tendencia similar al muestreo anterior.

A los 56 dds, la cobertura disminuye en las tres formas de control. El mayor valor lo presenta el tratamiento enmalezado, seguido del control durante el período crítico y el control limpia periódica. En los muestreos realizados a los 28, 42 y 56 dds, los controles período crítico y limpia periódica presentan porcentajes de cobertura bastante similar y no difieren estadísticamente entre ellos, pero sí difieren del tratamiento enmalezado (Figura 7).

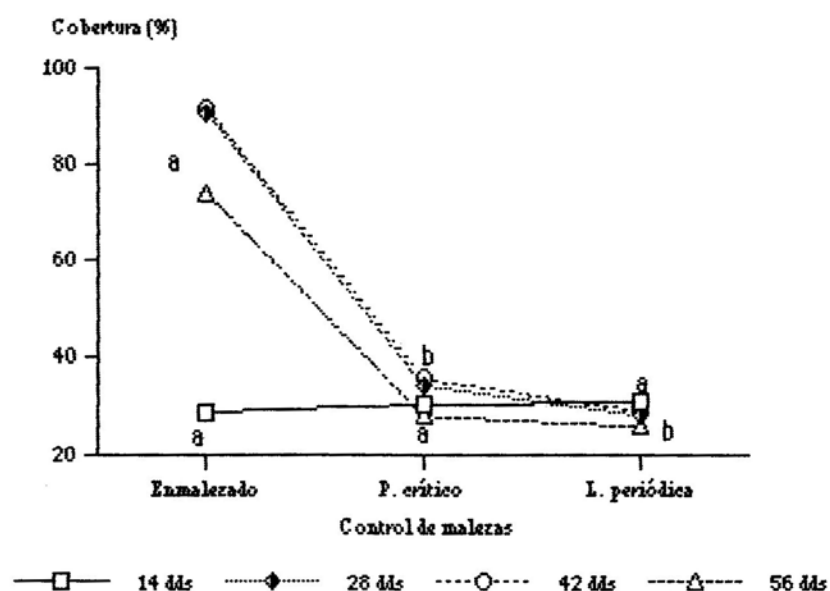


Figura 7. Efecto de diferentes controles de malezas en frijol común sobre la cobertura de las malezas

## Diversidad de las especies

Diversidad se refiere al número de especies de malezas que aparecen en un determinado agro-ecosistema. Son muchos los factores que influyen en la diversidad, entre ellos se pueden indicar, el laboreo de suelo, utilización de herbicidas, prácticas agronómicas y otros.

La diversidad es de importancia, ya que en base a ella se puede determinar cuales especies son las que colonizan, además conocer si las especies aumentan o disminuyen 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, 1987). Muchos autores difieren en cuanto al número de especies de malezas presentes en el frijol: Tapia (1987 b) reporta 13 especies predominantes, Bonilla (1990) reporta 17 especies predominante y Guerrero & Suazo (1993) 10 especies predominantes en experimentos con frijol común en La Compañía, Carazo.

En este estudio se determinaron 9 especies, entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. En las monocotiledóneas sobresalen las especies de la familia Poaceae, así como *Commelina diffusa* Burm. f. de la familia commelinaceae y *Cyperus rotundus* L. de la familia Cyperaceae.

Dentro de las dicotiledóneas sobresalen especies, de la familia Papaveraceae como *Argemone mexicana* y de la familia Asteraceae, como *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC. y *Melanthera aspera* (Jacq Rich. et Spreng.(Tabla 3).

**Tabla 3. Diversidad de especies encontradas en el experimento de frijol en La Compañía, Carazo.**

Especies	Nombre común	Familia
<i>Melanthera aspera</i> (Jacq) Rich. et Spreng.	Totoquelite	Asteraceae
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Zuelda con zuelda	Commelinaceae
<i>Isacharum unisetus</i> (Presl.) Schlecht.	Zacate dulce	Poaceae
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Bidens pilosa</i> L.	Clavito	Asteraceae
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo	Amaranthaceae
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Escoba	Malvaceae

Estas especies predominantes se presentaron durante todo el ciclo del cultivo desde los primeros levantamientos de datos de malezas.

### **Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre el crecimiento del frijol común**

#### **Altura de plantas de frijol**

En el primer muestreo de altura de plantas de frijol, realizado a los 21 días después de la siembra (dds), se encontró que no existen diferencias significativas en las diferentes densidades utilizadas, los datos indican una mayor altura en la densidad alta.

