

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFEECTO DE COBERTURA MUERTA Y
FERTILIZACION SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE
LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO
DEL CULTIVO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.)**

AUTOR: Br. JULIO CESAR LEZAMA

ASESOR : Ing. Agr. MSc. FREDDY ALEMAN

**MANAGUA, NICARAGUA
ENERO, 1996**

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFECTO DE COBERTURA MUERTA Y FERTILIZACION SOBRE EL
COMPORTAMIENTO DE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.)**

**AUTOR: Br. JULIO CESAR LEZAMA
ASESOR : Ing. Agr. MSc. FREDDY ALEMAN**

**Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como
requisito parcial para obtener el grado profesional de ingeniero agrónomo**

**MANAGUA, NICARAGUA
ENERO, 1996**

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente al Ing. Agr. MSc. Freddy Alemán, por su disposición, voluntad y entusiasmo para prestarme su ayuda incondicional siempre que fue necesaria, permitiéndome llegar a la culminación 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.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) por los espacios brindados en la sala de computos muy especialmente a Lic. Mercedes Benavides por su ayuda incondicional.

Agradezco a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la realización de este trabajo.

Julio César Lezama

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mi madre Maura Carmenza Lezama Alvarez, a mi segunda madre Guadalupe Alvarez, por este título obtenido, el cual es fruto de su esfuerzo y trabajo.

A mi hijo Arlles Antonio Lezama Benavides quien con su presencia y picardía me motivó siempre ha seguir adelante para obtener un mañana mejor.

A todos mis compañeros y amigos y a todos y cada una de las personas que participaron en mi formación como profesional.

Julio César Lezama

INDICE DE TEXTO

Tema	Página
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
INDICE DE TEXTO	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE CUADROS	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Descripción del lugar	3
2.2. Zonificación ecológica	3
2.3. Tipo de suelo	4
2.4. Descripción del diseño experimental	4
2.5. Métodos de fitotecnia	6
2.6. Variables evaluadas	7
2.7. Análisis estadístico	8
2.8. Análisis económico	8
III. RESULTADOS Y DISCUSION	9
3.1. Efecto de coberturas al suelo y fertilización sobre la cenosis de las malezas	9
3.1.1. Abundancia de malezas	9
3.1.2. Dominancia de las malezas	13
3.1.2.1. Cobertura de malezas	14
3.1.2.2. Biomasa de las malezas	16
3.1.3. Diversidad de malezas	20
3.2. Efecto de los coberturas al suelo y fertilización sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común	23
3.2.1. Altura de plantas	23
3.2.2. Número de vainas por planta.	24
3.2.3. Número de granos por vaina	25
3.2.4. Número de plantas por parcela útil	26

Continua

3.2.5. Peso de cien granos por parcela útil	26
3.2.6. Rendimiento de grano	28
3.3. Análisis económico	30
3.3.1. Analisis económico de los controles	30
3.3.2. Análisis económico de los niveles de fertilización	30
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
VI ANEXOS	37

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1.	Precipitaciones promedios ocurridas durante el año 1994, en la localidad de San Diego (Fuente: INETER, Ingenio Javier Guerra Baéz)	3
2.	Abundancia de malezas en las formas de control de malezas en tres momentos despues de la siembra	11
3.	Abundancia de malezas en los niveles de fertilización en tres momentos despues de la siembra	13
4.	Cobertura de malezas en las coberturas al suelo, en tres momentos despues de la siembra	15
5.	Cobertura de malezas en los niveles de fertilizantes en tres momentos despues de la siembra	16
6.	Biomasa de malezas en las coberturas al suelo, en tres momentos despues de la siembra	18
7.	Biomasa de malezas en los niveles de fertilizantes en tres momentos despues de la siembra	20
8.	Rendimiento de grano de frijol común, influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización.	29

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1.	Condiciones climáticas del área durante la realización del ensayo (Mayo-Agosto,1994)	4
2.	Propiedades químicas de los suelos de la finca San Miguel, municipio de Monte Grande Occidental, Nandaimé (Fuente: Laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR)	5
3.	Tratamientos evaluados en experimentos de controles de malezas y niveles de fertilización	5
4.	Dimensiones de la parcela experimental y parcela útil en el experimento	6
5.	Diversidad de malezas en las coberturas al suelo, a los 69 dds	21
6.	Diversidad de malezas en los niveles de fertilización, a los 69 dds	22
7.	Altura de plantas de frijol común influenciada por coberturas al suelo y niveles de fertilización	24
8.	Numero de vainas por planta y número de granos por vaina, influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización	26
9.	Número de plantas por parcela útil y peso de cien granos influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización	27
10.	Análisis marginal de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento	31
11.	Nombre de las especies encontradas durante el experimento (mayo-agosto, 1994).	38

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la comunidad de San Diego, ubicada en el km. 60 de la carretera Jinotepe-Nandaime, departamento de Carazo, durante la época de primera del año de 1994. El propósito del experimento fue evaluar el efecto de diferentes coberturas al suelo y fertilización sobre las cenosis y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). La variedad de frijol utilizada fue Dor-364. Los factores estudiados fueron, Factor A: cobertura de maíz (*Zea mays* L.), cobertura de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), control en período crítico (15 a 21 días después de la siembra) y enmalezado. Factor B: sin fertilización, fertilización media (64.56 kg/ha), fertilización normal (129.12 kg/ha). Se utilizó un diseño de bloque completamente al azar (BCA). Los resultados obtenidos se pueden sintetizar de la forma siguiente, la cobertura de sorgo y control en período crítico ejercieron un excelente control de malezas, reduciendo la abundancia y dominancia de las malezas. No hubo efecto significativo en los niveles de fertilización sobre la abundancia y dominancia de las malezas. En cuanto al rendimiento, los mejores resultados se obtuvieron con el uso de cobertura de sorgo. En la fertilización no se encontró efecto significativos en la mayoría de las variables evaluadas. De las coberturas al suelo, la de mejor rentabilidad fue la cobertura de sorgo. El tratamiento sin fertilización es el que tiene mejor rentabilidad con respecto a los tratamientos con fertilizantes.

I. INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos más antiguos en Nicaragua, es después del maíz (*Zea mays* L.), el principal alimento básico para la dieta del nicaragüense. Es uno de los pocos alimentos ricos en proteínas (22 %), hidratos de carbono (7 %) y sustancias grasas (32 %) (FAO, 1985), por lo cual compensa en parte las deficiencias nutricionales de la mayor parte de la población.

Actualmente el problema de malezas en frijol común es uno de los factores que mayor influencia tienen en el rendimiento final del cultivo, este daño es más marcado en áreas poco tecnificadas, manejadas por pequeños productores, quienes realizan prácticas manuales poco efectivas que involucran excesiva cantidad de mano de obra, aumentan los costos de producción y propician la diseminación de enfermedades fungosas y bacteriales (Tapia 1987).

Tapia (1987) y Tapia & Camacho (1988) han resaltado la importancia que tiene el manejo cultural de malezas, como el uso de coberturas muerta al suelo, cero labranza, siembra densa, siembra en asocio y rotación de cosechas. En la actualidad la investigación está orientada hacia esos tópicos.

Altieri (1983) señala que el resultado final de la competencia de las malezas en los cultivos es una disminución de rendimiento y calidad del producto cosechado. En el cultivo del frijol, enmalezamientos durante todo el ciclo producen una disminución del rendimiento que va de 77 por ciento (CIAT, 1976) al 92 por ciento (Alemán, 1988).

Los sistemas de cobertura muerta proveen cierta protección contra la sequía, especialmente cuando la cobertura existe mientras hay otros cultivos creciendo. Las coberturas muertas pueden reducir el trabajo dedicado a las deshierbas, disminuyendo la mano de obra que el agricultor tiene que hacer (Thurston *et al*, 1994).

El uso de cobertura orgánica muerta protege el suelo y suprime las malezas, se recomienda y/o necesitan alrededor de 5 t/ha de residuos de paja para lograr un 100 por ciento de cobertura muerta sobre la superficie del suelo y aumentar el rendimiento del cultivo del frijol (Tapia & Camacho, 1988).

La planta de frijol tiene un ciclo vegetativo corto en comparación con otras especies, por eso la aplicación del fertilizante debe realizarse en el momento oportuno. La condición más oportuna de aplicación es al momento de la siembra, aunque haciendo aplicaciones de pre-siembra al voleo o diez días después de la siembra, siempre se obtiene buenos rendimientos (Tapia & Camacho, 1988).

Tomando en cuenta lo antes expuesto, con el presente trabajo se pretende estimular la investigación hacia métodos que reduzcan los desequilibrios ecológicos, por medio de estrategias integradas de manejo.

El presente trabajo se realizó con los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el efecto de dos tipos de cobertura al suelo y niveles de fertilización sobre el comportamiento de la cenosis en el cultivo del frijol.**
- 2.- -Determinar el efecto de dos tipos de cobertura al suelo y niveles de fertilización sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del frijol común.**

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar

El experimento fué realizado en época de primera (mayo-agosto, 1994) en la finca San Diego, situada en el km. 60 de la carretera Jinotepe-Nandaime, localizada entre 11° 43' de latitud norte y los 86° 02' de longitud oeste.

2.2. Zonificación ecológica

El clima se ubica en sub-húmedo, con época lluviosa de mayo a octubre. En la Figura 1, se muestran la precipitación ocurrida durante el año 1994 en la localidad de San Diego, Nandaime. Las características climáticas preponderantes en la zona se presentan en el Cuadro 1.

