

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTOS DE LABRANZA Y METODOS DE CONTROL DE  
MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL  
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus*  
*vulgaris* L.) POSTRERA 1995

AUTOR

Br. JUAN ALBERTO MARTINEZ AYALA

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z. MSc.

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

MANAGUA, NICARAGUA  
MARZO, 1996

**DEDICATORIA.**

Dedico este trabajo a Dios y especialmente a mis Padres: **Emelda Ayala viuda de Martínez** y a la memoria de mi Padre **Juan Martínez Osorio q.e.p.d.**, quienes con mucho esfuerzo sacrificio y trabajo me brindaron su apoyo incondicional para hacer posible mi formación profesional y hacer de su hijo una persona de bien.

A la memoria de mi hermano **Orlando ( q.e.p.d.)** quien hubiera querido verme realizado en lo que hoy estoy logrando.

A mis hermanos: **Rodolfo, Emérita y Oscar.** Así como a mis tíos : **Jacobo Fernández, Myriam Espinales** y mi primos **Osduard, Myriam, Ethel y Ana,** quienes con su apoyo y valiosos consejos me impulsaron a salir adelante y realizarme como profesional.

A mi sobrinos: **Donald, Griselda, Douglas y Edgar,** quienes con su presencia y alegría me han estimulado a superarme por un mañana mejor

**Juan A. Martinez Ayala**

**AGRADECIMIENTO.**

Gracias al **altísimo** por haberme iluminado y guiado por el camino correcto llenadome de fuerza y sabiduría en los momentos más difíciles de mi carrera.

Mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que hicieron posible que el presente trabajo pudiera finalizar, especialmente a mi asesor **Ing. Agr. Freddy Alemán Zeledon Msc.** Por su disposición voluntad y entusiasmo, por brindarme su ayuda siempre que fue necesario, permitiéndome llegar a la culminación de este trabajo.

A la **Escuela de Producción Vegetal (E.P.V.)**. A la **Facultad de Agronomía**, así como al cuerpo docente y personal administrativos a quienes le debo los conocimientos adquiridos.

Al **Programa Ciencia de las Plantas (P.C.P.)** por el financiamiento de este estudio en su parte experimental así como de su publicación.

A **Carolina Padilla** y al personal del CENIDA por el apoyo brindado en el préstamo de Bibliografía

Al **Ing. Francisco J. Pérez**, amigo quien con su apoyo y recomendaciones ayudo a la realización del presente trabajo

**Juan A. Martinez Ayala**

## INDICE DE CONTENIDO

SECCION No	PAGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE COTENIDO	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Ubicación del experimento	3
2.2. Zonificación ecologica	3
2.3. Tipo de suelo	4
2.4. Manejo del cultivo	4
2.5. Preparación del suelo	5
2.6. Descripción de los herbicidas utilizados	6
2.7. Diseño experimental	6
2.8. Variables evaluadas	7
2.8.1. En el frijol	7
2.8.2. En malezas	8
8.3. En el frijol a la cosecha	9
2.9. Análisis estadístico	9
2.10. Análisis económico	10
2.10.1. Análisis de presupuesto parcial	10
2.10.2. Parámetro utilizado en el análisis de presupuesto parcial	10
III. RESULTADOS Y DISCUSION	11
3.1. Influencia de los sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas	11
3.1.1. Abundancia de malezas	11
3.1.2. Dominancia de las malezas	17
3.1.2.1. Cobertura de las malezas	17

Continua.....

## INDICE DE CONTENIDO

SECCION	PAGINA
3.1.2.2 Biomasa de malezas	20
3.1.3. Especies de malezas reportadas en el experimento	23
3.1.4. Diversidad de malezas	25
3.2 Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de frijol común	28
3.2.1. Altura de plantas de frijol común	28
3.2.2. Número de plantas por hectárea	31
3.2.3. Número de ramas por planta	32
3.2.4. Número de vainas por planta	33
3.2.5. Número de granos por vaina	34
3.2.6. Peso de cien granos	35
3.2.7. Peso de paja de frijol	36
3.2.8. Rendimiento del grano	37
3.3. Análisis económico	39
3.3.1. Análisis económico de los métodos de labranza	39
3.3.2 Análisis económico de los controles de malezas	39
3.3.3. Análisis de dominancia	40
IV. CONCLUSIONES	42
V. RECOMENDACIONES	44
VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45

## INDICE DE TABLAS

TABLA N°		PAGINA
1.	Características morfovegetativas y morforeproductivas de la variedad DOR-364.	4
2.	Factores y niveles sujetos a estudio durante el experimento	7
3.	Escala de cuatro grados utilizados para evaluar el porcentaje de cobertura de malezas	8
4.	Composición florística de las especies encontradas en el experimento, durante el ciclo del cultivo de los primeros levantamiento de datos.	24
5.	Efecto de los sistema de labranza sobre la diversidad de las especies de malezas. La Compañía, Postrema, 1995	26
6.	Efecto de control de malezas sobre la diversidad de las especies	27
7.	Efecto de sistema de labranza sobre la altura de la planta de frijol común (cm)	30
8.	Efecto de los sistemas de labranza y los métodos de control de malezas sobre el número de plantas/ha y el número de ramas por planta en el cultivo de frijol común	33
9.	Efecto de los sistemas de labranza y los métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta, granos por vaina en el cultivo de frijol común.	35
10.	Efecto de los sistemas de labranza y los métodos de control de malezas sobre el peso de 100 granos en kg	37
11.	Resultado del análisis de presupuesto parcial realizado a los tratamientos evaluados	40
12.	Análisis de dominancia a los tratamientos	41

**INDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA N°</b>		<b>PAGINA</b>
1.	Promedios de precipitaciones y temperaturas mensuales en la zona del experimento (INETER, 1995).	3
2.	Abundancia de malezas en la labranza del suelo	14
3.	Abundancia de malezas en los métodos de control de malezas	16
4.	Cobertura de malezas en los métodos de labranza de suelo	19
5.	Cobertura de malezas en los métodos de control de malezas	20
6.	Biomasa de malezas en la labranza del suelo	21
7.	Biomasa de malezas en los métodos de control	23
8.	Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el rendimiento del grano en Kg/ha	38

## RESUMEN

Durante la postrera de 1995, se estableció un experimento de campo en la finca experimental La Compañía, localizada en San Marcos Carazo, con el propósito de evaluar los 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.). Los tratamientos en estudio se evaluaron en un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Los factores en estudio fueron A: sistemas de labranza (labranza cero, labranza mínima y labranza convencional). y B: controles de malezas (pre-emergente más postemergente, pre-emergente más chapia, y pre-emergente más cobertura muerta de maíz (*Zea mays* L.). Los resultados indican que las especies de malezas dominantes fueron plantas de la familia Cyperaceae, sobresaliendo *Cyperus rotundus* L. y de la familia Poaceae: *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, *Ixophorus unisetus* (Presl) Schlecht. De la clase dicotiledonea se identificaron *Melanthera aspera* (Jacquin) de la familia Asteraceae, *Argemone mexicana* L. de la familia Papaveraceae; y *Chamaesyce hirta* (L.) Mill de la familia Euphorbiaceae. Las especies descritas anteriormente fueron las de mayor abundancia y dominancia (cobertura y peso seco) en el área del experimento. Los mejores resultados se presentaron en la labranza mínima y manejo pre emergente más post emergente. De manera general se puede afirmar que los rendimientos presentaron diferencias altamente significativas en los sistemas de labranza. En cuanto al número de vainas por planta los mejores resultados los presenta labranza mínima. En relación al número de plantas por hectárea, el mayor número lo presenta labranza convencional. En referencia a peso de cien granos y rendimiento, los mejores resultados lo presenta labranza mínima. Los controles de maleza presentaron diferencias altamente significativas en la variable altura de plantas en el último recuento. Con referencia al número de vainas por planta, el mayor número lo presenta el control pre-emergente más post emergente, en cuanto al rendimiento el de mayor valor fué el control pre-emergente más chapia. Las variables número de granos por vaina, peso de cien granos, y peso de paja, presentaron mejor comportamiento en el control pre-emergente más chapia. El sistema de labranza con mejor rentabilidad resultó ser el sistema de labranza mínima dado que este ofrece mayores beneficios netos con menores costos variables, además se obtuvieron los mejores rendimientos.

