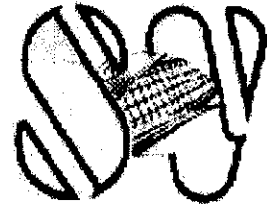


UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL



TRABAJO DE DIPLOMA

PRODUCCIÓN DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) BAJO TRES SISTEMAS DE LABRANZA Y TRES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y SU EVALUACION ECONOMICA. PRIMERA 1996

AUTORES:

**BR. MARVIN ULISES VALDIVIA LORENTE
BR. SERGIO ANTONIO VALLE TRUJILLO**

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z. MSc

**MANAGUA, NICARAGUA
OCTUBRE, 1997**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

PRODUCCIÓN DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) BAJO
TRES SISTEMAS DE LABRANZA Y TRES METODOS DE CONTROL
DE MALEZAS Y SU EVALUACION ECONOMICA. PRIMERA 1996

AUTORES:

BR. MARVIN ULISES VALDIVIA LORENTE
BR. SERGIO ANTONIO VALLE TRUJILLO

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z. MSc

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

MANAGUA, NICARAGUA
OCTUBRE, 1997

DEDICATORIA.

A DIOS:

Quien siempre me iluminó en mis momentos más difíciles

A mis padres:

Lcdo: Rodolfo Valdivia L, y Martha Lorente V, quienes con todo sus esfuerzo y sacrificios lograron que saliera adelante para alcanzar la meta que me había trazado.

A mis hermanos:

Armando, Rodolfo, Pedro, Maria Isabel, Rosa H y Gustavo, quienes siempre me dieron aliento a continuar

A mis sobrinos:

A quienes quiero mucho Armando, Darwin, Martha Selene (q.e.p.d)., Martha Cristina, Mayra Isabel y Rodolfo Antonio.

A mis Abuelitos:

Pedro Pablo y Maria Isabel a quien admiro mucho por ser ejemplo de todos sus hijos.

A mis tios y tias todos.

Marvin Ulises Valdivia L

DEDICATORIA

Dedico este trabajo ante todo a **Dios**, por haberme prestado vida, salud y entendimiento para iniciar, asimilar y concluir mis estudios, ayudándome a sobrepasar todos los obstáculos que se presentaron, durante el proceso de aprendizaje.

También dedico este trabajo de investigación con mucho amor y cariño en especial a mis Padres: **Antonio Valle Morrás** y **María Dolores Trujillo**, a mis hermanos **Marianela, Pilar del Socorro, Heberto, Jorge y Javier**, y resto de familiares por su apoyo incondicional durante mis estudios y en toda mi vida.

Sergio Antonio Valle T

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor Ing. Agr. MSc. **Freddy Alemán Zeledón**, por habernos brindado la oportunidad de trabajar con él, y su apoyo en la realización del presente trabajo.

Al Ing. MSc. **Sergio Pichardo Guido**, por sus consejos y sugerencias para el enriquecimiento del presente trabajo.

Al **Programa Ciencias de las Plantas (PCP)**, quien financió la presente investigación desde su fase de campo hasta su publicación.

Al departamento de servicios estudiantiles de la Universidad Nacional Agraria por habernos permitido entrar al programa de becas durante nuestra carrera.

A **Jaqueline Treminio Borge** por su colaboración en la transcripción del presente trabajo.

A la secretaria de ATD **Hilda Gómez Herrera** por haber colaborado en la escritura de este trabajo

A nuestros compañeros tesisistas que de una u otra forma colaboraron con nosotros para la realización del presente trabajo.

Sergio Antonio Valle T
Marvin Ulises Vadivia L

INDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE DE CONTENIDO	
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iii
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y METODOS	4
3.1. Ubicación del experimento	4
3.2. Zonificación ecológica	4
3.3. Diseño experimental	5
3.4. Tipo de suelo	6
3.5. Manejo del cultivo	6
3.6. Preparación del suelo	7
3.7. Variables evaluadas	8
3.8. Análisis estadístico	11
3.9. Análisis económico	11
3.9.1. Análisis de presupuesto parcial	12
3.9.2. Análisis de dominancia	12
3.9.3. Parámetros utilizados en el análisis del presupuesto parcial	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1. Influencia de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.	13
4.1.1. Abundancia de malezas	13
4.1.2 Banco de semillas de malezas	18
4.1.3. Dominancia de malezas	20
4.1.3.1. Cobertura de malezas	20
4.1.3.2. Biomasa de malezas	24
4.1.4. Malezas encontradas durante el desarrollo del experimento.	28
4.1.5. Diversidad de malezas	29

Continúa

Sección	Página
4.2. Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común	32
4.2.1. Altura de plantas de frijol común	32
4.2.2. Número de plantas cosechadas por hectárea	34
4.2.3. Número de ramas por planta	34
4.2.4. Número de vainas por planta	35
4.2.5. Número de granos por vainas	36
4.2.6. Altura de inserción a la primer vaina	36
4.2.7. Peso de cien granos	38
4.2.8. Peso paja de frijol	38
4.2.9. Rendimiento de grano de frijol	39
4.3. Efecto de labranza y control de malezas sobre la incidencia y severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común	41
4.4. Análisis económico de los tratamientos evaluados	45
4.4.1. Análisis de presupuesto parcial	45
4.4.2. Análisis de dominancia	46
4.4.3. Análisis marginal	48
V. CONCLUSIONES	49
VI. RECOMENDACIONES	50
VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
VIII ANEXO	55

INDICE DE FIGURAS

Figura No		Página
1.	Datos de precipitación y temperatura registrados durante 1996. La Compañía, Carazo, primera, 1996. Estación meteorológica. Masatepe. INETER, (1996)	4
2.	Influencia de labranza sobre la abundancia de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	15
3.	Influencia de controles de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	17
4.	Influencia de labranza sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	22
5.	Influencia de controles de malezas sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	23
6.	Influencia de labranza sobre la biomasa de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	26
7.	Influencia de controles de malezas sobre la biomasa de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996	28
8.	Incidencia de mustia hilachosa en el cultivo de frijol común, bajo tres sistemas de labranza. La Compañía, Carazo, primera, 1996	41
9.	Incidencia de mustia hilachosa en el cultivo de frijol común, bajo tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996	42
10.	Severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común, bajo sistemas de labranza. La Compañía, Carazo, primera, 1996.	43
11.	Severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común, bajo control de malezas. La Compañía, Carazo primera, 1996.	44
12.	Curva de beneficios netos obtenidos en el presupuesto parcial del experimento producción de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996.	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro No		Página
1.	Descripción de los factores y tratamientos en estudio en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	5
2.	Dimensiones de la parcela útil, parcela experimental, bloque y área total del experimento en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	6
3.	Escala para la evaluación de cobertura (%) de malezas propuesta por (Alemán, 1997 b). La Compañía, Carazo, primera, 1996	10
4.	Comparación de individuos / m ² encontrados en el campo versus individuos / m ² encontrados en el banco de semillas (invernadero), en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	19
5.	Composición florística de las especies encontradas en el experimento durante el ciclo del cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	29
6.	Influencia de labranza sobre la diversidad de malezas en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	30
7.	Influencia de controles de malezas sobre la diversidad de malezas en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	31
8.	Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura (cm) de plantas de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	33
9.	Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de plantas por hectárea, número de ramas por planta en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	35
10.	Influencia de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por plantas, número de granos por vainas y altura de inserción a la primera vaina en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	37
11.	Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el peso de cien granos, peso paja y el rendimiento en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996	40

12. **Presupuesto parcial del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996** 47
13. **Análisis de dominancia del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996** 48
14. **Análisis marginal del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996** 49

RESUMEN

Durante el ciclo de primera (mayo-agosto) 1996, se realizó el presente trabajo en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos departamento de Carazo. Los objetivos fueron: evaluar la efectividad e influencia de tres sistemas de labranzas (cero, mínima y convencional), y tres métodos de control de malezas (pre-emergente más post-emergente, pre-emergente más chapia y pre-emergente más cobertura), sobre la dinámica de las malezas, la incidencia y severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común (*Phaseolu vulgaris* L.) causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donck, el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol. El diseño utilizado en el experimento fue de Bloques Completamente al Azar donde sus tratamientos fueron arreglados en un parcelas divididas. En la parcela grande se estableció el factor labranzas de suelo y en la parcela pequeña los controles de malezas. Los datos recopilados de las variables en estudio fueron sometidos a un análisis de varianza y comparaciones de medias por Duncan al 5 por ciento. Los resultados muestran que labranza convencional y el control de malezas pre-emergente más cobertura obtuvieron los mejores resultados en la reducción de la abundancia y dominancia de malezas, de igual forma labranza convencional presentó la menor diversidad de malezas con el control de malezas pre-emergente más chapia. Respecto a las variables de crecimiento en frijol, labranza cero y mínima y el control de malezas pre-emergente más cobertura resultaron con mayores promedios de altura de plantas. En cuanto a las variables del rendimiento en el cultivo del frijol común, labranza cero obtuvo el mayor rendimiento de grano con (1923.9 kg/ha) y el control de malezas pre-emergente más cobertura con (1719.4 kg/ha), no así labranza convencional presentó el menor rendimiento de grano con (1470.3 kg/ha) y el control de malezas pre-emergente más post-emergente con (1634.8 kg/ha). La comparación de individuos/m² en el banco de semillas versus individuos/m² en el campo muestra que los individuos con mayor porcentaje de germinación fueron *Cynodon dactylon* (L) Pers, *Ixophorus unisetus* K. B. Presl, *Cyperus rotundus* L y *Ageratum conyzoides* L, encontrando mayor número de individuos/m² en el banco de semillas (invernadero). Los resultados del análisis económico a través del presupuesto parcial y de dominancia muestra que labranza cero y el control de malezas pre-emergente más post-emergente presentó mayor rentabilidad a nivel de costos y beneficios más altos, ya que sus costos son moderados y se obtienen ingresos netos rentables. La mayor tasa de retorno marginal se obtiene al cambiar de labranza mínima (pre-emergente más cobertura) a labranza cero (pre-emergente más cobertura) con una tasa de retorno marginal de 2 454 (C\$/ha).

I. INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es después del maíz el principal alimento básico y constituye la fuente de proteína más importante en la dieta de los nicaragüenses (Tapia y Camacho, 1988). Sus semillas presentan un alto contenido protéico (22.3 por ciento) y es una excelente fuente de hierro y vitamina B (Martín, 1984).

Dentro del grupo de las leguminosas comestibles el frijol común es uno de los más importantes debido a su distribución en los cinco continentes y por ser un componente indispensable en la dieta humana, principalmente en Centro y Sur América. En Nicaragua se estima el total del área apropiada para la siembra del frijol en unos 720 000 Ha (aproximadamente 1 000,000 de manzanas) siendo apenas el 14 por ciento de la misma utilizada en la actualidad (Rava, 1991).

La producción de frijol es afectado por una serie de problemas de índole fitosanitaria, entre los cuales destaca un deficiente manejo de malezas, plagas y enfermedades, uso de semilla de pobre calidad fitosanitaria y limitado empleo de variedades resistentes a plagas y enfermedades, además la presencia de organismos patógenos está condicionado por factores ambientales como temperatura, humedad, precipitación, viento, etc., que permiten crear un microclima óptimo para el desarrollo de enfermedades y la presencia de insectos. MIDINRA, (1985).

Otra limitante en la producción de frijol, es la falta de asistencia técnica, políticas crediticias, degradación de los suelos producto del excesivo laboreo, uso indiscriminado de productos químicos y otros innumerables factores, que traen como consecuencia altos costos de producción. MIDINRA, (1985).

Uno de los principales problemas enfrentados en la producción del cultivo de frijol común son las bajas densidades de siembra que maneja el productor. A pesar de las recomendaciones en este sentido, que indican claramente la cantidad de plantas de frijol necesarias para una buena producción, casi siempre en el campo se detecta bajas densidades

de plantas, que repercuten seriamente en los rendimientos. La utilización de bajas densidades de plantas permite nichos que pueden ser fácilmente colonizados por las malezas (Aleján,1991)

Para un buen control de malezas se debe tomar en cuenta el tipo de enmalezamiento dentro de una visión global, esto únicamente representa entre el 3 y 9 por ciento del potencial de semillas en el suelo, pero se debe tomar en cuenta que el establecimiento de una maleza depende básicamente de la función y magnitud del banco de semilla viable en el suelo (De la Cruz, 1986).

Según Tapia, (1987), el manejo de malezas no consiste en el empleo de un método determinado, sino de acciones conjuntas y secuenciales con el objetivo de reducir el efecto detrimental de las mismas. De igual manera (MAG-CNIA GB, 1992) citado por (Avendaño, 1994), reporta que el control de malezas debe ser sistemático e integrado, y se deben considerar los métodos culturales, mecánico y químicos.

Existen algunos trabajos referentes a sistemas de labranza que en la mayoría de los casos abordan solamente labranza cero y convencional. Hasta el momento existe poca información en la que incluya los tres sistemas de labranza, en combinación con métodos de control de malezas, que aseguren buenas cosechas, así como el respectivo análisis económico de las combinaciones entre los factores. Ante esto surge la necesidad de tener información detallada y práctica que permita lograr los resultados propuestos.

II OBJETIVOS

- 1. Evaluar la influencia de tres sistemas de labranza (mínima, convencional y cero), sobre el comportamiento de las malezas y enfermedades en el crecimiento y rendimiento del cultivo del frijol.**
- 2. Evaluar la influencia de tres métodos de control de malezas (mecánico, químico y cobertura), sobre el comportamiento de malezas y enfermedades en el crecimiento y rendimiento del cultivo del frijol.**
- 3. Hacer una valoración económica de los tratamientos, para determinar la rentabilidad de los sistemas en estudio.**

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del experimento

El experimento se estableció en la época de primera (Junio a Septiembre, 1996), en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Departamento de Carazo.