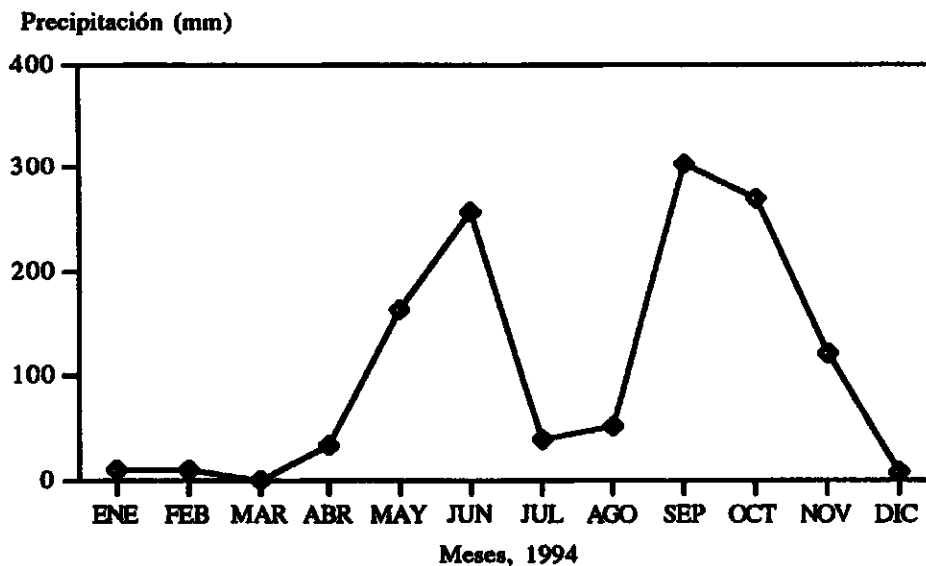


Figura 1. Precipitaciones promedio ocurridas durante el año 1994, en la localidad de San Diego (Fuente: INETER)

Cuadro 1. Condiciones climáticas del área durante la realización del ensayo (mayo-agosto,1994).

Precipitación media	127 mm
Temperatura media	26.8 °C
Humedad relativa media	79.5 %
Altitud	95 m.s.n.m.

Fuente: Instituto nicaragüense estudios territoriales (INETER)

2.3. Tipo de suelo

El suelo es de textura arcillo-limosa, pendiente 4 por ciento, perteneciente a la serie Santa Teresa, con buen drenaje, del orden de los molisoles, desarrollados a partir de cenizas volcánicas. Son fuertemente erosionados en las laderas, la profundidad varía de 40 a 60 cm, la pendiente moderada en el área donde se estableció el experimento y los cultivos preponderantes en la zona son granos básicos (maíz y frijol) (Marín, 1990). Algunas propiedades químicas de éstos suelos se presentan en el Cuadro 2.

2.4. Descripción del diseño experimental

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en arreglo bifactorial. Los factores estudiados consistieron en diferentes fuentes de cobertura, combinados con diferentes niveles de fertilización. Los tratamientos se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 2. Propiedades químicas de los suelos de la finca San Miguel, municipio de Monte Grande Occidental, Nandaime

Propiedades	Valor	Clasificación
pH (H ₂ O)	5.90	Medio
MO (%)	5.72	Medio
Ca	15.20 (meq/100 ml)	Alto
Mg	6.10 (meq/100 ml)	Alto
K	1.23 (meq/100 ml)	Alto
P	13.00 (mg/ml)	Medio
Cu	23.90 (meq/100 ml)	Alto
CIC	22.63	Medio
Fe	162.00	Alto
Mn	225.00 (meq/100 ml)	Alto
Zn	6.20	Medio

mg/ml= miligramo /ml de suelo

meq/100 ml= miliequivalente por 100 ml de suelo.

Fuente: Laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR). 1994.

Cuadro 3. Tratamientos evaluados en experimentos de coberturas al suelo y niveles de fertilización

Factor A: Niveles de cobertura

a1: Cobertura de maíz (6326.90 kg/ha)

a2: Cobertura de sorgo (24248.80 kg/ha)

a3: Enmalezado

a4: Control de malezas en período crítico (15 y 21 dds)

Factor B: Niveles de fertilización

b1: Sin fertilizante (testigo)

b2: Fertilización media (64.56 kg/ha de fórmula 12-24-12)

b3: Fertilización normal (129.12 kg/ha de fórmula 12-24-12)

Como fuente de nitrógeno y P_2O_5 se utilizó fórmula completa 12-24-12. Las dimensiones del area del ensayo se muestran en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Dimensiones de la parcela experimental y parcela útil en el experimento.

Tamaño de parcela útil	8.0	m ²
Tamaño de parcela experimental	14.4	m ²
Area sembrada	691.2	m ²
Area total del experimento	1058.4	m ²

2.5. Métodos de fitotecnia

La preparación del terreno fue realizada en el mes de Junio, consistiendo en un pase de arado de discos, un pase de grada y rayado de terreno. La siembra se realizó el 04 de Junio a chorrillo (manual) a una profundidad de 3 a 4 cm, procurando una distribución uniforme de la semilla.

La distancia entre surcos fue de 40 cm. y 6.25 cm. entre plantas, lo que da una densidad de siembra de 40 semillas por m², que equivalen a 400 000 plantas por ha. La fertilización se realizó de forma manual, empleando la fórmula 12-24-12 con diferentes niveles de acuerdo a los tratamientos en estudio.

La variedad de frijol utilizada en el experimento fue DOR-364, su arquitectura es del tipo IIa, su grano es de color rojo oscuro, forma arrifionada, la madurez fisiológica del grano es a los 78 días después de la siembra (dds).

El cultivo se vió afectado durante su desarrollo por un período de sequía (Figura 1), la cual afectó considerablemente los rendimientos, además se presentó el ataque de bacteriosis (*Xanthomonas phaseoli*) reduciendo la densidad poblacional de plantas. Para esta enfermedad no se realizó ningún control. Para plagas de suelo se utilizó carbofurán (Furadán) a razón de 12.9 kg por hectárea como aplicación preventiva.

El control de malezas se realizó de acuerdo a los tratamientos en estudio, utilizando cobertura de maíz y sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), las cuales se colocaron a los 5 días después de la siembra y control en período crítico el que se efectuó de forma manual con azadón a los 15 y 21 dds .

2.6. Variables evaluadas

Abundancia: los recuentos se realizaron a los 27, 40 y 69 dds. Esta se determinó utilizando un pie cuadrado por parcela útil en los surcos centrales (los datos fueron corregidos a metro cuadrado).

Dominancia: se determinó el porcentaje de cobertura a los 27, 40 y 69 dds, utilizando escala visual, donde 0-5 % (estimación escaso), 6-24 % (estimación raro), 25-50 % (estimación abundante), 51-100 % (estimación muy abundante). Al momento de cada control se determinó el peso fresco de malezas por pie cuadrado. Los datos se transformaron a g/m^2 .

Diversidad: número de especies por m^2 a los 69 dds.

Altura de planta: Se tomaron diez plantas de frijol dentro de la parcela útil, a las que se les midió la altura (cm), desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida. Este dato se tomó a los 19, 33 y 48 dds.

A la cosecha se registraron los siguientes datos:

- Número de vainas por planta (en muestras de diez plantas dentro de la parcela útil).
- Número de granos por vainas (en muestras de diez vainas dentro de la parcela útil).
- Número de plantas cosechadas por parcela útil.
- Peso de 100 granos por parcela.
- Rendimiento de cada una de las parcelas. Se determinó el porcentaje de humedad del grano cosechado y los valores del rendimiento fueron corregidos al 14 por ciento de humedad

2.7. 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 a los componentes de rendimiento.

2.8. Análisis económico

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

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

Costos variables. Costos que implican cada uno de los tratamientos evaluados, en el caso de los controles el costo de las labores de control y rastrojo, y en el caso de la fertilización el costo del fertilizante.

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

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

Ingreso bruto. El rendimiento de cada uno de los tratamientos por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

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

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

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Efecto de coberturas al suelo y fertilización sobre la cenosis de las malezas

3.1.1. Abundancia de malezas

La abundancia, es el número de individuos por especies existentes en la unidad de area (Pohlan, 1984). Un aspecto fundamental en el establecimiento de las malezas, es el ambiente formado por el cultivo en el cual se desarrollan y las prácticas agrícolas implementadas en dicho cultivo, entre los cuales destacan las prácticas de manejo a que son sometidas las malezas (Aleján,1991).

Abundancia de malezas en los controles. La abundancia de malezas a los 27 dds, muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre las formas de control de malezas ($Pr=0.0001$). La mayor abundancia la presentó el enmalezado, el control durante el período crítico obtuvo el segundo lugar, le sigue la cobertura de maíz y la menor abundancia la obtuvo la cobertura de sorgo (Figura 2).

La abundancia a los 40 dds, muestra que existen diferencias estadísticas significativas ($Pr=0.0001$). La mayor abundancia la presentó el enmalezado con una disminución de individuos con respecto al primer muestreo. Alemán (1991) plantea que una de las características de las malezas es la plasticidad de poblaciones, que se refiere al establecimiento inicial grande de individuos, los cuales disminuyen en el transcurso del ciclo, dando paso a individuos más vigorosos y por ende más competitivos (Figura 2).

El control con cobertura de maíz presenta el segundo lugar de abundancia de malezas. En tercer lugar el control con cobertura de sorgo y la menor abundancia la obtuvo el control durante el período crítico (Figura 2).

La abundancia de malezas en el último recuento (69 dds) muestra diferencias estadísticas significativas entre las formas de control de malezas ($P=0.0001$). El enmalezado presentó la mayor abundancia de malezas, el control con cobertura de maíz presentó el segundo lugar y la cobertura de sorgo ocupó el tercer lugar. La menor abundancia la presentó el control durante el período crítico (Figura 2).