Tanto en el segundo momento (35 dds), como en el tercero (49 dds) no existen diferencias significativas entre los tratamientos. A los 35 y 49 dds la mayor altura la obtuvo la densidad media, sin embargo no difiere de las restantes densidades.

Según los resultados de éste ensayo, la altura de plantas de frijol común no es un parámetro que permita evaluar el efecto de la competencia intraespecífica. Algunos autores refieren influencia de la competencia intraespecífica e interespecífica sobre la altura de plantas, indican que en condiciones de alta presión de competencia, las plantas de frijol común elongan sus tallos para facilitar la captación de la radiación solar (Alemán, 1989, Romero, 1991).

Referente a los diferentes controles utilizados, el muestreo realizado a los 21 dds, no muestra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el que presentó la mayor altura fue el tratamiento enmalezado, luego el control período crítico y el control limpia periódica.

En las evaluaciones realizadas a los 35 dds, el mayor promedio de altura lo presenta el control enmalezado, seguido de control durante el período crítico y finalmente el control limpia periódica, no presentando diferencias significativas entre los tratamientos.

A los 49 dds, el resultado de altura de plantas mostró la misma tendencia. El mayor promedio de altura se obtuvo nuevamente en el tratamiento enmalezado, seguido del control durante el período crítico y finalmente el control limpia periódica. Una vez mas no se presentaron diferencias significativas entre los diferentes controles.

Estos datos coinciden con los de Alemán (1989) quien indica que tratamientos enmalezados muestran mayores alturas de plantas de frijol, debido a la competencia interespecífica, ya que las plantas del cultivo elongan sus tallos para sobresalir entre las malezas.

En este estudio se puede observar que en el control enmalezado se obtuvo la mayor altura de planta en las dos últimas tomas de datos, lo cual no se relaciona con los rendimientos obtenidos a la madurez fisiológica. Estos resultados son similares a los obtenidos por Misango & Doto (1982) los cuales señalan que el rendimiento no es correlacionado con la altura de planta.

**Tabla 4. Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre la altura de planta de frijol (cm)**

DENSIDAD	21 dds	35 dds	49 dds
400 000 (ptas/ha)	23.26 a	47.32 a	56.96 a
300 000 (ptas/ha)	21.20 a	48.70 a	58.13 a
200 000 (ptas/ha)	20.31 a	47.60 a	57.51 a
<b>CONTROL DE MALEZAS</b>			
Enmalezado	22.49 a	49.26 a	58.20 a
Período crítico	21.20 a	47.42 a	58.07 a
Limpia periódica	21.07 a	46.93 a	56.33 a

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan, 0.05 %)  
 ptas/ha = plantas por hectarea

### **Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre el rendimiento del frijol común**

#### **Número de plantas de frijol por hectarea**

La variable número de plantas por hectarea presenta diferencias significativas entre las diferentes densidades evaluadas. El mayor promedio se obtuvo con la densidad alta, el segundo promedio lo obtuvo la densidad media en último lugar la densidad baja (Tabla 5). El comportamiento del número de plantas por unidad de área fue el

esperado, debido al establecimiento de las densidades al momento de la siembra.

Referente a las prácticas de control utilizadas, se obtuvo diferencias significativas. El tratamiento enmalezado presenta el menor promedio de plantas por hectárea, el segundo lugar el control período crítico y el mayor promedio el control limpia periódica. Estos últimos tratamientos no difieren estadísticamente entre sí.

En condiciones de competencia cultivo-malezas se presenta una alta presión de competencia, la cual influye sobre el número de plantas que se establecen en una determinada área, bajo esta circunstancia, al final se establecen las plantas más vigorosas, y muchas de ellas desaparecen antes de completar su ciclo.

Los resultados obtenidos en este estudios respecto al efecto de los controles de malezas son similares a los obtenidos por Bonilla (1990) el cual señala que se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre el control todo el tiempo enmalezado con respecto a los restantes controles. El tratamiento enmalezado presentó el menor número de plantas.

El efecto sobre esta variable es debido a la competencia de las malezas, lo que se evidencia con el control todo el tiempo enmalezado el cual presentó menor densidad poblacional por el efecto de sombreo que ajercen las malezas.

Referente al número de plantas al momento de la cosecha, algunos autores indican que la habilidad competitiva y la densidad del cultivo influyen sobre el rendimiento final (Zimdahl, 1980; Altieri, 1983).