## I. INTRODUCCION

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

En Nicaragua el consumo per cápita anual se estima en 14.04 kg/año. El área sembrada durante el ciclo agrícola 1995-1996 fué de 105 633.8 hectáreas, con rendimientos entre 1 290.9 y 645.5 kg/ha, concentrándose la mayor parte de la producción en manos de pequeños y medianos productores (MAG, 1995).

Bonilla (1990) manifiesta que las principales limitantes de la producción en Nicaragua son la falta de semilla de calidad, plagas, enfermedades y malezas. De esto las malezas revisten gran importancia por la reducción del rendimiento debido a la competencia con el cultivo por factores como nutrientes, luz y agua.

El control de malezas debe ser sistemático e integrado, se debe considerar métodos culturales, mecánicos y químicos. Zimdahl (1988) indica que el uso de herbicidas y otras importantes formas de controlar las malezas deben ser combinadas dentro de una estrategia de control integrado.

El control cultural de malezas ha tomado gran auge en la agricultura tropical y en los últimos tiempos en la agricultura nicaragüense, dicho control abarca todas las prácticas que asegure el establecimiento rápido y desarrollo vigoroso del cultivo para que pueda competir favorablemente con las malezas (Alemán, 1991). Los sistemas de cobertura muerta proveen protección contra la sequía especialmente cuando la cobertura existe mientras hay otros cultivos creciendo. La cobertura muerta puede reducir el trabajo dedicado a las deshierba, disminuyendo la mano de obra que el agricultor tiene que hacer (Thurston *et al.*, 1994).

La decisión de labrar el suelo, según consideraciones económicas depende de la disponibilidad de recursos (relación maquinaria y mano de obra) del agricultor (o sea, costo del sistema de labranza), la rentabilidad esperada del cultivo, destino del producto final (autoconsumo o mercadeo), fuerza de trabajo disponible y el costo del deterioro del suelo (Toruño, 1992).

Por la escasez de información en la influencia de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre los rendimientos y los costos de producción. La importancia que tiene el cultivo de frijol son la base para realizar esta investigación persiguiendo los siguientes objetivos.

- Conocer la influencia de tres sistemas de labranza y tres métodos de control de malezas sobre el comportamiento de las malezas en el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol común.
- Realizar una valoración agronómica y económica de los tratamientos en estudio para determinar la rentabilidad de los sistemas.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Ubicación del experimento

El experimento fue establecido en época de postrera en el período comprendido entre el 30 de septiembre y el 14 de diciembre de 1995, en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo.

### 2.2. Zonificación ecológica

El área donde se estableció el experimento se localiza a  $11^{\circ} 54' 00''$  de latitud norte y  $86^{\circ} 09' 00''$  de longitud oeste. La altitud del lugar es de 480 msnm. El promedio mensual de temperatura fue de  $23^{\circ}\text{C}$ , la precipitación anual es de 1 200 mm y la humedad relativa alcanza promedios de 85 por ciento. En la Figura 1, se presentan las precipitaciones ocurridas durante el año 1995 en el área de la estación experimental

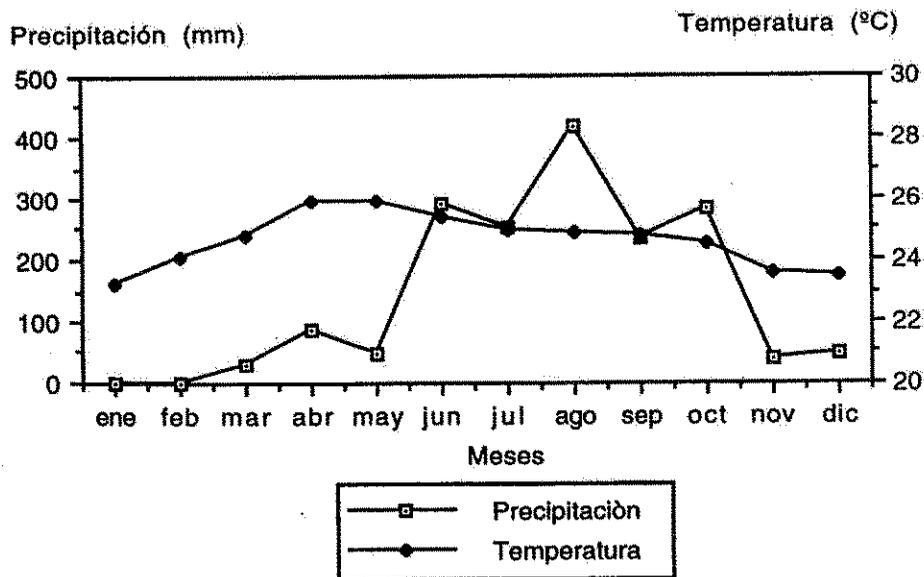


Figura 1. Promedios de precipitaciones y temperaturas mensuales en la zona del experimento (INETER, 1995).

### 2.3. 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 (1988) en análisis químico realizado en el área de la Compañía, encontró que estos suelos son ligeramente ácidos, con alto porcentaje de carbono orgánico y nitrógeno reflejando una alta relación C/N. A pesar de que el nitrógeno está en altas cantidades no disponible en la solución del suelo pues la mayor parte está inmovilizado. El fósforo en solución es bien bajo. Por esto el cultivo del frijol responde a las aplicaciones de estos nutrientes. Es un suelo rico en magnesio, calcio y potasio, con bajo contenido de sodio, con una capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases altas.

Los suelos se clasifican en la serie másatepe (NS), son de textura media, franco con pendiente moderada 6.7 por ciento, alto contenido de materia orgánica, buen drenaje, pH de 6.5, zona radicular moderadamente profunda y densidad aparente baja (Blanco, 1987).

### 2.4. Manejo del cultivo

La variedad de frijol común utilizada en el ensayo fue DOR-364, con un ciclo a la cosecha de 78 días y hábito de crecimiento indeterminado arbustivo, con aptitud postrada (Tabla 1).