En general existe mayor abundancia de monocotiledoneas en comparación a las dicotiledoneas en todos los momentos evaluados.

Koch & Garcia (1985) plantean que el período crítico es el tiempo durante el cual el cultivo se muestra más susceptible a los efectos negativos de un enmalezamiento severo. A nivel general el control durante el período crítico permitió la reducción de la abundancia de las malezas, esto se debe a los controles ejercidos a los 15 dds y 21 dds, permitiendo que el cultivo realizara cierre de calle y no permitió el desarrollo de muchas malezas.

El control en período crítico presentó la menor abundancia de malezas, sin embargo los controles con cobertura lograron disminuir significativamente el número de individuos. La cobertura de sorgo presentó menor abundancia en comparación a la cobertura de maíz, debido a que ésta permite un mayor cubrimiento sobre la superficie del suelo, evitando el paso de la luz y por lo tanto un menor desarrollo de malezas. Hay que resaltar que las coberturas al suelo no presentaron efecto sobre malezas monocotiledoneas (Figura 2).

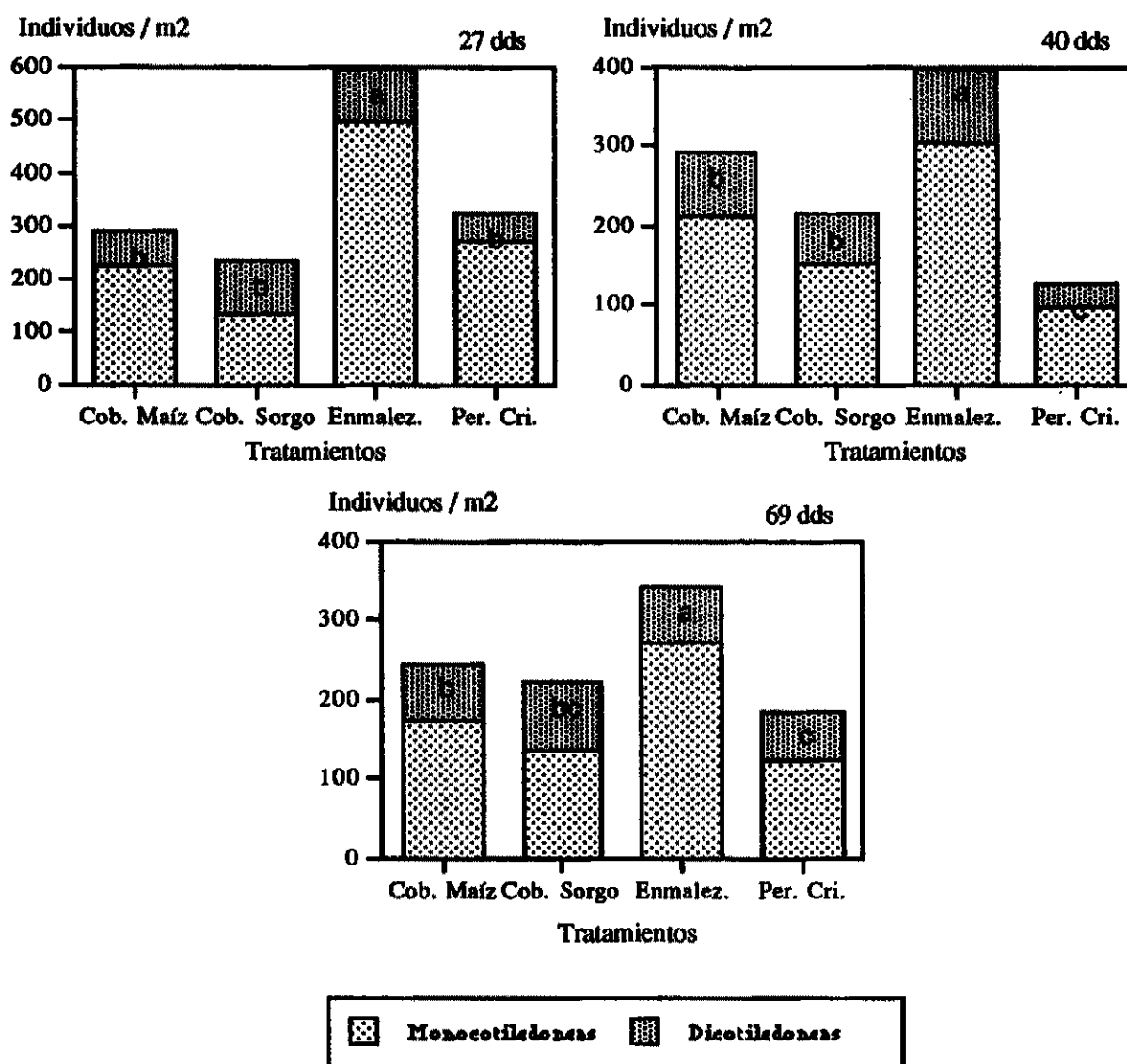


Figura 2. Abundancia de malezas en los métodos de control de malezas en tres momentos después de la siembra

Abundancia de malezas en los niveles de fertilización. La abundancia de malezas en la fertilización a los 27 dds, muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilizante ($Pr=0.0927$). La menor abundancia se obtuvo cuando no se fertilizó. La fertilización media presentó el segundo lugar y la mayor abundancia la presentó la fertilización normal (Figura 3).

A los 40 dds, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilizante utilizados ($Pr=0.5780$). La menor abundancia la obtuvo la fertilización media, la fertilización normal presenta el segundo lugar y la mayor abundancia la presentó el tratamiento sin fertilización (Figura 3).

A los 69 dds, no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilizante ($Pr=0.9518$). La menor abundancia de malezas la obtuvo la fertilización normal, luego la no fertilización y la mayor abundancia la presentó la fertilización media (Figura 3).

En todos los momentos de muestreo se encontró mayor abundancia de monocotiledones.

Los niveles de fertilizante no muestran influencia sobre el número de malezas que emergen en el area del experimento. La abundancia en las fertilizaciones presentaron un comportamiento similar. El numero de individuos no difiere en los diferentes niveles de fertilización, por lo tanto se puede señalar que la fertilización no muestra influencia sobre las poblaciones de malezas, a quienes les permite establecerse y estabilizarse (Figura 3).

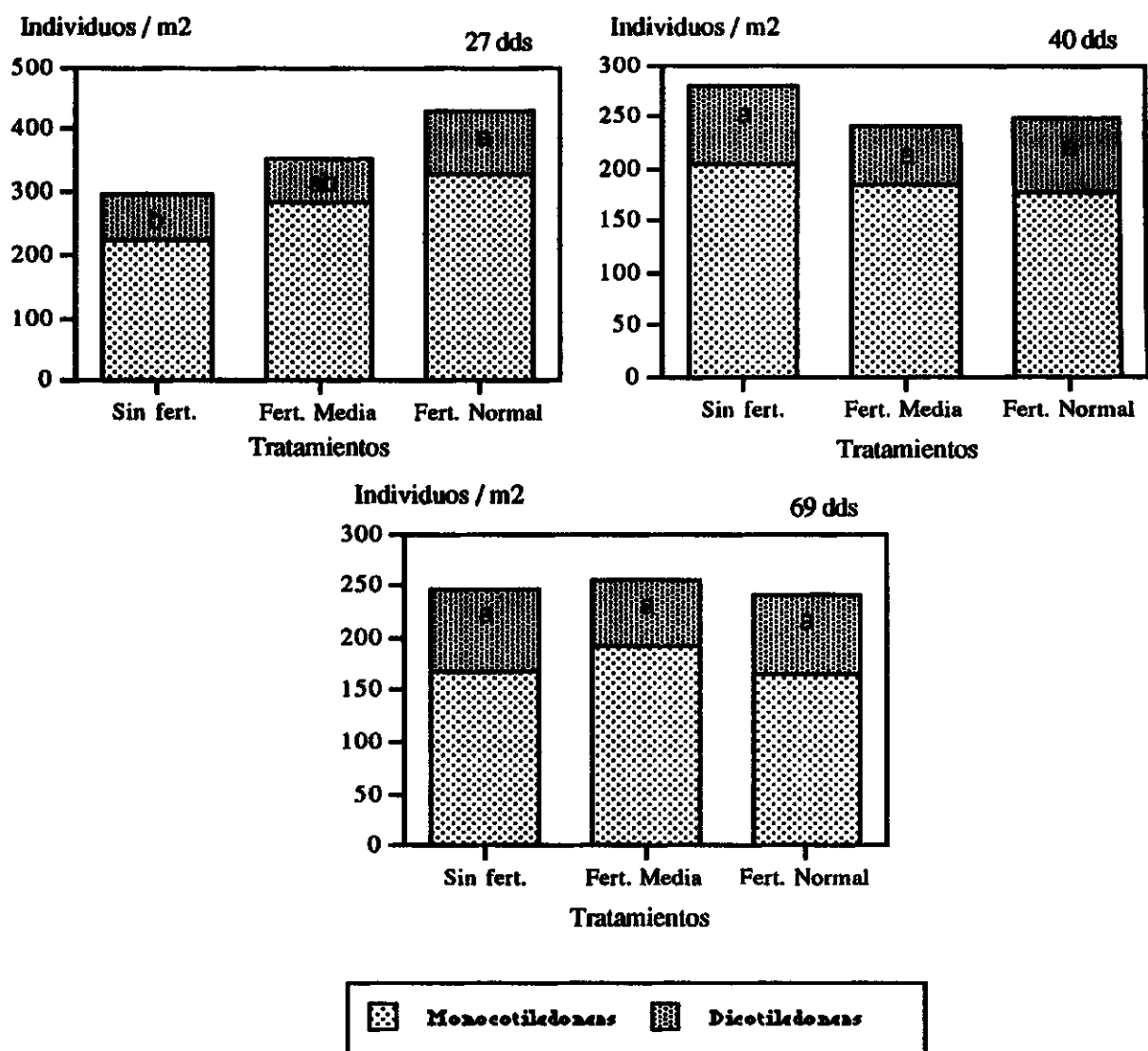


Figura 3. Abundancia de malezas en los niveles de fertilización en tres momentos después de la siembra

3.1.2. Dominancia de las malezas

La dominancia de las malezas es un parámetro de gran valor al momento de evaluar la competitividad de las especies, está determinada por el porcentaje de cobertura de malezas y el peso seco acumulado (Pohlan, 1984). Alemán (1991) señala que la dominancia se puede estimar visualmente por el grado de cobertura de las diferentes especies. Doll (1975) indica

que la relación entre la dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos es conocida por la competencia que éstas ejercen sobre dicho cultivo.

