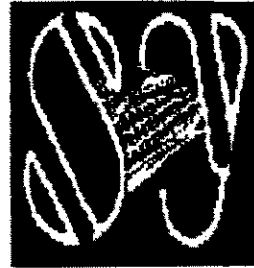


UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL



TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTO DE ROTACION DE CULTIVOS Y METODOS DE
CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA CENOSIS Y EL
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN
(*Phaseolus Vulgaris L*). VALORACION ECONOMICA

AUTOR

Br. JORGE ADAN SOLANO ROCHA

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z MSc.

**MANAGUA, NICARAGUA
SEPTIEMBRE, 1997**

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE ROTACION DE CULTIVOS Y METODOS DE CONTROL DE
MALEZAS SOBRE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL
FRIJOL COMUN (*Phaseolus Vulgaris L*). VALORACION ECONOMICA**

AUTOR

Br. JORGE ADAN SOLANO ROCHA

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z MSc.

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

**MANAGUA, NICARAGUA
SEPTIEMBRE, 1997**

DEDICATORIA

El esfuerzo de la realización de este trabajo con el cual pretendo obtener el grado de **Ingeniero Agrónomo**, no hubiese sido posible por más que insistiera sin la iluminación de **"Dios Padre Todo Poderoso"** que en todo momento de este largo camino me brindó amor, protección, permitiéndome llegar al fin de esta meta.

Dedico este trabajo a **Dios** que es la luz en mi camino.

A mi abuelo **ROSALIO SOLANO**(q.e.p.d.)

A mis hermanos: **JULIO CESAR**(q.e.p.d.)
MARTHA ADILIA

A mis sobrinas: **VALERIA MERCEDES**
LUISA AMANDA
MARTHA BELGICA

JORGE ADAN SOLANO ROCHA

AGRADECIMIENTO

A:

Ing. Agr. **FREDDY ALEMAN Z MSc.** Por el aporte de conocimientos, consejos, sugerencias, orientaciones y su ayuda incondicional para la finalización de este trabajo.

A **Visión Mundial** por el apoyo económico que me brindó durante el curso de mis estudios.

A los docentes de la **Universidad Nacional Agraria** y a la Universidad misma, por su aporte en mi formación profesional.

Al Ing. Agr. **GABRIEL LOPEZ** y Lic. **FRANCIS MARTINEZ** por el apoyo que me brindaron con el aporte de material bibliográfico.

Al **Plant Science Program (PSP) UNA-SLU**, de la Universidad Nacional Agraria (UNA), por el financiamiento del trabajo experimental y apoyo en la publicación del presente informe.

A la Asistente **JAQUELINE DE LOS ANGELES TREMINIO BORGE** por su valiosa ayuda en la transcripción del presente documento.

A todos aquellos amigos y profesores que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo de diploma.

JORGE ADAN SOLANO ROCHA

INDICE DE CONTENIDO

SECCION	PAGINA
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INDICE DE FIGURAS	<i>/</i>
INDICE DE CUADROS	<i>//</i>
RESUMEN	<i>///</i>
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	9
A. Descripción del lugar del experimento	9
B. Tipo de suelo	10
C. Diseño experimental	10
D. Manejo agronómico	11
E. Descripción de los herbicidas utilizados	13
F. Descripción de las variedades	13
G. Variables evaluadas	14
H. Análisis estadístico	16
I. Análisis económico	16
V. RESULTADOS Y DISCUSION	17
A. Influencia de rotación de cultivo y métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis en el cultivo del frijol	17
1. Composición florística	17
2. Diversidad de malezas	18
3. Abundancia de malezas	22
4. Dominancia de las malezas	28
4.1. Cobertura de malezas	28
4.2. Biomasa de las malezas	31

SECCION	PAGINA
B. Influencia de rotaciones de cultivo y métodos de controles de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común	35
1. Altura de plantas de frijol común	35
2. Número de plantas por hectárea	38
3. Número de ramas por planta	39
4. Número de nódulos por planta	41
5. Número de vainas por planta	43
6. Número de granos por vaina	43
7. Biomasa de plantas de frijol	45
8. Peso de cien granos	46
9. Rendimiento del grano	48
C. Análisis económico	50
1. Análisis económico considerando la interacción de los factores evaluados	50
1.1. Análisis de beneficio - costo	50
1.2. Análisis de dominancia	51
1.3. Análisis marginal	54
1.4. Análisis de sensibilidad	55
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
IX. ANEXOS	64

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No		PAGINA
1.	Datos de precipitación y temperatura registrados durante 1996. Estación meteorológica Masatepe. Fuente: INETER (1996)	9
2.	Influencia de rotaciones de cultivo sobre la abundancia de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996	24
3.	Influencia de métodos de control sobre la abundancia de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996	27
4.	Influencia de rotaciones de cultivo sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996	29
5.	Influencia de controles sobre la cobertura de malezas en el cultivo del frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996	30
6.	Influencia de rotaciones de cultivos sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996	32
7.	Influencia de control de malezas sobre la biomasa de malezas en el cultivo del frijol en tres momentos. La Compañía, Postrera, 1996	34
8.	Curvas de beneficios netos del ensayo de rotación de cultivos y manejo de malezas. La Compañía, Postrera, 1996	53
9.	Plano de campo del ensayo. La Compañía, Postrera, 1996	67

INDICE DE CUADROS

CUADRO No	PAGINA
1. Factores de prueba y sus niveles evaluados en el experimento. La Compañía, Postrera, 1996	11
2. Diversidad de las especies de malezas a los 42 dds (especies/m ²) relacionados con la abundancia individuos/m ² en las rotaciones de cultivos. La Compañía, Postrera, 1996	20
3. Diversidad de las especies de malezas a los 42 dds (especies/m ²) relacionados con la abundancia individuos/m ² en los controles de malezas La Compañía, Postrera, 1996	21
4. Altura de plantas (cm) en el cultivo del frijol común en tres momentos después de la siembra en rotación de cultivos y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996	38
5. Número de plantas por hectárea y número de ramas por planta en el cultivo del frijol común en rotación de cultivo y métodos de control de maleza. La Compañía, Postrera, 1996	41
6. Número de nódulos por planta, número de vainas por planta y número de granos por vaina en el cultivo de frijol común en rotación de cultivo y métodos de control de maleza. La Compañía, Postrera, 1996	45
7. Peso de cien granos (gr) y biomasa de frijol en (gr) en rotación de cultivo y métodos de control de maleza. La Compañía, Postrera, 1996	47
8. Rendimiento del frijol común en kg/ha en rotación de cultivo y métodos de control de maleza. La Compañía, Postrera, 1996	50
9. Presupuesto parcial en córdobas de la producción de frijol bajo rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, postrera, 1996	52
10. Análisis de dominancia de los tratamientos evaluados en experimento de rotación de cultivos y control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996	53
11. Análisis marginal del ensayo de rotación de cultivos y manejo de malezas. La Compañía, Postrera, 1996	54
12. Análisis marginal del ensayo de rotación de cultivos y manejo de malezas. La Compañía, Postrera, 1996	55

SECCION**PAGINA**

13. Composición florística de la especies determinadas en el experimento y claves utilizadas en los cuadros de diversidad de malezas. La Compañía, Postrera, 1996 65
14. Precios de las labores y productos en córdobas para considerar el análisis económico. La Compañía, Postrera, 1996 66

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó la influencia de rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas, sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento de frijol común. El ensayo se realizó en la época de primera con el establecimiento de los cultivos antecesores: maíz, sorgo, frijol y malezas (mayo-agosto, 1996) y se continuó durante la postrera con el cultivo principal (septiembre-diciembre, 1996) en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo. Se estableció un experimento factorial con diseño en Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglos en parcelas divididas con cuatro repeticiones. El factor A, estuvo constituido por las rotaciones: a1: maíz-frijol, a2: sorgo-frijol, a3: frijol-frijol, a4: malezas-frijol. En el factor B, se incluyeron los controles de malezas: b1: control con cobertura de maíz, b2: control mecánico (azadón a los 21 días después de la siembra) y b3: control químico (*fluazifop-butyl* más *fomesafen* en dosis equivalentes 1.42 l/ha de cada uno de los herbicidas). Los resultados muestran que las rotaciones de cultivo tuvieron influencia sobre los niveles de enmalezamiento, siendo más efectiva la rotación sorgo-frijol y maíz-frijol en reducir la abundancia de malezas. La menor acumulación de peso seco en malezas lo presentó la rotación frijol-frijol. Los rendimientos de grano fueron superiores en la rotación frijol-frijol. En referencia a los controles de malezas, el mejor efecto sobre las malezas y el mejor rendimiento se obtuvo con el control químico, mientras el control con cobertura fue insuficiente para el manejo de malezas. La mejor rentabilidad se obtuvo con el control químico por los buenos rendimientos obtenidos, ya que permiten la compensación de los costos, que estos son superiores con respecto a los otros controles. El análisis económico realizado a las rotaciones de cultivo indica que el tratamiento con mayor rentabilidad fue la rotación con frijol y la de menor rentabilidad la rotación con maleza, en cuanto a los controles de malezas el tratamiento de mayor rentabilidad fue el control químico.

I. INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las especies cultivables de mayor importancia socio-económica para América Central, México y el caribe, dado que representa la más barata y principal fuente de proteína en los países de esta área. El grano del frijol tiene un alto contenido de proteínas (22.7 por ciento) y es una fuente importante de hierro y vitamina B (Gamboa & Alemán, 1995).

En Nicaragua el consumo percapita anual se estima en 14.04 kg / año. El área sembrada durante el ciclo agrícola 1995-1996 fue 105 633.8 hectáreas, con rendimientos promedio de 1 290.9 kg / ha, concentrándose la mayor parte de la producción en manos de pequeños y medianos productores (MAG, 1995).

Bonilla (1990) manifiesta que las principales limitantes de la producción de frijol en Nicaragua son: la falta de semilla de calidad, plagas, enfermedades y malezas. Klingman & Asthon (1980) indican que las malezas revisten gran importancia por la reducción del rendimiento debido a la competencia con el cultivo por factores como nutrientes, luz y agua. Las malezas compiten con el cultivo de frijol reduciendo la eficiencia de las labores agrícolas y aumentan los costos de producción.

En el cultivo del frijol el enmalezamiento durante todo el ciclo ocasiona una disminución del rendimiento que ha alcanzado valores desde 71.65 por ciento (Gómez & Salinas, 1982), hasta el 92 por ciento (Alemán, 1988).

Debido a que las malezas causan una serie de perjuicios a la especie de importancia económica las malezas deben ser eliminadas, sin embargo esto es verdad hasta cierto límite. Si las malezas son plantas que forman parte del ecosistema o de un agro-ecosistema, es conveniente que se maneje de la mejor forma posible, con el objeto de eliminar la competencia que éstas ejercen contra la especie de importancia económica, pero a la vez se debe

evitar causar desequilibrio en el ecosistema (Altieri, 1983).

El uso repetido de una sola práctica de control de malezas ha producido una tendencia a la acumulación de malezas tolerantes o resistentes a este método de control (Parker, 1980). Según Tapia (1988) el control de maleza debe ser sistemático e integrado, se debe considerar métodos culturales, mecánicos y químicos. Según Zimdahl (1988) el uso de herbicidas y otras importantes formas de controlar las malezas deben ser combinadas dentro de una estrategia de control integrado.

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

Los sistemas de cobertura muerta proveen protección reteniendo la humedad del suelo, especialmente cuando la cobertura existe mientras hay otros cultivos creciendo. La cobertura muerta puede reducir el trabajo dedicado a la deshierba, disminuyendo la mano de obra que el agricultor tiene que hacer (Thurston, 1994). La rotación de cultivos es una manera eficiente de reducir el impacto de las malezas, ésta deben incluir cultivos fuertemente competidores de las mismas, además es importante ya que permite controlar algunas especies de malezas que en el monocultivo son difíciles de manejar (Tapia, 1988).

La escasez de información de la influencia de rotaciones de cultivo de poaceae y frijol común, y métodos de control de malezas sobre los rendimientos del cultivo del frijol, los costos de producción y el comportamiento de las malezas, hace necesario la realización de estudios que vayan dirigidos a dar soluciones a tan importante problema, máxime si se considera la importancia que tiene el cultivo del frijol en Nicaragua. Lo anterior es la base para realizar esta investigación persiguiendo los siguientes objetivos:

II. OBJETIVOS

- Evaluar la influencia de controles de malezas: cobertura de maíz, mecánico y químico sobre la dinámica de las malezas, el crecimiento y rendimiento del cultivo del frijol común.
- Determinar el efecto de rotaciones de cultivos maíz - frijol, sorgo - frijol, frijol - frijol y malezas - frijol sobre la dinámica de las malezas, el crecimiento y rendimiento del cultivo del frijol común.
- Evaluar la rentabilidad económica de los diferentes métodos de control de malezas y rotaciones de cultivos.

III. REVISION DE LITERATURA

La cenosis se refiere al comportamiento de las malezas entre si, su organización, situación dinámica, etc. En ella intervienen y predominan efectos antropógenos como: el laboreo del suelo, la fertilización, rotación de cultivos y control de malezas (Alemán, 1991).

La diversidad se refiere al número de especies de malezas presentes en el área del cultivo, desde que se establece hasta la cosecha. La diversidad es un factor importante para entender la dinámica de las malezas, en base a ellas se puede determinar cuales especies son las que predominan y las características para un cultivo específico, también es importante para la evaluación de métodos de control de malezas ya que reflejan las especies que son afectadas por determinado método de control (Alemán, 1995).

Pholan (1984) indica que la abundancia es el número de individuos por especies existentes en la unidad de área.

Alemán (1991) expresa que un aspecto fundamental en el establecimiento de las malezas es el ambiente formado por el cultivo, en el cual se desarrolla y las prácticas agrícolas implementadas en dicho cultivo, entre las cuales se destacan las prácticas de manejo a que son sometidos los cultivos .