**Tabla 5. Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de plantas /ha.**

Densidad	Promedio	Control	Promedio
400 000 ptas/ha	351 125 a	Enmalezado	203 250 a
300 000 ptas/ha	238 125 b	Período crítico	284 500 b
200 000 ptas/ha	186 125 c	Limpia periódica	287 500 b

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan, 0.05 %)

ptas/ha = plantas por hectarea

### **Número de vainas por planta**

Referente al número de vainas por planta, el mayor promedio dentro de las densidades lo presentó la densidad baja, luego la densidad media y por último la densidad alta. La densidad baja difiere estadísticamente de las restantes densidades.

El número de vainas por planta disminuye conforme se aumenta la densidad de siembra (Håkansson, 1988). El número de vainas por planta siempre está asociado con el rendimiento (Mezquita, 1973). El aumento de éste componente se interpreta como evidencia de capacidad competitiva.

Díaz & Aguilar (1984), afirman que el frijol sembrado a menor densidad presenta un número mayor de vainas por planta, ocasionado por un posible mayor número de ramas, similares resultados son reportados por Mezquita (1973) y Blanco (1992).

En este experimento, el efecto de las diferentes densidades sobre el número de vainas por planta, coincide con lo expuesto por lo

autores mencionados anteriormente. En éste experimento, la densidad baja presentó el mayor número de vainas por planta.

Dentro de los controles, se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El que presenta mayor promedio es el control limpia periódica, luego está el control durante el período crítico y por último el tratamiento enmalezado.

La competencia de las malezas durante todo el ciclo reduce drásticamente el rendimiento del cultivo. En éste experimento el número de vainas por planta es el componente del rendimiento que mas se ve afectado por la competencia.

Resultados similares fueron encontrados por Alemán (1988) quien indica que el número de vainas por planta sufre una drástica disminución cuando el cultivo permanece enmalezado durante todo el ciclo. A su vez son reafirmados por Fields *et al*/ (1985) y Palma (1993) quienes reportan efectos significativos de los períodos de control sobre el número y calidad de las vainas.

**Tabla 6. Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta**

DENSIDAD	PROMEDIO.	CONTROL	PROMEDIO
400 000 ptas/ha	7.23 b	Enmalezado	5.79 c
300 000 ptas/ha	8.60 b	P. crítico	8.56 b
200 000 ptas/ha	11.23 a	L. periódica	12.71 a

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan, 0.05 %)

ptas/ha = plantas por hectarea

## Número de granos por vaina

El componente del rendimiento número de granos por vaina, no muestra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. La densidad media presenta igual valor a la densidad baja, en cambio la densidad alta presenta un promedio ligeramete inferior.

Díaz & Aguilar (1984) indican que en variedades de hábito determinado, el número de semillas por vaina y el peso de las semillas aumenta a medida que la densidad de siembra disminuye, coincidiendo con los resultados del presente experimento.

El efecto de las diferentes densidades sobre el número de granos por vaina fue favorable en la densidad baja, lo que coincide con afirmaciones de autores como (Aguilar *et al*., 1984) que obtuvieron un mayor número de granos por vaina a baja densidad de siembra.

El análisis de varianza para el número de granos por vaina no muestra diferencias estadísticas significativas entre los controles evaluados. El número de granos por vaina es un factor poco influenciado por las condiciones ambientales y de manejo. Está determinado por mecanismos genéticos.

**Tabla 7. Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de granos por vaina**

DENSIDAD	PROMEDIO	CONTROL	PROMEDIO
400 000 ptas/ha	5.54 a	Enmalezado	5.75 a
300 000 ptas/ha	6.05 a	Período crítico	5.93 a
200 000 ptas/ha	6.05 a	Limpia periódica	5.96 a

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan, 0.05 %)  
ptas/ha = plantas por hectarea

### **Peso de 100 granos**

Analizando el peso de 100 granos de frijol, se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el mayor promedio lo presenta la densidad baja, seguido de la densidad alta y en último lugar la densidad media (Tabla 8).

En los controles se determinó que el mayor promedio lo presenta el control limpia periódica, seguido del control durante el período crítico y en último lugar el tratamiento enmalezado, el cual difiere estadísticamente de los restantes tratamientos (Tabla 8).