Tabla 1. Características morfovegetativas y morforeproductivas de la variedad DOR-364. La Compañía, Postrera, 1995

Carácter	Descripción
-Hábito de crecimiento	Ila
-Tamaño de guía	Larga
-Sistema radicular	Fibrosa
-Color de la vaina al inicio de la madures fisiológica	Rosado uniforme
-Color del grano	Rojo brillante

## 2.5. Preparación del suelo

La preparación del suelo se realizó el 30 de septiembre de 1995 y consistió en chapoda mecánica en toda el área del ensayo. El área de labranza convencional se preparó antes de la siembra con un pase de arado, dos pases de gradas más nivelación y surcado el día de la siembra, el área de labranza mínima se preparó el día de la siembra y consistió en un surcado mecánico y en el área de labranza cero se realiza el espeque, haciendo un pequeño hueco para depositar la semilla.

La siembra se realizó el 30 de septiembre de 1995 de forma manual a chorrillo, a una profundidad de tres a cuatro cm. La distancia entre surco es de 40 cm. La densidad utilizada fue a razón de 40 semillas por m<sup>2</sup> lo que equivale a 400 000 plantas /ha. La fertilización se realizó al momento de la siembra a chorrillo al fondo del surco, utilizando fórmula completa 12-30-10 a razón de 90.9 kg/ha.

Para el control de malezas se aplicó como pre-emergente *paraquat* (Gramoxone), en labranza cero y mínima, en labranza convencional se aplicó pre-emergente *metalachlor* (Dual 960 EC). La aplicación se realizó el día de la siembra utilizando bombas de mochila, con previa calibración, para garantizar una distribución uniforme de la dosificación en cada tratamiento. La dosis fuera de 1.5 l/ha.

La cobertura muerta de maíz se distribuyó a los 10 días después de la siembra, colocando 84 plantas por sub-parcela, equivalente a 4 757.81 kg/ha (5.23 t/ha de materia seca).

A los 21 días después de la siembra, 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, a base de Fuzilade (*fluazifop-butyl*), más Flex (*fomesafen* 250), a razón de 1.5 l/ha de cada uno de los herbicidas.

Durante el desarrollo del cultivo se realizó una aplicación de *metamidofos* (Tameron 600) a los 56 días después de la siembra para el control de crisomélidos y larvas de lepidoptera a razón de 0.6 l/ha.

## 2.6. Descripción de los herbicidas utilizados

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

**Metalachor:** Conocido comercialmente con Dual, pertenece al grupo de las amidas, se puede usar como pre-emergente y como pre-emergente-siembra incorporada. Es un herbicida selectivo con acción destacada Poaceas y Cyperaceas. Se recomienda en algodón, frijol, maní y soya (Aleman, 1991).

**Fomesafen:** Conocido comercialmente como Flex, utilizado en aplicaciones Post-emergente en frijol, soya, maní, selectiva a algunas especies de leguminosas cultivadas, muy efectivo para malezas dicotiledoneas (Aleman, 1991).

**Fluazifop-butil:** Conocido comercialmente como fuzilade. Herbicida selectivo post-emergente, elimina Poaceas anuales y perennes sin causar ningún daño a cultivos de hoja ancha. Es absorbido rápidamente por la superficie foliar y movilizado a través de los tejidos conductores (floema y xilema), los primeros síntomas aparecen a los 7 después de la aplicación. Se recomienda aplicarlo 20-30 días después de la siembra (Aleman, 1991).

## 2.7. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un bifactorial en parcela divididas, con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Los factores en estudio fueron labranza y control de malezas (Tabla 2).

El área de la sub-parcela fue de 19.2 m<sup>2</sup>, la que consta de 8 surcos de 6 m de largo, separado entre sí a 0.40 m. A la parcela útil le correspondieron los cuatro surcos centrales dejando 0.5 m en cada extremo de los surcos, esto dá un área útil de 8 m<sup>2</sup>. El tamaño de la parcela grande fue de 57.6 m<sup>2</sup>, cada repetición tenía área de 172.9 m<sup>2</sup>, el área total del experimento fue de 972.0 m<sup>2</sup>

Tabla 2. Factores y niveles sujetos a estudio durante el experimento. La Compañía, Postrera, 1995

Factor A	Sistema de labranza
a1	Labranza cero (siembra al espeque) (LC)
a2	Labranza mínima (surco de siembra) (LM)
a3	Labranza convencional (un pase de arado, dos pases de gradas, nivelación y surcado) (LCO)
Factor B	Controles de malezas
b1	Control cultural (uso de cobertura muerta) (10 dds)
b2	Control mecánico (13 y 21 dds)
b3	Control químico (21 dds)

dds = días después de la siembra

## 2.8. Variables evaluadas

### 2.8.1. En el frijol

**Altura de planta.** Se seleccionaron diez plantas dentro de la parcela útil, en cada uno de los tratamientos. A estas se les realizó la medición de altura en centímetros, desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida, a los 28 , 42 y 56 días después de la siembra.

**Variable de crecimiento.** A los 42 días después de la siembra se seleccionaron 10 plantas en los surcos 2 y 7 a las cuales se les determinó: número de ramas por planta, peso fresco de la planta de frijol, peso seco de planta de frijol.

Las diez plantas extraídas de los surcos 2 y 7 en cada parcela útil, fueron llevadas a los laboratorios de Sanidad Vegetal (ESAVE-UNA), se sometieron al horno a 60 grados centígrados por 72 horas para determinar el peso seco.

### 2.8.2. En las malezas

Se realizaron tres recuentos de malezas a los 28, 42 y 56 días después de la siembra. Para ello se utilizó el método del metro cuadrado, el cual se distribuyó de forma sistemática en la parcela útil, con el propósito de determinar:

- Abundancia (individuos/especies) se tomó el número de individuos por grupo de plantas (monocotiledoneas, dicotiledoneas y cyperáceas) a los 28 y 42 días después de la siembra.
- Diversidad (especie/unidad de área) se tomó el número de especies tanto monocotiledoneas, dicotiledoneas y cyperaceas a los 56 días después de la siembra.
- Dominancia:(Cobertura y peso seco)
- Cobertura. La determinación de la cobertura se realizó de manera visual, tomando como parámetro la escala que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Escala de cuatro grados utilizados para evaluar el porcentaje de cobertura de malezas. La Compañía, Postrera, 1995

Grado	Porcentaje de cobertura	Definición
1	0-5	Débil enmalezamiento
2	6-25	Mediano enmalezamiento
3	26-50	Fuerte enmalezamiento
4	51-100	Muy fuerte enmalezamiento

(Aleján, 1991).

- Biomasa: (Peso seco/grupo de plantas). en cada uno de los muestreos (28, 42 y 56 días después de la siembra) se tomó el peso fresco de la muestras, posteriormente se tomaron el peso de cada grupo de plantas (Monocotiledoneas y Dicotiledoneas) los que se sometieron al horno a 60 grados centígrados durante 72 horas para obtener la relación de peso seco.

### **2.8.3. En el frijol a la cosecha**

La cosecha se realizó el 17 de diciembre de 1995 y las variables evaluadas fueron:

- Número de plantas por parcela útil. Se recolectaron y contaron el total de plantas en la parcela útil, de cada uno de los tratamientos.
- El número de vainas por planta. Se seleccionaron diez plantas al azar dentro de cada parcela útil a las cuales se les contó el número de vainas por planta.
- Número de granos por vainas. Se tomaron diez vainas al azar dentro de cada parcela útil, a las cuales se les determinó el número de grano por vaina.
- Peso de cien granos, se tomaron tres muestras de cien granos, las que se pesaron individualmente, luego se obtuvo el promedio de las tres pesadas.
- Rendimiento (Kg/ha). De cada parcela útil se recolectó el grano. Las muestras fueron pesadas y el peso fue tomado al 14 por ciento de humedad.