La dominancia de la maleza es un parámetro de gran valor al momento de evaluar la competitividad de las especies, está determinada por el porcentaje de cobertura y el peso seco acumulado (Pholan, 1984)

Alemán (1991) señala que la dominancia se puede estimar visualmente por el grado de cobertura de las especies. Doll (1975) indica que la relación entre dominancia de las malezas y rendimiento de cultivos es conocida por la competencia que estas ejercen sobre dicho cultivo.

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

Cobertura se define como la proporción del terreno ocupado por la proyección perpendicular de la parte aérea de los individuos de la especie considerada (Hernandez, 1992).

Pérez (1987) manifiesta que la cobertura no solo está determinada por el número de individuos en áreas de siembra, sino también depende de las características que presentan las plantas dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura), lo que permite obtener mayor biomasa

Pholan (1984) refiere que la biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que la abundancia y el porcentaje de cobertura.

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

Gómez & Minelli (1990) expresan que el crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol se da en los primeros 50 dds. Se entiende como crecimiento el aumento irreversible de la materia seca y como desarrollo los cambios cualitativos tanto en forma como en complejidad. En el presente trabajo el crecimiento del cultivo del frijol se evaluó por medio de la altura en diferentes etapas del cultivo y por la materia seca acumulada al finalizar su ciclo biológico.

Biomasa se refiere a la cantidad de materia seca acumulada por parte de la planta, es decir, el peso de la planta menos el agua acumulada. Por tanto, cuando una planta acumula mayor biomasa o peso seco significa que tiene una mayor capacidad para absorber los nutrientes presentes en el suelo y por tanto ejercen una mayor competencia al cultivo (Alemán, 1991).

Competencia ocurre cuando cada uno de dos o más organismos buscan las cantidades que ellos necesitan de cualquier factor o cosa en particular y la disponibilidad inmediata del factor o cosa está por debajo de la demanda combinada de los organismos (Alemán, 1991).

Mezquita (1973) citado por Martínez (1997) manifiesta que la altura de la planta es una característica genética influenciada por factores tales como: el clima, el suelo, el manejo del cultivo y las malezas, de aquí la importancia de brindarle al cultivo todas las condiciones que le permitan expresar su crecimiento de manera normal, buen funcionamiento fisiológico para acumular nutrientes que luego sean revertidos al grano. Un crecimiento normal permite al cultivo aprovechar al máximo su capacidad competitiva sobre las malezas.

Zimdahl (1980) indica que una densidad de siembra óptima es un factor muy importante ya que de la buena elección de ésta depende el rendimiento e influye en el control de maleza. Según C.I.A.T. (1978) el carácter plantas cosechadas está relacionado con la emergencia, manejo agronómico, condiciones ambientales existentes y competencia entre individuos, todos estos factores en conjunto hacen que el número de plantas cosechadas varíe en relación a la cantidad de semillas sembradas.

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

Blandón (1988) afirma que aunque el número de ramas no es tomado en cuenta, puede tener gran importancia en la obtención de buenos rendimientos.

Según la FAO (1985) la nodulación es un factor importante que contribuye a la acumulación de materia seca en la planta, mediante la fijación de nitrógeno.

El número de vainas por planta es determinado por factores ambientales en la época de floración (temperatura, viento y agua) y por el estado nutricional en la fase de formación de vainas y granos (efecto de competencia), y siempre está relacionado con el rendimiento (Mezquita, 1973).

El número de vainas está en dependencia del número de flores que tenga la planta, sin embargo un mayor número de vainas por planta puede provocar reducción en el número de granos por vaina, peso de los granos y por lo tanto reducir el rendimiento (White, 1985). El promedio de vainas por planta para la variedad DOR-364 es de 14.4 (Marín, 1994).

Artola (1990) citado por Martínez (1997) manifiesta que el número de granos por vaina es una característica genética de cada variedad, por lo cual es heredable y puede variar según las condiciones ambientales.

Marín (1994) reporta a la variedad DOR-364 presentando como promedio 5.5 granos por vaina.

Verneti (1983) indica que el peso del grano es un carácter controlado por un gran número de factores genéticos además de ser influenciado por factores ambientales.

Zapata & Orozco (1991) citado por (Martínez, 1997) expresa que esta variable demuestra la capacidad de trasladar nutrientes acumulados por la planta en su desarrollo al grano en la etapa reproductiva.

El rendimiento del frijol es un componente determinado por el genotipo, la ecología y el manejo de la plantación (Blandón & Arvizú, 1992).

El rendimiento del grano es influenciado por factores biológicos y ambientales que se relacionan entre sí, para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Descripción del lugar del experimento

El experimento se realizó en la época de primera 1996 (mayo-agosto), con la siembra de los cultivos de rotación y se continuó en la época de postrera (septiembre-diciembre), con la siembra del cultivo principal (frijol). El experimento fue establecido en la estación experimental La Compañía, municipio de San Marcos, Carazo, en las coordenadas 11° 54' de latitud norte y 86° 09' de longitud oeste.

La estación se encuentra a 480 m.s.n.m., la temperatura promedio es de 24 °C., la precipitación promedio anual es 1 525 mm., y la humedad relativa alcanza promedio de 85 por ciento. Los datos de precipitación ocurridos durante 1996 en La Compañía se presentan en la figura 1.

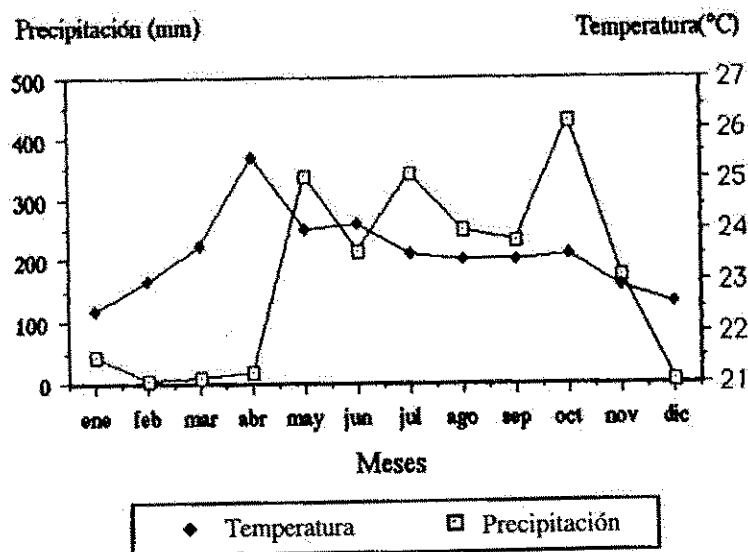


Figura 1. Datos de precipitación y temperatura registrados durante 1996. Estación meteorológica Masatepe. Fuente: INETER (1996)

B. Tipo de suelo

Es un suelo joven de origen volcánico perteneciente a la serie Masatepe (MAG, 1971). Estos suelos se encuentran ubicados en la zona de vida de bosques tropical pre-montano húmedo (Holdridge, 1978).

El suelo presenta pendiente ligera, es franco, moderadamente profundo con una densidad aparente baja, permeabilidad y capacidad de retención de humedad disponible moderada. Izquierdo (1989) citado por Salmerón (1996) estos suelos poseen un drenaje superficial lo cual favorece al cultivo de frijol desarrollándose en buenas condiciones su sistema radicular.

C. Diseño experimental

Se estableció un experimento factorial con diseño en Bloques Completos al Azar (BCA) en arreglos de parcelas divididas con cuatro repeticiones, constituyéndose la parcela principal la rotación de cultivos y la sub - parcela, los métodos de control de malezas. En el cuadro 1 se muestran los factores de prueba y sus niveles.

El área de cada bloque fue de 206.4 m², el área de la parcela grande 48 m², la sub - parcela un área de 14.4 m², la separación entre bloque y parcela grande fue de 1m y 0.8 m respectivamente y 0.4 m entre sub parcela para un área total del experimento de 928.8 m² (Plano de campo en anexo 3).

Cuadro 1. Factores de prueba y sus niveles evaluados en el experimento. La Compañía, Postrera, 1996.

Factores	Nivel	Cultivos
A. Rotación de cultivos	a1	maíz-frijol
	a2	sorgo-frijol
	a3	frijol-frijol
	a4	maleza-frijol
B. Control de malezas	b1	cobertura de maíz
	b2	control mecánico
	b3	control químico

En el caso de rotación de cultivos los cultivos de maíz, sorgo, frijol y enmalezado fueron establecidos en la época de primera y el cultivo de frijol en postrera como cultivo sucesor a los cultivos establecidos en primera.

En el caso de los métodos de control de malezas, el control con cobertura de maíz fue aplicado a los 10 dds, el control mecánico (limpia con azadón) a los 21 dds, el control químico (*fluazifop butyl* con dosis equivalente a 1.42 l / ha más *fomesafen* con dosis equivalentes a 1.42 l / ha) a los 21 dds.

D. Manejo agronómico

La preparación del suelo para la rotación de cultivos antecesores en primera y el cultivo de frijol en postrera fue bajo el sistema de labranza mínima, (chapoda y surcado previo a la siembra) la siembra se realizó el 25 de mayo de 1996 para los cultivos antecesores en primera y el 19 de octubre de 1996 se realizó la siembra de frijol común como cultivo actual en postrera, posterior a la misma se realizó una aplicación de paraquat en dosis

equivalente a 1.42 l / ha para eliminar las malezas presentes y permitir al frijol y a la maleza emerger al mismo tiempo.

La siembra se realizó el día 19 de octubre de 1996, posterior a la misma se realizó una aplicación de paraquat en dosis de 1.42 l/ha, para eliminar las malezas presentes y permitir al frijol y a la maleza emerger al mismo tiempo.

La fertilización se realizó a chorrillo al fondo del surco siguiendo las indicaciones de Tapia & García, (1983) que recomiendan 130 kg/ha de fórmula completa 12-30-10.

La norma de siembra fue de 64.5 kg/ha, con distancia de 0.4 m entre los surcos, manejando una densidad de 250 000 plantas/ha.

La cobertura de maíz fue colocada 10 dds, adicionando 96 plantas por sub-parcela que equivale a 7.2 toneladas / ha de materia seca (Arana & Cruz, 1993).

El control mecánico se realizó con azadón durante el período crítico del frijol común, a los 21 dds (Alemán, 1991). El control químico se realizó en el mismo momento utilizando la combinación de *fluazifop-butyl* (Fusilade) + *fomesafen* (Flex) en dosis equivalente a 1.42 l/ha, para cada uno de los herbicidas.

La cosecha se realizó a los 80 dds, al haber completado el frijol común su ciclo biológico.

Durante el desarrollo del cultivo se realizó una aplicación de *metamidofos* (Tamaron 600) a los 45 dds para el control de crisomélidos, con dosis equivalente a 1.42 l/ha. Esta aplicación se realizó porque una fuerte infestación podría hacer variar los resultados.

E. Descripción de los herbicidas utilizados

Paraquat: conocido comercialmente como Gramoxone, es un herbicida no selectivo de uso post-emergente de rápido efecto inicial (quemante), también se puede aplicar antes de la siembra o en aplicaciones dirigidas en cultivos como maíz, café, frijol, etc., viene formulado como solución acuosa, se puede combinar con un grupo numeroso de herbicidas, tiene mejor eficiencia en Poaceae, es no volátil y corrosivo (Alemán, 1991)

Fomesafen: Conocido comercialmente como Flex, utilizado en aplicaciones post-emergente en frijol, soya, maní, selectivo a algunas especies de leguminosas cultivadas, muy efectivo para malezas dicotiledóneas (Alemán, 1991).

Fluazifop-butyl: Conocido comercialmente como Fusilade. Herbicida selectivo post-emergente, elimina poaceae anuales y perennes sin causar ningún daño a cultivos de hoja ancha. Es absorbido rápidamente por la superficie foliar y movilizado a través del xilema, se recomienda aplicarlo 20 a 30 dds, siempre y cuando exista suficiente emergencia de gramíneas (Alemán, 1991).

F. Descripción de las variedades

Maíz: se utilizó la variedad NB-6, la cual alcanza 235 cm de altura, con un ciclo vegetativo de 110-115 días. Se siembra en surcos a una profundidad de 3 cm, con 80 cm entre hileras y 20 cm entre plantas. Se siembran 2 semillas por golpe para posteriormente a los 20 dds dejar una planta por golpe.

Sorgo: se utilizó la variedad IRAT-204, de altura de 157 cm con ciclo vegetativo de 95 días (Precóz), siembra en surco corrido a una profundidad de 2 a 3 cm con una distancia entre hilera de 40 cm.

Frijol: se utilizó la variedad DOR-364, tanto en el cultivo antecesor como en el sucesor. Presenta hábito de crecimiento tipo II a, florece a los 35 días, el color de la vaina es crema cuando madura. El grano es de color rojo oscuro y de forma arrañada. Es resistente al encrespamiento de la hoja y al requemo. Se cosecha a los 78 dds y su rendimiento es de 969.3 a 1615.4 kg/ha (MAG, 1993).

G. Variables evaluadas

Malezas. Para el muestreo de malezas se utilizó el muestreo sistemático. Inicialmente se determinó el surco a muestrear dentro de la parcela útil en el cual se colocaría el marco (1 pie²) y luego se hizo una transformación a m², posteriormente el sitio exacto dentro del surco seleccionado. Las variables evaluadas en el caso de las malezas fueron las siguientes:

Abundancia. (Número de individuos por m²). La abundancia se determinó a los 15, 28 y 56 dds.

Dominancia. (cobertura y biomasa)

Cobertura. Fue determinada a los 15, 28 y 56 dds. Se determinó estimando el porcentaje de cobertura conforme a la escala propuesta por (Alemán, 1991) quien refiere grado 1 (0-5 por ciento de cobertura) considerado como enmalezamiento escaso, grado 2 (6-25 por ciento de cobertura) raro enmalezamiento, grado 3 (26-50 por ciento de cobertura) enmalezamiento abundante y grado 4 (51-100 por ciento de cobertura) enmalezamiento muy abundante.