3.2. Zonificación ecológica

El área donde se estableció el experimento se localiza a $11^{\circ} 54' 00''$ latitud norte y $86^{\circ} 09' 00''$ longitud oeste. La altitud del lugar es de 480 msnm con una temperatura promedio de 26°C , la precipitación promedio anual es de 1525 mm, la humedad relativa promedio es de 85 por ciento. Las condiciones climáticas preponderantes en la zona donde se estableció el experimento, durante el año 1996, son presentadas en la Figura 1.

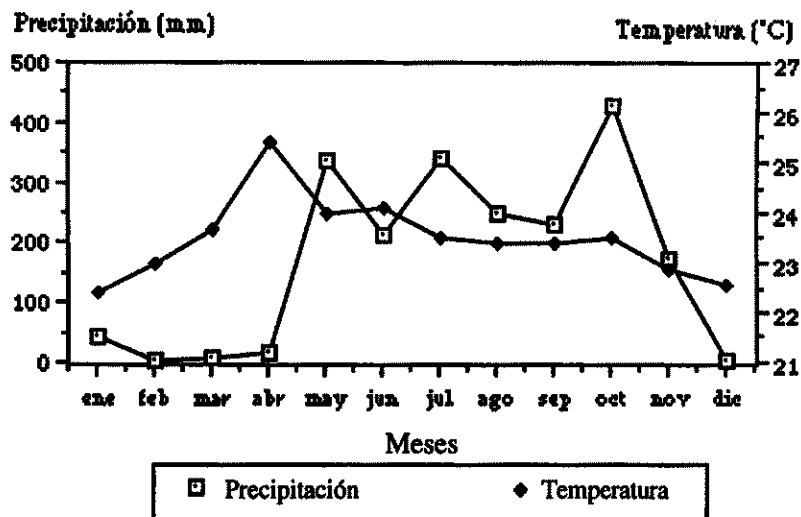


Figura 1. Datos de precipitación y temperatura registrados durante 1996. La Compañía, Carazo, primera, 1996. Estación meteorológica Masatepe. INETER (1996)

3.3. Diseño experimental

El estudio fue realizado en diseño de bloques completamente al azar (B.C.A), en los cuales los tratamientos fueron arreglados en un parcelas divididas con dos factores en estudio, nueve tratamientos y cuatro repeticiones. El factor sistema de labranza (cero, mínima y convencional), se ubica en las parcelas grandes y el factor método de control de malezas (cultural, mecánico y químico) en las parcelas pequeñas. Los factores en estudio y tratamiento se anuncian en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los factores y tratamientos en estudio.en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996.

FACTOR A	SISTEMA DE LABRANZA
a1	Labranza convencional (LCO)
a2	Labranza mínima (LMIN)
a3	Labranza cero (LCE)
FACTOR B	CONTROL DE MALEZAS
b1	pre - emergente más post - emergente
b2	pre - emergente más chapia
b3	pre - emergente más cobertura

Las parcelas experimentales se constituyeron de ocho surcos de 6 m de largo con un espaciamento de 40 cm entre las hileras. A la parcela útil le correspondieron los cuatro surcos centrales, dejando 0.5 m en cada extremo. Las dimensiones del ensayo se aprecian en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Dimensiones de la parcela útil, parcela experimental, bloque y área total del experimento en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996.

área de la parcela útil	9.60	m ²
área de la parcela experimental	62.40	m ²
área de cada bloque	199.20	m ²
área total del ensayo	896.00	m ²

3.4. Tipo de suelo

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), en análisis químico realizado en el área de La Compañía, encontró que estos suelos son ligeramente ácidos, con alto porcentaje de carbono orgánico y nitrógeno, reflejando una alta relación C/N. El fósforo en solución es bien bajo, por esto el cultivo del frijol responde a las aplicaciones de estos nutrientes. Es un suelo rico en magnesio, calcio y potasio, con bajo contenido de sodio, con una alta capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases alta.

Es un suelo joven, de origen volcánico, perteneciente a la serie Masatepe, se considera que estos suelos se ubican en la zona de vida bosque tropical premontano húmedo.(MAG, 1971).

3.5. Manejo del cultivo

La variedad utilizada en el ensayo fue Door-364, su hábito de crecimiento es indeterminado arbustivo, con aptitud postrada. El grano es de color rojo oscuro, lustre brillante y de forma arrifionada (MAG, 1991).

Rava, (1991), reporta las zonas de San Marcos y Jinotepe, en el departamento de Carazo, y los departamentos de Masaya, Granada y Rivas como los sitios de mayor adaptación de esta variedad en la región del pacífico. Presenta resistencia al mosaico común (BCMV) y comportamiento intermedio a *Thanatephorus cucumeris* (Frank), Donk, bacteriosis *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith), Antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc y Mogr) , roya *Uromyces phaseoli* vr típica (Arth), mancha angular *Isariopsis griseola*.

3.6. Preparacion del suelo

En labranza cero (LCE), no se hizo ninguna roturación del terreno. La siembra se realizó al espeque. En labranza mínima (LMI), solamente se hizo el surcado (raya de siembra). En labranza convencional (LCO), la preparación del suelo consistió en un pase de arado, un pase de grada, nivelación y luego se procedió a surcar (raya de siembra).

La siembra se realizó el 31 de mayo de 1996, de forma manual, con una distancia de 40 cm entre surco, para los tres tipos de labranza. En labranza cero se utilizaron 2-3 semillas por golpe a una profundidad de 2-3 cm. En labranza mínima y convencional la siembra se realizó a surco corrido, a la misma profundidad. La dosis de siembra fue de 40 semillas por m², equivalente a una densidad poblacional de 400 000 plantas por hectárea.

La fertilización se realizó a surco corrido, en el fondo del surco, en labranza convencional y mínima a razón de 130 kg/ha, utilizando la fórmula 18-46-0, no así en labranza cero el cual se aplicó superficialmente con la misma dosis.

Para el control de malezas se aplicó el herbicida pre-emergente Raund-up (glifosato), en combinación con Dual (metolachlor) pre-emergente. Las dosis utilizadas fueron de 1.42 litros de producto comercial por hectárea, para cada uno de los herbicidas utilizados.

La cobertura de sorgo se distribuyó a los 11 dds en las unidades experimentales a las cuales correspondía dicho control.

A los 21 dds, se realizó el control mecánico, utilizando azadón, en labranza convencional y mínima, y machete en labranza cero. A la vez se hizo control químico utilizando una mezcla de herbicidas post - emergente Flex (fomesafen) y Fusilade (fluazifop-butyl), a razón de 0.71 lt/ha de cada uno de los herbicidas, a la parcela correspondiente.

3.7. Variables evaluadas

VARIABLES TOMADAS DURANTE EL CRECIMIENTO DEL FRIJOL

Altura de planta: A los 21 y 35 dds, se seleccionaron diez plantas en cada uno de los tratamientos. A estas se le realizó la medición de altura (cm), desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida.

Crecimiento: A los 56 dds, se seleccionaron diez plantas ubicadas en los surcos 2, 7 a los cuales se les determinó : el número de ramas por planta, número de nódulos por plantas, número de vaina y/o flores por planta, peso fresco y seco de las plantas de frijol

Las diez plantas extraídas en cada parcela fueron llevadas al laboratorio de Sanidad Vegetal (ESAVE-UNA), se sometieron a T° de 60 °C por 72 horas para determinar el peso seco.

VARIABLES TOMADAS A LAS MALEZAS

Se realizaron cuatro recuentos de malezas a los 14, 28, 42 y 56 dds. Para ello se utilizó el método del pie cuadrado, el cual se distribuyó de forma sistemática en cada una de las parcelas experimentales. El procedimiento utilizado fue el siguiente: Inicialmente se determinó el surco donde se realizaría el recuento (4 surcos centrales) y posteriormente se ubicaba el metro lineal (4 m lineales) punto en el cual se realizaría el muestreo. Los puntos de muestreo cambiaron en cada una de las fechas. Los datos obtenidos fueron transformados a m².

Abundancia de malezas: (individuos por unidad de área). Se tomó el número de individuos pertenecientes a las clases monocotiledóneas y dicotiledóneas a los 14, 28, 42 y

56 dds, en cada parcela experimental.

Banco de semillas

Se recolectaron muestras de suelos con ayuda de un barreno de 10 cm de longitud, siendo ésta la profundidad de la muestra, acumulando 2.5 libras de tierra por tratamiento, se almacenó en panas plásticas de 5 libras, dentro del invernadero. Se procedió a regar periódicamente, donde se realizaron tres recuentos con frecuencia de 21 días cada uno, después de cada recuento se hizo remoción de la tierra para remover el banco de semilla, posteriormente se dejó de regar por un lapso de 30 días, removiéndose la tierra y luego se continuó el riego, realizándose un recuento más con la misma frecuencia.

Para el procesamiento de estos datos se tomó en cuenta lo siguiente:

Volumen

Area representada $1 \text{ m}^2 = 10,000 \text{ cm}^2$

Profundidad muestreada 10 cm

$$\text{Factor de corrección (Fc)} = \frac{\text{Area representada} * \text{profundidad}}{\text{Volumen de muestra}}$$

El procedimiento anterior se realizó con el propósito de comparar los individuos encontrados en el campo con los individuos encontrados en el banco de semilla.

Dominancia de las malezas: Para la evaluación de la dominancia de las malezas se evaluó la cobertura y biomasa de las malezas.

Cuadro 3. Escala para la evaluación de cobertura (%) de malezas propuesta por (Alemán, 1997 b) La Compañía, Carazo, primera, 1996

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

(Alemán, 1997 b)

-Biomasa: (peso seco). Los muestreos se realizaron a los 14, 28, 42 y 56 dds. En cada unidad experimental se extrajo una muestra de malezas colectada en un pie² a la cual se le tomó el peso fresco, posteriormente se tomaron 100 g de cada grupo de plantas (monocotiledóneas y dicotiledóneas) las que se sometieron a T° 60 ° C, durante 72 horas, para obtener la relación del peso seco.

Diversidad de malezas: Se cuantificó el número de especies existentes en cada unidad experimental a los 56 dds.

Variables tomadas a la cosecha del frijol

-Número de plantas por parcela útil: Se recolectaron y contaron el total de plantas en la parcela útil, de cada uno de los tratamientos.

-Número de vainas por planta: Se seleccionaron diez plantas al azar dentro de cada parcela útil a las cuales se le determinó el número de vainas por planta.

-Número de granos por vaina: Se tomaron diez vainas al azar en cada parcela útil, a los cuales se les determinó el número de grano por vaina.

-Peso de cien granos: Se tomaron tres muestras de cien granos, los que se pesaron individualmente, luego se obtuvo el promedio de las tres pesadas. El peso fue ajustado a 14 por ciento de humedad.

Rendimiento (kg/ha): De cada parcela útil se recolectó el grano producido. Las muestras fueron pesadas y el peso fue ajustado al 14 por ciento de humedad.

Variable enfermedades: La incidencia de la enfermedad mustia hilachosa del frijol se calculó por medio de la relación entre la cantidad de plantas infestadas del total de plantas presentes en los dos surcos centrales de la parcela útil; los datos se tomaron a los 14, 28 y 42 dds.

La severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol se calculó tomando el porcentaje de forma visual en cada planta de los dos surcos centrales de la parcela útil, para esto nos apoyamos de la escala que presenta la guía del CIAT; los datos de severidad se tomaron a los 14, 28, 42 y 56dds.

3.8. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de los datos por medio de ANDEVA y pruebas de rangos múltiples por Duncan al 5%. Estos análisis se realizaron utilizando el paquete de sistema de análisis estadístico SAS.

3.9. Análisis económico

Los resultados agronómicos se sometieron a un análisis económico para evaluar el manejo de los tres sistemas de labranza y determinar la rentabilidad de los mismos, para que al recomendarlo en la producción se ajuste a los objetivos y circunstancias de los productores. La metodología empleada fue la del presupuesto parcial y análisis de dominancia, siguiendo la metodología del (CIMMYT, 1988).

3.9.1. Análisis de presupuesto parcial

Este es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales, para obtener los costos y beneficios de los tratamientos. Es una manera de calcular el total de los costos que varían y los beneficios netos de cada tratamiento, tomando en cuenta que los agricultores generalmente, se interesan por los ingresos y los costos que tendrán que cambiar sus prácticas tradicionales por una nueva alternativa de manejo (CIMMYT, 1988).

3.9.2. Análisis de dominancia

Con este método, primero se ordenan los tratamientos de menores a mayores costos totales que varían. Se dice entonces que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos, menores o iguales y costos variables mayores que cualquier otro tratamiento (CIMMYT, 1988).

3.9.3. Parámetros utilizados en el análisis del presupuesto parcial

El beneficio bruto fue calculado multiplicando el rendimiento promedio de cada tratamiento por el precio del producto al momento de la cosecha (8 C\$/kg).

El beneficio neto de cada tratamiento se obtuvo restando al beneficio bruto los costos variables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Influencia de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas

En la agricultura nicaragüense existen variadas formas de preparación de suelo para la siembra del cultivo de frijol, pero no todos los métodos empleados en el manejo de malezas ofrecen igual eficacia cuando se usan en condiciones diversas. El manejo de malezas se adapta muchas veces no por el resultado de un análisis del problema, sino por la disponibilidad de recursos. Las alternativas pueden agruparse en tres grandes categorías: manejo cultural, mecánico y químico. El orden en que se citan corresponden al avance y a la intensificación de la producción (Tapia, 1987).