El porcentaje de cobertura de malezas presentes en un campo puede ser bajo en algunas ocasiones, éstos no indica el estadio de desarrollo de las malezas ni el grado de competencia que puedan ejercer (Ruedell *et al.*, 1981).

3.1.2.1. Cobertura de malezas

Cobertura de malezas en las coberturas al suelo. En el presente estudio se observó que a los 27 dds, las coberturas al suelo muestran el mayor porcentaje de cobertura en el tratamiento enmalezado, seguido del control durante el período crítico, cobertura de maíz en tercer lugar y el menor porcentaje en la cobertura de sorgo (Figura 4).

En el muestreo realizado a los 40 dds, en los diferentes controles muestra que los mayores porcentajes de cobertura lo presentó el tratamiento enmalezado, seguido de la cobertura de maíz, luego la cobertura de sorgo y el menor porcentaje se encuentra en el control durante el período crítico. Esta reducción se debió a las limpiezas realizadas.

Alemán (1988 y 1989) señala que las malezas que aparecen posterior al período crítico de competencia son controladas por el sombreado que provee la planta de frijol, también menciona que el período crítico está establecido entre 21 y 28 dds, período que corresponde a la etapa de tercera hoja trifoliada y prefloración (Figura 4)

El porcentaje de cobertura a los 69 dds, muestra que el mayor valor lo presenta el enmalezado, seguido de la cobertura de maíz y luego la cobertura de sorgo. El más bajo valor se presentó en el control durante el período crítico. El porcentaje de cobertura se vio reducido por las limpiezas a los 15 y 21 dds y el sombreado que produjo el cierre de calle del cultivo (Figura 4).

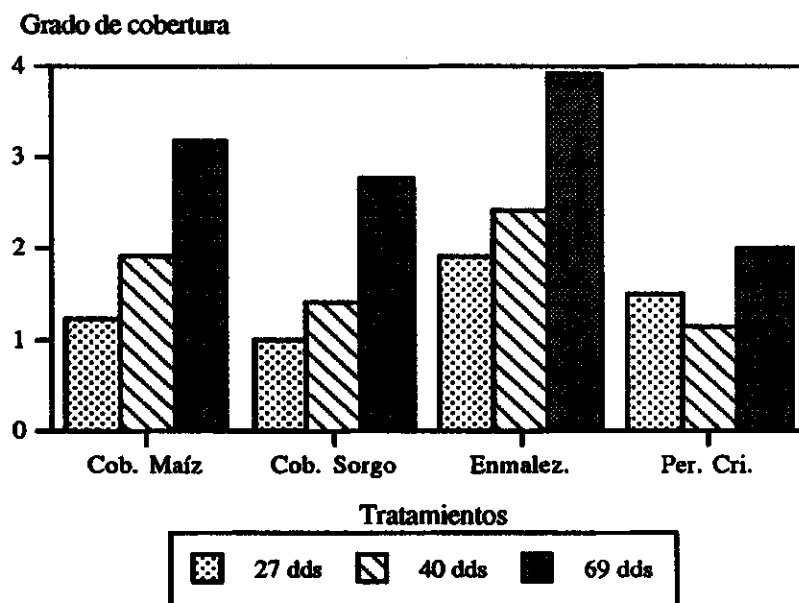


Figura 4. Cobertura de malezas en las coberturas al suelo, en tres momentos después de la siembra

Cobertura de malezas en los niveles de fertilización. En los niveles de fertilización a los 27 dds, la mayor cobertura la presenta la no fertilización, seguido de fertilización media y en último lugar la fertilización normal.

A los 40 dds, la fertilización normal presentó el mayor porcentaje de cobertura, seguido de fertilización media y en último lugar la no fertilización (Figura 5). A los 69 dds, la fertilización normal presentó el mayor porcentaje de cobertura, seguido de fertilización media y el menor porcentaje lo obtuvo la no fertilización (Figura 5). El comportamiento expresado por los niveles de fertilizante indica que las malezas se vieron beneficiadas por la aplicación del fertilizante.

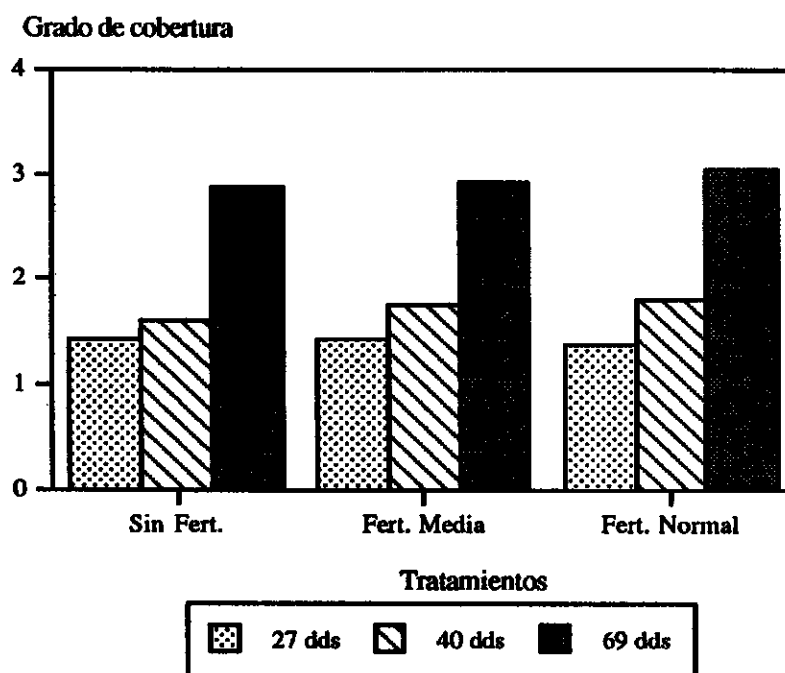


Figura 5. Cobertura de malezas en los niveles de fertilizantes en tres momentos después de la siembra

3.1.2.2. Biomasa de las malezas

La biomasa es una manera de evaluar la dominancia de las malezas es mucho más precisa que el porcentaje de cobertura (Pohlan, 1984), pero su utilización es limitada en la experimentación agrícola por el alto gasto de tiempo que implica.

Biomasa de malezas en las coberturas al suelo. La biomasa de malezas a los 27 dds, muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre las coberturas al suelo ($Pr=0.0008$). El enmalezado obtuvo la mayor biomasa, seguido de cobertura de maíz y luego el control durante el período crítico. La menor biomasa la presentó la cobertura de sorgo.

A los 40 dds, no existieron diferencias entre las coberturas al suelo ($Pr=0.0620$). La mayor biomasa la obtuvo el control con cobertura de sorgo, seguido del enmalezado y el

control con cobertura de maíz. La menor biomasa la obtuvo el control durante el período crítico.

A los 69 dds, no existen diferencias estadísticas significativas para las coberturas al suelo ($Pr=0.0704$). La mayor biomasa la presentó el enmalezado, seguido de cobertura de maíz, la cobertura de sorgo y por último el control durante el período crítico.

En todos los momentos evaluados existió mayor peso seco de monocotiledoneas, exceptuando el control con cobertura de sorgo a los 69 dds en el cual se determinó mayor peso seco de dicotiledoneas.

En general, la menor acumulación de materia seca se encontró en el control durante el período crítico, sin embargo los controles con cobertura no difieren mucho en cuanto a la materia seca acumulada. La menor cantidad se observa en la cobertura de sorgo, a excepción del segundo muestreo en el cual la menor acumulación de materia seca la presenta la cobertura de maíz (Figura 6).

La cobertura de sorgo reduce la emergencia de las malezas ya que permite una buena cobertura de la superficie del suelo, evitando el surgimiento de las malezas.