Biomasa. La biomasa de la maleza se determinó a los 28, 42 y 56 dds recolectando las muestras en un área de 1 pie² y determinando su peso seco en el laboratorio de la Escuela de Sanidad Vegetal, UNA.

Diversidad. El de especies por m², se determinó a los 42 y 72 dds.

Durante el crecimiento del frijol común

Altura de planta (cm). Se determinó a los 21,35 y 49 dds. Se midió la altura del frijol común desde la base del tallo asta la última hoja trifoliada extendida (Promedio de 10 plantas tomadas al azar).

Número de ramas, nodulación y biomasa de frijol. Para los datos referidos, a los 56 dds, se tomaron 10 plantas al azar ubicadas en la cabecera de la unidad experimental (Medio metro en cada extremo), a las cuales se les determinó el número promedio de ramas, el número promedio de nódulos en cada una de ellas y la biomasa de la planta de frijol, para ello las plantas colectadas se sometieron al orno durante 72 horas a 60 °C., al igual que las malezas.

Al momento de la cosecha

Plantas por parcela útil. Se tomó el total de plantas cosechadas para determinar el efecto de los tratamientos en estudio.

Vainas por planta. Se tomaron 10 plantas al azar de cada sub-parcela, se contó el número de vainas por planta y se determinó el promedio de número de vainas.

Granos por vaina. Se tomaron 10 vainas al azar de cada sub-parcela y se determinó el promedio de número de granos por vaina.

Peso de cien granos (g). De la muestra de rendimiento extraída de cada sub-parcela, se extrajeron tres muestras de cien granos cada una y se pesaron para luego obtener el promedio.

Rendimiento de grano (kg/ha). Se colectó el grano cosechado en cada una de las sub-parcelas y los valores obtenidos se ajustaron al 14 por ciento de humedad.

H. Análisis estadístico

El análisis estadístico para las variables relacionadas con maleza fue descriptiva, utilizando para ello figuras y cuadros de los promedios de cada tratamiento. Los datos tomados de cada una de las variables del cultivo fueron sometidos a análisis de varianza y de separaciones de media según el criterio de Duncan con margen de error de cinco por ciento. El programa estadístico utilizado fue el sistema de análisis estadístico (SAS).

I. Análisis económico

Los resultados se sometieron a un análisis económico basado en el presupuesto parcial propuesto por CIMMYT (1988) con el objetivo de evaluar económicamente cada uno de los tratamientos estudiados y determinar la rentabilidad de los mismos, para que al recomendarlos en la producción se ajuste a los objetivos y circunstancias de los productores.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis de varianza de las variables evaluadas muestra que no existe interacción entre los factores en estudio por tanto se presentan los efectos principales de los factores evaluados.

A. Influencia de rotación de cultivo y métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis en el cultivo del frijol

1. Composición florística

La composición florística del experimento estuvo constituida por 27 especies, 11 de las cuales pertenecen a la clase monocotiledóneas y 16 especies a la clase dicotiledónea. En las dicotiledóneas sobresalen plantas de la familia Asteraceae, Malvaceae y Rubiaceae, sobresaliendo entre ellas *Ageratum conyzoides* L.(flor azul), *Sida acuta* Burm. F (escoba lisa) y *Richardia scabra* L. (chichicastillo). Las monocotiledóneas estuvieron representadas principalmente por plantas perteneciente a la familia Poaceae y Commelinaceae de las cuales se destacan: *Commelina diffusa* Burm (siempre viva) *Cyperus rotundus* L. (coyolillo), *Sorghum halepense* L. (Anexo 1).

La composición florística se refiere de manera general a la comunidad de malezas presentes en el área del esperimento. Mientras que la diversidad se refiere al número de especies de malezas presentes por unidad de área haciendo énfasis en cada uno de los tratamientos.

2. Diversidad de malezas

Diversidad de malezas en las rotaciones de cultivos. La mayor diversidad la presentó las rotaciones con frijol con 21 especies, le sigue la rotación con maíz con 18 especies y con menor diversidad la rotaciones con malezas y sorgo con 17 especies cada una. Existió predominancia de malezas dicotiledóneas sobre monocotiledóneas (Cuadro 2).

La especie *Ageratum conyzoides* L. (flor azul) y *Commelina diffusa* Burm F. redujeron su abundancia en las rotaciones con maíz, las cuales son muy agresivas, poseen una alta capacidad de cubrimiento, ésto indica que esta especie se ve afectada por este tipo de cultivo como precedente al frijol, debido a la mayor capacidad de competencia de parte del cultivo antecesor.

La rotación sorgo - frijol redujo drásticamente la abundancia de *Cyperus rotundus* L. y *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Cabe señalar que estas especies poseen gran capacidad de competencia la cual afecta en gran medida al cultivo.

Las especies *Phyllanthus niruri* L. (tamarindillo) y *Priva lupulaceae* (L.) Pers (pega pega) no aparecen en el tratamiento con malezas como precedentes. Lo anterior indica que estas especies no toleran presión de competencia de parte de otras plantas a su alrededor ya que en este tratamiento se presentó mayor abundancia de malezas.

Diversidad de malezas en los sistemas de control. Con relación a los controles el control mecánico presentó mayor diversidad de malezas con 21 especies, el control con cobertura con 20 especies y con menor diversidad el control químico con 16 especies (Cuadro 3). En general hubo predominancia de malezas dicotiledóneas sobre monocotiledóneas, posiblemente debido a los cultivo al efecto de los diferentes ciclos de los cultivos precedentes. El

control químico mostró reducciones en la diversidad, por efecto de la especificidad de los herbicidas utilizados, la más afectadas fueron las malezas de la familia poaceae por el herbicida Fusilade.

El control químico bajó en gran medida las poblaciones de *Ageratum conyzoides* L., *Melampodium divaricatum* (L.) Rich et. Pers. y *Melanthera aspera* (Jacq) L.C., no así en *Cyperus rotundus* L. el cual presentó mayores poblaciones.

El control con cobertura bajó las poblaciones de *Cyperus rotundus* L., no así en la especie *Commelina diffusa* Burm. F. que presentó el más alto valor.

Commelina diffusa Burm. F. (siempre viva) no fue afectada por los herbicidas debido a los mecanismos de defensa como ceras presentes en la cutícula las cuales no permiten la absorción del herbicida que le permiten sobrevivir. Las dicotiledóneas fueron afectadas por el herbicida fomesafen, sin embargo la especie *Sida acuta* L. mostró cierta resistencia a su aplicación, es decir no se logró darle un buen manejo con el control químico a esta especie posiblemente debido a la dificultad de circulación del herbicida a través de la lignina presente en el tallo de la maleza (Cuadro 3).

El control mecánico realizó un buen manejo en la especie *Commelina diffusa* Burm. F. no así en *Melampodium divaricatum* (L.) Rich et Pers., en el caso de esta última especie es debido a que tiene una mayor capacidad de rebrote de nuevos individuos en relación a la primera.

Cuadro 2. Diversidad de las especies de malezas a los 42 dds (especies/m²), relacionado con la abundancia (individuos / m²) en las rotaciones de cultivos. La Compañía, Postrera, 1996

maíz-frijol		sorgo-frijol		frijol-frijol		maleza-frijol	
dicotiledóneas							
Aco	290.5	Aco	320.3	Aco	380.2	Aco	390.9
Mas	89.7	Sac	150.6	Ame	215.2	Ame	168.6
Ame	78.9	Ame	129.1	Sac	78.9	Sac	127.5
Rsc	75.3	Rsc	46.6	Mdi	43.0	Chh	50.2
Mdi	53.8	Mas	32.3	Rsc	32.3	Pae	39.5
Sac	50.2	Mdi	25.1	Pae	25.1	Mdi	32.3
Chh	32.3	Pae	17.9	Bpi	7.2	Rsc	21.5
Bpi	14.4	Pni	10.8	Pni	7.2	Bpi	17.9
Plu	10.8	Hat	3.6	Hat	3.6	Hat	3.6
Pae	7.2	Chh	25.1	Mas	7.2	Mas	32.3
Pni	3.6						
Total	11	10		10		10	
monocotiledóneas							
Cdi	218.8	Cdi	303.8	Cdi	236.7	Cro	254.7
Cro	132.7	Cro	57.4	Cro	129.1	Sha	78.9
Cda	46.5	Ptr	10.8	Ptr	46.6	Cdi	43.0
				Dsa	32.3		
lun	21.5	lun	17.9	lun	28.6	Cda	39.5
Sha	14.4	Pma	7.2	Cbr	25.1	Pma	10.8
Eci	10.8	Sha	3.6	Sha	21.5	Dca	7.2
Ein	3.6	Cda	3.6	Eci	21.5	lun	3.6
				Cda	10.8		
				Pma	10.8		
				Ein	3.6		
Total	7	7		11		7	
Gran Total	18	17		21		17	

Ver claves en el anexo 1

Cuadro 3. Diversidad de las especies (especies/m²) relacionado con la abundancia (individuos/m²) en los controles de malezas. La Compañía, Postrera, 1996.

Control con cobertura		Control mecánico		Control químico	
dicotiledóneas					
Aco	511.0	Aco	489.6	Sac	277.1
Ame	115.7	Ame	180.2	Ame	147.9
Mas	64.6	Mdi	75.3	Aco	53.8
Pse	37.7	Rsc	64.6	Rsc	45.7
Mdi	32.3	Mas	48.4	Chh	29.6
Sac	24.2	Pse	26.9	Bpi	13.4
Chh	24.2	Chh	26.9	Mdi	8.1
Rsc	21.5	Sac	16.1	Mas	8.1
Bpi	10.8	Plu	8.1	Pse	2.7
Pni	8.1	Bpi	5.4	Pni	2.7
Hat	8.1	Pni	5.4		
Total	11		11		10
monocotiledóneas					
Cdi	356.9	Cro	123.7	Cro	193.7
Cro	113.0	Cdi	67.2	Cdi	177.5
Sha	45.7	Cda	56.4	Pma	8.1
Cda	18.8	Ptr	43.0	Sha	5.4
				Dsa	4.6
Cbr	13.5	Sha	37.7	Cbr	2.7
		lun	17.3		
Pma	10.8	Eci	16.1		
Eci	8.1	Pma	2.7		
Ptr	5.4	Cbr	2.7		
Ein	2.7	Ein	2.7		
Total	9		10		6
Gran Total	20		21		16

Ver claves en anexo 1

3. Abundancia de malezas

Abundancia de malezas en las rotaciones de cultivos. Según el análisis de varianza la abundancia de las malezas a los 15 dds, fue no significativa, sin embargo existe una tendencia a que la rotación con malezas presentó la mayor abundancia, en orden descendente le sigue la rotación con maíz, luego la rotaciones con frijol y sorgo las cuales tuvieron un comportamiento similar, con predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas (Figura 2). Lo anterior se debe a la mayor cantidad de semillas de malezas presentes en la superficie del suelo, debido a que las malezas no son manejadas y se deja que completen su ciclo biológico y por ende que produzcan semillas y éstas queden latentes por lo que emergen en mayores cantidades.

El análisis de varianza realizado a los datos de abundancia de malezas (28 dds), muestra que no existen diferencias significativas para las rotaciones de cultivos, sin embargo la rotación con sorgo muestra mayor abundancia de malezas, seguido por la rotación con malezas, luego la rotación con frijol y con menor abundancia la rotación con maíz. Existió predominancia de malezas dicotiledóneas sobre monocotiledóneas en todas las rotaciones.

Durante el segundo recuento se dió una disminución en el número de individuos en relación al primer recuento a excepción de la rotación sorgo - frijol, ésto se debe a que al inicio se da una germinación y emergencia grande de semillas presentes en la superficie del suelo, sin embargo al final predominaron los más vigorosos y competitivos. Estos resultados coinciden con Alemán (1991) quien indica que una de las característica 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 aquellos individuos más vigorosos y más

competitivos (Figura 2).

En el tercero y último recuento (56 dds), el análisis de varianza no muestra diferencias significativas ($P=0.4947$), sin embargo la rotación con frijol presentó mayor abundancia de malezas, en orden descendente le sigue la rotación con maíz, luego la rotación con malezas y en menor abundancia la rotación con sorgo.

En el último muestreo se dio un aumento en el número de individuos de malezas con respecto a los primeros a excepción de la rotación sorgo - frijol la cual disminuyó la abundancia a partir del último recuento (56 dds). En este período se dió una nueva emergencia de semillas de malezas, por efecto de la defoliación del cultivo próximo a finalizar su ciclo. Existió mayor abundancia de maleza en la rotación con frijol, sin embargo la gran mayoría eran malezas de porte pequeño debido a la mayor cobertura que produce el frijol al cerrar calle.