Según Shenk *et al.*, (1987), es necesario crear un manejo integrado, en combinación con otros componentes del sistema de producción que permitan reducir la abundancia de malezas. Esta combinación puede resultar eficaz, económica y sostenida a través del tiempo.

La dinámica de las malezas se modifica con un buen manejo a través del sistema de labranza y control de malezas. Es necesario poner más atención en las alternativas que significan mejores soluciones agronómicas y económicas. El manejo de malezas no solamente consiste en el empleo de un determinado método y la eliminación a corto plazo de la flora indeseable, sino que se trata de acciones conjuntas y secuenciales con miras a reducir en el tiempo la acción detrimental de las mismas (Tapia, 1987).

4.1.1. Abundancia de malezas

Esta variable se define como el número de individuos (malezas) por unidad de area (Alemán, 1997 b). La abundancia no refleja la competitividad de la especie sino que está regida por la distribución de las especies y las condiciones que éstas encuentran para germinar en cualquier área.

Influencia de labranza sobre la abundancia de malezas. Los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan que los recuentos realizados a los (14 y 28dds) labranza cero presentó la mayor abundancia de malezas con predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas (Figura 2)

Lo anterior es debido a la facilidad con que se produce el rebrote de las malezas ya que éstas han sido cortadas en las partes aéreas con la chapia por lo que no han recibido ningún perjuicio de remoción o daño del sistema lo que facilita el rebrote de la misma. Además las semillas permanecen sobre la superficie del suelo después del ciclo anterior , lo que facilita la germinación de las malezas.

En orden descendente le sigue labranza mínima con predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas y posteriormente labranza convencional. En el sistema convencional existió mejor control de las malezas, debido a que se eliminó en forma considerable las malezas existentes. Shenk *et al.*, (1987), afirma que el arado destruye o entierra las plantas y el material de propagación vegetativa, el cual queda expuesto a la acción desecante del sol, de esta manera se promueve el agotamiento más rápido de sus reservas nutritivas.

A los 42 dds, se encontró que labranza mínima presenta la mayor abundancia de malezas con predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas y por último labranza cero con una predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas. Estos resultados coinciden con los obtenidos por De la LLana (1996), quien reporta que en labranza mínima se obtiene la mayor abundancia de malezas con predominancia de monocotiledóneas.

El comportamiento de abundancia de malezas en el tercer recuento difiere del encontrado en los muestreos previos. Hay reducción en el número de individuos de malezas, por efecto de los controles ejercidos durante la etapa del período crítico de competencia entre el cultivo y la maleza. Los controles ejercidos fueron más efectivos en labranza cero. Una vez eliminada la primera generación de malezas proveniente de las semillas de malezas presentes en la superficie del suelo. Por efecto de los controles, se limita la reserva de semillas y el potencial de reserva se encuentra en el perfil inferior del suelo, donde les es más difícil emerger.

En el último recuento realizado a los 56 dds, se observa que existe predominancia de monocotiledóneas en los tres tipos de labranza. Hubo mayor abundancia en labranza mínima, seguido de labranza cero y con la menor abundancia labranza convencional.

Los resultados del presente experimento difieren de los reportados por Tapia, (1990); Blandón y Arvizú, (1992), Moraga y López, (1993) quienes encontraron mayor abundancia de malezas en labranza convencional y la menor en labranza cero y mínima, en experimentos con frijol común realizados en el mismo sitio.

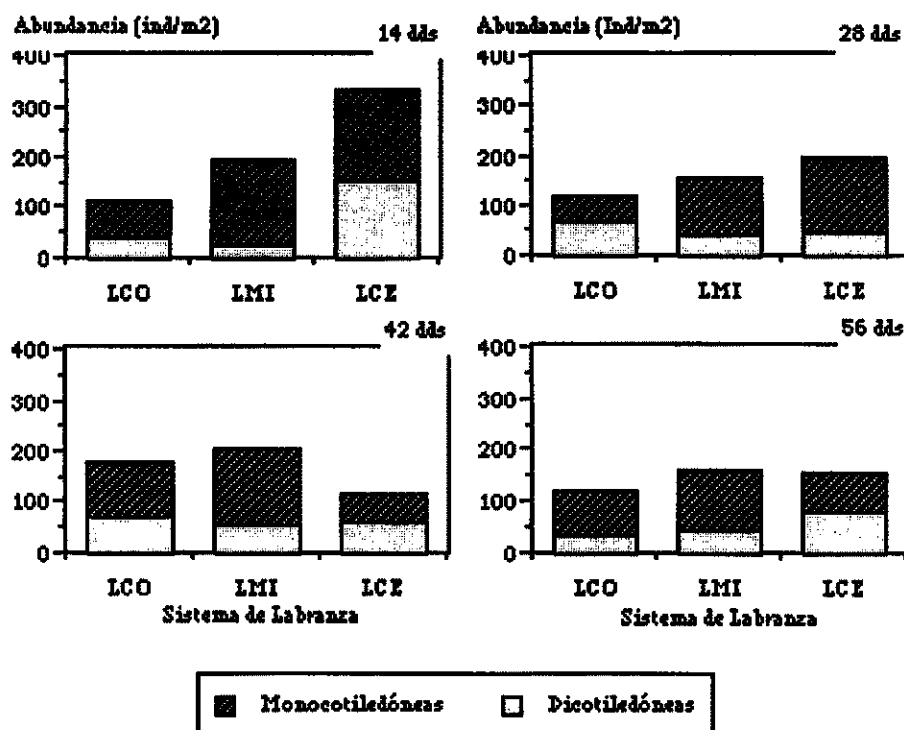


Figura 2. Influencia de labranza sobre la abundancia de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Influencia de control de malezas sobre la abundancia de malezas. El primer muestreo realizado a los 14 dds se observa que la menor abundancia se obtuvo en el control pre - emergente más cobertura (Figura 3) con predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas. El resultado es debido a la aplicación del herbicida pre - emergente y al

efecto de cobertura (mulch) distribuida a los 11 dds.

La mayor abundancia la presenta el tratamiento pre - emergente más chapia, con predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas, ya que la chapia fue llevada a cabo a los 21 dds.

El segundo lugar lo mantuvo el control pre-emergente más post-emergente presentando dominancia absoluta de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas. Esto es debido a que en esos momentos aún no se había realizado el control post - emergente.

En el segundo recuento realizado a los 28 dds la mayor abundancia la presentó el control pre - emergente más post - emergente, con predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas. Los menores valores fueron para los controles pre-emergente más chapia y el control pre - emergente más cobertura. En estos últimos existió predominancia de monocotiledóneas. Estos resultados coinciden con los reportados por De La Llana, (1996) y Martínez (1997), quienes reportan menor abundancia de malezas en los controles pre - emergente más chapia y pre - emergente más cobertura.

En el tercer recuento realizado a los 42 dds la menor abundancia la presentó el control pre-emergente más post-emergente, con una predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas. El segundo menor valor se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más cobertura y el máximo valor se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más chapia. En ambos controles existió predominancia de monocotiledóneas (Figura 3).

En el último recuento realizados a los 56 dds la menor abundancia la presentó el control pre - emergente más cobertura con un comportamiento similar entre dicotiledóneas y monocotiledóneas. La mayor abundancia se obtuvo en el control pre-emergente más chapia, con predominancia leve de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas. El valor intermedio se obtuvo con el tratamiento pre-emergente más post-emergente, en el cual existió predominancia de monocotiledóneas (Figura 3).

Existió variada respuesta a la abundancia de las malezas, en dependencia del momento en el cual se realizó el muestreo. En los muestreos iniciales el control pre - emergente más cobertura presentó la menor abundancia. La cobertura aplicada a los 11 días después de la siembra, limitó la germinación y emergencia de las malezas.

En los sub siguientes muestreos realizados se notó el efecto del control pre - emergente más post - emergente, el cual tuvo mejor efecto sobre malezas dicotiledóneas. En cambio el control pre - emergente más chapia presentó una proporción similar entre monocotiledóneas y dicotiledóneas y fue el control con mayor abundancia de malezas.

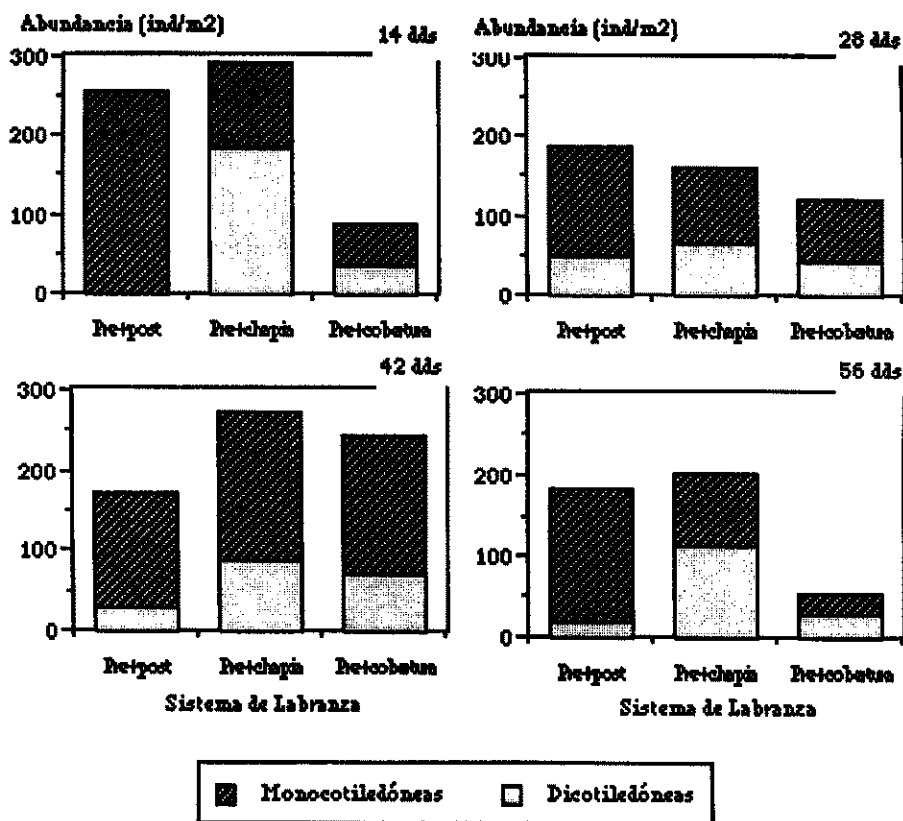


Figura 3. Influencia de controles de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996

4.1.2 Banco de semillas de malezas

Al realizar la comparación entre la cantidad de individuos presentes por metro cuadrado de suelo en el banco de semilla y la cantidad de individuos germinados en el campo durante el presente estudio se determinó que las especies dominantes fueron: *C. dactylon*, *I. unisetus*, *C rotundus* y *A conyzoide* los cuales muestran los mayores porcentajes de germinación con (89.9%,80.3%,72.7% y 55.9%) respectivamente, en comparación con las demás especies encontradas en el área de estudio (Cuadro 4).

En el caso de especies que se comportaron de manera similar en el banco y en el campo como el: *Cyperus rotundus*, *Ixosporus unisetus* y *Cynodon dactylon* quizás se deba a la forma de reproducción que éstas presentan a través de estolones, rizomas ,etc, que tienen mayor capacidad de colonizar de manera rápida un área determinada (Cuadro 4).

Algunas especies monocotiledóneas y dicotiledóneas no fueron encontradas en el campo, pero si fueron encontradas en el banco de semilla, esto se debe probablemente a que algunas especies cuya forma de reproducción es a través de semilla botánica las cuales se encuentran generalmente en latencia en el campo por diversos factores como Humedad, Profundidad, Competencia, etc; provocando menores porcentajes de germinación en un momento dado. Además el efecto de labranzas y controles de malezas pueden influir grandemente en la reducción de estas especies en el campo, no así en el banco de semilla estas especies no fueron sometidas al efecto de control, por lo antes mencionado éstas especies tuvieron mejores condiciones para germinar en mayor porcentaje en el banco de semilla (Cuadro 4).

Alemán, 1991, plantea que una de las características de las malezas es la plasticidad de poblaciones, que se refiere al establecimiento inicial grande de individuos, los cuales disminuyen en el transcurso del ciclo, dando paso al individuo más vigoroso y más competitivo.