### **2.9. Análisis estadístico**

El análisis estadístico para las variables relacionadas a malezas fue descriptivo a través de gráficos con los valores promedios. Los datos tomados por cada una de las variables del cultivo fueron sometidos a análisis de varianza y de separaciones de medias según el criterio de Duncan con alfa de 5 por ciento. El programa estadístico utilizado fue el sistema de Análisis Estadístico (SAS).

## **2.10. Análisis económico**

Los resultados 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 de presupuesto parcial y análisis de dominancia, siguiendo la metodología del CIMMYT (1988).

### **2.10.1. 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. 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 al cambiar sus prácticas tradicionales por una alternativa de manejo (CIMMYT, 1988).

### **2.10.2. Parámetros utilizado en el análisis de presupuesto parcial**

El beneficio bruto fue calculado multiplicando el rendimiento promedio de cada tratamiento por el precio del producto al momento de la cosecha.

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

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Influencia de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas

La dinámica de las malezas (cenosis) se refiere al comportamiento de las malezas entre si, su organización, situación, dinámica etc. Se define como el conjunto de plantas que crecen en un lugar sobre territorio homogéneo con una composición y estructura determinada, por lo general esta formada de especies dominantes y secundarias (Alemán, 1991).

La dinámica de las malezas se modifica con un buen manejo a través de sistema de labranza y control de malezas. Cabe 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 determinada de ella (Tapia, 1988).

##### 3.1.1. Abundancia de malezas

La abundancia es el número de individuos por especie existente en la unidad de área (Polhan, 1984). La abundancia no refleja realmente la competitividad de las especies sino que está regida por la distribución de las especies y las condiciones en las que se encuentra para germinar en cualquier área. La abundancia de las malezas depende de las condiciones agroecológicas del lugar, del manejo que se les dé a las malezas del cultivo, el cual debido a sus características específicas requiere un manejo determinado (Tapia, 1988).

**Abundancia de malezas en la labranza del suelo.** La abundancia de las malezas a los 28 días después de la siembra no fué significativa en los sistema de labranza ( $P=0.2888$ ). La mayor abundancia la presentó labranza cero con predominancia de dicotiledoneas sobre monocotiledoneas.

En orden descendente le sigue labranza mínima, donde existió predominancia de monocotiledoneas. Lo anterior se debe al efecto de la chapia previa a la siembra, su eficiencia radica en la capacidad de emerger del frijol sobre las malezas y en la semilla sin germinar en las capas superiores del suelo.

Labranza convencional presentó la menor abundancia de malezas con predominancia de dicotiledoneas sobre monocotiledoneas. Lo anterior se explica por el efecto de labranza del suelo que elimina en forma considerable las malezas existentes. Shent *et al.*, (1987) afirma que las estructuras vegetativas de malezas perennes quedan expuesto a la acción desecante del sol, de esta manera se promueve el agotamiento más rápido de sus reservas nutritivas.

La abundancia de malezas a los 42 días después de la siembra muestra que no existen diferencias estadísticas entre las labranza ( $P=9157$ ). Labranza mínima muestra la menor abundancia de malezas con una disminución de individuos con respecto al primer recuento con predominancia de dicotiledoneas sobre monocotiledoneas.

En segundo lugar se ubica la labranza convencional en la que se registra un aumento considerable con respecto al primer recuento predominando las dicotiledoneas sobre las monocotiledoneas, ya que las malezas desarrollan mayor habilidad competitiva dentro del cultivo y tiene mejores condiciones de suelo para su desarrollo.

Por último, labranza cero con mayor abundancia de malezas, las que disminuyó en el número de individuos con respecto al primer recuento con predominancia de dicotiledóneas sobre las monocotiledoneas.

El tercer y último recuento a los 56 días después de la siembra no muestra diferencias estadísticas significativas ( $Pr=0.6254$ ). En este recuento se mantuvo la tendencia presentada en el segundo recuento. La menor abundancia la presentó labranza mínima con predominancia de dicotiledoneas, aumentando el número de individuos con respecto a los dos primeros recuentos.

En segundo lugar se encuentra labranza convencional con un aumento significativo del número de individuos por unidad de superficie predominando monocotiledoneas. Labranza Cero presenta la mayor abundancia con predominancia de dicotiledoneas. En este último recuento se incrementó el número de individuos con respecto a los dos primeros recuentos.

De manera general se puede decir que en los tres sistemas de labranza se presentó una tendencia a aumentar el número de individuos, presentando la labranza mínima en los dos últimos recuento la menor abundancia con respecto a los otros dos sistemas de labranza evaluados (Figura 2).

Esto se atribuye al rebrote acelerado de malezas que se produce en cero labranza, las que al ser cortadas solo en la parte aérea con la chapia, previo a la siembra, no se eliminan en su totalidad, pues las raíces que permanecen en la capa superior del suelo quedando latentes las cuales rebrotan y van ganando espacio rápidamente, además las semillas que quedan sobre la superficie del suelo germinan libremente.

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

Estos resultados no coinciden con Tapia (1990), Blandón & Arbizú (1992) y Moraga & López (1993) quienes encontraron mayor abundancia de malezas en labranza convencional y la menor en la labranza cero y mínima en experimentos con frijol realizados en el mismo sitio.