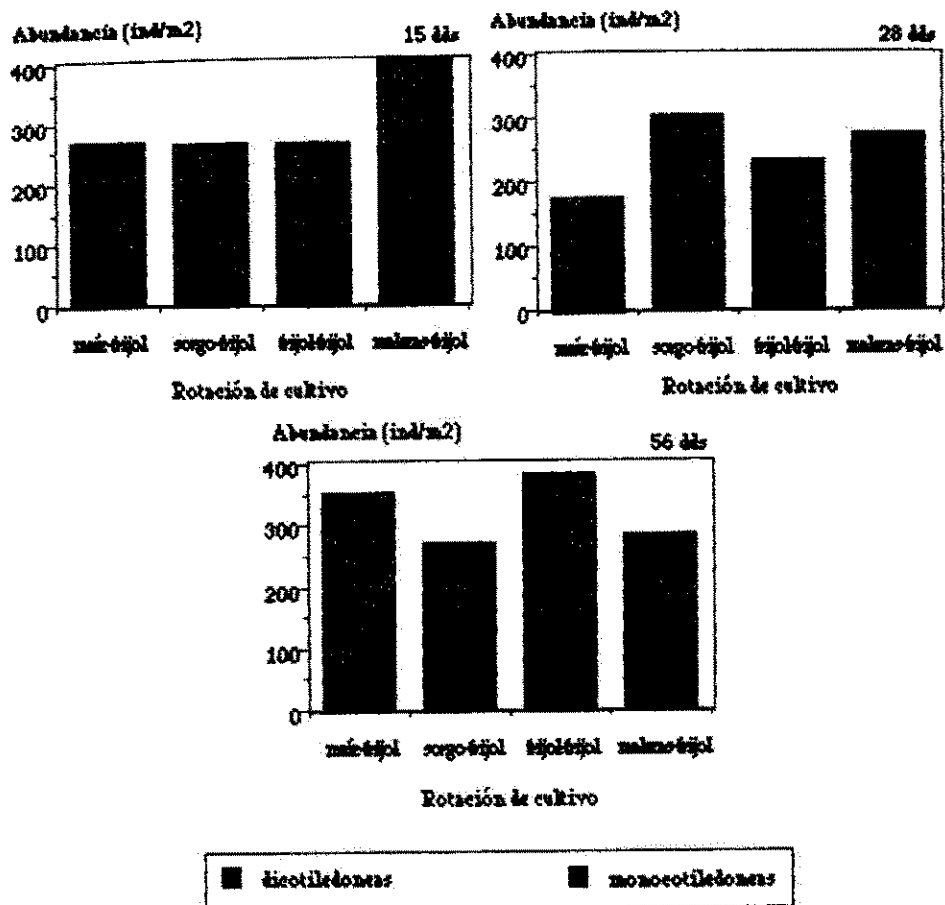


Figura 2. Influencia de rotaciones de cultivo sobre la abundancia de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996

Abundancia de malezas en los métodos de control. El análisis de varianza a los 15 dds, muestra diferencias significativas para los controles de malezas ($P=0.0110$). La menor abundancia la presentó el control con cobertura de maíz, en segundo lugar se ubicó el control químico y en último lugar con mayor abundancia de malezas el control mecánico. Durante este recuento existió predominancia de malezas dicotiledóneas sobre monocotiledonea (Figura 3).

A los 28 dds, el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre los controles de malezas utilizados, sin embargo se da la tendencia a una menor abundancia en el control mecánico, en segundo lugar se ubica el control químico y en último lugar el control con cobertura. Una vez más existió predominancia de maleza de la clase dicotiledónea sobre la monocotiledónea (Figura 3).

A los 56 dds, el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre los controles de malezas ($P=0.1237$), pero existe una tendencia a que el control químico y el control con cobertura presentaron un comportamiento similar con menor abundancia con respecto al control mecánico el cual presentó mayor abundancia, (Figura 3). En este recuento se dió aumento de las poblaciones de malezas con respecto a los primeros en el control mecánico. A esta fecha, las malezas fueron perdiendo su capacidad de cubrimiento, lo cual dio lugar a un nuevo surgimiento de malezas. En la última etapa del cultivo predominaron malezas recién emergidas, esto se debió al corte que sufrieron las malezas que surgieron primeramente a través del control.

Durante el primer recuento (15 dds) el control con cobertura de maíz presentó menor abundancia de malezas debido a que la cobertura estaba recientemente establecida y ejercía buen cubrimiento. Este efecto fue disminuyendo durante los recuentos posteriores debido a la rápida descomposición de la materia seca. La paja de maíz utilizada se encontraba muy descompuesta, lo que no permitió mantener el cubrimiento por largos períodos, manteniendo niveles similares al químico al final del experimento, con la diferencia que las malezas presentes en este tratamiento eran de mayor porte y arquitectura, las cuales tenían mayor capacidad de cobertura con mayor biomasa y por ende mayor capacidad de competencia.

El control mecánico presentó menor abundancia durante el segundo recuento, debido a que la labor se había realizado recientemente, sin embargo en el último recuento presentó la mayor abundancia de malezas. Esto se atribuye al rebrote acelerado de malezas que se produce al ser cortadas, además la planta no se eliminan en su totalidad, las raíces que permanecen en la capa superior del suelo quedan latentes, rebrotan y van ganando espacio rápidamente (Martínez, 1997). Por otro lado el control químico iniciaba su efecto progresivo desde el momento de la aplicación, lo cual fue aumentando hasta ubicarse en primer lugar en el último recuento (56 dds), lo cual demuestra su eficiencia, mantuvo tendencia a bajar las poblaciones en la última etapa del cultivo manejando las malezas con baja capacidad de competencia debido a su efecto provocando que estas surgieran débilmente a su crecimiento lo que conlleva a una baja capacidad de competencia por agua, luz y nutrientes.

En general existió mayor abundancia de malezas de la clase dicotiledónea, en todos los momentos evaluados y en ambos factores (rotación de cultivo y métodos de control de malezas). Lo anterior coincide con Alemán (1991), quien afirma que en la zona del pacífico de Nicaragua las malezas asociadas al cultivo del frijol son predominantemente malezas dicotiledóneas (Anexo 1).

Comparando los controles de malezas el control químico mantuvo los mismos niveles de malezas durante todo el ciclo del cultivo (bajos), con la diferencia que estas malezas eran de porte pequeño, lo cual nos permite afirmar que fue el mejor control. El control con cobertura de maíz mantuvo los niveles intermedios en comparación con los otros controles, pero estas malezas presentaban mayor capacidad de competencia al cultivo por su porte y mayor cobertura, lo cual lo ubica en desventaja con el resto de controles (mecánico y químico).

El control mecánico presentó mayor abundancia al inicio y al final del cultivo, pero mantuvo buen manejo durante el período crítico de competencia de malezas en frijol (21-28 dds) lo cual lo ubica en segundo lugar en cuanto a eficiencia en el manejo de malezas.

Los resultados obtenidos en cuanto a abundancia de malezas en las rotaciones de cultivos difieren por lo obtenido por Moreno (1996), que encontró mayor abundancia en la rotación con maíz y menor abundancia la rotación con malezas. En cuanto a los controles de maleza los resultados en este experimento difieren a los obtenidos por Moreno (1996) quien encontró mayor abundancia en el control con cobertura y una menor abundancia en el control mecánico.

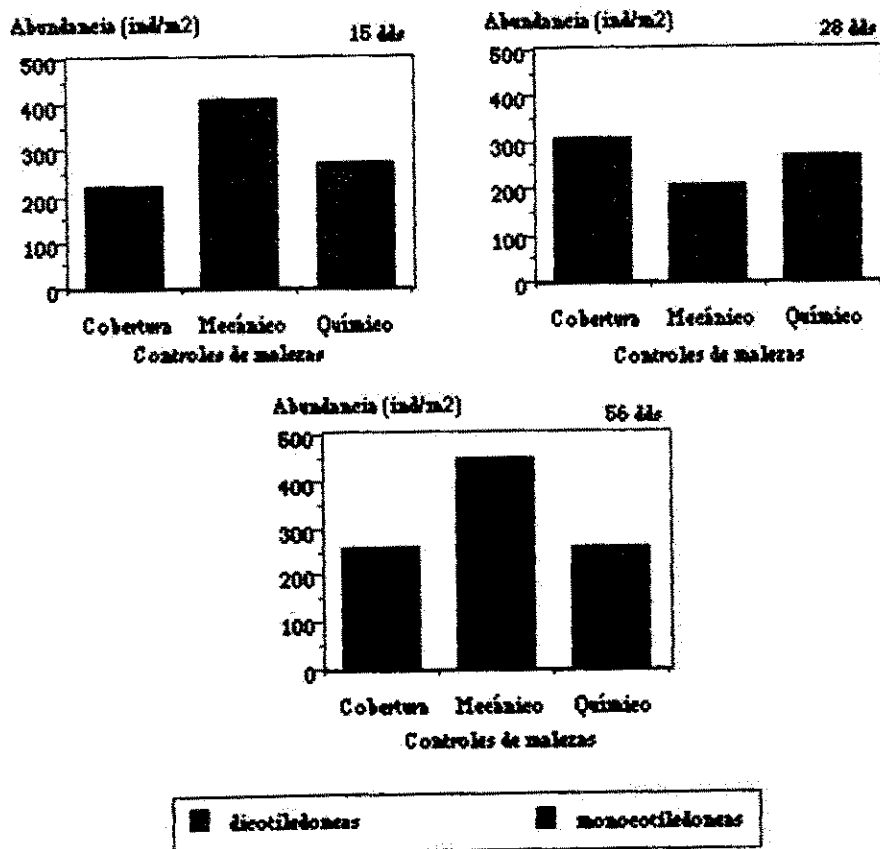


Figura 3. Influencia de métodos de control sobre la abundancia de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996

4. Dominancia de las malezas

4.1. Cobertura de malezas

Cobertura de malezas en las rotaciones de cultivo. Los resultados del análisis de varianza del primer muestreo (15 dds) indica que no existen diferencias significativas entre las rotaciones de cultivo, sin embargo presentaron la siguiente tendencia: la rotación con frijol presentó 7.92% de cobertura, la rotación con maíz 7.94% de cobertura, luego la rotación con malezas 9.58% y con mayor cobertura la rotación con sorgo 10% de cobertura. Todas las rotaciones se mantuvieron en el rango de raro enmalezamiento según la escala propuesta por Alemán (1991) que es de 6 - 25% de cobertura, estos resultados indican que en los primeros días del cultivo (15 dds) no existe alta competencia de parte de la malezas (Figura 4).

A los 28 dds, el análisis de varianza no mostró diferencias significativas, sin embargo se dió la tendencia en que la rotación con maíz presentó 15% de cobertura, en orden creciente la rotación con malezas 15.83%, luego la rotación con frijol 17.92% y con mayor porcentaje de cobertura la rotación con sorgo con 18.75%. Todas las rotaciones a esta fecha se mantuvieron en el rango de 6 - 25% de cobertura según la escala propuesta por Alemán (1991) es de raro enmalezamiento (Figura 4).

A los 56 dds, no hubo diferencias significativas, sin embargo la rotación con sorgo presentó 21.25% de cobertura, con valor superior la rotación con malezas con 22.92%, luego las rotacion con maíz 30.42% y con mayor porcentaje de cobertura la rotación con frijol 35.42%. Durante el segundo y tercer muestreo se puede observar que hubo un aumento en el grado de cobertura de malezas (Figura 4), en este último muestreo se presentó un aumento en el porcentaje de cobertura en toda la rotación, sin embargo en la rotaciones maíz - frijol y frijol - frijol aumentaron el porcentaje de cobertura de tal forma que pasaron al rango que va de 26 a 50% de cobertura que según la escala es abundante enmalezamiento. Este aumento de cobertura posiblemente se debe a la defoliación que sufre el cultivo al

aproximarse a la madurez fisiológica lo cual le favorece a la maleza en su crecimiento y desarrollo.

Donde antecedieron los cultivos de maíz y frijol hubo mayor grado de cobertura a los 56 dds, esto se debe a que las malezas en estas rotaciones iniciaron su crecimiento retardado por efecto de los cultivos antecesores, lo que al final beneficia al cultivo actual (Figura 4).

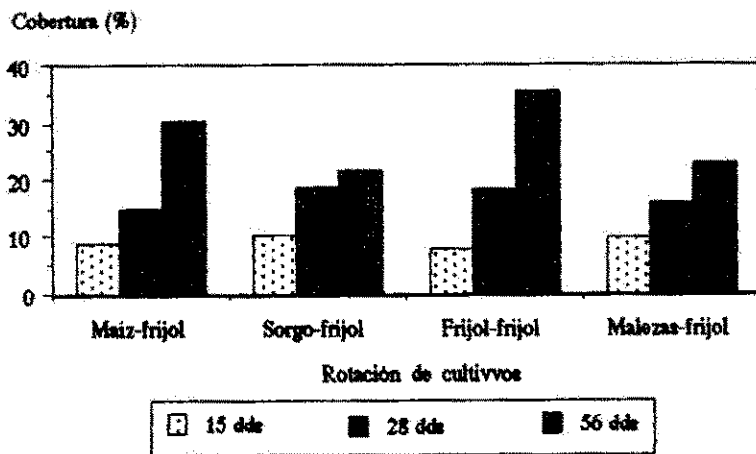


Figura 4. Influencia de rotaciones de cultivo sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996

Cobertura de malezas en los métodos de control. El muestreo realizado a los 15 dds el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre los controles de malezas, sin embargo el control mecánico presentó 7.50% de cobertura, luego el control con cobertura de maíz 9.38% y el mayor porcentaje de cobertura lo presentó el control químico con 10.31%, todos los tratamientos se mantuvieron en el rango de 6 - 25% que según la escala de porcentaje de malezas propuesta por Alemán (1991) pertenece a raro enmalezamiento. En el segundo muestreo (28 dds), el análisis de varianza no presentó diferencias significativas, pero se dió la tendencia que el control mecánico presentó 14.37% de cobertura luego

el control químico con 17.18 y con mayor porcentaje el control con cobertura de maíz 19.06% (Figura 5). Todos los tratamientos se mantuvieron dentro del rango de 6 - 25% que según la escala propuesta por Alemán (1991) es denominado raro enmalezamiento.

A los 56 dds el análisis de varianza indica que existen diferencias significativas entre los controles ($P=0.0036$), el control químico obtuvo 16.87%, luego el control con cobertura 31.87% y con mayor porcentaje de cobertura el control mecánico 33.75% (Figura 5). El control mecánico y control con cobertura aumentaron el porcentaje de cobertura al pasar de raro enmalezamiento a abundante enmalezamiento que es de 26 - 50% según la escala propuesta por Alemán (1991).

Relacionando la cobertura con la abundancia, se observa que los controles mantuvieron un comportamiento variable entre sí, el control con cobertura se mantuvo con alta abundancia y alto grado de cobertura de malezas. De acuerdo con estos resultados se deduce que el control químico redujo el grado de cobertura de maleza disminuyendo la competencia de éstas hacia el cultivo (Figura 5).