Cuadro 4. Comparación de individuos / m² encontrados en el campo versus individuos / m² encontrados en el banco de semilla (invernadero), en el cultivo de frijol común. La compañía, Carazo, primera 1996

Especies	Individuos en el banco	Individuos en el banco / m ²	Individuos en campo	Individuos en campo / m ²	Porcentaje de germinación
Monocotiledóneas					
<i>C. dactylon</i>	25	1 005,0	84	904,2	89,9
<i>I. unisetus</i>	13	522,6	39	419,8	80,3
<i>C. rotundus</i>	42	1 688,4	114	1 227,1	72,7
<i>C. difusa</i>	—	—	1	10,8	—
<i>D. sanguinalis</i>	1	40,2	—	—	—
<i>P. conjugatum</i>	1	40,2	—	—	—
<i>E. indica</i>	23	924,6	—	—	—
<i>E. ciliaris</i>	173	6 954,6	—	—	—
Dicotiledóneas					
<i>M. aspera</i>	37	1487,4	7	75,4	5,1
<i>R. scabra</i>	44	1 768,0	67	721,2	40,8
<i>A. alopecu</i>	—	—	6	64,6	—
<i>M. divaricatum</i>	21	844,2	14	150,7	17,8
<i>A. conizoide</i>	11	442,2	23	247,6	55,9
<i>A. spinosus</i>	76	3 055,2	10	107,6	3,5
<i>S: acuta</i>	37	1 487,4	3	32,3	2,2
<i>E. heterophila</i>	—	—	7	75,4	—
<i>E. hirta</i>	12	482,4	—	—	—
<i>A. mexicana</i>	82	3 296,4	21	226,0	6,9
<i>B: pilosus</i>	20	804,0	4	43,0	5,4
<i>P. niruri</i>	2	80,4	—	—	—
<i>P. oleraceae</i>	14	562,8	—	—	—
<i>Desmodium sp</i>	42	1 688,4	—	—	—
<i>H attenuatus</i>	10	402,0	—	—	—

4.1.3. Dominancia de malezas

La dominancia de las malezas es un parámetro importante para determinar el grado de competitividad de las especies con el cultivo, se puede evaluar por medio del porcentaje de cobertura y el peso seco por unidad de área (Pohlan, 1984). La evaluación visual de malezas se basa en la estimación visual de la cobertura por espacio y total.

Pérez, (1987), afirma que el método es rápido y que se requiere de un buen adiestramiento, en la mayoría de los casos se usa la escala de cuatro grados cuyos valores generales se enuncian en el (Cuadro 3).

Dinarte, (1985), citado por Acevedo, (1996), afirma que el grado de competencia de una maleza en particular depende de su tasa de crecimiento y habitat, siendo más notorio cuando sus requerimientos para su óptimo desarrollo son análogos al cultivo, tomando en cuenta que éstas poseen mejor capacidad de aprovechamiento que el propio cultivo.

4.1.3.1. Cobertura de malezas.

Es el espacio que ocupan las plantas o proyección sobre la superficie, se determina por métodos visuales y se expresa en porcentaje (Aleman, 1997 b).

Según Pérez, (1987), la cobertura no solo está determinada por el número de individuos en un área de siembra, sino también depende de las características que presenta la planta dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura lo que puede permitir obtener una mayor biomasa (Figura 4).

Influencia de labranza de suelo sobre la cobertura de malezas. En los recuentos realizados en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, los tratamientos evaluados presentan la misma tendencia en relación a la cobertura de las malezas.

En el recuento realizado a los 14 dds, labranza convencional presenta el menor porcentaje de cobertura de malezas y la labranza cero la mayor (Figura 4). Estos resultados están en dependencia con los resultados obtenidos en abundancia y peso seco de las malezas

En el segundo recuento realizado a los 28 dds hubo diferencias significativas entre los sistemas de labranza utilizados. El mayor porcentaje de cobertura lo presentó labranza cero, seguido de labranza convencional y labranza mínima.

Los resultados expresados anteriormente están asociados al buen efecto que realizó la cobertura sobre las malezas, ya que evitó que estas crecieran por falta de luz.

El tercer recuento realizado a los 42 dds no existieron diferencias significativas entre las labranzas utilizadas. El mayor porcentaje de cobertura lo presenta labranza mínima (Figura 4). El menor porcentaje de cobertura se obtuvo en labranza cero. Los resultados obtenidos en el último recuento muestran una tendencia similar a la obtenida en el muestreo previo (Figura 4).

El aumento en el porcentaje de cobertura de las malezas en los tratamientos se explica por el hecho de que a medida que el ciclo del cultivo avanza las malezas aumentan de tamaño aumentándose así el índice del área foliar (FAO; 1986). La eficacia en la roturación del suelo, es otro factor que influye sobre el porcentaje de cobertura de las malezas, ya que un suelo bien roturado impide que las malezas emerjan con facilidad que donde no se hace.

Los resultados muestran variación en la respuesta de las labranzas a la variable cobertura de malezas. En los muestreos realizados después del establecimiento de los tratamientos (42 y 56 dds) se observa que la menor cobertura de malezas se obtiene en labranza cero.

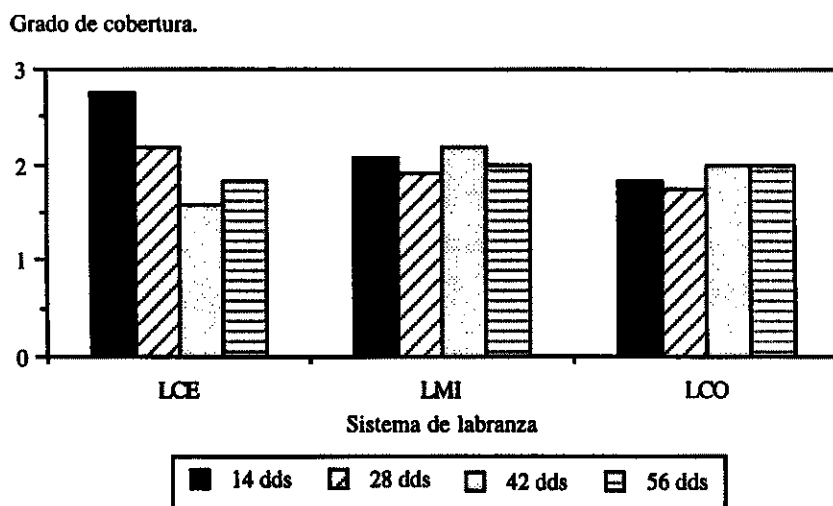


Figura 4. Influencia de labranza sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Influencia de controles de malezas sobre la cobertura de las malezas. En el primer recuento realizado a los 14 dds no se detectaron diferencias significativas entre los controles de malezas empleados. El mayor porcentaje de cobertura se obtuvo en el control pre-emergente más chapia, seguido de pre-emergente más post-emergente y con el menor porcentaje de cobertura, el control pre-emergente más cobertura. A la fecha no se habían realizado las labores de control post-emergente de malezas.

El segundo recuento realizado a los 28 dds el mayor porcentaje de cobertura lo presentó el control pre-emergente más post-emergente. La evaluación fue realizada posterior a la aplicación de los herbicidas, los cuales aún no ejercían su efecto total sobre el complejo de malezas.

Según (Acevedo,1996),el tratamiento con chapia, no impide la rápida recuperación de las malezas, y en especial las monocotiledóneas las cuales tienen un acelerado crecimiento a medida que el ciclo del cultivo avanza, por lo tanto su área foliar crece y cubre aquellas áreas que el cultivo no ha logrado hacerlo.

En el tercer recuento realizado a los 42 dds se detectaron diferencias significativas entre los controles utilizados. El mayor porcentaje de cobertura se obtuvo en el control pre-emergente más chapia, seguido del control pre-emergente más cobertura y posteriormente el control pre-emergente más post-emergente. En el último recuento realizado a los 56 dds, la menor cobertura se obtuvo en el control pre-emergente más post-emergente, y la mayor en el pre-emergente más cobertura (Figura 5).

Los resultados obtenidos muestran que en los muestreos finales (42 y 56 dds) la mayor cobertura se obtuvo en el control pre-emergente más cobertura, sin embargo los valores obtenidos no distan de los restantes tratamientos. En el tratamiento con cobertura, las malezas fueron reducidas durante el período crítico de competencia entre éstas y el cultivo, sin embargo al final del ciclo lograron emerger, cuando el efecto de la cobertura era mínima y por haber entrado ésta en proceso de descomposición.

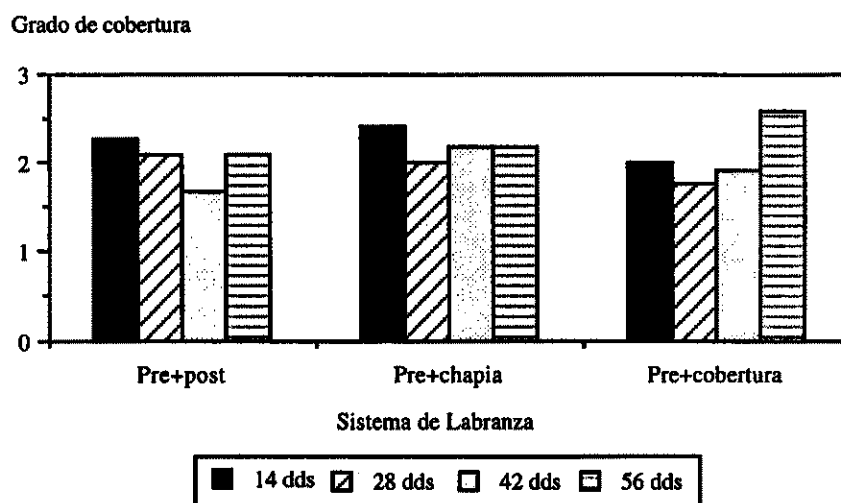


Figura 5. Influencia de controles de malezas sobre la cobertura de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996

4.1.3.2. Biomasa de malezas

La acumulación de biomasa por parte de la maleza es la respuesta al conjunto de factores ambientales, por tanto es una medida universal para estimar la producción de la cenosis de malezas en competencia con los cultivos (Solorzano & Robleto, 1994).

La biomasa de las malezas es quizás el principal indicador de la competencia de las malezas con los cultivos, por lo general se encuentra relacionado con el rendimiento. Existen buenas correlaciones entre la producción de biomasa de las malezas y la reducción de los rendimientos de los cultivos.

Pohlan, (1984), afirma que la biomasa de las malezas es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que el porcentaje de cobertura. La acumulación de peso seco constituye un excelente indicador de la dominancia de las malezas en los campos cultivados y no solamente depende de la abundancia, sino también del grado de desarrollo y cobertura que éstas ocupan (Jiménez, 1996).

Influencia de labranzas de suelo sobre la biomasa de malezas. A los 14 dds, el menor peso seco acumulado de malezas lo presentó labranza convencional (Figura 6), le siguió labranza cero y el mayor peso seco fue obtenido por labranza mínima. En los tres tipos de labranza las monocotiledóneas acumularon mayor biomasa en comparación a las dicotiledóneas.

A los 28 dds, existió predominancia de monocotiledóneas sobre dicotiledóneas. El mayor peso seco se obtuvo en labranza cero, seguido de labranza mínima y luego labranza convencional, que presentó el menor peso acumulado. En labranza convencional predominaron ligeramente las dicotiledóneas. Daxl, (1987) menciona que en las siembras tradicionales de frijol común, existe predominancia de malezas de hoja ancha.

A los 42 dds, se determinó mayor peso seco de malezas en labranza mínima, con predominancia de monocotiledóneas. Las labranzas convencional y mínima presentaron

valores aproximados de peso seco de malezas, contrastando el tipo de malezas que predomina en cada sistema. En labranza convencional, el mayor peso seco corresponde a monocotiledóneas, en cambio en labranza cero predominaron las dicotiledóneas (Figura 6).

Esto se debió a la rápida recuperación de las malezas en este sistema de labranza, no así en labranza convencional donde el efecto del volcamiento del suelo es una limitante para el rebrote de las mismas.

Durante el último recuento realizado a los 56 dds existió predominancia de malezas monocotiledóneas. El mayor peso seco se determinó en labranza mínima, seguido de labranza cero. Una vez más labranza convencional presentó el menor peso seco acumulado de malezas (Figura 6).

Existió predominancia de malezas monocotiledóneas a lo largo del ciclo del cultivo. La mayor acumulación de peso seco se dió en labranza mínima, en cambio labranza convencional presentó los menores valores de peso seco.

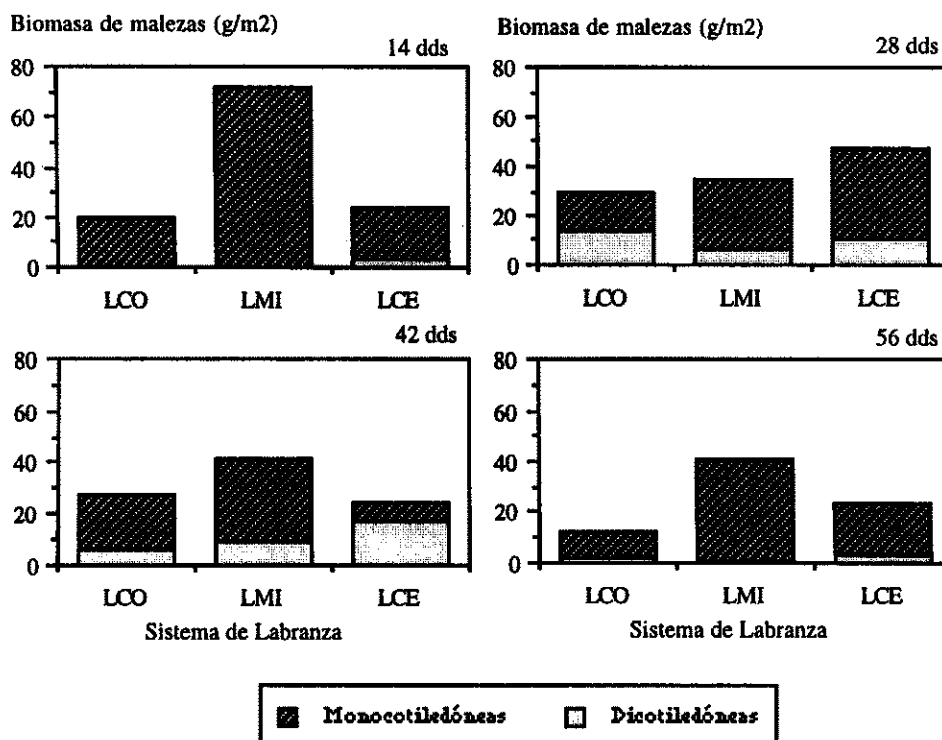


Figura 6. Influencia de labranza sobre la biomasa de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996.