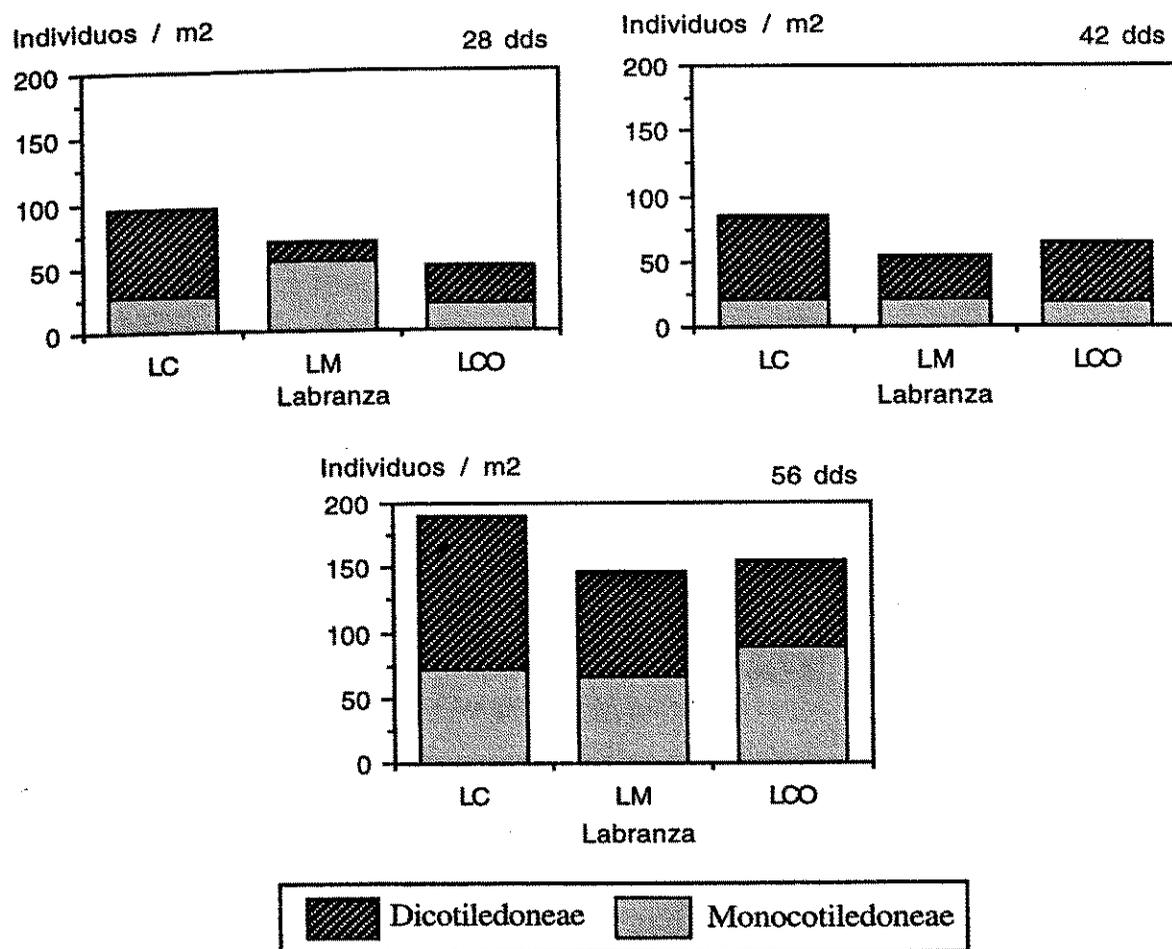


Figura 2. Abundancia de malezas en las labranza en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995.

**Abundancia de malezas en los métodos de control de malezas.** La abundancia de malezas a los 28 días después de la siembra no muestra diferencias significativas en los métodos de control empleados ( $P=3427$ ). La menor abundancia la presentó el control pre-emergente más chapia, con predominancia de dicotiledoneas. Esto se atribuye a la acción de paraquat más methalchlor y al control mecánico realizado a los 13 y 21 días después de la siembra (Figura 3).

En segundo lugar se ubicó el control pre-emergente más post-emergente con predominancia de monocotiledoneas. Esto se atribuye a que la aplicación de fluazifop-butyl más fomesafen

que recientemente se había aplicado. En último lugar se encuentra el control pre-emergente más cobertura con mayor abundancia de malezas dicotiledoneas.

La abundancia de malezas a los 42 días después de la siembra no muestra diferencia estadísticas en cuanto a los controles ( $P=7406$ ). El control con menor abundancia fue el pre-emergente más post-emergente con predominancia de dicotiledoneas. Este control presentó un descenso en la poblaciones de malezas. El efecto de la aplicación pre-emergente vino a disminuir la abundancia después de la siembra lo cual afectó el establecimiento de malezas monocotiledoneas.

En segundo lugar se encontró el control pre-emergente más chapia, el cual no presentó cambios considerables en la población de malezas con respecto al primer recuento. Además del efecto del pre-emergente, la chapia efectuada a los 21 días después de la siembra contribuyó en la reducción de las poblaciones de malezas.

El control con mayor abundancia fue el pre-emergente- más cobertura. En este recuento existió una disminución en la abundancia, y hubo predominancia de dicotiledoneas. La cobertura muerta distribuida a los 10 días después de la siembra no ayudó a la aplicación pre-emergente. Otra explicación es que la paja de maíz utilizada se deterioró, lo que no permitió una eficiente cobertura del suelo al momento de la distribución.

A los 56 días después de la siembra no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p=7790$ ). El control con menor abundancia al igual que el segundo recuento fue el control pre-emergente más post-emergente, con un aumento en relación al recuento anterior (Figura 3). En segundo lugar se ubicó el control pre-emergente más chapia. Este control presentó abundancia intermedia en la que predominaron dicotiledoneas. En este momento se observa un aumento de malezas con respecto al recuento anterior.

Por último, el control que reportó mayor abundancia en este último recuento fue el pre-emergente más cobertura. En este recuento predominaron las dicotiledoneas. Es evidente notar el aumento de las poblaciones en su totalidad en relación al segundo recuento.

En todo los controles, el mayor número de individuos le correspondió a las dicotiledoneas, posteriormente éstas presentaron una tendencia a aumentar gradualmente su abundancia a lo largo del ciclo. De manera general, el sistema de labranza mínima y el control químico, (pre-emergente más post-emergente) presentaron la menor abundancia de individuos por unidad de área.