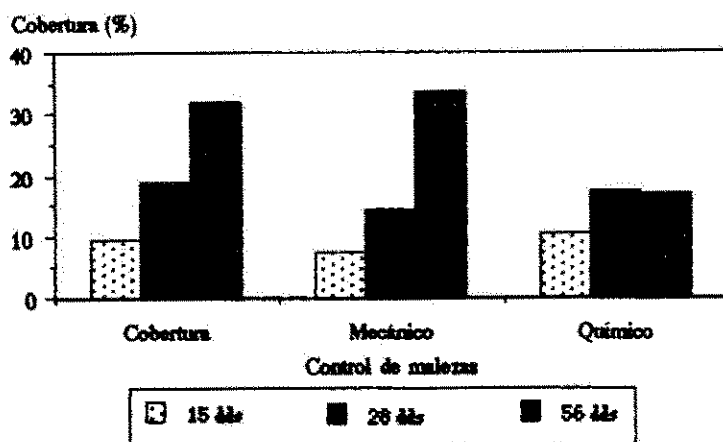


Figura 5. Influencia de controles sobre la cobertura de malezas en el cultivo del frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996

4.2. Biomasa de las malezas

Biomasa de maleza en rotación de cultivo. A los 28 dds el análisis de varianza presentó diferencias significativas ($P=0.0088$), la menor biomasa de malezas la obtuvo la rotación con sorgo, le siguió la rotación con frijol, cabe señalar que la diferencia entre estos dos tratamientos fue mínima, luego la rotación del maíz. La mayor biomasa se obtuvo en la rotación con maleza. La diferencia fue significativa con respecto a estas dos últimas rotaciones (maíz - frijol, malezas - frijol) Durante esta fecha existió mayor peso seco de malezas dicotiledóneas sobre las monocotiledóneas (Figura 6).

A los 42 dds, el análisis de varianza no muestra diferencias significativas, sin embargo la menor biomasa la presentó la rotación con sorgo, seguido de la rotación con maíz, luego la rotación con frijol y con mayor biomasa la rotación con malezas. Las malezas dicotiledóneas fueron predominantes sobre las monocotiledóneas (Figura 6).

En el último muestreo (56 dds) se observó un incremento en cuanto a la acumulación de biomasa en las cuatro rotaciones con respecto a los dos recuentos anteriores. La menor biomasa se encontró en la rotación con frijol, luego la rotación con sorgo, en tercer lugar la rotación con maíz y la mayor biomasa se obtuvo en la rotación con maleza. El análisis de varianza no presentó diferencias significativas ($P=0.4947$). La mayor biomasa se obtuvo de parte de malezas dicotiledóneas (Figura 6).

Los resultados anteriores demuestran que la rotación frijol - frijol presenta una mayor competencia a las malezas debido al efecto de cubrimiento de la planta de frijol al cerrar calle. Comparando las rotaciones se puede indicar que la mayor biomasa se presentó cuando no se estableció cultivo en el ciclo de primera, en segundo lugar en orden descendente se ubica la rotación con maíz, luego la rotación con sorgo y con el menor valor de biomasa la rotación con frijol.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las rotaciones de cultivos difieren a lo obtenido por moreno (1996) al encontrar mayor biomasa en la rotación con maíz y menor en la rotación con malezas.

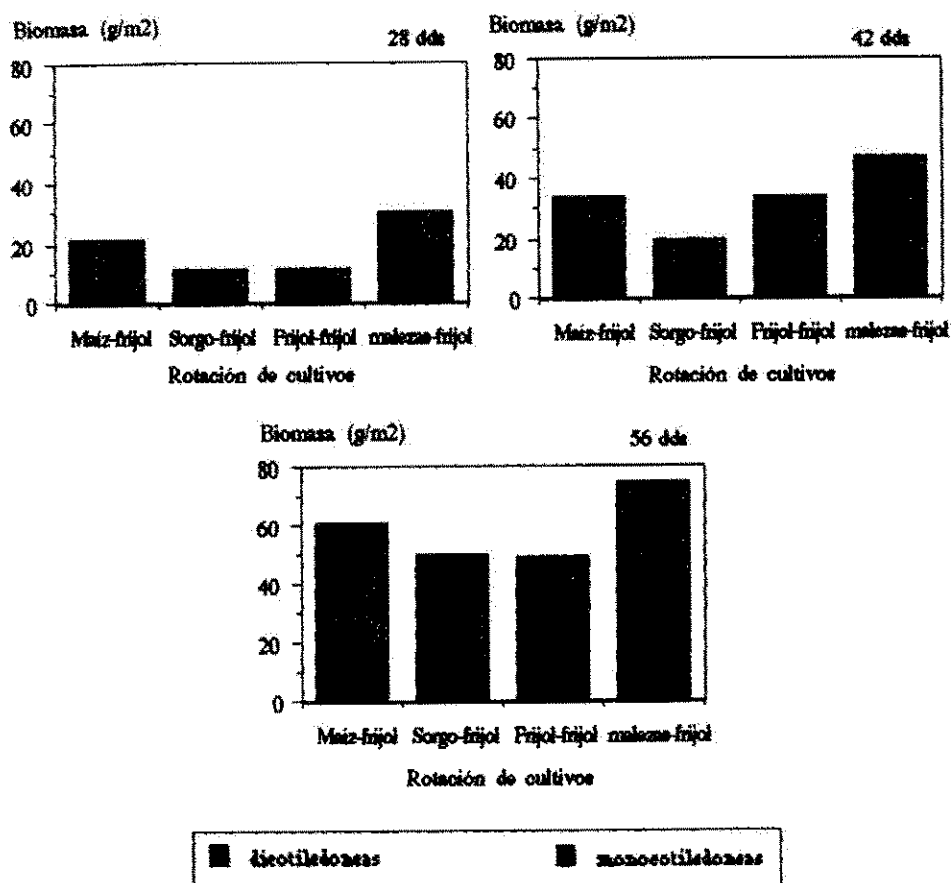


Figura 6. Influencia de rotaciones de cultivos sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del frijol común en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1996

Biomasa de malezas en los controles. En el primer muestreo (28 dds) se observó el análisis de varianza demostró diferencias significativas ($P=0.0412$) el control mecánico presentó menor biomasa, seguido por el control químico y con mayor biomasa el control con cobertura (Figura 7).

Durante esta fecha se acababa de realizar el control mecánico por tal motivo se encontró menor biomasa y el control químico empezaba a hacer efecto sobre las malezas. En cuanto al control con cobertura, ésta empezaba a mostrar signo de deterioro lo cual favoreció a la maleza en su crecimientos y desarrollo.

En el segundo muestreo (42 dds) el análisis de varianza muestra diferencias significativas ($P=0.0118$) el control mecánico presentó la menor biomasa, luego el control químico, pero las diferencias que se dieron fueron mínimas entre estos dos tratamientos, sin embargo en relación al control con cobertura fue significativa la diferencia ya que ésta presentó la mayor biomasa de malezas. Una vez más las dicotiledóneas acumularon la mayor biomasa.

En el último muestreo (56 dds) el análisis de varianza muestra que existen diferencias significativas entre los controles ($P=0.0040$) la menor biomasa la presentó el control químico, luego el control mecánico y con mayor biomasa el control con cobertura. (Figura 7).

El control químico presentó menor biomasa debido al efecto progresivo sobre las malezas, el control mecánico en este momento iba perdiendo su efectividad.

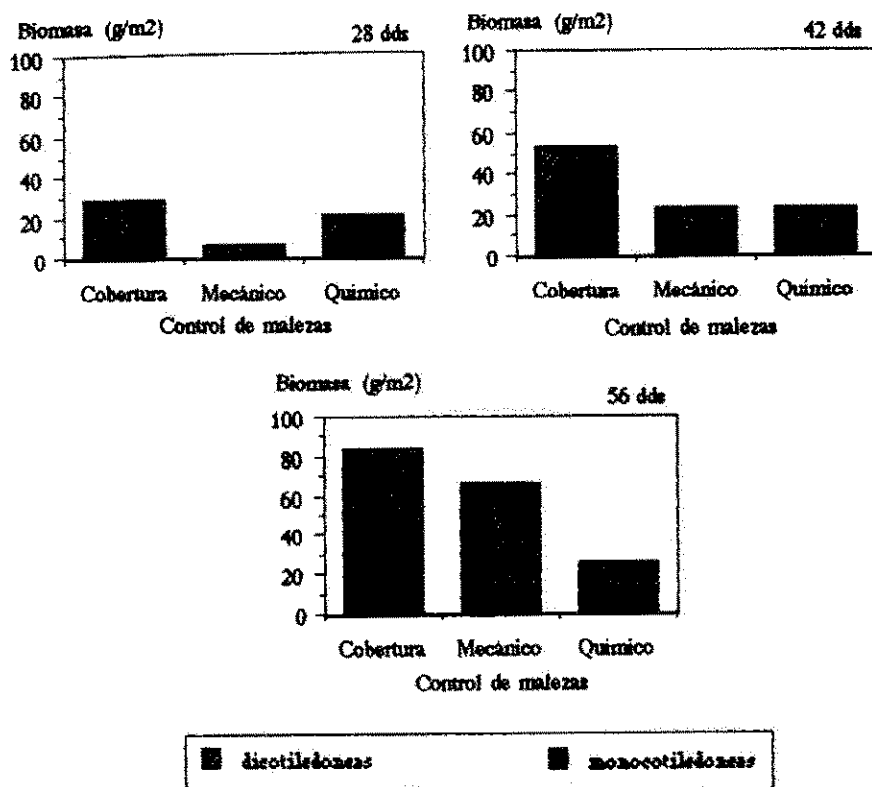


Figura 7. Influencia de control sobre la biomasa de malezas en el cultivo del frijol en tres momentos. La Compañía, Postrera, 1996

Referente a los controles de malezas los resultados difieren a los encontrados por Morena (1996) ya que encontró en el control mecánico menor biomasa y con mayor biomasa el control con cobertura.

B. Influencia de rotaciones de cultivo y métodos de controles de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común

1. Altura de plantas de frijol común

Efecto de la rotación de cultivo sobre la altura de la planta. A los 21 dds, el análisis de varianza no muestra diferencias significativas ($P=0.5642$), sin embargo existe una tendencia en que la rotación con frijol presentó mayor altura, le sigue la rotación con malezas, luego la rotación con maíz y por último la rotación con sorgo (Cuadro 4). En esta etapa del cultivo todavía no existe una presión por competencia de parte de las malezas, sin embargo la rotación frijol - frijol presentó la mayor altura de plantas.

A los 35 dds, el análisis de varianza presenta diferencias significativas entre las rotaciones ($P=0.0001$). La rotación con maleza presentó mayor altura, seguido de la rotación con frijol, luego la rotación con maíz y con menor altura la rotación con sorgo (Cuadro 4).

A los 49 dds, el análisis de varianza muestra diferencia significativa entre las rotaciones ($P=0.0004$). La rotación con malezas presentó mayor altura, seguido de la rotación con frijol, luego la rotación con maíz y luego con menor altura la rotación con sorgo. Cabe señalar que en la rotación con maleza se dio un mayor enmalezamiento lo que conlleva a una alta competencia por luz y por tanto una mayor elongación de tallos en busca de radiación solar. Esta elongación por encima del promedio normal conduce a una deficiencia en la planta y por tanto una disminución en los rendimientos de grano.

Estos resultados difieren a los obtenidos por Moreno (1996) quien encontró mayor altura en la rotación con maíz y la menor altura en la rotación con frijol.

Efecto de controles de malezas sobre la altura de plantas de frijol. A los 21 dds, el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre los controles, sin embargo la mayor altura la presentó el control con cobertura, le sigue el control mecánico y con menor altura el control químico (Cuadro 4).

A los 35 dds, los resultados del análisis de varianza indica que existen diferencias significativas ($P=0.0004$) entre los controles establecidos. El control con cobertura presentó mayor altura de plantas, le sigue el control mecánico y con menor altura el control químico (Cuadro 4).

A los 49 dds, el análisis de varianza indica que existen diferencias significativas ($P=0.0001$). El control con cobertura presentó la mayor altura de plantas, le sigue el control químico y con menor altura el control mecánico (Cuadro 4).

La tendencia en el crecimiento de la planta del frijol muestra –tanto en las rotaciones como en los controles– un fuerte crecimiento vegetativo posterior a los 21 dds, esta tendencia se mantiene hasta la madurez fisiológica. De acuerdo a su hábito de crecimiento, esta tendencia es importante ya que muestra que antes de los 28 dds, se debe garantizar al cultivo un crecimiento normal, que le permita mayor capacidad de competencia en contra de la maleza y con ello garantizar plantas vigorosas que den buen rendimiento.

Como se observa en la cuadro 4, la mayor altura se presentó en la rotación con malezas y en el control con cobertura, en ambos existió fuerte competencia de malezas. Las plantas cultivadas al competir con las malezas por luz, elongan su tallo disminuyendo su capacidad reproductiva. Estos resultados coinciden con Romero (1989) quien afirma que existe una influencia de la competencia interespecífica sobre la altura de las plantas. Indica que en condiciones de alta presión de competencia las plantas de frijol común elongan sus tallos para facilitar la captación de radiación solar. Tapia & Camacho (1988) afirman que en presencia de competencia por luz, las plantas modifican su arquitectura y la producción de materia seca disminuye.

De acuerdo a lo observado en este experimento, cuando las plantas se alojan por encima de la altura promedio normal, sea por competencia inter o intraespecífica es inverso a su productividad. A mayor crecimiento por encima de su crecimiento normal, menor productividad y viceversa.