Influencia de controles de malezas sobre las biomasa de malezas. En cuanto a los controles de malezas se presentó el siguiente comportamiento. Durante el primer recuento existió predominancia de malezas monocotiledóneas en los tres controles de malezas. El mayor peso seco se observó en el tratamiento pre-emergente más post-emergente, sin embargo las labores de manejo de malezas no habían sido establecidas a la fecha, en cambio los tratamientos pre - emergente más chapia y pre - emergente más cobertura presentaron similar peso seco. En los tres controles de malezas existió predominancia de malezas de hoja fina (Figura 7)

A los 28 dds, el cultivo se encuentra en el estado más susceptible a la competencia de las malezas (período crítico de competencia de malezas). El control pre-emergente más post-emergente no había realizado el control total de las malezas ya que el efecto del herbicida

post-emergente *fluazifop butyl*, tarda al menos siete días en completar el daño a la maleza. Por otro lado los tratamientos pre-emergente más chapia y pre-emergente más cobertura ejercían en dicho momento control de las malezas.

En el tercer recuento realizado a los 42 dds se observó que el control pre-emergente más post-emergente ejerció control de las malezas, sin embargo el peso seco de monocotiledóneas predominó sobre dicotiledóneas, evidenciando que el herbicida *fluazifop butyl* tuvo menor efecto controlador de las malezas que el *fomesafen*. En los tratamientos pre-emergente más chapia y pre-emergente más cobertura predominó el peso seco de las malezas dicotiledóneas. A esta fecha el mayor peso seco se observó en el tratamiento pre-emergente más cobertura, indicando que el efecto controlador de la cobertura había desaparecido por descomposición de los residuos utilizados.(Figura 7).

El último recuento realizado a los 56 dds, la mayor acumulación de biomasa la presentó el control pre - emergente más cobertura, seguido por el control pre-emergente más chapia, siendo el control pre- emergente más post-emergente el que presentó la menor acumulación de peso seco de malezas. En los tres controles empleados se observó mayor acumulación de malezas monocotiledóneas (Figura 7).

Resumiendo lo observado, se puede afirmar que el control pre - emergente más cobertura no proporciona control de las malezas durante todo el ciclo. Posterior al día 28 después de la siembra la cobertura pierde su efectividad al descomponerse. El control pre - emergente más chapia presentó control similar al pre - emergente más post - emergente en peso seco, sin embargo difieren en el tipo de malezas que compone la muestra de peso seco. En pre - emergente más post - emergente la totalidad de la muestra fue de hoja fina, en cambio en pre - emergente más chapia existió cierta cantidad de hoja ancha (Figura 7).

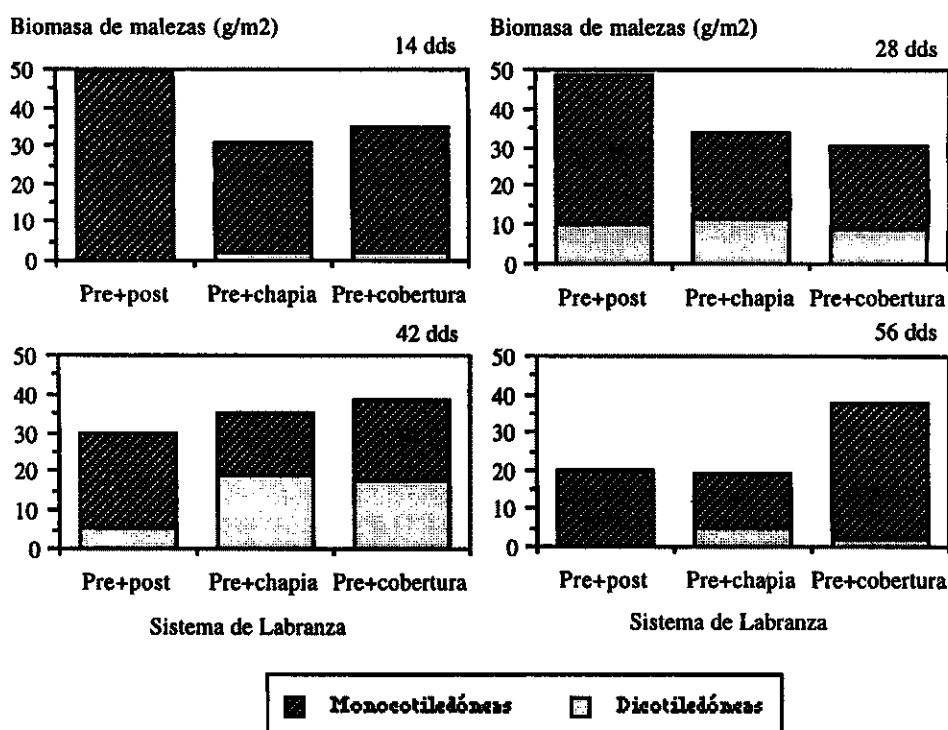


Figura 7. Influencia de controles de malezas sobre la biomasa de malezas en el cultivo de frijol común, en cuatro momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, primera, 1996

4.1.4. Malezas encontradas durante el desarrollo del experimento

En las condiciones del experimento se presentaron un total 16 especies de malezas (Cuadro 5), de las cuales 5 pertenecen a las monocotiledóneas predominando la familia Poaceae, y 11 pertenecen a las dicotiledóneas, siendo la familia más sobresaliente la Asteraceae. Acevedo, (1996), reporta un total de 22 especies compitiendo con el cultivo del frijol en la misma zona, en experimento previo al presentado en este informe.

Cuadro 5. Composición florística de las especies encontradas en el experimento durante el ciclo del cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera 1996

Nombre científico	Nombre común	Familia
Monocotiledóneas		
<i>Cyperus .rotundus</i> L	coyolillo	Cyperaceae
<i>Cynodon .dactylon</i> (L.)Pers	zacate de gallina	Poaceae
<i>Ixophorus .unisetus</i> (Pres)Shlech	zacate de agua	Poaceae
<i>Cenchrus .pilosus</i> L	mozote	Poaceae
<i>Commelina .diffusa</i> siempre viva	Poaceae	
Dicotiledóneas		
<i>Richarda .scabra</i> L.	chichicastillo	Rubiaceae
<i>Amarantus .spinosus</i> L	bledo	Amarantaceae
<i>Argemone .mexicana</i> L	cardosanto	Papaveraceae
<i>Sida .acuta</i> Burm.F	escoba lisa	Malvaceae
<i>M. divaricatum</i> L (Richex Pers)	flor amarilla	Asteraceae
<i>M.elampodium aspera</i> (Jaquin) L.C	totalquelite	Asteraceae
<i>Bidens .Pilosa</i> L	mozote clavo	Asteraceae
<i>Euphorbia .heterophilla</i> L	pastorcillo	Euphorviaceae
<i>Hibantus .attenuatus</i> (Humbet Bonpl)	hierba rosario	Violacee
<i>Euphorbia .hirta</i> L	leche leche	Euphorviaceae
<i>Ageratum .conyzoides</i> L	Santa Lucia	Asteraceae
Monocotiledóneas =	5	
Dicotiledóneas =	11	

3.1.5. Diversidad de malezas

El término diversidad se refiere al número de especies de malezas que aparecen durante el ciclo de un cultivo. La diversidad de malezas, es una herramienta importante para la toma de decisiones al momento de diseñar una estrategia de manejo de malezas, ya que nos permite conocer las especies que predominan en las áreas de cultivo, y así poder realizar un mejor manejo de ellas (Alemán, 1997).

Influencia de labranza de suelo sobre la diversidad de malezas. La diversidad de malezas en los sistemas de labranza muestra que labranza cero obtuvo la mayor diversidad de malezas con un total de 13 especies, de las cuales cuatro pertenecen a las monocotiledóneas, donde sobresale *Cyperus.rotundus*. Nueve de las especies pertenecen a las dicotiledóneas, siendo la especie más importante *Ageratum conyzoides*.

Labranza convencional y mínima presentaron 13 especies de malezas. En labranza mínima sobresalen las especies *Cyperus rotundos* y *Melampodiun divaricatun* pertenecientes a monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente. En labranza convencional predominó *Cyperus rotundus* de las monocotiledóneas y *Argemone mexicana*, de las dicotiledóneas (Cuadro 6).

Cuadro 6 .Influencia de labranza sobre la diversidad de malezas en el cultivo de frijol común.
La Compañía, Carazo, primera, 1996

Labranza cero	Labranza mínima	Labranza convencional
Monocotiledóneas	Monocotiledóneas	Monocotiledóneas
<i>C .dactylon</i>	<i>C .dactylon</i>	<i>C .dctylon</i>
<i>C .rotundus</i>	<i>C .rotundus</i>	<i>C .rotundus</i>
<i>C .pilosus</i>	<i>C .pilosus</i>	<i>I .unisetus</i>
<i>I .unisetus</i>	<i>I .unisetus</i>	<i>C .diffusa</i>
	<i>C .diffusa</i>	
4	5	4
Dicotiledóneas	Dicotiledóneas	Dicotiledóneas
<i>R .scabra</i>	<i>R .scabra</i>	<i>A .spinosus</i>
<i>A .conyzoide</i>	<i>M .divaricatun</i>	<i>S .acuta</i>
<i>A .spinosus</i>	<i>A .spinosus</i>	<i>A .mexicana</i>
<i>E .heterophila</i>	<i>E .heterophila</i>	<i>R .scabra</i>
<i>A .mexicana</i>	<i>A .conyzoide</i>	<i>A .mexicana</i>
<i>M .aspera</i>	<i>S .acuta</i>	<i>M .aspera</i>
<i>M .divaricatun</i>	<i>M .divaricatun</i>	<i>B .pilosa</i>
<i>S .acuta</i>		
<i>E .hirta</i>		
9	7	7

Influencia de controles de malezas sobre la diversidad de malezas. En relación a los controles de malezas, se observó que el control pre-emergente más post-emergente registró 12 especies de malezas, de las cuales 4 pertenecen a las monocotiledóneas y 8 a las dicotiledóneas. El control pre-emergente más cobertura presentó 10 especies de malezas, de las cuales 3 especies pertenecen a las monocotiledóneas y 7 especies a las dicotiledóneas. En tercer lugar se ubicó el control pre-emergente más chapia, en las que se registraron 8 especies de malezas, de las cuales 2 especies son monocotiledóneas y 6 son dicotiledóneas (Cuadro 7).

Los resultados del experimento reflejan que las especies dominantes fueron en orden de importancia *Cyperus rotundus*, *Richardia scabra* e *Ixophorus.unisetus*.

Cuadro 7. Influencia de controles de malezas sobre la diversidad de malezas en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996

pre más post	pre más cobertura	pre más chapia
Monocotiledóneas	Monocotiledóneas	Monocotiledóneas
<i>C. r. otundus</i> <i>C. dactylon</i> <i>I. unisetus</i> <i>C. pilosus</i>	<i>C. dactylon</i> <i>C. rotundus</i> <i>I. unisetus</i>	<i>C. rotundus</i>
4	3	2
Dicotiledóneas	Dicotiledóneas	Dicotiledóneas
<i>R. scabra</i> <i>A. spinosus</i> <i>A. mexicana</i> <i>S. acuta</i> <i>A. conyzoide</i> <i>M. divaricatum</i> <i>M. aspera</i> <i>B. pilosa</i>	<i>E. heterophila</i> <i>M. aspera</i> <i>R. scabra</i> <i>A. spinosus</i> <i>A. conyzoide</i> <i>M. divaricatum</i> <i>I. tenuatus</i>	<i>R. scabra</i> <i>M. divaricatum</i> <i>E. heterophila</i> <i>A. spinosus</i> <i>A. mexicana</i> <i>S. acuta</i>
8	7	6

4.2. Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común

Según estudios de investigación agronómica, existe una relación inversamente proporcional entre el rendimiento del grano de los cultivos y el grado de enmalezamiento, por tanto, un adecuado manejo del sistema de producción permite un buen crecimiento y desarrollo del cultivo.

El crecimiento es el cambio en volumen o en peso, este fenómeno cuantitativo puede ser medido basándose en parámetros como: ancho, longitud, materia seca, número de nudos, índice de área foliar, etc, (López *et .al.*, 1985).

La altura de la planta es un carácter genético que esta influenciado por muchos factores, entre los que se distinguen: clima, suelo, 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, que le permita un buen funcionamiento fisiológico para acumular nutrientes que luego sean revertidos al grano. Además un crecimiento normal permite al cultivo aprovechar al máximo su capacidad competitiva en contra de las malezas.

4.2.1. Altura de plantas de frijol común

Efecto de labranza de suelo sobre la altura de plantas del frijol. La primera evaluación de altura de planta realizada a los 21 dds, muestra diferencias significativas entre las labranzas. La mayor altura la presentó labranza cero, seguido de labranza mínima y posteriormente labranza convencional (Cuadro 7). Investigaciones anteriores han mostrado que cuando la planta de frijol común es sometida a presión de competencia de las malezas, alarga sus tallos en busca de la luz (Alemán, 1988).

El análisis estadístico realizado a la información de altura de plantas recolectada a los 35 dds, muestra diferencias significativa entre los tratamientos. Labranza cero presentó la mayor altura de plantas, y labranza convencional la menor altura, coincidiendo plenamente con el muestreo realizado a los 21 dds (Cuadro 7). Los datos obtenidos coinciden con (Tapia, 1988), quien encontró mayor altura de plantas en labranza cero.