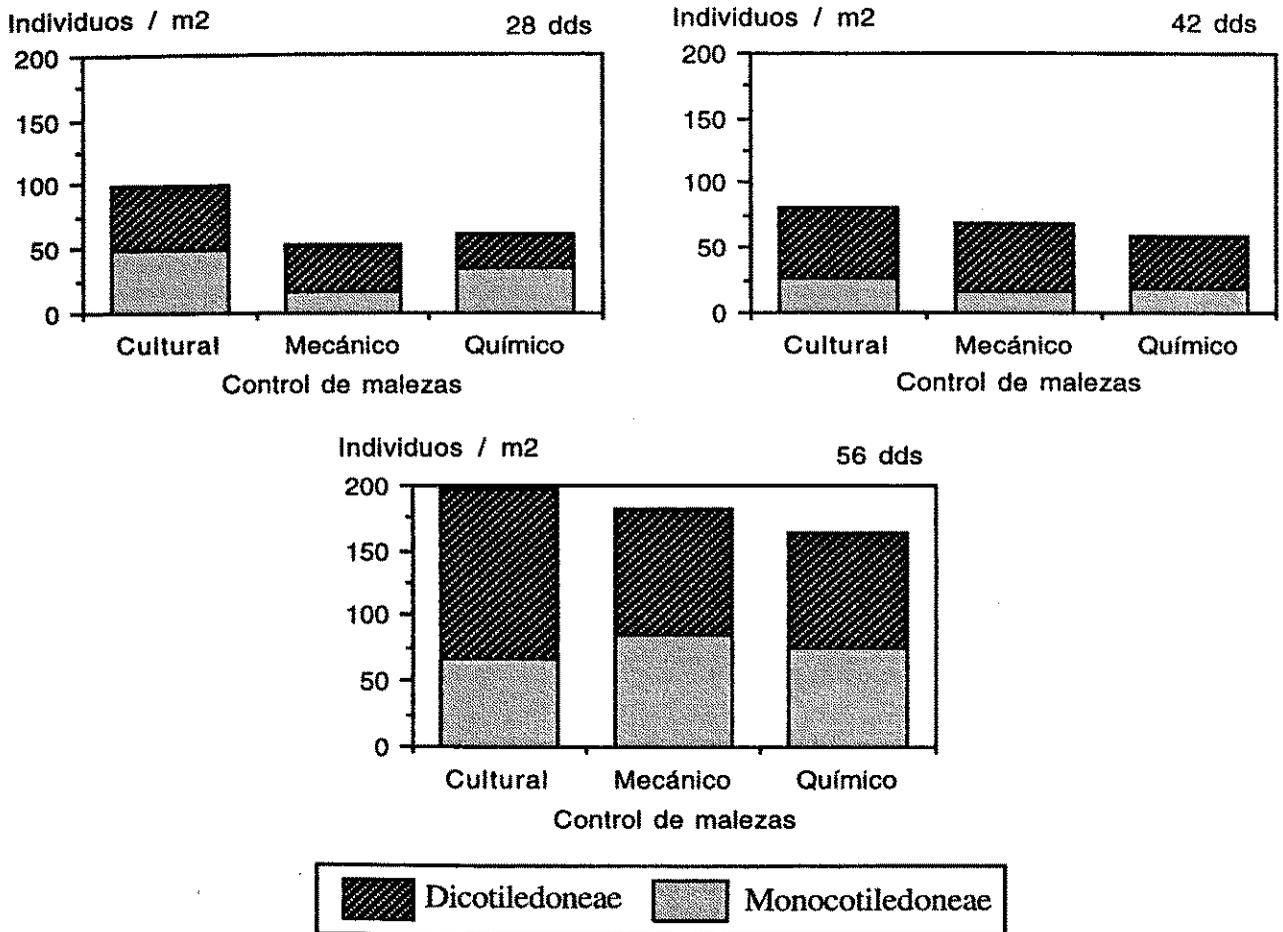


Figura 3. Abundancia de malezas en los métodos de control en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995

**Cobertura de maleza en la labranza del suelo.** Los resultados del primer recuento a los 28 días después de la siembra evidencian baja cobertura de malezas en labranza convencional (débil enmalezamiento), valor superior presentó labranza mínima, manteniéndose en débil enmalezamiento y por último la labranza cero que presentó un fuerte enmalezamiento.

En el segundo recuento (42 días después de la siembra) se observó que no se produjeron cambios en la cobertura de las malezas en relación al primer recuento, manteniéndose estable el grado de enmalezamiento en los tres sistemas de labranza. Labranza convencional y mínima presentaron débil enmalezamiento, aunque la labranza convencional mantuvo cobertura inferior de malezas. Labranza cero no sufrió ningún cambio luego del primer recuento y presentó mediano enmalezamiento.

Al momento del tercer recuento (56 días después de la siembra), se pudo observar que no se produjeron cambios en la cobertura de malezas en relación al primer y segundo recuento manteniendo estable el grado de enmalezamiento en los tres sistemas de labranza. Labranza convencional y mínima presentaron débil enmalezamiento. Por su parte labranza cero mantuvo mediano enmalezamiento.

Los sistemas de labranza, mínima y convencional se mantuvieron estables a lo largo del ciclo del cultivo, sin embargo presentaron una tendencia a incrementar la cobertura sin pasar de débil enmalezamiento, les sigue labranza cero que incrementó la cobertura sin cambiar el grado de enmalezamiento, manteniendo un fuerte enmalezamiento (Figura 4).

Porcentaje de cubrimiento

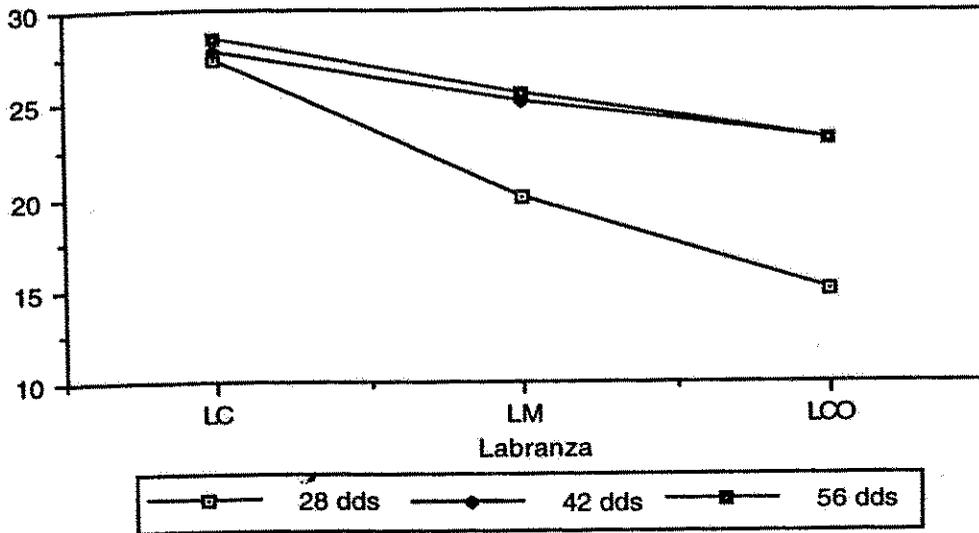


Figura 4. Cobertura de malezas en los métodos de labranza en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995

**Cobertura de malezas en los métodos de control.** El muestreo realizado a los 28 días después de la siembra, muestra que los controles de malezas utilizados presentaron debil enmalezamiento. En el segundo recuento a los 42 días después de la siembra, el control pre-emergente más post-emergente mantuvo débil enmalezamiento al igual que el control pre-emergente más chapia, mientras que el control pre-emergente más cobertura tuvo un ligero aumento pasando de débil enmalezamiento a mediano enmalezamiento.

En cuanto al tercer recuento (56 días después de la siembra) el control pre-emergente más cobertura presentó mediano enmalezamiento y el control pre-emergente más post-emergente incrementó su cobertura, pero se mantuvo en débil enmalezamiento. El control pre-emergente más chapia descendió su cobertura y presentó débil enmalezamiento.

Relacionando la cobertura con la abundancia, se observa de que el pre emergente más cobertura presenta la mayor abundancia y la mayor cobertura de malezas. Los mejores resultados en cuanto a cobertura lo presenta el sistema de labranza convencional y el control pre-emergente más post-emergente (Figura 5).

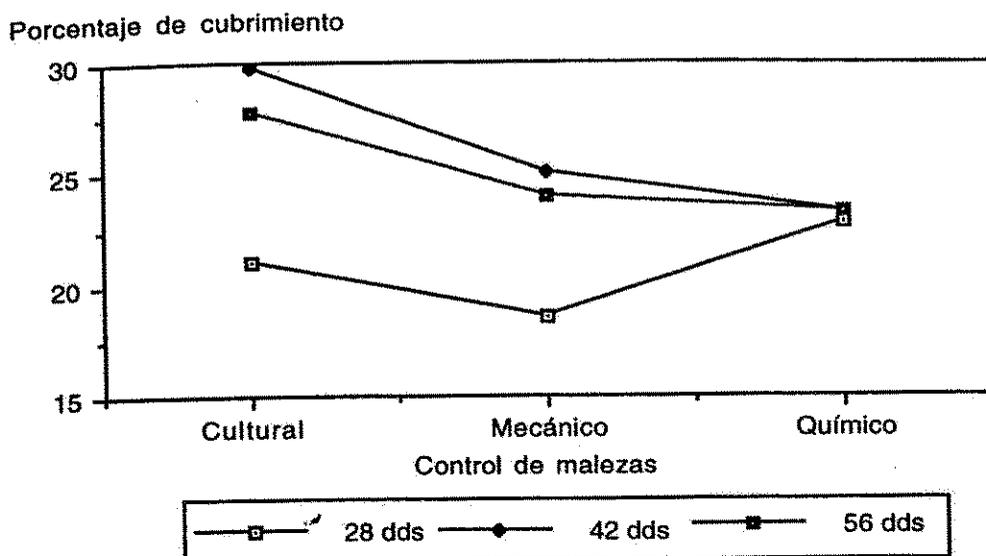


Figura 5. Cobertura de malezas en los métodos de control en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995

### 3.1.2.2 Biomasa de malezas

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

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 de estas, sino también del grado de desarrollo y cobertura que estas ocupen.