**Tabla 8. Efecto de densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el peso de 100 granos (g)**

DENSIDAD	PROMEDIO	CONTROL	PROMEDIO
400 000 ptas/ha	15.30 a	Enmalezado	14.95 a
300 000 ptas/ha	15.19 a	P. crítico	15.32 ab
200 000 ptas/ha	15.40 a	L. periódica	15.62 b

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan, 0.05 %)  
ptas/ha = plantas por hectarea

### **Rendimiento de grano**

Los resultados muestran que los rendimientos obtenidos presentan diferencias estadísticas significativas. La densidad alta presenta el mejor rendimiento, el cual difiere del obtenido por las densidades media y baja (Figura 8).

En general se puede afirmar que la densidad de siembra permite que el rendimiento varíe de acuerdo con la respectiva densidad y que la

respuesta sea variable, dependiendo de la variedad. Los resultados de ésta investigación indican que al aumentar la densidad, se aumenta el rendimiento.

Hay que resaltar que el aumento de la densidad no siempre redonda en aumentos de rendimiento. Håkansson (1983) indica que al aumentar la densidad aumenta el rendimiento, hasta un punto después del cual el rendimiento se reduce.

El rendimiento por planta es mayor a bajas densidades disminuyendo a medida que aumenta la densidad (Håkansson, 1988). Appandurai *et al* (1967) afirman que en plantaciones de frijol sembrado a espacios pequeños entre plantas, el número de vainas por planta disminuye pero aumenta el rendimiento por área sembrada.

Los resultados de este experimento coinciden con los resultados presentados por autores como Pinchinat (1973) Díaz & Aguilar (1984) Badillo & Concha (1986), Vanegas (1986), Artola (1990), Håkansson (1983) quienes afirman que al aumentarse la densidad de siembra se incrementa el rendimiento.

Al estudiar el efecto de la densidad de siembra, Escalante (1982) expresa que en frijol común hay un mecanismo de compensación entre el rendimiento por planta y el número de plantas por unidad de área. A menor número de plantas por área, mayor rendimiento por planta. Igualmente, González (1979) señala que en cultivo de frijol los componentes del rendimiento se compensan, por tanto los componentes que de manera individual presentan un mal comportamiento, en conjunto influyen sobre el producto final.

Tapia (1987 b) menciona que el aumento de la densidad de siembra en frijol común, es una práctica bastante frecuente sobre todo donde se usa arado y la siembra es a hilera seguida, la siembra densa resulta en una distancia más uniforme entre plantas hace que la competencia sea más estable, los espacios vacíos se cubren en menor tiempo y el sombreado suprime las malezas, éstos efectos se consiguen siempre y cuando las medidas iniciales de retardar las malezas fueron efectivas.

El rendimiento obtenido en los diferentes controles de maleza, indican diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Figura 8). El mejor rendimiento se obtuvo con el control limpia periódica, el cual difiere de los restantes tratamientos. El control durante el período crítico obtuvo el segundo promedio en rendimiento, muy distante del rendimiento obtenido con el tratamiento enmalezado.

La competencia interespecífica se expresó en la reducción del número de vainas por plantas y en la densidad de plantas de frijol, teniendo como resultado un menor rendimiento. Esto se demuestra con los resultados obtenidos con el tratamiento enmalezado el cual presentó un 77.8 % de rendimiento menor que la variante limpia periódica.

El rendimiento es afectado por la competencia de malezas. La producción de grano aumenta conforme se reduce la competencia de malas hierbas (Cerna, 1983). Por otro lado Zimdahl (1980) y Altieri (1983) indican que el efecto de la competencia de las malezas con el cultivo es influenciada por la habilidad competitiva y densidad de las malezas y la habilidad competitiva y densidad del cultivo.