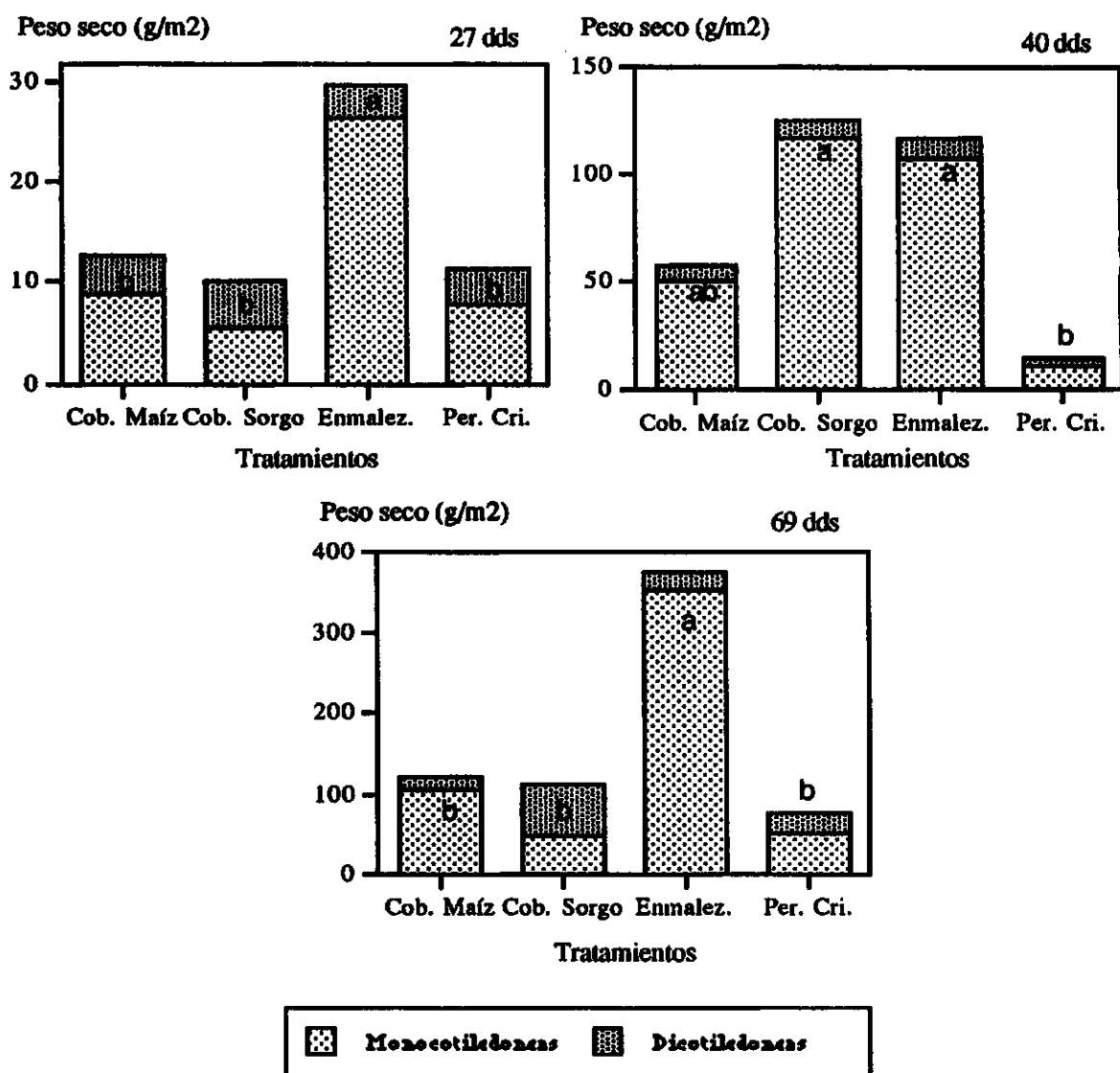


Figura 6. Biomasa de malezas en las coberturas al suelo, en tres momentos después de la siembra

Biomasa de malezas en los niveles de fertilizantes. La biomasa de malezas a los 27 dds, muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilización ($Pr=0.0442$). La mayor biomasa la presentó la fertilización normal, seguido de fertilización media y la menor biomasa la obtuvo la no fertilización (Figura 7).

La biomasa en los niveles de fertilización a los 40 dds, muestran que no existen diferencias estadísticas significativas ($Pr=0.5442$). La menor biomasa la presentó la

fertilización normal, seguido del no fertilización. La fertilización media presenta la mayor biomasa de malezas (Figura 7).

A los 69 dds, no se detectaron diferencias estadísticas significativas ($P=0.1683$). La mayor biomasa la presenta la fertilización normal, seguido de la fertilización media y la menor biomasa la presentó la no fertilización.

En todos los tratamientos y en todos los momentos, el mayor peso seco acumulado lo obtuvieron las monocotiledoneas.

La acumulación de materia seca en las dosis de fertilización, muestra que donde ha mayor dosis de fertilizante, existe mayor acumulación de materia seca. Lo anterior se observo en el primer y último recuento, contrario al segundo muestreo en el cual donde hay mayor fertilización existe menor biomasa.

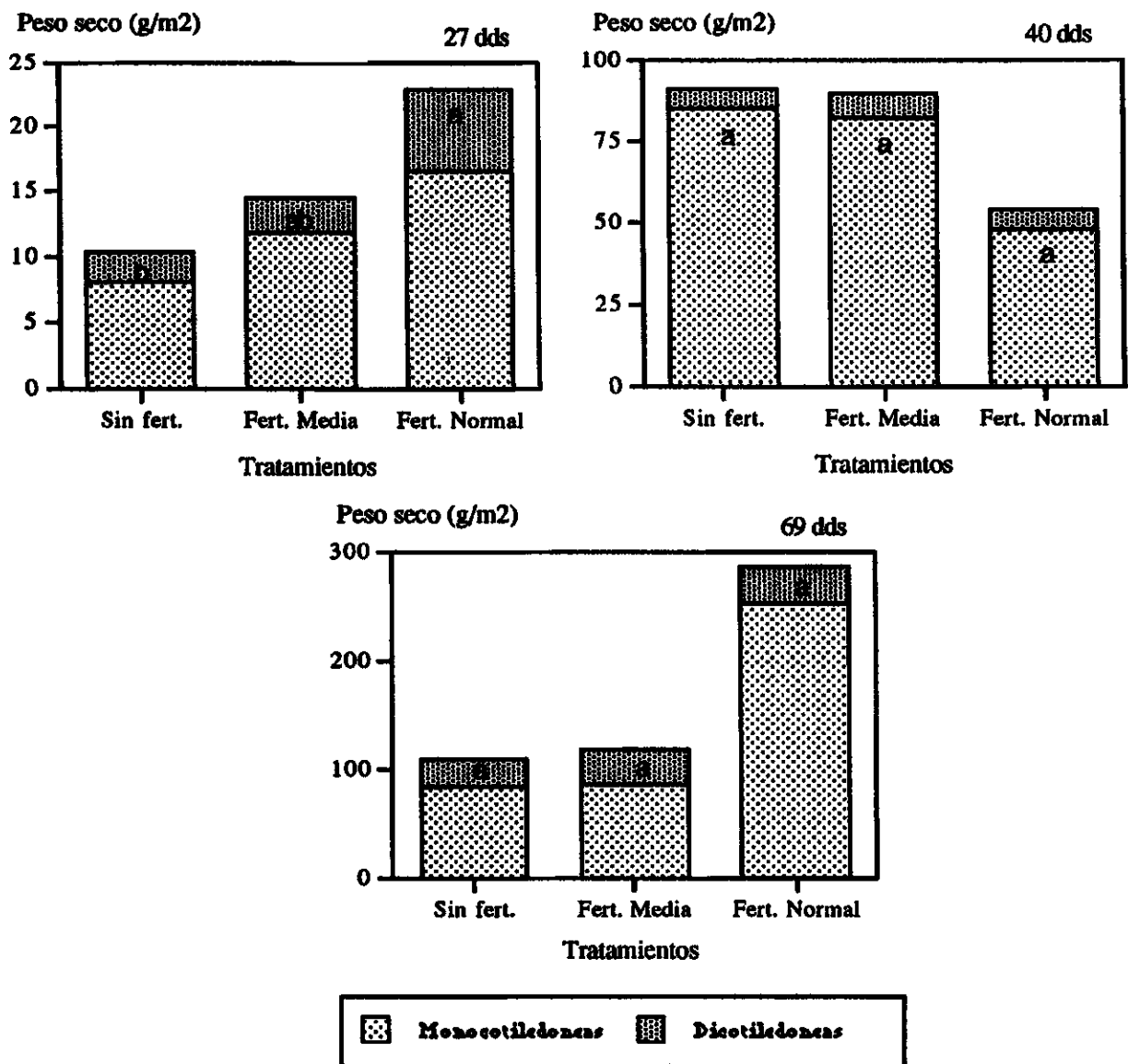


Figura 7. Biomasa de malezas en los niveles de fertilizantes en tres momentos después de la siembra

3.1.3. Diversidad de malezas

La diversidad es de importancia, ya que en base a ella se puede determinar cuales especies son las que colonizan una determinada area de terreno, además conocer si las especies aumentan ó disminuyen al desarrollar una práctica determinada.

Diversidad de malezas en los controles a los 69 dds. La diversidad en los diferentes controles alcanzó un total de 16 especies/m². La cobertura de maíz presentó un total de 16 especies/m² con mayor abundancia de monocotiledoneas, pero mayor diversidad de dicotiledoneas.

El control con cobertura de sorgo presentó una diversidad total de 14 especies/m². La especie *Brachiaria sp* presentó la mayor abundancia dentro de las monocotiledoneas. El enmalezado obtuvo una diversidad de 12 especies/m², presentando la mayor abundancia de malezas. El control durante el período crítico presentó una diversidad total de 15 especies/m² (Cuadro 5).

Comparando las coberturas en el último recuento (69 dds), se observó que la mayor diversidad se obtuvo en cobertura de maíz y la menor en el enmalezado.