**Biomasa de malezas en la labranza.** A los 28 días después de la siembra, el menor peso de malezas lo presentó labranza convencional (Figura 6), le siguió labranza cero y el mayor peso lo presentó labranza mínima. En labranza cero el mayor peso lo presentaron las dicotiledoneas, mientras que en labranza mínima y convencional predominan las monocotiledoneas.

A los 42 días después de la siembra, el mayor peso lo presentó labranza cero, seguido de labranza mínima y por último labranza convencional. Los tres sistemas presentaron mayor peso seco de dicotiledoneas.

El último recuento a los 56 días después de la siembra, se observa un incremento en cuanto a la acumulación de biomasa en los tres sistemas de labranza. La mayor biomasa se encontró en la labranza mínima, seguido de la labranza cero y por último la convencional. Existió mayor biomasa de dicotiledoneas en labranza cero y mínima, en cambio en labranza convencional existió mayor biomasa de monocotiledoneas.

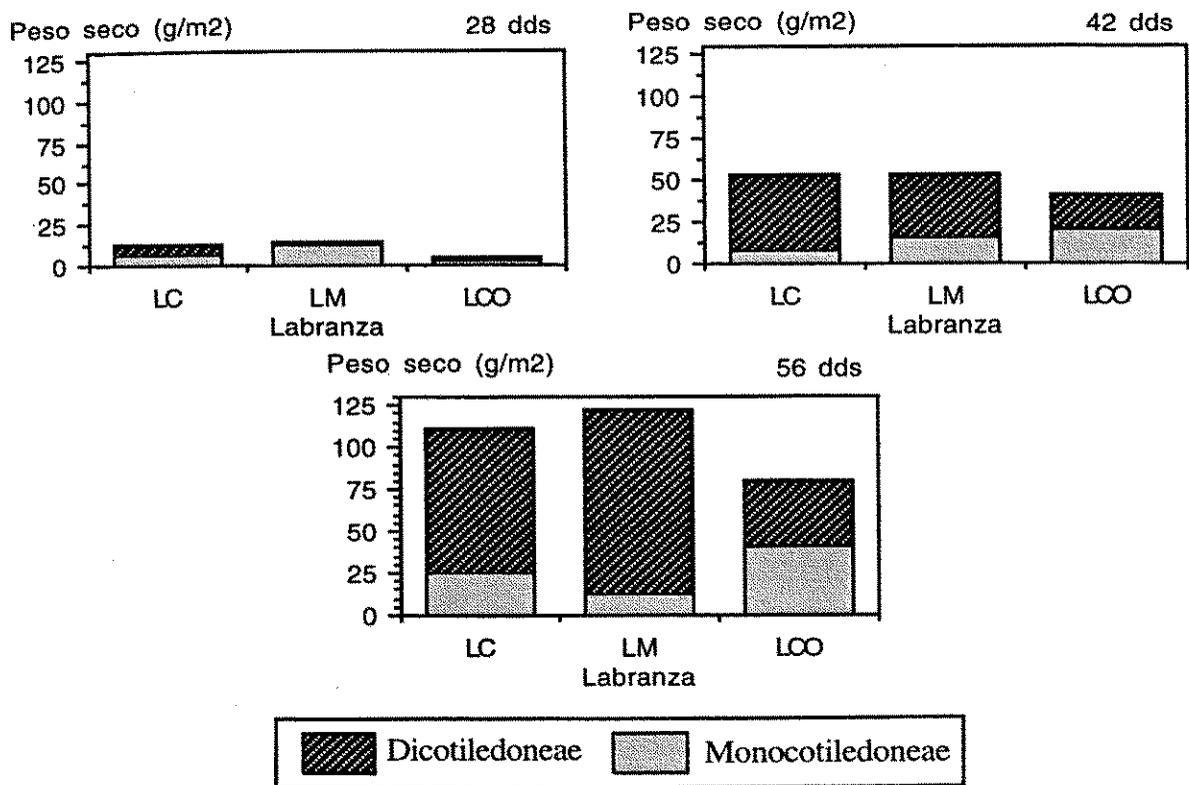


Figura 6. Biomasa de malezas en las labranzas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995

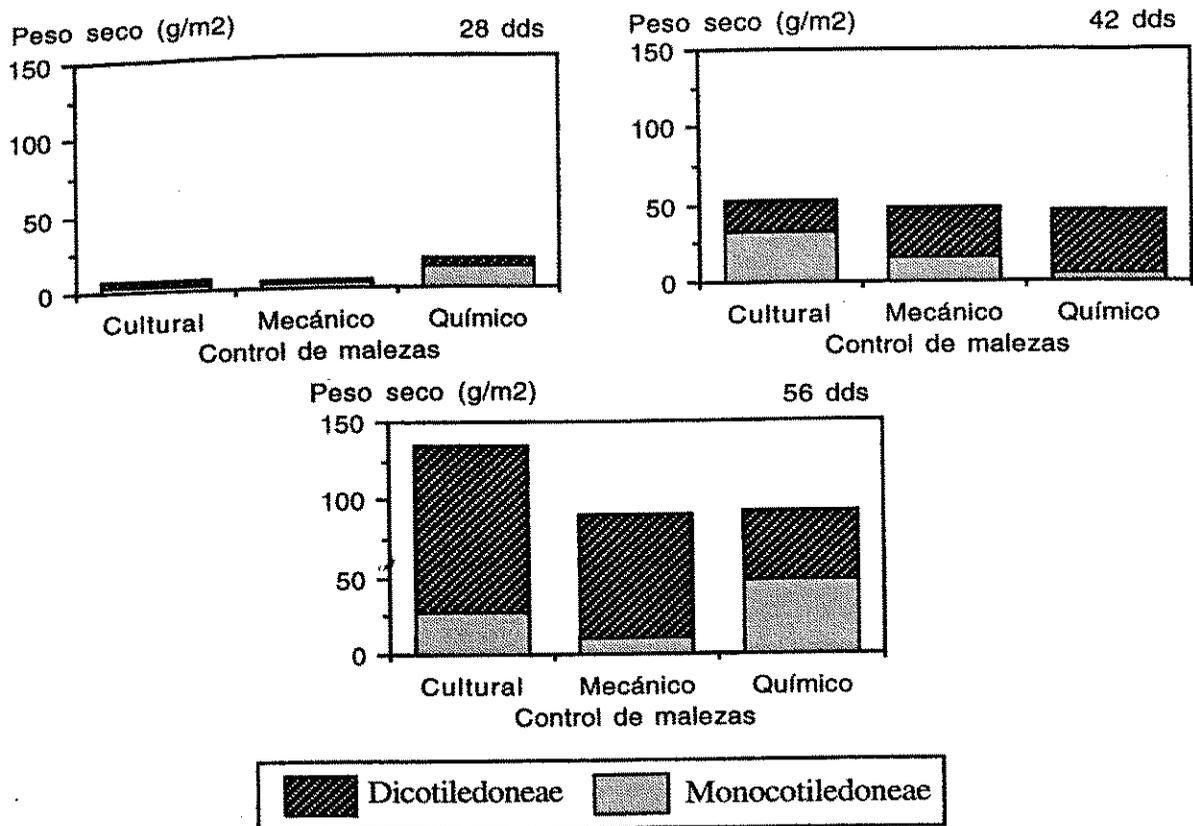


Figura 7. Biomasa de malezas en los métodos de control en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995

### 3.1.3. Especies de malezas reportadas en el experimento

Muchos autores difieren en cuanto al número de especies de malezas presentes en el frijol común. Tapia (1988) reporta 13 especies predominantes, Alemán (1988) reporta 38 especies de malezas en trabajo realizados para determinar el período crítico de competencia del cultivo de frijol. Romero (1989) reporta 24 especies, y Bonilla, (1990) reporta 17 especies predominantes.