Cuadro 4. Altura de plantas (cm) en el cultivo de frijol común en tres momentos después de la siembra en rotación de cultivos y métodos de control de maleza. La Compañía, Postrera, 1996

dds	21		35		49
Rotación de cultivo					
maíz-frijol	20.02	a	41.35	a	56.34 bc
sorgo-frijol	23.41	a	36.92	b	51.51 c
frijol-frijol	25.26	a	41.73	a	59.95 ba
maleza-frijol	23.83	a	43.31	a	63.15 a
Nivel de significancia	NS		**		**
Control de maleza					
cobertura de maíz	24.55	a	43.64	a	64.10 a
control mecánico	23.65	a	39.45	b	55.02 b
control químico	23.44	a	39.39	b	54.12 b
Nivel de significancia	NS		**		**
Coefficiente de variación (%)	17.03		7.23		10.15

NS= no significativo * = significativo ** = altamente significativo
Medias con la misma letra son estadísticamente iguales según Duncan al 5 %

2. Número de plantas por hectárea

Efecto de la rotación de cultivo sobre el número de plantas cosechadas. En el presente experimento no se presentaron problemas de germinación. El análisis de varianza muestra que no existe diferencias significativas, sin embargo los tratamientos se comportaron de la siguiente manera: la rotación con maíz presentó mayor número de plantas por hectárea, le sigue la rotación con frijol, luego la rotación con sorgo y con

menor número de plantas la rotación con malezas (Cuadro 5).

Efecto de controles de malezas sobre el número de plantas cosechadas. El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas, sin embargo su tendencia es la siguiente: el control químico presentó mayor número de plantas por hectárea, el control mecánico presentó el valor intermedio y el menor número de plantas lo presentó el control con cobertura (Cuadro 5).

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que con alta presión de parte de las malezas, disminuye el número de plantas por hectárea al momento de la cosecha. En el presente experimento se encontró el mayor número de plantas en el control químico debido al buen efecto que tuvo este control contra las malezas.

3. Número de ramas por planta

Efecto de rotación de cultivo en el número de ramas por planta. El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas en el número de ramas por planta, sin embargo se comportaron de la siguiente manera: la rotación con frijol presentó mayor número de ramas, le sigue la rotación con maleza, luego la rotación con maíz y con menor número de ramas la rotación con sorgo (Cuadro 5).

Ante estos resultados, se afirma que la rotación con frijol redujo la competencia con las malezas al desarrollar mayor número de ramas y un follaje más abundante, mientras que la rotación con sorgo estuvo en desventaja competitiva, dando un menor número de ramas y poco follaje.

Efecto de controles de malezas sobre el número de ramas por planta. En relación a los métodos de control de malezas, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0423$). El mayor número de ramas se obtuvo en el control con cobertura, con un valor intermedio el control mecánico y el menor número de ramas lo presentó el control químico (Cuadro 5).

De esto se deduce que la densidad poblacional influye en el número de ramas por planta de manera inversamente proporcional, a mayor población menor número de ramas, lo cual se evidencia con el control químico, contrario al control con cobertura (Cuadro 5). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Martínez (1997) quien muestra resultados similares a los reportados en el presente trabajo.

De acuerdo a los resultados obtenidos se deduce que el número de ramas por planta no garantiza buenos resultados en los rendimientos de granos, no está asociado a altos rendimientos lo cual lo demuestra en los controles de malezas coincidiendo a lo afirmado por MIDINRA (1985) aunque en las rotaciones de cultivos influyó en los rendimientos de grano lo cual coincide con lo afirmado por Blandón (1988) que puede tener importancia en la obtención de buenos rendimientos.

De manera general, es un componente que no garantiza buenos rendimientos debido a la variabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Número de plantas por hectárea y número de ramas por planta en el cultivo del frijol común en rotación de cultivo y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

	Plantas/ha	Ramas/plantas
Rotaciones de cultivo		
maíz-frijol	242 969 a	4.75 a
sorgo-frijol	222 396 a	4.64 a
frijol-frijol	241 458 a	5.09 a
maleza-frijol	205 833 a	4.77 a
Nivel de significancia	NS	NS
Controles de malezas		
cobertura de maíz	208 203 a	5.11 a
control mecánico	235 859 a	4.80 ba
control químico	240 430 a	4.53 b
Nivel de significancia	NS	*
Coeficiente de variación (%)	23.87	14.54

NS= no significativo

*= significativo

Misma letra igual categoría estadística según Duncan al 5 por ciento.

4. Número de nódulos por planta

Efecto de rotación de cultivo en el número de nódulos por planta.

El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas en la rotaciones de cultivos, sin embargo existe la tendencia que la rotación con maíz presentó el mayor promedio, seguido la rotación con sorgo, luego la rotación con malezas y con menor promedio de nódulos la rotación con frijol (Cuadro 6). Según la FAO (1985) la presencia de nitrógeno en el suelo retarda o inhibe la nodulación, esta afirmación se realciona con los resultados obtenidos en el experimento, ya que el cultivo del maíz extrae mucho

nitrógeno del suelo y por tanto al rotarlo con frijol éste produce mayor número de nódulos por planta al encontrar el suelo con menor cantidad de nitrógeno con relación a las otras rotaciones.

Efecto de los métodos de control de malezas sobre el número de nódulos por planta. El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas, pero presenta la siguiente tendencia: el control con cobertura de maíz presentó el mayor promedio de nódulos, le sigue el control químico y con menor promedio el control mecánico (Cuadro 6).

El control con cobertura presentó mayor número de nódulos por planta posiblemente debido a la humedad que éste conserva lo cual favorece a la microfauna.

El número de nódulos por plantas no coincide con los rendimientos, ya que el tratamiento con menor nodulación obtuvo mayores rendimientos. García (1988) & Quillupangui (1989) reportan que un incremento en la nodulación no siempre se expresa en incremento en el rendimiento. Según Vincent (1975) los falsos nódulos producidos por la proliferación de células corticales no infectadas deben distinguirse de los nódulos verdaderos. Estos falsos nódulos son a menudo blancos debido al aire contenido en sus tejidos. Los nódulos de color rosado debido a la presencia de Leghemoglobina, pueden considerarse eficaces.

Según la FAO (1985) la nodulación no garantiza ningún beneficio en términos de rendimiento y resulta en una asociación beneficiosa cuando el nitrógeno del suelo es bajo.

5. Número de vainas por planta

Efecto de rotaciones de cultivo sobre el número de vainas por plantas. Aunque los resultados obtenidos en el experimento están por debajo de los promedios normales, el efecto de rotaciones de cultivo sobre el número de vainas por planta no presentó diferencias significativas, sin embargo presentan las siguientes tendencias: la rotación con maíz presentó el mayor número de vainas por planta, le sigue la rotación con sorgo, luego la rotación con malezas y con menor promedio la rotación con frijol (Cuadro 6).

Efecto de métodos de control de maleza sobre el número de vainas por plantas. En cuanto a los controles de malezas, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0099$). El control químico presentó mayor número de vainas, el control mecánico presentó valor intermedio y el control con cobertura obtuvo el menor promedio de vainas por plantas (Cuadro 6).

En general, la rotación con maíz y el control químico obtuvieron los mejores promedios de vainas por planta, debido a que hubo un mejor comportamiento del cultivo en la etapa crítica de competencia de las malezas.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Martínez (1997) en el mismo centro experimental.

6. Número de granos por vaina

Efecto de rotación de cultivos sobre el número de granos por vaina. El análisis de varianza demuestra que no existen diferencias significativas entre las rotaciones de cultivos, sin embargo se comportaron de la siguiente manera: la rotación con maíz presentó mayor número de granos por vaina, le sigue la rotación con maleza, luego la rotación con

frijol y con menor promedio la rotación con sorgo (Cuadro 6). Esto indica que el maíz como cultivo antecesor produce un mayor desarrollo en el cultivo de frijol.

Efecto de métodos de control de malezas sobre el número de granos por vaina. En relación a los controles de malezas no se presentaron diferencias significativas entre los controles, sin embargo el control mecánico y el control con cobertura obtuvieron el mayor promedio y menor número de granos por vaina el control químico (Cuadro 6). Como se observa, los resultados obtenidos están por encima de los promedios normales de la variedad. El tamaño y peso del grano fue bajo, lo cual demuestra la baja acumulación de nutrientes por las plantas en la etapa de llenado de grano. En el caso del control químico se obtuvo menor promedio de granos por vaina, pero acumulo mayor peso de grano, debido a que en este momento hubo menor competencia de parte de las malezas.

Los resultados obtenidos en este experimento coinciden con los obtenidos por Martínez (1997) utilizando los mismos tratamientos.

Cuadro 6. Número de nódulos por planta, número de vainas por planta y número de granos por vaina en el cultivo de frijol común en rotación de cultivo y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

Rotación de cultivos	número nódulos / planta	número vainas / planta	número granos / vaina
maíz-frijol	5.01 a	5.47 a	6.18 a
sorgo-frijol	4.63 a	5.46 a	5.84 a
frijol-frijol	4.13 a	5.25 a	5.98 a
maleza-frijol	4.43 a	5.43 a	6.01 a
Nivel de significancia	NS	NS	NS
Controles de malezas			
cobertura de maíz	4.63 a	4.48 b	6.01 a
control mecánico	4.57 a	5.79 a	6.01 a
control químico	4.45 a	5.93 a	5.91 a
Nivel de significancia	NS	*	NS
Coeficiente de variación (%)	26.10	6.34	39.24

NS= no significativo

*= significativo

Misma letra igual categoría estadística según Duncan al 5%

7. Biomasa de plantas de frijol

Esta variable tiene importancia en el crecimiento de la planta de frijol, permite conocer la materia seca acumulada durante el ciclo del cultivo.

Efecto de rotaciones de cultivo sobre la biomasa de plantas de frijol. De acuerdo al análisis de varianza se presentaron diferencias significativas entre las rotaciones ($P=0.0456$). La rotación con frijol presentó mayor peso seco, le sigue la rotación con maíz, luego la rotación

con sorgo y con menor materia seca acumulada la rotación con malezas (Cuadro 7).

Efecto de métodos de control de malezas sobre la biomasa de plantas de frijol. El análisis de varianza para los controles de maleza indica que existen diferencias significativas ($P=0.0001$). El control químico presentó la mayor biomasa, le sigue el control mecánico con valor intermedio y el control con cobertura con menor biomasa (Cuadro 7).

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que la rotación frijol - frijol y el control químico influyeron a que el cultivo obtuviera mayor biomasa y por ende mayor ventaja sobre las malezas.

8. Peso de cien granos

Efecto de rotación de cultivo sobre el peso de cien granos en el cultivo del frijol común. El análisis de varianza muestra que no existen diferencias significativas entre las rotaciones de cultivos, pero existen las siguientes tendencias: la rotación con frijol presentó el mayor peso de grano, seguido por la rotación con maíz, luego la rotación con sorgo y con menor peso de grano la rotación con malezas (Cuadro 7). De acuerdo a estos resultados se puede afirmar que dándole un manejo adecuado a las malezas de manera que no presenten alta competencia, es posible obtener buenos resultados en cuanto al peso de grano.

Efecto de métodos de control de malezas sobre el peso de cien granos en el cultivo del frijol común. El análisis de varianza muestra que existen diferencias significativa entre los controles de malezas empleados ($P=0.0093$). El control químico presentó el mayor peso de grano, seguido por el control con cobertura y con menor peso el control mecánico (Cuadro 7).

Como se observa, este componente de rendimientos es determinante para los resultados finales. Lo anterior se explica por la capacidad de competencia que presentó el cultivo sobre las malezas influenciado tanto por la rotación de cultivo como por el método de control de malezas. La rotación con frijol y el control químico lograron acumular mayor cantidad de nutrientes durante el llenado de granos.

Cuadro 7. Peso de cien granos (g) y biomasa de frijol (g) en rotación de cultivo y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996. La Compañía, Postrera, 1996

Rotación de cultivos	biomasa de plantas de frijol	peso de cien granos
maíz-frijol	151.72 a	15.52 a
sorgo-frijol	149.08 a	15.35 a
frijol-frijol	152.60 a	15.54 a
Malezas-Frijol	124.92 b	14.97 a
Nivel de significancia	*	NS
Controles de malezas		
cobertura de maíz	97.08 c	15.37 ab
control mecánico	152.22 b	14.78 b
control químico	184.42 a	15.87 a
Nivel de significancia	**	**
Coefficiente de variación (%)	17.94	5.87
NS= no significativo	*= significativo	**= significativo
Misma letra igual categoría estadística según criterio de Duncan 5%		

9. Rendimiento del grano

Efecto de rotaciones de cultivo sobre el rendimiento del grano. El análisis de varianza muestra que existen diferencias significativas entre las rotaciones de cultivo ($P=0.0456$). La rotación con frijol obtuvo el mayor rendimiento, le sigue la rotación con maíz, en tercer lugar la rotación con sorgo y en último lugar, con el menor rendimiento la rotación con malezas (Cuadro 8). Cabe señalar que la rotación con maleza obtuvo diferencias significativas al obtener menor rendimiento con respecto a las tres primeras rotaciones (frijol - frijol, maíz - frijol y sorgo - frijol) ya que la diferencia entre éstas fueron mínimas.

En la rotación con frijol se presentó menor competencia de malezas, debido a la cobertura que ejerce el frijol al cerrar calle y además las malezas que emergen son de tipo hoja ancha y no son agresivas, es decir no ejercen alta competencia al cultivo. Bajo estas circunstancias el cultivo aprovecha los nutrientes necesarios para obtener buenos rendimientos.

Efecto de métodos de control de malezas sobre el rendimiento del grano. El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas en los métodos de control de malezas ($P=0.0001$). El control químico presentó mayor rendimiento, el control mecánico presentó el valor intermedio y el control con cobertura presentó el menor rendimiento de grano (Cuadro 8).

De acuerdo con estos resultados se deduce que el control químico es muy eficiente al momento de evaluar rendimiento de cosecha, porque permite una menor competencia de parte de las malezas hacia al cultivo.

En ambos factores, los rendimientos anduvieron por debajo del promedio de la variedad utilizada, la que según Marín (1994) anda por los 1597.5 kg/ha.

Esto se atribuye a factores ambientales adversos al cultivo, principalmente altas precipitaciones que sobrepasaron al promedio normal. Estos resultados coinciden con los encontrados por Aguilar (1985) y Artola (1990) quienes encontraron los mayores rendimientos de grano cuando realizaron control químico de malezas.

Cuadro 8. Rendimiento del frijol común en kg/ha en rotaciones de cultivos y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996.