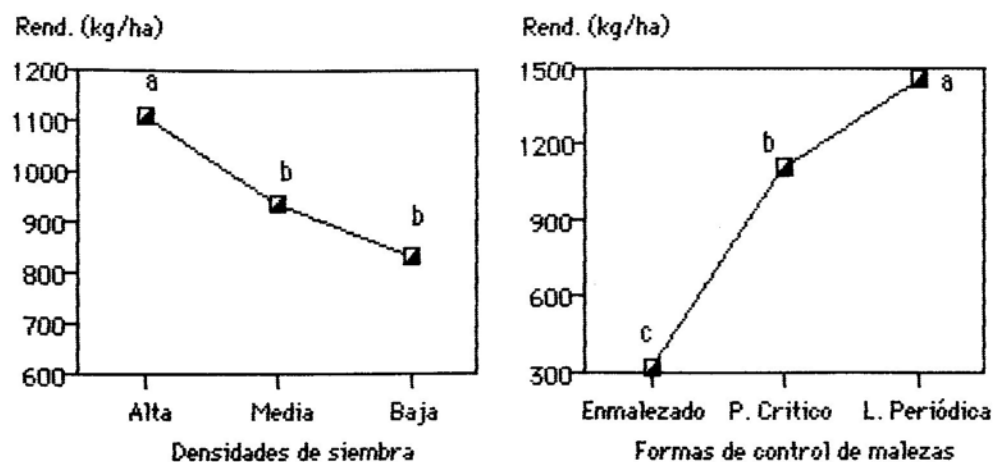


Figura 8. Efecto de diferentes densidades de siembra de frijol común y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de grano (kg/ha)

### **Análisis económico de los tratamientos evaluados**

Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos evaluados, con el propósito de obtener los beneficios netos y la tasa de retorno marginal de los diferentes tratamientos. Dicho análisis muestra los siguientes resultados:

### **Análisis económico de las densidades de siembra**

El tratamiento con mejor rentabilidad es el tratamiento con densidad alta (400 000 ptas /ha), sin embargo la diferencia es mínima con respecto a las restantes densidades, media (300 000 ptas /ha) y baja (200 000 ptas / ha) (Tabla 9). De estos resultados se desprende que es recomendable utilizar densidades medias, con el propósito de reducir los costos de semilla, y a la vez poder tener un cubrimiento aceptable en el campo que proporcione un adecuado control de malezas.

## **Análisis económico de los controles de malezas**

De los tratamientos con control de maleza, el mejor tratamiento fue el control limpio periódico, que es el que muestra mejores resultados al analizar la tasa de retorno marginal, sin embargo trae una serie de inconvenientes que pueden evitarse en la producción, como por ejemplo el tiempo que el productor pasa controlando malezas en el campo, el disturbio del suelo, la pérdida de humedad y la diseminación de enfermedades fungosas y bacteriales (Aleman, 1990).

Es importante indicar la buena rentabilidad del tratamiento con control durante el período crítico, el cual proporciona buen control de malezas, y además evita el paso continuo del agricultor en el campo, con los consecuentes problemas que puede ocasionar. En vista de dicho resultado, se desprende, que es suficiente un único control de malezas durante los períodos de mayor susceptibilidad del frijol común al efecto de las malezas.

El tratamiento enmalezado presenta la menor tasa de retorno marginal, de esto se desprende la necesidad de un efectivo manejo de malezas, para evitar reducciones severas en el rendimiento del cultivo de frijol común.



Tabla 9. Análisis marginal de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento (Costos e ingresos = \$CO/ha).

Tratamientos	Costos fijos	Costos variables	Costo total	Rend (qq/ha)	Ingreso bruto	Ingreso neto	Taza de Ret. marg.
<b>DENSIDAD</b>							
Alta	1 079.2	523.6	1 602.8	24.4	4 631.0	3 028.2	188.9
Media	1 079.2	392.7	1 471.9	20.6	3 915.8	2 443.9	166.0
Baja	1 079.2	231.8	1 311.0	18.2	3 466.1	2 155.1	164.4
<b>CONTROL</b>							
Enmalezado	1 079.2	0.0	1 079.2	7.1	1 340.9	261.7	24.3
P. crítico*	1 079.2	100.0	1 179.2	24.2	4 605.1	3 425.9	290.5
L. Periód.**	1 079.2	400.0	1 479.2	31.9	6 066.9	4 587.7	310.1

\* 1 prácticas de control manual de malezas

\*\* 4 prácticas de control manual de malezas

Taza de retorno marginal (%)

\$CO/ha = Córdoba oro por hectárea.

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinaron nueve especies de malezas compitiendo con el cultivo del frijol durante todo el ciclo. Las malezas más dominantes en el área del ensayo fueron entre monocotiledóneas y dicotiledóneas las siguientes: *Melastera aspera*, *Melampodium divaricatum*, *Conmelina diffusa*, *Ixophorus unisetus*, *Cyperus rotundus*, *Argemone mexicana*; las cuales acumulan las mayores frecuencias de aparición y su cobertura fue muy amplia en el área del experimento.