Efecto de controles de malezas sobre la altura de plantas de frijol. Con respecto a los controles de malezas, la altura de plantas mostró diferencias significativas en el muestreo realizado a los 21 dds. La mayor altura la presentó el control pre-emergente más chapia, seguido del control pre-emergente más cobertura. El control pre-emergente más post-emergente presentó la menor altura, siendo significativamente diferente a los controles mencionados al inicio (Cuadro 8).

La altura de plantas tomada a los 35 dds, muestra diferencias significativas entre los controles evaluados. La mayor altura de planta se obtuvo en el control pre-emergente más cobertura, seguido de pre-emergente más chapia. La menor altura se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más post-emergente (Cuadro 8). Lo anterior se explica por el hecho de que en el tratamiento pre-emergente más post-emergente las malezas no se presentaron en abundancia, permitiendo que la planta de frijol no elongue sus tallos en busca de la luz.

Cuadro 8. Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura (cm) de plantas de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Sistema de labranza	21 dds	35 dds
Labranza convencional	9.87 b	29.40 b
Labranza mínima	10.45 b	35.48 a
Labranza cero	11.70 a	39.90 a
Andeva	*	**
Control de malezas		
pre más post	10.24 b	31.44 b
pre más chapia	10.92 a	36.72 a
pre más cobertura	10.86 a	36.63 a
CV (%)	5.69	15.06
Andeva	*	*

3.2.2. Número de plantas cosechadas por hectárea

El número de plantas cosechadas, es uno de los componentes más importante para determinar el rendimiento de un cultivo. 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 malezas. Algunos autores indican que la habilidad competitiva y la densidad del cultivo influyen sobre el rendimiento final (Zimdhal, 1980; Altieri, 1983).

Al realizar la evaluación de esta variable en los sistemas de labranza, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El comportamiento de los valores obtenidos fueron de la siguiente forma: el mayor número de plantas por hectáreas se obtuvo en labranza cero, seguido de labranza convencional y luego labranza mínima. El resultado de ésta variable muestra que el manejo de suelo no afecta el número de plantas que se establecen en un campo determinado. Iguales resultados son presentados por Jiménez, (1996), quien no reporta diferencias entre las labranzas.

En relación a los controles de malezas, existen diferencias significativas entre los controles empleados. El mayor número de plantas lo presenta el tratamiento pre-emergente más cobertura, seguido del control pre-emergente más chapia y luego pre-emergente más post-emergente, el cual difiere de los controles mencionados al inicio. Estos resultados difieren de los presentados por Acevedo, (1997), quien encontró el mayor número de plantas cosechadas en el control pre-emergente más post-emergente.

4.2.3. Número de ramas por planta

El número de ramas por plantas es propio de cada variedad, aunque el número de ramificaciones no necesariamente está asociado al rendimiento (MIDINRA,1985), además constituye un componente importante en la productividad del cultivo, al incidir directamente en el número de vainas por planta. Tapia, (1987), reporta un promedio de 3.9 ramas por planta, enmarcándolas entre 2 y 4 ramas.

En este estudio, al evaluar el efecto de labranza de suelo sobre el número de ramas por plantas, se determinó que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos. El mayor número de ramas se obtuvo en labranza cero, seguido de labranza mínima y luego labranza convencional. Los datos obtenidos difieren de los reportados por Acevedo, (1997), quien obtuvo mayor promedio de ramas por plantas en labranza convencional

En cuanto a los controles de malezas, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los valores numéricos indican que el mayor número de ramas por planta se obtuvo en el tratamiento pre - emergente más cobertura (Cuadro 9).

Cuadro 9. Efecto de labranzas y métodos de control de malezas sobre el número de plantas por hectárea, número de ramas por planta en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Sistema de labranza	plantas / hectárea	ramas / planta
Labranza convencional	317 047 a	2.36 a
Labranza mínima	296 745 a	2.70 a
Labranza cero	326 042 a	2.82 b
Control de malezas		
pre más post	286 589 b	2.52 a
pre más chapia	311 328 b	2.65 a
pre más cobertura	341 927 a	2.70 a
CV%	14.8	11.0

4.2.4. Número de vainas por planta

El número de vainas por plantas, siempre esta asociado con el rendimiento (Mezquita, 1973) y puede disminuir conforme se aumenta la densidad de siembra (Hakansson, 1988).

Los resultados muestran que no existen diferencias significativas en cuanto a los sistemas de labranza, presentando el mayor número de vainas por plantas la labranza mínima, seguido de labranza convencional, y luego labranza cero. Estos resultados coinciden con los reportados por Jiménez, (1996).

En los resultados obtenidos en los controles de malezas, se encuentra que el control pre - emergente más post - emergente presentó el mayor número de vainas por planta, seguido del control pre - emergente más cobertura. El control con el menor número de vainas por planta fue pre - emergente más chapia.(Cuadro 10).

4.2.5. Número de granos por vainas

Según Mezquita, (1973), el número de granos por vainas siempre está asociado con el rendimiento. Esta variable es una característica genética propia de cada variedad, la que varía poco con las condiciones ambientales (Bonilla, 1988).

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre las labranzas. El mayor número de granos por vaina se encontró en labranza cero, seguido por labranza convencional y luego labranza mínima. Estos resultados presentan el mismo comportamiento de los presentados por Acevedo (1997).

En cuanto a los métodos de control de malezas, no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El mayor número de granos por vaina se obtuvo en el control pre - emergente más cobertura y el menor número en el control pre - emergente más post - emergente (Cuadro 7).

4.2.6. Altura de inserción a la primer vaina

La altura de inserción a la primer vaina es importante sobre todo para el sistema de producción mecanizada, ya que la cosecha se localiza en un solo estrato, ubicando la posición de vainas arriba de la superficie del suelo, además que permite mejor uniformidad en la madurez y secado de las vainas. Por otro lado incide en la menor pudrición de vainas, ya que cuando éstas entran en contacto con el suelo facilitan en caso de pudrición por exceso de humedad se propague rápidamente a las vainas superiores (Tapia, 1987).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento el análisis estadístico demuestra que existen diferencias significativas en la altura de inserción a la primer vaina para el factor labranza. Labranza cero presentó la mayor altura de inserción a la primer vaina, seguido por labranza mínima y luego labranza convencional, estos resultados coinciden con los obtenido por (Jiménez, 1996), quien encontró labranza cero con mayor altura de inserción y por último a labranza convencional

En cuanto a los métodos de control de malezas se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos. El control pre - emergente más cobertura presentó la mayor altura, seguido de pre - emergente más chapia. La menor altura de inserción a la primer vaina se obtuvo en el control pre - emergente más post - emergente.

Cuadro 10. Influencia de labranzas y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por plantas, número de granos por vainas y altura de inserción a la primer vaina, en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Labranza	Número de vainas / planta	Número de granos/ vainas	Altura de inserción a la primer vaina
Labranza convencional	9.01 a	5.33 a	13.23 b
Labranza mínima	9.05 a	5.28 a	14.34 ab
Labranza cero	8.71 a	5,73 a	14,63 a
Control de malezas			
pre más post	9.40 a	5.23 a	13.07 b
pre más chapia	8.22 a	5.52 a	13.69 b
pre más cobertura	9.15 a	5.59 a	15.44 a
CV (%)	7.01	10,81	7,01

4.2.7. Peso de cien granos

El peso de cien granos es una variable importante que demuestra la capacidad de trasladar nutrientes acumulados por la planta en su desarrollo vegetativo, al grano de frijol en la etapa reproductiva. Muchos autores afirman que esta variable esta influenciada por la competencia de malezas y factores ambientales (Costa *et al.*, 1971; Suazo, 1973). Por el contrario otros afirman que este componente no varía significativamente, ya que es influenciado por factores genéticos (Quiroz y Minor, 1977; Verneti, 1983).

Los resultados obtenidos muestran que existen diferencias significativas entre las labranzas. El mayor peso de cien granos se obtuvo en labranza cero, seguida de labranza mínima y posteriormente labranza convencional.(Cuadro 11). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Solorzano y Robleto, (1994), quienes encontraron menor peso de cien granos en labranza convencional.

En cuanto a los controles de malezas, éstos no difieren entre sí, encontrando mayor peso en el control pre - emergente más cobertura, seguido por control pre - emergente más chapia y luego pre - emergente más post - emergente (Cuadro 11).

4.2.8. Peso paja de frijol

El peso paja de frijol guarda estrecha relación con el rendimiento. Una mayor acumulación en el peso de paja es producto de una mayor acumulación de materia seca, incrementando así la producción de grano. Además es de importancia para la alimentación animal, ya que los residuos de la cosecha pueden utilizarse como forraje, rico en materia orgánica.

Lo más común observar es el uso de paja de frijol como abono orgánico al ser incorporado durante la preparación del suelo, de esta manera es aprovechado por el próximo cultivo.

De acuerdo al análisis estadístico no se presentaron diferencias significativas en el peso de paja. El sistema de labranza convencional presentó el menor peso, en el orden ascendente le siguió labranza mínima y luego labranza cero (Cuadro 11).

En cuanto a los controles de malezas, el control pre - emergente más post - emergente y pre - emergente más chapia presentaron el menor peso de paja, siendo el control pre - emergente más cobertura el que presentó el mayor peso de paja.(Cuadro 11). Lo anterior es consecuencia de que algunas malezas superan el efecto del herbicida, aumentando su capacidad competitiva y en segundo lugar al efecto del herbicida sobre el cultivo.

4.2.9. Rendimiento de grano de frijol

El rendimiento depende del genotipo de la variedad, de la ecología y del manejo a que se somete el cultivo (Tapia y Camacho, 1988). Campton, (1985), afirma que el rendimiento del grano es el resultado de un gran número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre sí para luego expresarse en producción por hectáreas.

Los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento muestran diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Labranza cero presentó el mejor rendimiento de grano, seguido de labranza mínima y posteriormente labranza convencional, que presentó el menor rendimiento. Los resultados del presente experimento coinciden con los reportados por Jiménez, (1996), quien indica que labranza cero rinde mejor que en sistemas de labranza mínima y convencional (Cuadro 11).

En cuanto a los controles de maleza, los resultados obtenidos indican que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. Las diferencias numéricas muestran que el mayor rendimiento se obtuvo en el tratamiento pre - emergente más cobertura, seguido de pre - emergente más chapia y con el menor rendimiento pre - emergente más post - emergente (Cuadro 11). Los resultados aquí plasmados difieren de los reportados por Artola, (1990), quien determinó mayores rendimientos en control pre - emergente más post - emergente.

Cuadro 11. Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el peso de cien granos, peso paja y el rendimiento en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Sistema de labranza	Peso de 100 granos gr	Peso paja del frijol kg	Rendimiento Kg/ha
Labranza convencional	18,51 b	0,3171 c	1470,3 b
Labranza mínima	19,00 ab	0,3902 b	1656,8 ab
Labranza cero	19,48 a	0,4729 a	1923,9 a
Control de malezas			
pre más post	18.73 b	0.3640 b	1 634.8 a
pre más chapia	18.95 b	0.3694 b	1 696.8 a
pre más cobertura	19.32 a	0.4469 a	1 719.4 a
CV	4.76	16.12	2.5

4.3 Efecto de labranza y control de malezas sobre la incidencia y severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común

La enfermedad mustia hilachosa del frijol causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank), Donk, es considerada como uno de los principales factores limitantes de la producción de frijol en las zonas húmedas y cálidas del trópico, como la región amazónica o en las tierras bajas de centroamérica. Su ataque causa defoliación rápida y drástica en las planta. En una o dos semanas puede ocasionar la pérdida total de la cosecha si se presenta en la etapa crítica del llenado de vainas (Tapia y Camacho, 1988).

La fuente principal de inóculo del patógeno en condiciones de alta humedad y temperatura son fragmentos de micelio y esclerocios libres en el suelo o como colonias. La inoculación del frijol ocurre mayormente por el salpique de gotas de lluvias con partículas de suelo infectado.

Efecto de labranza sobre la incidencia de mustia hilachosa. Los recuentos sobre la incidencia de mustia hilachosa del frijol se realizaron a los 14, 28 y 42 dds. En el caso de las labranzas, la menor incidencia de mustia hilachosa se presentó en labranza cero y la mayor en labranza convencional. Lo anterior se explica por el efecto de roturación del suelo, que deja el suelo mullido, facilitando la diseminación de la enfermedad a través del salpique. Los primeros síntomas que aparecen, son causados al producirse el salpique de las gotas de lluvia, y la forma de infectar es por esclerocios y micelios (estado asexual) (*Thanatephorus cucumeris* Frank. Donk). Otro tipo de lesión es causada por basidiosporas (estado sexual) (*Rhizoctonia solani* Kunh) que son manchas necróticas (Tapia, 1988).