Rotaciones de cultivos	Rendimiento (kg/ha)	
Maíz - frijol	666.37	a
Sorgo - frijol	654.76	a
Frijol - frijol	670.22	a
Maleza - frijol	548.68	b
Métodos de control de malezas		
Control con cobertura	426.41	c
Control mecánico	668.59	b
Control químico	810.03	a

C. Análisis económico

1. Análisis económico considerando la interacción de los factores evaluados

1.1. Análisis de beneficio - costo

Con el propósito de determinar los costos y beneficios netos de cada uno de las combinaciones de los factores en estudio, se llevó a cabo una análisis económico basado en presupuesto parcial (CIMMYT, 1988). En el análisis económico, es de suma importancia el rendimiento expresado por cada uno de

los tratamientos, las labores realizadas en cada uno de ellos, de igual forma el precio de venta del producto al momento de la cosecha.

Los precios utilizados para el análisis económico fueron los vigentes durante el desarrollo de la investigación (Anexo 2) destacándose el precio del frijol al momento de la cosecha que fue de 5.5 córdobas el kg. (250 córdobas el quintal).

En el cuadro 9 se muestran el rendimiento de cada uno de los tratamientos, el rendimiento ajustado, el total de costos variables y los beneficios netos de las alternativas evaluadas.

Los resultados muestran que el mayor rendimiento y el mayor beneficio bruto se obtuvo con el control químico en la rotación con frijol. De igual forma este tratamiento fue el que presentó mayores costos variables y mayor beneficio neto (Cuadro 9).

De acuerdo a los resultados obtenidos no coinciden con los resultados obtenidos por Martínez (1997) al encontrar mejor comportamiento en el control mecánico y en cuanto a las rotaciones de cultivos no coinciden con los resultados obtenidos por Moreno (1996) quien encontró mayor rentabilidad en la rotación con malezas.

1.2. Análisis de dominancia

Según el análisis de dominancia el único tratamiento dominado fue el control químico en la rotación con malezas. Este tratamiento presentó costos variables mayores y beneficios netos menores en relación con los demás tratamientos (Cuadro 10 y Figura 8).

Cuadro 9. Presupuesto parcial en córdobas de la producción de frijol bajo rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas. La compañía, Carazo, postrera, 1996

	Rotación maíz			Rotación sorgo			Rotación frijol			Rotación malezas		
	Cob	Mec	Qui	Cob	Mec	Qui	Cob	mec	qui	Cob	mec	Qui
Rendimiento kg/ha	468.6	717.7	812.8	484.3	664.7	815.3	452.6	693.0	865.1	300.2	599.0	746.9
Ajuste 10%	46.9	71.8	81.3	48.4	66.5	81.5	45.3	69.3	86.5	30.0	59.9	74.7
Rend Ajustado	421.7	645.9	731.5	435.9	598.2	733.8	407.3	623.7	778.6	270.2	539.1	672.2
Beneficio bruto C\$	2320	3553	4023	2397	3290	4036	2240	3430	4282	1486	2965	3697
Costos transporte C\$	46.4	71.1	80.5	47.9	65.8	80.7	44.8	68.6	85.6	29.7	59.3	73.9
Costos de cosecha C\$	111.3	170.5	193.1	115.1	157.9	193.7	107.5	164.7	205.5	71.3	142.3	177.5
Cobertura	128.1			128.1			128.1			128.1		
C. Mecánico		170.8			170.8			170.8			170.8	
C. Químico			412.7			412.7			412.7			412.7
Total costo variable C\$	285.8	412.4	686.3	291.1	394.5	687.1	280.4	404.1	703.9	229.1	372.4	664.1
Beneficio neto C\$	2034	3140	3337	2106	2896	3349	1960	3026	3578	1257	2593	3033

Precio del frijol al momento de la cosecha 5.5 córdobas el kg (250 córdobas qq)

Tipo de cambio: 9 córdobas por 1 dólar

Los resultados obtenidos en este análisis difieren de los obtenidos por Moreno (1996) trabajando con los mismos tratamientos.

Cuadro 10. Análisis de dominancia de los tratamientos evaluados en experimento de rotación de cultivos y control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

	Costo variable (C\$)	Beneficio neto (C\$)	D
Malezas / cobertura	229	1257	*
Frijol / cobertura	280	1960	*
Maíz / cobertura	286	2034	*
Sorgo / cobertura	291	2106	*
Malezas / mecánico	372	2593	*
Sorgo / mecánico	395	2896	*
Frijol / mecánico	404	3026	*
Maíz / mecánico	412	3140	*
Malezas / químico	664	3033	D
Maíz / químico	686	3337	*
Sorgo / químico	687	3349	*
Frijol / químico	704	3578	*

* = No dominado

D= Dominado

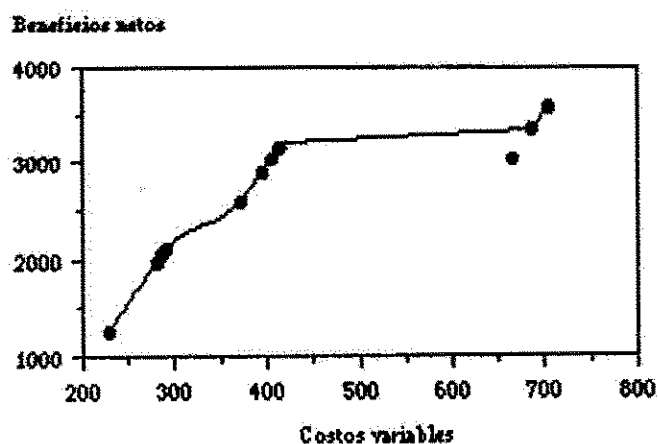


Figura 8. Curvas de beneficios netos de/ ensayo de rotación de cultivos y manejo de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

1.3. Análisis marginal

En el análisis marginal de los tratamientos no domiandos muestra que los mayores beneficios se obtienen cuando se pasa de un tratamiento a otro, en este caso al pasar de la rotación con sorgo y control químico a rotación con frijol y control químico se obtuvo por cada córdoba invertido 13.63 córdobas adicionales.

Cuadro 11. Análisis marginal del ensayo de rotación de cultivos y manejo de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

	Costos variables (C\$)	Costos variables marginales	Beneficio neto (C\$)	Beneficio neto marginal	TRM %
Malezas/cobertura	229.1		1257		
Frijol/cobertura	280.4	51.3	1960	703	1370
Maiz/cobertura	285.8	5.4	2034	74	1370
Sorgo/cobertura	291.1	5.3	2106	72	1358
Malezas/mecánico	372.4	81.3	2593	487	599
Sorgo/mecánico	394.5	22.1	2896	303	1371
Frijol/mecánico	404.1	9.6	3026	130	1354
Maíz/mecánico	412.4	8.3	3140	114	1373
Maíz/químico	686.3	273.9	3337	197	72
Sorgo/químico	687.1	0.8	3349	12	1500
Frijol/químico	703.9	16.8	3578	229	1363

TRM= tasa de retorno marginal

Considerando el precio del frijol a 5.5 córdobas el kg. 250 córdobas el qq.

Tipo de cambio 9.00 córdobas por 1.00 dólar.

1.4. Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se observó que a un precio de 3.3 córdobas el kg. de frijol equivalente a 150 córdobas el quintal es aún recomendable utilizar la rotación frijol - frijol puesto que se obtiene por cada córdoba invertido 7.8 córdobas adicionales, por debajo del precio original que fue de 5.5 córdobas el kg. equivalente a 250 córdobas el quintal (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis marginal del ensayo de rotación de cultivos y métodos de control de malezas. La Compañía, Postrera, 1996.

	Costos variables (C\$)	Costos variables marginales	Beneficio neto (C\$)	Beneficio neto marginal	TRM %
Malezas/cobertura	229.1		663		
Frijol/cobertura	280.4	51.3	1064	401	782
Maiz/cobertura	285.8	5.4	1106	42	778
Sorgo/cobertura	291.1	5.3	1147	41	774
Malezas/mecánico	372.4	81.3	1407	260	320
Sorgo/mecánico	394.5	22.1	1579	172	778
Frijol/mecánico	404.1	9.6	1654	75	781
Maiz/mecánico	412.4	8.3	1719	65	783
Maiz/químico	686.3	273.9	1728	9	329
Sorgo/químico	687.1	0.8	1734	6	750
Frijol/químico	703.9	16.8	1865	131	780

TRM= tasa de retorno marginal.

Considerando el precio del frijol a 3.3 córdobas el kg. 150 córdobas el qq.

Tipo de cambio 9.00 córdobas por 1.00 dólar.

VI. CONCLUSIONES

- De las 27 especies de malezas encontradas en el experimento las más abundantes fueron las malezas pertenecientes a la familia Asteraceae como *Ageratum conyzoides* L., *Melanthera aspera* Jacq. L. C. y *Melampodium divaricatum* (L.) Rich, et. Pers. En la clase monocotiledónea predominaron *Commelina diffusa* Burm de la familia commelinaceae, *Cyperus rotundus* L. de la familia Cyperaceae y *Sorghum halepense* L. de la familia poaceae.
- La mayor diversidad de especie de maleza se presentó en la rotación con frijol y la menor diversidad en la rotación malezas - frijol. En cuanto a los controles de maleza se obtuvo mayor diversidad en el control mecánico y menor en el control químico.
- La abundancia de maleza se presentó en mayor promedio en la rotación malezas - frijol.
- La mayor cobertura la presentó la rotación frijol - frijol en la última fecha de evaluación realizada a esta variable.
- La menor acumulación de biomasa de malezas se presentó en la rotación con frijol y la mayor en la rotación malezas - frijol.
- El control mecánico presentó mayor abundancia de malezas en dos de tres momentos evaluados que los controles químico y cobertura.
- El control con cobertura presentó mayor porcentaje de cobertura en dos de tres momentos evaluados que los controles mecánicos y químicos.
- Los mejores rendimientos lo obtuvo la rotación con frijol y en los métodos de control de malezas el mejor resultado fue para el control químico.

- La mayor altura de planta se presentó en las rotaciones de frijol y malezas.
- La rotación con maíz presentó mayor número de plantas, mayor número de vainas por planta, granos por vaina y nódulos por planta.
- El mayor peso de cien granos lo presentó la rotación con frijol.
- Con respecto a los controles, el control químico presentó mayor número de plantas por hectárea, el mayor número de vainas por planta, el mayor número de granos por vaina y peso de cien granos.
- El control con cobertura de maíz presentó el mayor número de nódulos, ramas y altura de planta.
- La mayor rentabilidad se obtuvo en la rotación con frijol, seguido de la rotación con sorgo, luego con maíz y con menor rentabilidad la rotación con malezas.
- El control químico presentó la mejor rentabilidad. Los buenos rendimientos obtenidos en éste tratamiento permiten la compensación del alto costo que significa la utilización de dos productos químicos herbicidas.

VII. RECOMENDACIONES

- Establecer cultivo de frijol en primera, como cultivo antecesor al cultivo de frijol común en postrera, ya que permite obtener mayor rentabilidad, se reduce la competencia de las malezas al cultivo y surgen malezas de más fácil control.
- Realizar control químico a los 21 dds ya que es el período de mayor sensibilidad del frijol común a las malezas.
- Establecer coberturas de maíz que estén en buenas condiciones, que garanticen un mayor cubrimiento por un mayor período.
- Realizar trabajos similares al presente para lograr aseveraciones que permita que los resultados puedan ser transferidos a los productores.
- Tomar en cuenta la rentabilidad de los tratamientos en los diferentes estudios experimentales que se realizan.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR, V. 1985. Control de malas hierbas bajo dos sistemas de labranza en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. 76 p.
- ALEMAN, F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas de frijol Común (*P vulgaris* L). Momento óptimo de control. Trabajo de Diploma. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias-Escuela de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua. 47 p.
- ALEMAN, F. 1991. Manejo de Malezas. Texto Básico. Primera edición. Escuela de Sanidad Vegetal-Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 164 pp.
- ALEMAN, 1995. Manejo de malezas. Texto Básico. Segunda edición. ESVE-Facultad de Agronomía. Publicado por la Facultad de Educación a Distancia y Desarrollo Rural. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 180 pp.
- ALTIERI, M. 1983. Agroecology. The Scientific basic of alternative agriculture. Bekerley, California. U.S.A. 162 p.
- ARANA, V.; CRUZ, J. 1993. Eficiencia de absorción de fertilizante nitrogenado en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Var. NB-6, de acurdo al momento de aplicación utilizando N15 como trazador. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria/Escuela de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua. 52P
- ARTOLA, E. A. 1990. Efecto de espaciamentos entre surcos, densidad y control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Var. Rev. 81. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 37 p.
- BLANDON, V. 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (*Glycine max* (L.) Merr) C.V. Cristalina inoculada y sin inoculación. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias; Escuela de Producción Vegetal.

- BLANDON, R. L. & Arvizú V. J. 1991. Efectos de sistema de labranza, métodos de control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de las malezas, crecimiento, desarrollo del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) y Soya (*Glycine max* L merril). Trabajo de diploma. Universidad Nacional Agraria. Managua.
- BONILLA, J. 1990. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Var. Rev. 81. Tesis Ing. Agrónomo. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua. 44 p.
- CAMPTON, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras. Aspectos agrónomicos. INISOKM, CIMMYT, México, D. F. 37 p.
- C.I.A.T. 1978. Avances logrados en 1978. Programa de frijol. Cali, Colombia. Pp 1-25.
- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. Programa de Economía. México D.F., México. 79 p.
- DINARTE, S. 1985. Incidencia de las malezas en los cultivos de maíz (*Zea mays* L). Región II y frijol (*Phaseolus vulgaris* L) Región IV. MIDINRA-DGA. CENAPROVE. Sub-Proyecto catastro de malezas en cultivos de importancia económica.
- DOLL, J. 1975. Control de malezas en cultivos de clima cálido. CIAT Cali, Colombia. 12 p.
- F.A.O. 1985. inoculantes para leguminosas y su uso. Roma. 61 p.
- GARCIA, A. M. 1988. Comportamiento de seis cepas de *Bradyrhizobium japonicum* en el cultivo de la soya *Glycine max* (L.) Merr. Var. Cristalina. Tesis Ing. Agr. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua. 25 p.
- GAMBOA, C.J. & ALEMAN, 1995. Manejo integrado de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Fascículo para la capacitación en ecología de producción de frijol C.I.A.T. PROFIJO L. 39p.
- GOMEZ, D & SALINAS E. 1982. Determinación de período crítico de malezas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Informe anual "Campos Azules". DGTA-MIDINRA. Nicaragua. Pp. 21-32.