No existió efecto significativo de las diferentes densidades de plantas sobre la abundancia de las malezas. La cantidad de especies que germinan son independientes de las poblaciones de plantas

La cobertura de las malezas no es influenciada por la densidad utilizada, existe una ligera tendencia a una mayor cobertura de parte de la densidad baja.

La densidad alta presenta el menor peso seco de malezas, evidenciándose el efecto de este tratamiento sobre el desarrollo de las mismas.

El número de vainas por planta disminuye conforme se aumenta la densidad de siembra.

Las altas densidades de siembra permiten una distribución uniforme de plantas, por tanto la competencia es mas estable, los nichos son cubiertos por el cultivo, suprimiendo de esa forma a las malezas.

El mayor número de vainas por planta lo presenta la densidad baja, seguido de la densidad media y por último la densidad alta, sin

embargo el número de vainas por area es superior en la densidad alta.

En el tratamiento enmalezado se obtuvo la mayor altura de planta en las dos últimas tomas de datos, lo cual no se relaciona con los rendimientos obtenidos.

La reducción del rendimiento fue de 77.8 %, si se compara el tratamiento enmalezado y el control limpia periódica, lo que indica un marcado efecto de altas poblaciones de malezas sobre el rendimiento del cultivo de frijol.

El tratamiento con mejor rentabilidad es el tratamiento con densidad alta, sin embargo la diferencia es mínima con respecto a las restantes densidades

De los tratamiento con control de maleza, el mejor tratamiento fue el control limpia periódica, que es el que muestra mejores resultados, si se analiza la tasa de retorno marginal

El control de malezas durante el período crítico ejerció un excelente control de malezas, reduciendo grandemente la abundancia, y dominancia de las malezas y además evita el paso continuo del agricultor en el campo, con los consecuentes problemas que puede ocasionar.

Es suficiente un único control de malezas durante los períodos de mayor susceptibilidad del frijol común al efecto de las malezas, combinado con el uso de densidades optimas, que permitan un adecuado cunrimiento en el campo que ayude a suprimir a las malezas.

## U. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar E.; F. Días y D. R. Laing. 1984. Efecto de densidad de siembra sobre algunas características morfológicas y el rendimiento en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba, Vol. 34. No 1. Costa Rica. pp. 5-61.
- Alemán, F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), momento óptimo de control. Tesis Ing. Agrónomo ISCA, Managua, Nic. p 20-35.
- Alemán, Z. F. 1989. Threshold periods of weed competition in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Swedish Univ. of Agricult. Sc. Crop Production Science. No 4. Uppsala Sweden. 42 Pp.
- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas, Texto básico. Universidad Nacional Agraria. FAGRO/ESAUE. Managua, Nicaragua. 164 Pp.
- Alemán, F.; Tercero I. 1991. Inventario de la información generada en agronomía (relaciones clima-suelo-planta-hombre) en granos básicos: Arroz, maíz, sorgo y frijol en Nicaragua. PRIAG. UNA. FAGRO. 72 Pp.
- Altieri. 1983. Agroecology. The Scientific basic of alternative agriculture. Bekerley, California U.S.A. pp 162.
- Appandurai, R. Rajakamura, B. y Gunasena H. 1967. Effect of spacing and leaf area on pods yield of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Indian Jour. of Agric. Sc. 37 (1) pp 22-26
- Anderson, P. 1987. Listado preliminar de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Nicaragua. Escuela Sanidad Vegetal. ISCA, Managua, Nicaragua.
- Artola E. A. 1990. Efecto de espaciamento entre surcos, densidad y control de malezas en frijol común (*Ph. vulgaris* L.) Var. Rev. 81. Tesis Ing. Agr. ISCA, Managua, Nicaragua. 37 pp.
- Badillo y U. Concha. 1986. Efecto de la densidad y espaciamento sobre el área foliar del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Ciencia e Investigación Agraria 13 (2): 91-101.