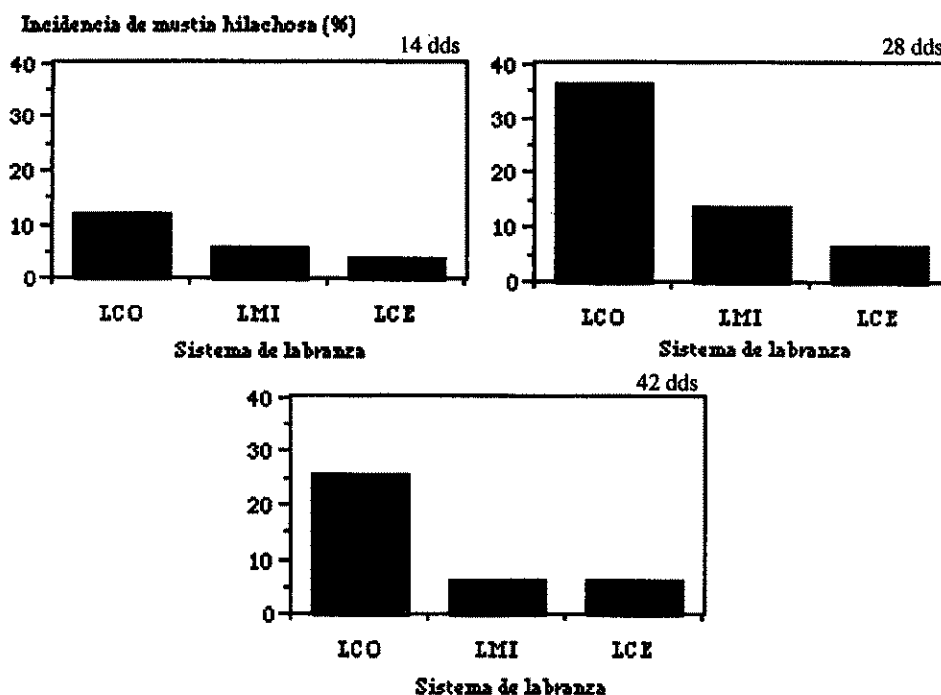


Figura 8. Incidencia de mustia hilachosa en el cultivo de frijol común, bajo tres sistemas de labranzas. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Efecto de control de malezas sobre la incidencia mustia hilachosa. Los recuentos se realizaron a los 14, 28 y 42 dds. La mayor incidencia de la enfermedad se observó en el control pre - emergente más post - emergente, seguido de pre - emergente más chapia y luego pre - emergente más cobertura. El control con productos químicos hace más

susceptible a la planta de frijol al efecto de la enfermedad, ya que produce lesiones que no se manifiestan como daño visible en la planta. La menor incidencia de la enfermedad se obtuvo en el control pre - emergente más cobertura. La cobertura del suelo evita el salpique, ocasionado por la lluvia evitando la propagación de la enfermedad, independientemente de la presencia del inóculo en el suelo.

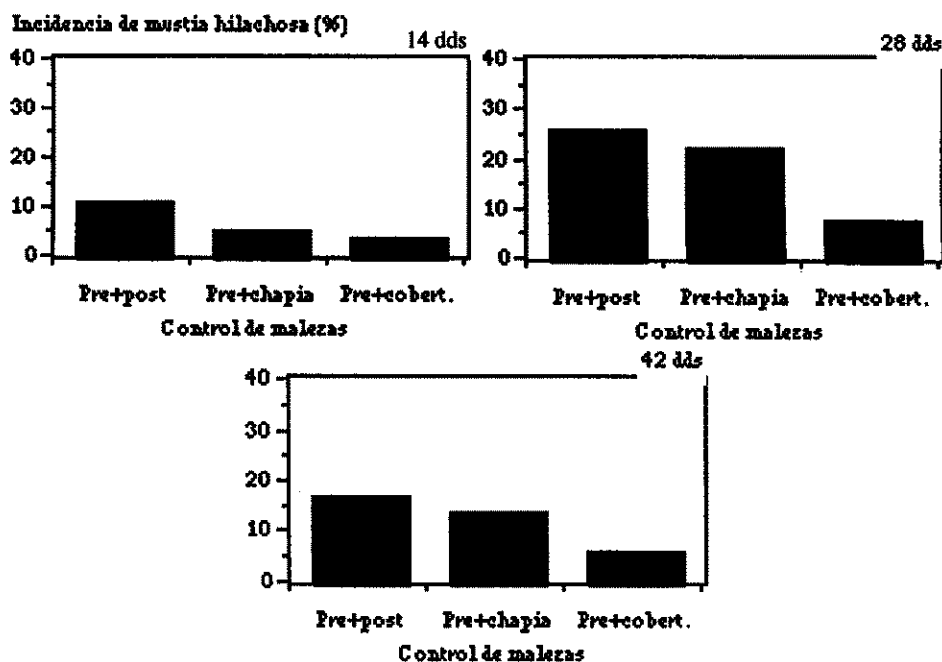


Figura 9. Incidencia de mustia hilachosa, en el cultivo del frijol común, bajo tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Efecto de labranza sobre la severidad de mustia hilachosa. En los recuentos realizados a los 14, 28, 42 y 56 dds, labranza convencional presentó el mayor porcentaje de severidad de la enfermedad, esto se debe a que en este sistema de labranza se da una mayor remoción de suelo, lo cual está sujeto a mayor salpique de las gotas de lluvia que lleva el inóculo al follaje de la planta, mientras que labranza cero presenta los menores porcentajes de severidad.

Araya *et. al.*, (1995) plantea que otra práctica que reduce el salpique es la siembra con el sistema de labranza cero, mediante el cual la semilla se siembra sin previa preparación de suelo.

A los 28 dds hubo mayor severidad de la enfermedad para los tres tipos de labranzas, alcanzándose su fase pico, producto de las altas precipitaciones, humedad relativa y temperatura que se presentaron en ésta fecha, no así a los 56 dds hubo menor severidad de la enfermedad, ya que las precipitaciones disminuyeron drásticamente, disminuyendo así las condiciones para la diseminación del inóculo.

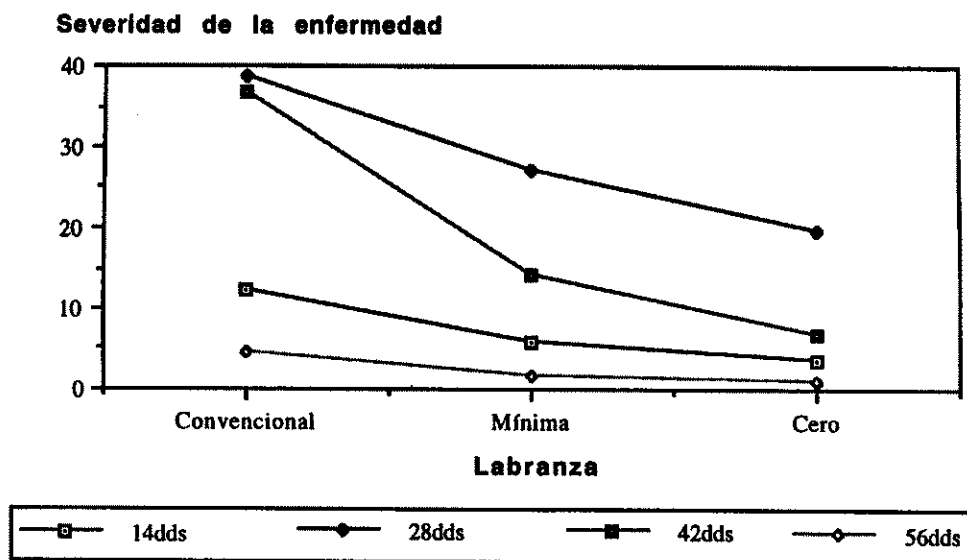


Figura 10. Severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común, bajo sistemas de labranza. La Compañía Carazo, primera 1996.

Efecto de control de malezas sobre la severidad de mustia hilachosa. El control químico presenta los mayores porcentajes de severidad de la enfermedad en todos los recuentos, mientras que el control pre - emergente más cobertura presentó los menores porcentajes de severidad, esto se debe "posiblemente" a que el control químico post - emergente provoca lesiones al follaje cuando se asperja, dejando a la planta predispuesta al ataque de dicho patógeno, además deja el suelo descubierto, mientras que el control pre - emergente más cobertura el suelo está cubierto reduciendo la diseminación del inóculo por el salpique de las gotas de lluvia, evitando que el inóculo llegue al follaje de la planta por lo que reduce la severidad de ésta.

Araya *et. al*, (1995), plantea que la práctica más efectiva para el manejo de ésta enfermedad, es el uso de cobertura, ya que ésta evita el salpique de suelo por lo que reduce la incidencia y severidad de la enfermedad.

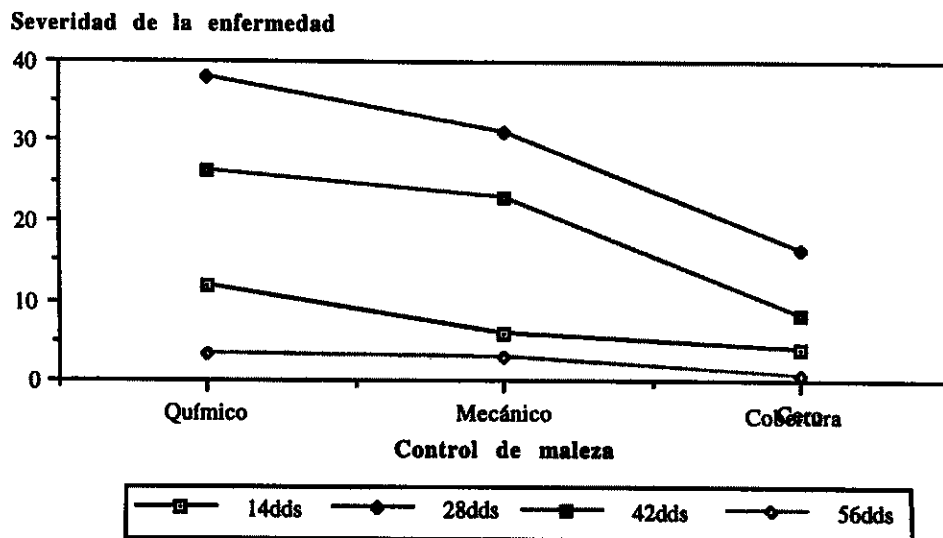


Figura 11. Severidad de la enfermedad mustia hilachosa del frijol común, bajo control de malezas. La Compañía, Carazo, Primera, 1996.

4.4. Análisis económico de los tratamientos evaluados

4.4.1. Análisis de presupuesto parcial

Según CIMMYT (1988), el paso inicial al efectuar un análisis económico de los ensayos en campo es calcular los costos que varían con cada tratamiento, en otras palabras los costos relacionados con los insumos, la mano de obra y la maquinaria que varían de un tratamiento a otro. A este análisis económico se le llama análisis de presupuesto parcial

Los rendimientos fueron ajustados a un 10% con el fin de comparar el rendimiento experimental con el rendimiento que pueda obtener el productor utilizando la misma técnica.

El rendimiento ajustado fue multiplicado por el precio del producto (8 C\$ por kg) para obtener el beneficio bruto restándosele a éste el total de costos variables para obtener los beneficios netos.

Los resultados obtenidos en el análisis de presupuesto parcial en el presente experimento muestran que los mayores costos variables se obtuvieron en el tratamiento pre - emergente más post - emergente en labranza cero, seguido del mismo tratamiento en labranza mínima. En cambio los menores costos variables se obtuvieron en el tratamiento pre - emergente más cobertura en labranza cero (Cuadro 12).

El mayor beneficio neto se obtuvo en el tratamiento pre - emergente más cobertura en labranza convencional, seguido de pre - emergente más post - emergente en labranza cero (Cuadro 12).

Cuadro 12. Presupuesto parcial del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996

	Labranza cero			Labranza mínima			Labranza convencional		
	P+P	P+Ch	P+C	P+P	P+Ch	P+C	P+P	P+Ch	P+C
Rendimiento (kg/ha)	2 061	1 856	1 855	1 862	1 818	1 291	982	1 417	2 012
Ajuste 10 (%)	206	186	185	186	182	129	98	142	201
Rend. ajustado	1 855	1 670	1 669	1 675	1 636	1 162	884	1 275	1 811
Beneficio bruto	14 837	13 362	13 355	13 404	13 087	9 295	7 070	10 200	14 489
Costos transporte(C\$)	408	367	367	369	360	256	194	280	398
Costos de cosecha (C\$)	482	434	434	436	425	302	230	331	471
Preparación de suelo	171	171	171	256	256	256	512	512	512
pre más post	598			598			598		
pre más chapia		421			421			421	
pre más cobertura			171			171			171
Total costo variable(C\$)	1 659	1 393	1 143	1 658	1 462	984	1 534	1 545	1 552
Beneficio neto (C\$)	13 178	11 969	12 213	11 745	11 626	8 311	5 536	8 655	12 937

Precio del producto al momento de la cosecha (C\$/kg).

P+P= pre-emergente+post-emergente

P+Ch= pre-emergente+chapia

P+C= pre-emergente+cobertura

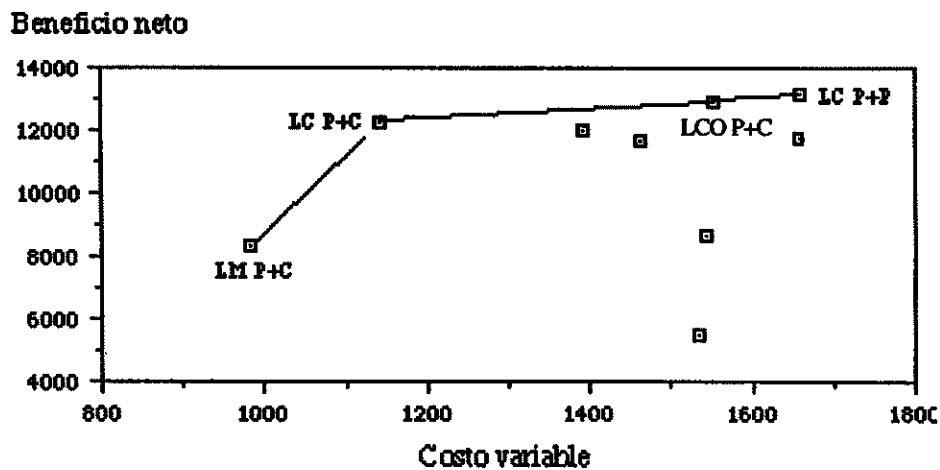
4.4.2. Análisis de dominancia

Un tratamiento es dominado cuando tiene mayores costos variables y beneficios netos menores o iguales al tratamiento en comparación.