- GOMEZ, O. & MINELLI, M. 1990. La producción de semilla. Instituto Superior de Ciencias Agropecuaria (Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias). Managua, Nicaragua. 210p
- HERNANDEZ, B. D. R. 1992. Determinación de las asociaciones de malezas en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L) en Nicaragua y su relación con algunos factores de manejo del cultivo. CATIE. Sub-dirección general adjunta de enseñanza. Programa de Postgrado. Turrialba, Costa Rica. 98 p.
- HOLDRIGE, R. 1978. Ecología basada en zonas de vida (Traducción al inglés por Jiménez, S.H.) Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 pág.
- INETER, 1996. Resumen meteorológico anual. Dirección de meteorología. Managua, Nicaragua. 12p.
- IZQUIERDO, M. 1989. Efecto de diferentes formas de aplicación del fertilizante fosfórico sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L. c.v. Revolución 79) y la materia verde de frijol y malezas. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias; Escuela de Producción Vegetal. 29 p.
- KLINGMAN, G. & ASTHON, F. 1980. Estudio de las plantas nocivas. Editorial Limusa. México, D.F. 442p.
- MAG, 1971. Ministerio de Agricultura y Ganadería, catastro e inventario de recursos naturales de Nicaragua. Vol. I. Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua, parte 2. Managua, Nicaragua. Pp 434-435.
- MAG, 1991. Guía tecnológica para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CNIGB. Managua, Nicaragua. 59 p.
- MAG. 1995. Variedades e híbridos recomendados en los cultivos de granos básicos, oleaginosas, forrajeras, café y hortalizas para el ciclo agrícola 1993/1994. Managua, Nicaragua. 24p.
- MARTINEZ AYALA JUAN ALBERTO. 1997. Efecto de labranza de suelo y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Postrera, 1995. Trabajo de diploma. Escuela de Producción

- Vegetal/Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. p.
- MARIN, V. 1994. Isolation of improved lines from eight local landraces of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from Nicaragua. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. 19 p.
- MEZQUITA, B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MSc. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Mexico. 33 p.
- MIDINRA, 1985. Guía tecnológica de la producción de frijol común con riego en Nicaragua. Dirección de granos básicos. Managua, Nicaragua. 31 p.
- MORENO M. J. A. 1996. Efecto de rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Valoración económica. Trabajo de diploma. Escuela de Producción Vegetal/Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 50 p.
- PARKER, C. H. 1980. Control Integrado de las malezas en sorgo. Estudios FAO. Producción y protección vegetal. N 197. 19 p.
- PEREZ, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivadas. Programa de protección de cultivos de la RIAT-FAO. Taller de entrenamiento de manejo mejorado de malezas. Managua, Nicaragua. 12 p.
- POHLAN, J. 1984. Weed control. Institute of Tropical Agriculture Karl-Marx University. Leipzig. Plant Protection section. Germany Democratic Republic. 141 p.
- QUILLUPANGUI, G.G. 1989. Efecto de la sequía y la fertilización nitrogenada en la fijación biológica del nitrógeno y rendimiento de dos especies *Phaseolus*. Tesis Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras. E.A.P. 39p.
- ROMERO, D. 1989. Determinación de dosis y momento óptimo de aplicación de los herbicidas fomesafén y fluzafop-butíil en el control post-emergente de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Tesis de Ing. Agrónomo. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias-Escuela de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua. 35 p.

- RUEDELL, J.T; SEDILLAMATE, N.A; Barni, 1981. Respuesta de soya *Glycine max* (L.)Merr. Aoefeito conjugado de arrojito de planta y herbicidas T. Controles de plantas herbicidas y el rendimiento del grano. Agronomía Salriograndese, revista de Instituto de Pesquisa Agronómica. Brasil. Vol. 17. 162p.
- SALMERON, O. D. 1996. Comportamiento de la cenosis, crecimiento y rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo cobertura muerta al suelo (Mulch) y fertilización. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Producción Vegetal. 43 p.
- TAPIA, H. & GARCIA, I. 1983. Manual de producción de frijol común. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. MIDINRA. Managua, Nicaragua. 200 p.
- TAPIA, H & A, CAMACHO. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol, basado en labranza cero. GTZ. Eschon. 188 p.
- TAPIA, B.H. 1988. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ENIEC/Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Dirección de Investigación y Post-grado. 20 p.
- THURSTON, H.D. 1994. Principio de los sistemas de cobertura, tapado. Los sistemas de siembra con cobertura. CATIE-CIIFAD. NewYork 330p.
- VERNETTI, F. J. 1983. Genética y mejoramiento fundacao corgill Brasil Vol. 2.
- VINCENT, J. M. 1975. Manual práctico de rizobiología, Editorial hemisferio sur, Buenos Aires, Argentina. Pp 98-99.
- WHITE, J. W. 1985. Conceptos básicos de fisiología del frijol; frijol investigación y producción. CIAT. Editorial XYZ. Cali, Colombia. Pp. 43-60.
- ZAPATA, M y Orozco, P. 1991. Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Rev. 81, en el ciclo de postrera 1989. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 72 p.
- ZIMDHAL, R. L. 1980. Weed crop competition: A review. International Plant Protection Center. Corvallis, O.R. Oregon State University. 196 p.
- ZIMDHAL, R. L. 1988. Weed-crop competition. Analising the problem. Departament of Botanic and Plant Patology. Colorado State University U.S.A. Pp 24 - 48.

VI. ANEXOS

Anexo I

Cuadro 13. Composición florística de la especies determinadas en el experimento y claves utilizadas en los cuadros de diversidad de malezas. La Compañía, Postrera, 1996

Clave	Nombre científico	Nombre común	Familia
Dicotiledonea			
Arne	<i>Argemone mexicana</i> L.	Cardosanto	Papaveraceae
Aco	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Flor azul	Asteraceae
Sac	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escoba lisa	Malvaceae
Pse	<i>Pseudoelephantopus</i> sp.	Oreja de chanco	Solanaceae
Mas	<i>Melanthera áspera</i> (Jacq.) L.C.	Totoquelite	Asteraceae
Mdi	<i>Melampodium divaricatum</i> (L.) Rich. et Pers	Flor amarilla	Asteraceae
Chh	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Tripa de pollo	Euphorbiaceae
Pni	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae
Rsc	<i>Richardia scabra</i> L.	Chichicastillo	Rubiaceae
Hat	<i>Hybanthus attenuatus</i> G.K.Schulze	Hierba rosario	Violaceae
Plu	<i>Priva lupulifera</i> (L.) Pers.	Pega pega	Verbenaceae
Aca	<i>Acalypha atropurpurea</i> Pax & Hoffman	Gusanillo	Euphorbiaceae
Bpi	<i>Bidens pilosa</i> L.	Clavito	Asteraceae
Pan	<i>Phisallis angulata</i> L.	Popa	Solanaceae
Asp	<i>Amarantus spinosus</i> L.	Bledo	Amarantaceae
Bla	<i>Borreria laevis</i> (Lamark.) Griseb	Borreria	Asteraceae
monocotiledóneas			
Cdi	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Siempre viva	Commelinaceae
Cro	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae
Cda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Zacate de gallina	Poaceae
Ein	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth.	Pata de gallina	Poaceae
Iun	<i>Ixophorus unisetus</i> (Presl.) Schleich	Zacate de agua	Poaceae
Sha	<i>Sorghum halepense</i> L.	Zacate Johnson	Poaceae
Dsa	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	Manga larga	Poaceae
Pma	<i>Panicum maximum</i> L.	Zacate guinea	Poaceae
Cbr	<i>Cenchrus brownii</i> Roemex & Shultes	Mozotillo	Poaceae
Eci	<i>Eragrostis ciliaris</i> L.	Cola plumosa	Poaceae
Ptr	<i>Panicum trichoides</i> Swartz	Triguillo	Poaceae

Anexo 2

Cuadro 14. Precios de las labores y productos en córdobas para considerar el análisis económico. La Compañía, Postrera, 1996

Preparación del área de siembra		
Limpia de terreno (8 dh/mz a C\$15 c/u)	C\$120.00	
Barrido 3 dh/mz a C\$15 c/u)	C\$45.00	
Raya de siembra (C\$70/mz)	C\$70.00	
Control pre-emergente de malezas		
Paraquat (C\$56/l)	C\$56.00	
Aplicación (1 dh a C\$15)	C\$15.00	
Siembra		
Semilla (1qq/mz a C\$286/qq)	C\$286.00	
Siembra (3 dh a C\$15 c/u)	C\$45.00	
Control de plagas		
Insecticida (Tamarón 600, C\$60/L)	C\$60.00	
Aplicación (1 dh C\$15)	C\$15.00	
Fertilización		
Fertilizante (2qq completo a C\$140 c/u)	C\$280.00	
Aplicación (1 dh a C\$15)	C\$15.00	
Control de malezas		
Promedio de los 3 controles	C\$166.00	
Control mecánico (8 dh/mz a C\$15 c/u)	C\$120.00	
Aplicación de la cobertura	C\$90.00	
Control químico de malezas		
Fuzilade (C\$130/L, 1L/mz)	C\$130.00	
Fomesafen (C\$145/L, 1L/mz)	C\$145.00	
Aplicación (1 dh/mz a C\$15)	C\$15.00	
Total	C\$290.00	

dh= días hombre

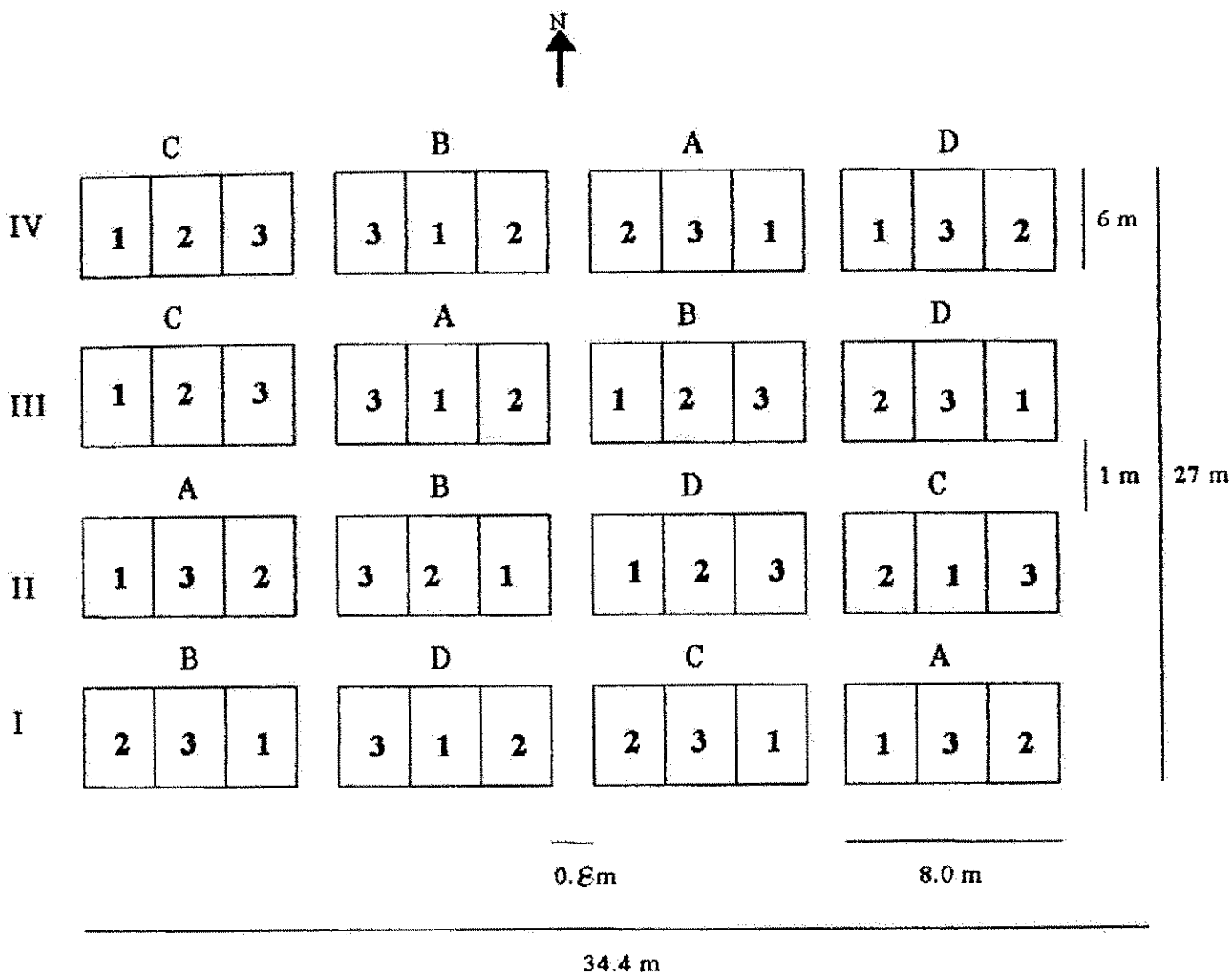
l= litro

mz= manzana

c/u= cada uno

ANEXO N° 3

Plano de Campo del ensayo. La compañía, postrera 1996.



Cultivos:

- A: Maíz
- B: Sorgo
- C: Frijol
- D: Maleza

Control de malezas:

- 1: Uso de cobertura
- 2: Control mecánico
- 3: Control químico

Bloques : I, II, III, IV.