Cuadro 5. Diversidad de malezas en las coberturas al suelo, a los 69 dds

Cobertura de maíz		Cobertura de sorgo		Enmalezado		C. per. crítico.	
Especies	ind/m ²	Especies	ind/m ²	Especies	ind/m ²	Especies	ind/m ²
<i>I.unisetus</i>	96.0	<i>I.unisetus</i>	74.0	<i>I.unisetus</i>	205	<i>I.unisetus</i>	61.0
<i>Amaranthus sp</i>	1.0	<i>Brachiaria sp</i>	46.3	<i>M.aspera</i>	36.0	<i>Brachiaria</i>	37.6
<i>M.aspera</i>	17.0	<i>Physalis a.</i>	8.0	<i>Brachiaria sp</i>	42.0	<i>M.aspera</i>	18.0
<i>Brachiaria sp</i>	20.3	<i>M.aspera</i>	18.0	<i>P.niruri</i>	15.3	<i>P.máximo</i>	133.0
<i>Cyperus</i>	33.6	<i>Ipomea sp</i>	23.6	<i>Cyperus</i>	12.6	<i>P.niruri</i>	10.0
<i>P.niruri</i>	15.3	<i>P.niruri</i>	26.0	<i>E.hirta</i>	8.3	<i>Ipomea sp</i>	16.6
<i>Cenchrus sp</i>	6.3	<i>Cyperus</i>	4.3	<i>Ipomea sp</i>	4.3	<i>R.scabra</i>	3.6
<i>R.scabra</i>	7.0	<i>Sida acuta</i>	2.0	<i>S.halepense</i>	6.0	<i>Cyperus</i>	6.3
<i>Hybantus a.</i>	2.0	<i>P.máximo</i>	5.6	<i>R.scabra</i>	1.6	<i>Cenchrus sp</i>	8.3
<i>Ipomea sp</i>	19.3	<i>M.divaricatum</i>	3.0	<i>Sida acuta</i>	2.0	<i>Sida acuta</i>	5.3
<i>E.heterph</i>	2.0	<i>Cenchrus sp</i>	2.6	<i>Cenchrus sp</i>	4.0	<i>M.divaricatum</i>	2.0
<i>M.divaricatum</i>	4.0	<i>B.pilosa</i>	2.6	<i>E.hypher</i>	2.6	<i>mimosa sp</i>	1.0
<i>Physalis a</i>	3.3	<i>E.heterph</i>	1.0			<i>E.hirta</i>	2.6
<i>Sida acuta</i>	1.0	<i>E.hypher</i>	1.0			<i>E.hypher</i>	1.0
<i>S.halepense</i>	11.3					<i>Physalis a.</i>	1.0
<i>P.máximo</i>	3.3						
16		14		12		15	

Diversidad de malezas en los niveles de fertilizantes a los 69 dds. En los niveles de fertilización, la mayor diversidad la presentó la fertilización media con 18 especies/m², seguido por fertilización normal con 17 especies/m² y la menor diversidad la presentó el tratamiento sin fertilización, con 15 especies/m². Las dicotiledoneas presentaron la mayor diversidad sin embargo las monocotiledoneas obtuvieron la mayor abundancia (Cuadro 6).

Cuadro 6. Diversiad de malezas en los niveles de fertilización, a los 69 dds.

Testigo (sin fertilización)		Fertilización media		Fertilización normal	
Especies	ind/m ²	Especies	ind/m ²	Especies	ind/m ²
<i>I.unisetus</i>	94.0	<i>I.unisetus</i>	108.2	<i>I.unisetus</i>	124.5
<i>Brachiaria sp</i>	46.5	<i>Brachiaria</i>	37.0	<i>Brachiaria</i>	24.7
<i>M.aspera</i>	32.5	<i>Ipomea sp</i>	24.2	<i>Cyperus</i>	21.2
<i>P.niruri</i>	14.7	<i>P.niruri</i>	22.2	<i>M.aspera</i>	18.7
<i>Cyperus</i>	12.0	<i>M.aspera</i>	15.5	<i>Ipomea sp</i>	16.0
<i>Ipomea sp</i>	7.7	<i>Cyperus</i>	9.5	<i>P.niruri</i>	12.7
<i>R.scabra</i>	6.7	<i>Cenchrus sp</i>	6.2	<i>S.halepense</i>	11.0
<i>P.niruri</i>	6.0	<i>P.máximo</i>	3.5	<i>Cenchrus sp</i>	4.2
<i>Cenchrus sp</i>	5.5	<i>R.scabra</i>	3.2	<i>P.máximo</i>	4.0
<i>P.máximo</i>	4.7	<i>M.divaricatum</i>	3.0	<i>E.hirta</i>	3.2
<i>E.hirta</i>	2.7	<i>Sida acuta</i>	2.7	<i>M.divarictum</i>	3.0
<i>Sida acuta</i>	1.7	<i>E.hirta</i>	2.2	<i>Sida acuta</i>	2.7
<i>S.halepense</i>	2.0	<i>B.pilosos</i>	2.0	<i>Physalis a.</i>	2.5
<i>E.heterophilla</i>	0.7	<i>E.hypherophilla</i>	1.2	<i>E.hypheric.</i>	1.7
<i>M.divaricatum</i>	0.7	<i>E.heteroph</i>	0.7	<i>Amaranthus</i>	0.7
		<i>Physalis a.</i>	0.7	<i>E.heteroph</i>	0.7
		<i>Mimosa sp</i>	0.7	<i>R.scabra</i>	0.7
		<i>S.halepense</i>	0.7		
15		18		17	

3.2. Efecto de las coberturas al suelo y fertilización sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común

3.2.1. Altura de plantas

Altura de plantas en las coberturas al suelo. Los resultados obtenidos a los 19 y 33 dds, indican que no existen diferencias estadísticas significativas en la altura de plantas ($Pr=0.6205$, y 0.3826). En el primer recuento la mayor altura la obtuvo la cobertura de maíz, seguido de cobertura de sorgo y control durante el período crítico. La menor altura la presentó el tratamiento enmalezado. En cambio a los 33 dds, la mayor altura se observó en la cobertura de sorgo, seguido de cobertura de maíz y posteriormente el tratamiento enmalezado. La menor altura se obtuvo en el control en período crítico.

Algunos autores refieren la influencia de la competencia intraespecífica e interespecífica sobre la altura de las plantas, indican que las condiciones de alta presión de competencia, la planta de frijol común elonga sus tallos, para facilitar la captación de la radiación solar (Aleman, 1989; Romero, 1989).

A los 49 dds, se detectaron diferencias significativas entre los controles de malezas ($Pr=0.0057$), presentando la mayor altura el tratamiento con cobertura de sorgo, seguido por cobertura de maíz y posteriormente el control durante en período crítico y la menor altura se obtuvo en el tratamiento enmalezado.

Altura de plantas en los niveles de fertilización. Los diferentes niveles de fertilización, mostraron diferencias estadísticas significativas a los 19 y 33 dds ($Pr=0.0396$ y 0.0227), en ambos casos la mayor altura la presentó el tratamiento fertilización normal, seguido de fertilización media y la menor altura el tratamiento sin fertilización.

A los 49 dds la fertilización no mostró diferencias significativas ($Pr=0.4789$), presentando si algunas diferencias numéricas. La mayor altura la obtuvo la fertilización normal, seguido de no fertilización y la menor altura la presentó la fertilización media.

El comportamiento de la altura de planta respecto a la fertilización mostró que al incrementarse la dosis de fertilizantes se incrementa la altura, estos resultados coincidieron con los obtenidos por Amaya & Molina (1993) quienes expresan que la altura de planta se incrementa a medida que se aumenta los niveles de fertilizantes.

Cuadro 7. Altura de plantas de frijol común influenciada por coberturas al suelo y niveles de fertilización

Tratamientos	19 dds		33 dds		48 dds	
Cobertura de maíz	19.10	a	33.72	a	44.11	a
Cobertura de sorgo	18.72	a	34.99	a	44.59	a
Enmalezado	18.10	a	33.73	a	38.19	b
C.período crítico	18.49	a	33.65	a	41.60	ab
ANDEVA	NS		NS		*	
Sin fertilizante	17.60	b	32.92	b	42.27	a
Fertilización media	18.92	b	33.98	ab	41.10	a
Fertilización normal	19.29	a	35.12	a	43.02	a
ANDEVA	*		*		NS	
CV (%)	10.1		6.4		10.7	

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan 0.5 %)

3.2.2. Número de vainas por planta

El análisis de varianza, para las coberturas al suelo, muestran que existen diferencias estadísticas significativas en el número de vainas por planta ($Pr=0.0433$). El mayor valor lo obtuvo la cobertura de sorgo, seguido de control en período crítico y cobertura de maíz. El menor número de vainas/planta fue obtenido en el enmalezado, el cual difiere de los restantes tratamientos.

Los niveles de fertilización, no muestran diferencias estadísticas significativas en el número de vainas/planta ($P= 0.3710$). El mayor número de vainas/planta se encuentra en la fertilización normal, seguido de no fertilización, y el menor número se obtuvo en la fertilización media (Cuadro 8).

La competencia de malezas durante todo el ciclo reduce drásticamente el rendimiento del cultivo. El número de vaina/planta es el componente del rendimiento que más se ve afectado por competencia. Alemán (1988) indica que el número de vainas/planta sufre una drástica disminución cuando el cultivo permanece enmalezado durante todo el ciclo. A su vez son reafirmado por Fields *et al.*, (1985) y Palma (1993) que reportan efecto significativo de los períodos de control sobre el número y calidad de la vaina .

3.2.3. Número de granos por vaina

El análisis de varianza muestra que existen diferencias estadísticas significativas para las coberturas al suelo ($Pr=0.0521$) y no para los niveles de fertilización ($Pr=0.5629$).

El mayor número de granos/vaina se encuentra en la cobertura de sorgo, seguido del control durante el período crítico y cobertura de maíz. El menor número grano/vaina se encuentra en el enmalezado.

En cuanto a fertilización, el mayor número de grano/vaina se encuentra en la fertilización media, seguido de no fertilización, y por último la fertilización normal (Cuadro 8). El número de granos/vaina es un factor poco influenciado por las condiciones ambientales y de manejo, está determinado por mecanismos genético.

Se observa que el rendimiento es dependiente del número de grano por vaina. Aguilar & Diaz (1977) afirman que es posible que esta variable influya en mayor o menor rendimiento. Los controles con cobertura de sorgo que presentan mayor rendimiento (Figura 8) son los que poseen mayor número de granos/vaina, por lo tanto se puede afirmar que esta variable tiene influencia en el rendimiento .