- Blanco, N. M. 1987. Evaluación del efecto de controles de malezas, distancias entre surcos y densidades de población en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Resúmenes de trabajos presentados en la XXXV Reunión anual del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras. 10 pp.
- Blanco, N. M. 1992. Effects of manual, chemical and cultural weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Nicaragua. Crop Production Science. Nicaragua 2. Programa Ciencia de las Plantas UNA-SLU. UNA Managua, Nicaragua 35 p.
- Bonilla, B. J. A. 1990. Efecto del control de malezas y distancia de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev.81. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA, Managua, Nicaragua pp.
- Cerna, B. 1983. Determinación del período crítico de competencia de malezas con el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el invierno. Turrialba Vo. 33 No. 3 pp 328-333.
- Díaz, M. y Aguilar, F. 1984. Efecto de la densidad de siembra en la distribución de materia seca en la planta de frijol (*Ph. vulgaris* L.) Turrialba. Vol. 34. No 1. Costa Rica. pp. 63-76.
- Escalante, E. L. 1982. Efecto de la densidad de población en el rendimiento del grano y sus componentes en dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), Tesis Ing. Agr. Instituto Agrop. del Estado de Guerrero. Guerrero Mexico
- Field, J. R. 1985. Duration of weed interference and yield of procesable bean. Ploc. 28<sup>th</sup> N.Z. Weed pest control. pp 146-149.
- García, J. 1983. Importancia socio-económica del frijol común. En Manual de producción de frijol común. DGTA. MAG. Managua, Nicaragua. 16-26 p.
- González, M. E. 1979. Determinación de las características fenotípicas relacionadas con el potencial de rendimiento en las plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía.

- Guerrero O. D. y Suazo P.I. 1993. Efecto de diferentes dosis de fertilizante de la fórmula 18-46-0 y densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev. 84 y la dinámica de las malezas. Tesis Ing. Agrónomo. UNA, Managua, Nicaragua. 36 pp.
- Håkansson S. 1983. Competition and production in short-lived crop-weed stands. Density effects. Swed. Univ. Of Agric. Sci. Report 127. Uppsala Sweden. 85 Pp.
- Håkansson S. 1988. Competition in stands of short-lived plants. density effects measured in three-components stands. Swed. Univ. Of Agric. Sci. Crop Production Sciences 3. Uppsala Sweden. 181 Pp.
- Izquierdo, M. 1988. Efecto de diferentes formas de aplicación del fertilizante fosfórico sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y la materia verde frijol y malezas. Trabajo de Diploma. ISCA. Managua, Nicaragua. Pp.
- Lorenzi H. J. 1976. Determicacoetos limites de dosagens de Metribuzin para duas variedades diferentes de soja. Sem. Bras de herbicidas e erros daninhas. XI Londrina, Resumenes 76-77 p.
- Labrada, R. 1978. Particularidades bioecológicas de algunas malas hierbas en Cuba. Agrotecnia, Cuba. Vol. 10. p 20-35.
- MAG-CNIGB. 1992. El frijol común. Guía técnica. Managua, Nicaragua. 59 Pp.
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical crops. CRC. Press, Inc. U.S.A. 29 pp.
- Mezquita, B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MSc. Chapingo, México. E. N. A. Colegio de Post-Graduados.
- Misango, R. N. Doto, A.L. 1982. Character association among bean varieties. Morongoro, Tanzania. Univ. of Dar en Salaan. 10 p.

- Palma R. O. R, 1993. Influencia de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surcos sobre la cenosis y el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Rev. 79. Tesis de Ing. Agr.. UNA, Managua, Nicaragua. 54 pp.
- Pérez, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Programa de Proyección de cultivos de la RIAT-FAO. Managua, Nicaragua. 20-26 de Mayo.
- Pinchinat, 1974. Rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) según la densidad y distribución espacial de siembra. Turrialba 21 (2): pp 173-175.
- Pohlan, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agriculture. Plant Protection Section. German Democratic Republic. 141 p.
- Romero, D. 1989. Determinación y momento óptimo de aplicación de herbicidas fomesafén y fluazifop-butil en el control post-emergente de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis de Ing. Agr. ISCA-EPU. Managua, Nicaragua. 42 pp.
- Samek, U. 1971. Revista de Agricultura. Ed. por la Academia de Ciencias de Cuba. Año IV No. 2 pp 50-64.
- Tapia, H. 1987 (a). Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias ISCA Managua, Nicaragua. 20 pp.
- Tapia B.H. 1987 (b). Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA. Managua, Nicaragua. 20 p.
- Tapia, H. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. (GTZ) Managua, Nic. 13, 15-16, 51-75.
- Vanegas, CH. J. A. 1986. Plant density, row spacing and fertilizer effects in weeded and unweeded stands of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Swedish University of Agricultural Science. Report 160 Uppsala, Sweden. 45 pp.
- Zimdahl, R.L. 1980. Weed-crop competition. A review. Oregon State University. IPPC 11-27 p.