El análisis de dominancia muestra que existen 5 tratamientos dominados. Los tratamientos no dominados fueron Labranza mínima (pre - emergente más cobertura), labranza cero (pre - emergente-cobertura), labranza convencional (pre - emergente más cobertura) y labranza cero (pre - emergente más post - emergente) (Cuadro 13)

Cuadro 13. Análisis de dominancia del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996

Tratamiento	Costos variables	Beneficios Netos	Dominancia
LM y pre más cobertura	984	8 311	ND
LCE y pre más cobertura	1 143	12 213	ND
LCE y pre más chapia	1 393	11 969	D
L M y pre más chapia	1 462	11 626	D
L CO y pre más post	1 534	5 536	D
LCO y pre más chapia	1 545	8 655	D
LCO y pre más cobertura	1 552	12 937	ND
LM y pre más post	1 658	11 745	D
LCE y pre más post	1 659	13 178	ND



LM P+C= Labranza mínima pre+cobertura

LC P+C= Labranza cero pre+cobertura

LCO P+C= Labranza convencional pre+cobertura

LC P+P= Labranza cero pre+post

Figura 12. Curva de beneficios netos obtenidos en el presupuesto parcial del experimento, producción de frijol común. La Compañía, Carazo, Primera, 1996.

4.4.3. Análisis marginal

El análisis marginal realizado a los tratamientos no dominados se presenta en el (Cuadro 13). El resultado muestra que el cambiar de labranza mínima con control pre emergente más cobertura a labranza cero con el mismo control de malezas pre - emergente más cobertura, se obtiene una tasa de retorno marginal de 2 454 por ciento, y al pasar de éste tratamiento a labranza convencional y pre - emergente más cobertura, se obtiene una tasa de retorno marginal de 177 por ciento (Cuadro 14).

Significa que el hecho de invertir C\$ 159 en no remover el suelo y utilizar pre - emergente más cobertura se obtiene una ganancia de C\$ 24.54 por cada córdoba invertido. Los resultados muestran que desde el punto de vista económico es preferible la utilización de labranza cero y control pre - emegente más cobertura.(Cuadro 14).

Lo antes mencionado indica que el tratamiento labranza cero y control de malezas pre - emergente más cobertura presenta la mayor tasa de retorno marginal con costos y beneficios bajos sin embargo, el tratamiento labranza cero y control de malezas pre - emergente más post - emergente presenta la mejor rentabilidad a nivel de costos y beneficios más altos. siendo éste el más recomendable (Figura 12)

Cuadro 14. Análisis marginal del experimento, producción de frijol común, bajo tres tipos de labranza y tres métodos de control de malezas. La Compañía, Carazo, primera, 1996

	Costos que varian	Costos marginales	beneficios neto	Beneficios marginal	Tasa de retorno marginal
LM y pre más cob	984		8 311		
LCE y pre más cob	1 143	159	12 213	3 902	2 454
LCO y pre más cob	1 552	409	12 937	724	177
LCE y pre más post	1 659	107	13 178	241	225.2

V. CONCLUSIONES

-De las 16 especies de malezas encontradas en el experimento las más dominantes fueron plantas de la familia Cyperaceae sobresaliendo *Cyperus rotundus* L., familia poacea *Cynodon dactylon* (L) Pers, *Ixophorus unisetus* (Pres) Shlech y *Cenchrus pilosus*, de la familia Commelinaceae *Commelina difusa*. En la clase dicotiledóneas se reportan *Ageratum conyzoides* L, *Richardia scabra* L, *Argemone mexicana* L y *Melampodium divaricatum*.L (Richex Pers) En cuanto a los controles de malezas el control pre - emergente más post - emergente presentó el mayor número de especies de malezas con 12 especies.

-Los resultados muestran que labranza convencional y el control de malezas pre-emergente más cobertura presentaron una mejor reducción en abundancia y dominancia de malezas; labranza convencional presentó la menor diversidad de malezas con el control de malezas pre-emergente más chapia

-La comparación de individuos / m² en el banco de semillas versus individuos / m² en el campo muestra que las especies con mayor porcentaje de germinación fueron *C. dactylon*, *I. unisetus*, *C. rotundus* y *A. conyzoides*, además se encontró mayor número de individuos /m² en el banco de semilla (invernadero).

-Labranza cero y mínima y el control de malezas pre-emergente más cobertura presentaron mayores promedios de altura de planta de frijol

-El rendimiento más alto se obtuvo en labranza cero y el control de malezas pre-emergente más cobertura y el rendimiento más bajo se obtuvo en labranza convencional y el control de malezas pre-emergente más post-emergente.

-La incidencia de la enfermedad mustia hilachosa del frijol fue menor en labranza cero, y en el control de malezas pre - emergente más cobertura.

-El análisis económico mostró que al pasar de labranza cero y pre-emergente más cobertura a labranza mínima y pre-emergente más cobertura se obtiene una tasa de retorno marginal de 2 454 (C\$/ha)..

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar labranza cero y control de malezas pre-emergente más cobertura ya que es una práctica eficiente para obtener mayores rendimientos.
- En base a nuestra mejor rentabilidad se recomienda utilizar labranza cero y control de malezas pre - emergente más post - emergente.
- Para el manejo de la enfermedad mustia hilachosa del frijol causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk se recomienda el uso de labranza cero y el control de malezas pre - emergente más cobertura.
- Realizar este mismo estudio en otras condiciones climáticas para comparar dichos comportamientos bajo esta misma metodología.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo B. R. A. 1997. Efecto de labranzas de suelo y métodos de control de malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Primera, 1995. Trabajo de diploma. EPV/FAGRO, UNA. Managua, Nicaragua. 44 p.
- Acevedo, C. H. 1996. Período crítico de competencia entre frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y coyolillo (*Cyperus rotundus* L.). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 28 p.
- Aguilar, V. 1990. Effects of soil cover and weed management in a coffee plantation in Nicaragua crop production science Nicaragua 7. U.N.A. 63 p.
- Alemán, F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas de frijol común (*P vulgaris* L.). Momento óptimo de control. Trabajo de Diploma. ISCA-EPV. Managua, Nicaragua. 47 p.
- Alemán, F. 1991. Manejo de Malezas. Texto Básico. Primera edición. ESAVE-FAGRO. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 164 pp.
- Alemán, F. 1997 a. Manejo de Malezas en el Trópico. Primera edición. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 227 p.
- Alemán, 1997 b. La investigación en Ciencia de las Malezas. Facultad de Educación a Distancia y Desarrollo Rural. UNA. Managua, Nicaragua. 244 p.
- Altieri, M. 1983. The ecological role of weed in insect Pest management System; a review illustrated by bean Cropping System pans. 23(2) Pp. 195 - 205
- Artola, E. A. 1990. Efecto de espaciamientos entre surcos, densidad y control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Var. Rev. 81. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 37 p.
- Avendaño T. J. 1994. Efecto de diferentes métodos mecánicos y químicos de control de malezas, sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). valoración económica. Trabajo de diploma. ESAVE/FAGRO. UNA. Managua, Nicaragua. 39 p.
- Blandón, 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. UNA. 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. ISCA, Managua, Nicaragua. 44 p.
- Campton, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras. Aspectos agrónomicos. INISOKM, CIMMYT, Mé xico, D. F. 37 p.

- CIAT, 1987. Sistema estandar para la evaluación de germoplasma de frijol Pp 34 - 35.
- 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.
- Costa, *et al.* 1971. Efeito do empacamento entre fileira e da densidade naffleira sobre a producao do graos e outras características agronomicas do soya (*Glycine max* (L.) Merr. *Experientiae vicosa*, 12 (12). Pp 431 - 476.
- Daxl, R. 1987. Relaciones e influencias de las malezas con otros factores que afectan los cultivos. GTZ. - SAVE/MIDINRA. Conferencia presentada en el taller de entrenamiento en manejo mejorado de malezas. 5 p.
- De la Cruz, R. 1986. Las malezas en el contexto del manejo integrado de plagas en áreas tropicales. En Memoria Seminario MIP/CATIE. San José , Costa Rica. Pp. 89 -103
- 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.
- FAO, 1986. Ecología y control de malezas perennes en América Latina. Roma N° 74. Pp 41.
- Gallo, De la LLana, A. 1996.Efecto de labranza y métodos de control de malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Postrera,1994.Trabajo de diploma.EPV/UNA.Managua,Nicaragua,50p
- Håkansson, S. 1988. Competition in stands of short-lived plant density effects measured in three components stands. Swedish Univ. of Agricu. Sci. 3. Uppsala, Sweden. 181 p.
- 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.
- Jiménez A. J. M. 1996. Efecto de labranzas y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol comun (*Phaseolus vulgaris* L.) Postrera, 1994. Trabajo de diploma. EPV/FAGRO, UNA. Managua, Nicaragua. 53 p.
- López, M., Fernandez & A. Schoonhoven. 1985. Frijol: Investigación y producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Colombia. 419pp.
- 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/CENIA. 1992. El frijol común. Guía técnica CNIGB. Managua, Nicaragua. 59 p.
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRL PRESS. Inc. U.S.A. 296 p.

- Martínez A. J. A. 1997. Efectos de labranza 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. Tesis de Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Producción Vegetal. 48 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. Control de malezas IN: Guía tecnológica para la producción de frijol común con riego. MIDINRA. Dirección de granos básicos, Managua, Nicaragua. Pp. 11.
- Moraga, P y &. López. 1993. 1993. Efectos de sistemas de labranza, métodos de control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glycine max* (L.) Merrill). Tesis de Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Produccion Vegetal. 85 p.
- Pérez, 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.
- Quiroz, E. F. & CH. C. Minor. 1977. Reposta do quatro cultivares do soya (*Glycine max* L. Merr) a populações de plantas e época de semeadura Agronomia Sulriograndense. Revista do Instituto do pesquisas agnômicas. Brasil. Vol 13 (2) Pp. 261-269.
- Rava, C. 1991. Producción artesanal de semilla mejorada de frijol. FAO-MAG. Managua, Nicaragua. 120 p.
- Shenk, M., Fischer, A. & Valverde, B. 1987. Métodos de control de malezas. Principios básicos sobre el manejo de malezas. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Protección Vegetal. El Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 315 p.
- Solorzano, A. & Robleto, M. 1994. Efecto de sistemas de labranza, rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glycine max* (L.) Merrill). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria, Escuela de Producción Vegetal. 92 p.
- Souza, P. 1973. Efeito do tres épocas do semeadura no rendimento do graos e características agronomicas do duas cultivares do soya (*Glycine max* (L) Merr). Porto Alegre, Brasil.
- Tapia, B. H. 1987. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. ISCA. Managua, Nicaragua. 20 p.
- Tapia, B.H. 1988. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ENIEC/ISCA. Dirección de Investigación y post-grado. 20 p.

- Tapia, H & A, Camacho. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol, basado en labranza cero. GTZ. Eschon. 188 p.
- Tapia, D. 1990. Influencia de la labranza y la fertilización sobre los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria; Escuela de Producción Vegetal.
- Verneti. F. J. 1983. Genética y mejoramiento fundacao corgill Brasil Vol. 2.
- Zimdhal, R. L. 1980. Weee crop competition: A review. International Plant Protection Center. Corvallis, O.R. Oregon State University. 196 p.

VII ANEXO

Anexo 1. Estimación económica del establecimiento del experimento, bajo tres sistemas de labranza y tres métodos de control de malezas, en el cultivo del frijol común, durante la época de Primera, 1 996 en Córdoba por hectárea.

Actividades	Lab Cero C\$/ha	Lab Mínima C\$/ha	Lab Convencional C\$/ha
prep de suelo			
Chapoda	170,4	170,4	170,4
Limpia	60,0	60,0	60,0
Arado	-	-	220,0
Gradeo/Nivelación	-	-	220,0
Surcado	-	170,4	170,4
Sub-Total	230,4	400,8	840,8
Manejo Agronómico			
Fertilizante+Transporte	386,1	386,1	386,1
Semilla+Transporte	572,3	572,3	572,3
Siembra+Fertilizante	120,0	72,0	72,0
Sub-Total	1 078,4	1 030,4	1 030,4
Control de malezas			
Pre + Post	598,0	598,0	598,0
Pre + Chapia	420,0	420,0	420,0
Pre + Cobertura	171,0	171,0	171,0
Sub total	1 189,0	1 189,0	1 189,0
Cosecha y aporreo			
Arranca y tendido	120,0	120,0	120,0
Aporreo	423,2	364,4	323,4
Transporte	127,0	109,3	97,0
Sub total	670,2	593,7	540,4
C. V. (C\$/ha)	3 167,9	3 213,1	3 600,6
Rendimiento (kg/ha)	1 923,9	1 656,8	1 470,3
Precio de frijol (C\$/kg)	8,0	8,0	8,0
B. b.(C\$/ha)	15 391,2	13 254,4	11 762,4
B. n. (C\$/ha)	12 223,3	10 041,3	8 161,8
C. V. = Costos variables		B. n. = Beneficio neto	
B. b. = Beneficio bruto			