Cuadro 8. Numero de vainas por planta y número de granos por vaina, influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización.

Tratamiento	Vaina/planta		Granos/vaina	
Cobertura de maíz	5.00	ab	5.33	ab
Cobertura de sorgo	5.67	a	5.64	a
Enmalezado	3.92	b	4.96	b
C. período crítico	.33	a	5.44	ab
ANDEVA	*		*	
Sin fertilización	5.06	a	5.34	a
Fertilización media	4.56	a	5.46	a
Fertilización normal	5.31	a	5.23	a
ANDEVA	NS		NS	
CV (%)	30.34		11.01	

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan 0.5 %)

3.2.4. Número de plantas por parcela útil

El análisis realizado a la variable número de plantas por parcela útil, no muestra diferencias estadísticas significativas entre los controles ($Pr=0.3885$) y niveles de fertilización ($Pr=0.9706$), observándose algunas diferencias numéricas. El mayor número de plantas/parcela útil se encuentra en la cobertura de maíz, seguido de la cobertura de sorgo, en tercer lugar el control durante el período crítico y el menor valor lo presentó el enmalezado.

En cuanto a niveles de fertilización, el mayor valor se obtuvo en la fertilización normal, seguido de la no fertilización y la fertilización media con el menor valor (Cuadro 9).

3.2.5. Peso de cien granos (g)

El análisis realizado a la variable peso de cien granos, muestra que existen diferencias

estadísticas significativas para el caso de los controles ($Pr=0.0001$) y no para los niveles de fertilización ($Pr=0.0756$)

La cobertura de sorgo, cobertura de maíz y el control durante el período crítico obtuvieron el mayor peso, significativamente diferente del tratamiento enmalezado.

En el caso de la fertilización, la que obtuvo el mayor peso fue la fertilización media, seguido de fertilización normal y el menor peso lo obtuvo la no fertilización (Cuadro 9).

Se observa que en la fertilización, la dosis media obtuvo el menor número de vainas por planta y el mayor número de granos por vaina en comparación con los restantes niveles. Los últimos presentaron mayor número de vainas y menor número de granos, lo que pudo haber producido una reducción en el peso de los cien granos. White (1985) señala que un aumento en el número de vainas por planta puede provocar reducción en el peso de la semilla y por tanto bajar el rendimiento.

Cuadro 9. Número de plantas por parcela útil y peso de cien granos influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización.

Tratamientos	Plantas/parcela útil		Peso de cien granos	
Cobertura de maíz	198.08	a	15.85	a
Cobertura de sorgo	190.58	a	16.37	a
Enmalezado	176.25	a	14.24	b
C. período crítico	185.92	a	16.24	a
ANDEVA	NS		*	
Sin fertilización	187.06	a	15.44	b
Fertilización media	186.81	a	16.04	a
Fertilización normal	189.25	a	15.55	ab
ANDEVA	NS		*	
CV(%)	16.55		4.86	

Valores con igual letra no difieren estadísticamente (Duncan 0.5 %)

3.2.6. Rendimiento de grano

El rendimiento del grano es influenciado por factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre si, para luego expresarse en producción por hectárea (Compton, 1985).

El análisis del rendimiento de grano, muestra diferencias estadísticas significativas entre los controles ($Pr=0.0003$), no así para los niveles de fertilización ($Pr=0.9461$) (Figura 8).

El mejor rendimiento se obtuvo con el la cobertura de sorgo, el cual difiere de los restantes controles. En segundo lugar se ubicó el control en período crítico. En este control los controles de malezas se realizaron a los 15 y 21 dds, período cuando las malezas deben ser controladas para evitar problemas de competencia con el cultivo. El tercer lugar lo presentó la cobertura de maíz. El tratamiento enmalezado obtuvo el menor rendimiento.

La debida fertilización del cultivo es una de las operaciones esenciales para obtener un buen rendimiento. En los diferentes niveles de fertilización el mejor rendimiento se obtuvo con la fertilización normal, seguido de la fertilización media y en último lugar lo obtuvo la no fertilización.

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) & Altieri (1983) indican que el efecto de la competencia de las malezas con el cultivo es influenciada por la habilidad competitiva y densidad de malezas.

El rendimiento se vio afectado por la sequía, la cual se presentó en la etapa de floración del cultivo, por lo cual fueron bajos. Además fue atacado por *Xanthomona phaseoly* la cual redujo la densidad de plantas.

Los resultados obtenidos indican que el control con cobertura de sorgo obtuvo el mayor rendimiento y el mayor peso de 100 granos. Rivas (1988) señala que el incremento del

rendimiento de granos es causado por el aumento de la población y mayor peso de la semillas. Los rendimientos fueron similares en los diferentes niveles de fertilización esto puede deberse a que el suelo contienen los nutrientes necesarios para satisfacer el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol.

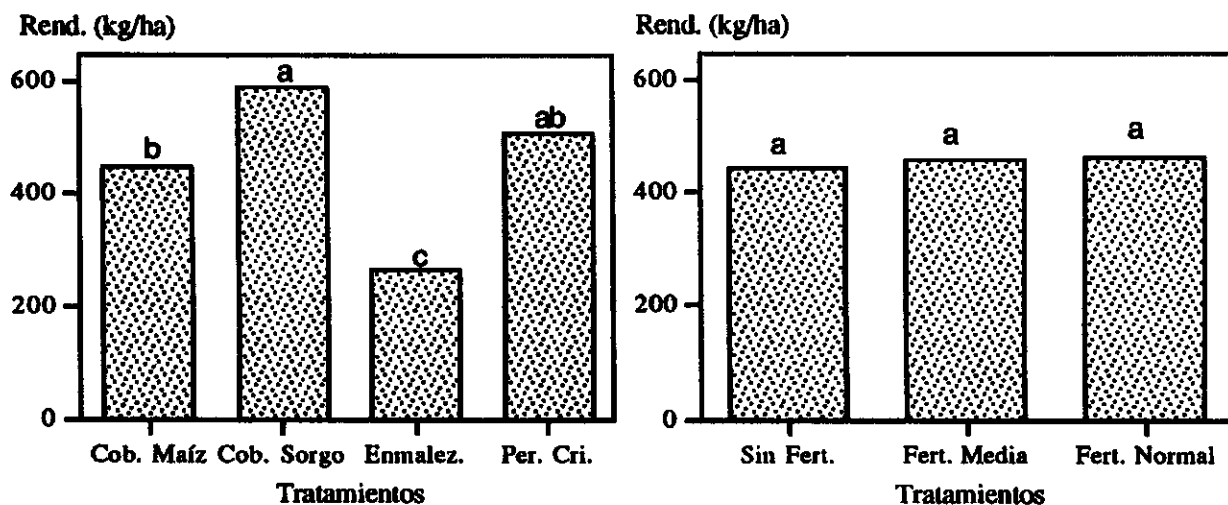


Figura 8. Rendimiento de grano de frijol común, influenciado por coberturas al suelo y niveles de fertilización.

3.3. Análisis económico

Se realizó un análisis económico de los factores evaluados, con el propósito de obtener los beneficios netos y la rentabilidad. Dicho análisis muestra los siguientes resultados.

3.3.1. Analisis económico de los controles

El tratamiento con mejor rentabilidad es el control con cobertura de sorgo. Lo anterior se puede constatar al analizar la rentabilidad. Este control presentó el mejor rendimiento y además ejerce un buen control de las malezas. El control en período crítico presenta el mejor control de malezas, sin embargo es menos rentable.

3.3.2. Análisis económico de los niveles de fertilización

El tratamiento con mejor rentabilidad es el testigo (sin fertilización), distanciado con respecto a los demás tratamientos. Hay que señalar que el comportamiento de la fertilización media es mejor en comparación con la fertilización normal (Cuadro 10). Hay que considerar el efecto de los fertilizantes, es decir, la acción que estos tengan, las pérdidas por infiltración, además la época de demanda crítica del cultivo. La mejor rentabilidad se encuentra en la no fertilización.

En base al análisis económico realizado en el presente trabajo se puede deducir que es posible el control de malezas utilizando cobertura de sorgo, la cual además de ejercer buen control de malezas, reduce los costos al productor.

La aplicación de fertilizantes es necesaria siempre y cuando se realice un análisis de disponibilidad de nutrientes en el suelo, ya que esto trae beneficio para el agricultor desde el punto de vista económico.

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

Tratamientos	Costos fijos.	Costos variab.	Costos Total	Rend. (kg/ha)	Ing. bruto	Ing. neto	Rentabi- lidad (%)
Controles de malezas							
Cobert.Maíz	888.0	213.49	1101.49	445.74	1961.25	859.75	78.05
Cobert.Sorgo	888.0	213.49	1101.49	592.34	2606.29	1504.79	136.65
Enmalezado	888.0	0.00	888.00	267.36	1176.38	288.38	32.47
C.P.crfítico	888.0	227.7	1115.7	509.92	2243.64	1127.94	101.09
Fertilización							
Testigo	888.0	0.00	888.00	443.20	1950.08	1062.08	119.60
Fert.media	888.0	153.00	1041.00	455.96	2006.22	965.22	92.72
Fert.completa	888.0	291.10	1179.10	462.36	2034.38	855.28	72.53

Precio del frijol en la siembra = C\$ 6.16 kg

Precio del frijol en la cosecha = C\$ 4.4 kg

Tasa de cambio oficial C\$ 7.25 por un Dollar

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-De acuerdo a los resultados obtenidos de los efectos de los diferentes controles con cobertura y fertilización sobre la cenosis de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo se concluye :

-La población de malezas se ve disminuida en las parcelas con control durante el período crítico, seguido de la cobertura de sorgo y cobertura de maíz.

-El control en período crítico y el testigo (sin fertilización) proporcionaron una menor cobertura de las malezas.

-La mayor materia seca de malezas, la acumularon las parcelas enmalezadas , así como la fertilización normal.

-La mayor diversidad de especies se encontró en el control con cobertura de maíz y la menor la obtuvo el enmalezado, donde las dicotiledoneas presentaron la mayor dominancia con 10 especies y las monocotiledoneas con 6 especies.

-En cuanto a los niveles de fertilización la mayor diversidad la obtuvo la fertilización media y la menor el testigo (sin fertilización), las dicotiledoneas presentaron la mayor dominancia de especies.

-En las coberturas al suelo utilizados, no se determinó diferencias significativas a los 19 y 33 dds en la variable altura de planta y existiendo diferencias a los 48 dds, el mayor valor lo obtuvo la cobertura de sorgo en cambio el enmalezado obtuvo el menor valor. Los niveles de fertilización presentaron diferencias significativas a los 19 y 33 dds el mayor valor lo presentó la fertilización normal y no hubo diferencias significativas a los 48 dds.

-En la variable número de vainas por planta hubo diferencias significativas en las coberturas al suelo. El mayor valor lo obtuvo la cobertura de sorgo y el menor el

enmalezado. En la fertilización no hubo diferencia significativas en la variable número de vainas por planta.

-La variable número de granos por vaina presentaron diferencias significativas, obteniendo el mayor número el control con cobertura de sorgo y el enmalezado el menor número. En la fertilización no hubo diferencias significativas en la variable número de granos por vaina.

-La variable número de plantas por parcela útil no mostraron diferencias significativas entre las coberturas al suelo y niveles de fertilización.

-En cuanto al peso de cien granos, hubo diferencias significativas en los diferentes controles con cobertura obteniendo el mayor peso la cobertura de sorgo y el enmalezado el menor peso. La fertilización no mostro diferencias, obteniendo el mayor peso la fertilización media y el menor el testigo (sin fertilización).

-La variable rendimiento de grano, presentó diferencias significativas en el caso de los controles, los valores más altos lo obtuvo la cobertura de Sorgo y el menor valor lo obtuvo el enmalezado. La fertilización no mostró diferencias significativas, los valores más altos lo obtuvo la fertilización normal.

-De las coberturas al suelo, la mejor control fue cobertura de sorgo y control en período crítico, que son los que mostraron mejores resultados si se analizan las variables del rendimiento. En los niveles de fertilización, no se observaron significancias en las mayorías de las variables evaluadas.

-De los tratamientos con cobertura, el de mejor rentabilidad es la cobertura de sorgo.

-El nivel de fertilizante con mejor rentabilidad fué la no fertilización.

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda:

-Implementar la práctica de controles de malezas con cobertura ya que es una alternativa para el manejo de las malezas.

-No dejar enmalezar por períodos prolongados el cultivo, ya que este tipo de practica disminuye considerablemente los rendimiento.

-En el caso de la fertilización realizar un análisis de disponibilidad de nutrientes en el suelo antes de una aplicación.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, N & Diaz, J. 1977. Respuesta diferencial de variedades de fíjao (*Phaseolus vulgaris* L.) a la adubacao nitrogenada e fosfatada, Tesis. Mag. se viciosa Mg. Universidad federal Viciosa PP 99
- Alemán, F.1988. Período crítico de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Momento óptimo de control. Trabajo de diploma ISCA-EPV. Managua, Nicaragua. 35 p.
- Alemán, 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 p.
- Alemán, F. 1991. Manejo de Malezas.Texto básico. U.N.A. Primera Edición, Managua, Nicaragua. 164 p.
- Altierí, M. A. 1983. Agroecology. The scientific Basic of Alternative Agriculture.Berkerley. California. 162 p.
- Amaya R. & Molina J. 1993.Evaluación de 7 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y su respuesta dosis creciente de fertilizante (N-P). Tesis Ing. Agrónomo Managua.Nicaragua. 43 p.
- Avendaño, J. E. 1994. Efecto de diferentes métodos mecánicos y químicos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) valoración económica .Tesis de Ingeniero Agrónomo.U.N.A. Managua, Nicaragua. Pp 10-33.
- Blandón, J. 1991. Efecto de diferentes métodos de control de malezas en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var Revolución 84 ,Tesis de Ingeniero agrónomo U.N.A. Managua, Nicaragua .Pp 9-30.
- Centeno, J, & Castro, L. 1993. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento , desarrollo y rendimiento de los cultivos de Maíz (*Zea mays* L.) y sorgo (*Sorghum bicolor* L.) Tesis de Ingeniero agrónomo U.N.A. Managua,Nicaragua. Pp 10-39.
- 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 33.pp 328-333.
- Compton, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras, aspecto agronómico. INISOKMI, CIMMIT, Mexico. D.F. 37 p.
- Doll, J. 1975. Control de malezas en cultivo de clima calido .CIAT, Calí, Colombia. 12 p.
- FAO, 1985. Ecología y control de malezas perennes en América Latina Roma. Nº 74. Pp 33-40.
- Fageria, N, K, Baligar, U, C. & Jones , C, A. 1991. Growth and mineral nutrition at field crops. Dekker. New York. 476 p.

- Field, J. R. 1985. Duration of weed interference and yield of procesable bean . Piac 28th N.Z. weed pest control. pp 146-149.
- Green, L. 1974. Determinación de la época de aplicación de nitrógeno completo en maíz (*Zea mays* L.) Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Managua, Nicaragua. 32 p.
- Koch, 1985. Pérdidas de cultivos causadas por malezas. Estudios de F.A.O. producción y protección vegetal N° 44. Pp 265-285.
- Marín, F. 1990. Estudio agroecológico y su aplicación al desarrollo productivo agropecuario. Región IV. MAG, DGTA, Managua, Nicaragua. 240 p.
- Palma, R., O. R. 1993. Influencia de diferentes métodos de control de malezas y espaciamiento entre surco sobre la cenosis y el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Var Revolución 79 . Tesis de Ingeniero agrónomo. U.N.A., Managua, Nicaragua. 54 p.
- Pohlan, J. 1984. Arable forming weed control. Demande Site. Karl Marx. Universite Leizig Institute of tropical Agriculture. German Democratic Republic. 141 p.
- Rivas, D. 1988. Efecto de fertilización fosfatada y de la distancia de siembra sobre los rendimiento de soya (*Glycine max* L. Merr) ISCA. Managua, Nicaragua. 45 p.
- Romero, D. 1989. Determinación y momento óptimo de aplicación de herbicida fomesafen y fluzifop-butyl en el control post emergente de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis de Ingeniero Agrónomo ISCA-EPV. Managua, Nicaragua. 42 p.
- Ruedell, J. T., Sedillamata, N. A., Barní. 1981. Repasta de soya (*Glycine max* L. Merr) Aoefeito conjugado de arrojado de pantas e herbicidas, J. Controle de plantas, herbicidas. J. Controle de plantas dominas e rendimento de grano. Agonomia Sulriograndese. Revista de Intituto de pesquisas Agonómicas. Brazil, vol. 17. 162 p.
- Sánchez, P. A. & Salinas, J. G. 1983. Suelos ácidos ,estrategias para su manejo con bajos insumos en América Tropical. Soc. Colombia de la ciencia suelos (eds) Bogotá , Colombia, 93 p.
- Tapia, B. H. & Camacho, H. A .1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero, Managua, Nicaragua, GTZ. pp 181.
- Thurston H., Smith, M. Abawí G. & Keaxl S. 1994. Tapado. Los sistemas de siembra con cobertura. Publicación conjunta de CATIE Y CIIFAD. Ithaca, New York. 567 p.
- Whithe, J W. 1985. Concepto basico de fisiologia de frijol, frijol Investigación y producción. Editorial XYZ Calí, Colombia Pp 43 - 60
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed-crop competition. A review. Oregon State University IPPC. Pp 11-27.

VI. ANEXOS

Cuadro 11. Nombre de las especies encontradas durante el experimento (mayo-agosto, 1994).

Espece	Nombre común	Familia
<i>Melampodium divaricatum</i> (L.C)	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Bidens pilosa</i> (L)	Aceitilla	Asteraceae
<i>Baltimora recta</i> (L)	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Melanthera aspera</i> (Jacquin)	Totolquelite	Asteraceae
<i>Cyperus rotundus</i> (L)	Coyolillo	Cyperaceae
<i>Ipomea</i> sp	Batatilla	Convolvulaceae
<i>Euphorbia hypericifolia</i> (L)	Leche leche	Euphorbiaceae
<i>Phyllanthus niruri</i> (L)	Tamarindillo	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia heterophylla</i> (L)	Pastor de monte	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia hirta</i> (L)	Golondrina	Euphorbiaceae
<i>Mimosa</i> sp	Zarsa espino	Leguminosae
<i>Mucuna pruriens</i> (L)	Pica pica	Leguminosae
<i>Sida acuta</i> (Burm) F	Escoba	Malvaceae
<i>Ixophorus unisetus</i> (K.Presl)	Zacate de agua	Poaceae
<i>Cenchrus</i> sp	Zacate mozote	Poaceae
<i>Sorghum halapense</i> (L)Persoon	Zacate Johnson	Poaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L)scop	Manga larga	Poaceae
<i>Brachiaria</i> sp	Zacate pará	Poaceae
<i>Panicum maximum</i> Jacquin	Zacate guinea	Poaceae
<i>Richardia scabra</i> (L)	Ipecacuana blanca	Rubiaceae
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb)	Hierba del rosario	Violacea