En cuanto a monocotiledoneas sobresalen las especies de la familia poaceae, cyperaceae y commelinaceae. En las dicotiledoneas la gran mayoría pertenece a las familia asteraceae, rubiaceae, malvaceae, sobresaliendo entre ellas *Melanthera aspera* ( Jacq.) Rich. et Spreng

(totalquelite), *Richardia scabra* L. (botoncillo) *Sida acuta* Burm. F. (escoba lisa). En este experimento se presentaron 23 especies, 11 de las cuales pertenecen a la clase monocotiledoneas y 12 especies a la clase dicotiledoneas. En la Tabla 4, se presenta el listado completo de las malezas determinadas durante el desarrollo del experimento.

Tabla 4. Composición Florística de las especies encontradas en el experimento, durante el ciclo del cultivo de los primeros levantamiento de datos. La Compañía, Postrera, 1995.

Nombre científico	Nombre Común	Familia
<b>Monocotiledoneas</b>		
1. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Zacate de gallina	Poaceae
2. <i>Eleusine indica</i> (L) Gaerth	Pata de gallina	Poaceae
3. <i>Commelina diffusa</i> (Burm.f)	Suelda con suelda	Commelinaceae
4. <i>Digitaria Sanguinalis</i> (L) Scop.	Manga larga	Poaceae
5. <i>Ixophorus unisetus</i> (Pres) Schlech	Zacate de agua	Poaceae
6. <i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem) Link	Avenilla	Poaceae
7. <i>Chloris radiata</i>	Cola de zorro	Poaceae
8. <i>Sorghum halepense</i> L.	Zacate johnson	Poaceae
9. <i>Brachiaria mutica</i> (Forsk) Staf	Zacate belloso	Poaceae
10. <i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae
11. <i>Cenchrus pilosus</i> L.	Mosote	Poaceae
<b>Dicotiledoneas</b>		
12. <i>Amarantus spinosus</i> L.	Bledo	Amaranthaceae
13. <i>Argemone mexicana</i> L.	Cardosanto	Papaveraceae
14. <i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	Rubiaceae
15. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Santa Lucia	Asteraceae
16. <i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich. ex pers)	Flor amarillo	Asteraceae
17. <i>Melanthera aspera</i> (Jacquin) L.C.	Totalquelite	Asteraceae
18. <i>Bidens pilosa</i> L.	Mosote de clavo	Asteraceae
19. <i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pastorcillo	Euphorbiaceae
20. <i>Tithonia tubaeformis</i> Mill	Girasol	Asteraceae
21. <i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escoba lisa	Malvaceae
22. <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Tripa de pollo	Euphorbiaceae
23. <i>Hybanthus attenuatus</i> G.K. Schulze.	Hierba rosario	Violaceae

### **3.1.4. Diversidad de malezas**

La diversidad se refiere al número de especies de maleza presentes en el área del cultivo desde que se establece hasta la cosecha. La diversidad es un factor importante para entender la dinámica de las malezas, en base a ella se puede determinar cuales especies son las que predominan y las características para un cultivo específico. También es importante para la evaluación de métodos de control de malezas, ya que reflejan las especies que son afectadas por determinado método de control (Aleman, 1997).

**Diversidad de malezas en los sistemas de labranza.** En cuanto al efecto de los sistemas de labranza sobre la diversidad, se obtuvo valores similares en los sistemas de labranza mínima y convencional. Labranza cero presentó el menor número de especies (11 especies/m<sup>2</sup>), de ellas cuatro especies pertenecen a las monocotiledoneas (Tabla 5). Las restantes 7 especies pertenecen a las dicotiledoneas.

Labranza mínima y convencional presentaron 13 especies/m<sup>2</sup>. Las especies monocotiledoneas fueron más predominantes con 8 y 7 especies /m<sup>2</sup> respectivamente. La clase dicotiledoneas registro 5 y 6 especies/m<sup>2</sup> en labranza mínima y convencional (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto de los sistema de labranza sobre la diversidad de las especies de malezas. La Compañía, Postrera, 1995.

Labranza cero		Labranza mínima		Labranza convencional	
<b>Monocotiledoneas</b>					
<i>C rotundus</i>	437.40	<i>C rotundus</i>	634.84	<i>C rotundus</i>	796.24
<i>D Sanguinalis</i>	43.04	<i>I unisetus</i>	129.20	<i>D sanguinalis</i>	129.12
<i>C pilosus</i>	10.76	<i>C difussa</i>	75.35	<i>C dactylon</i>	86.08
<i>I unisetus</i>	10.76	<i>B matica</i>	53.80	<i>B mutica</i>	75.32
		<i>D Sanguinalis</i>	53.80	<i>I unisetus</i>	53.80
		<i>C dactylon</i>	21.52	<i>S halepense</i>	32.28
		<i>Ch radiata</i>	21.52	<i>E mexicana</i>	21.52
		<i>E mexicana</i>	21.52		
<b>Dicotiledoneas</b>					
<i>M aspera</i>	731.68	<i>M aspera</i>	484.2	<i>M aspera</i>	376.6
<i>A mexicana</i>	441.16	<i>M divaricatum</i>	139.88	<i>A mexicana</i>	107.6
<i>Ch hirta</i>	301.28	<i>E hetherophilla</i>	107.6	<i>H attenuatus</i>	107.6
<i>M divaricatum</i>	139.88	<i>S acuta</i>	43.04	<i>M divaricatum</i>	75.32
<i>R scabra</i>	43.04	<i>A mexicana</i>	32.28	<i>A conyzoides</i>	32.28
<i>H attenuatus</i>	10.76			<i>Ch hirta</i>	21.52

**Diversidad de malezas en los sistemas de control.** En relación a los controles, se observó que en pre-emergente más cobertura se registraron 10 especies/m<sup>2</sup>, de las cuales cuatro pertenecen a las monocotiledoneas, y seis a las dicotiledoneas (Tabla 6).

El control pre-emergente más post-emergente presentó 14 especies /m<sup>2</sup>, siete de ellas pertenecen a monocotiledoneas y siete a dicotiledoneas. El control pre-emergente más chapia reportó 17 especies/m<sup>2</sup>, ocho de las cuales pertenecen a las monocotiledoneas y nueve a las dicotiledoneas.

De acuerdo a estos resultados se observa que el sistema de labranza cero fue el que presentó menor número de especies. En el caso de los controles el de menor diversidad fué el pre-emergente más cobertura.

Los resultados del experimento reflejan que las especies más dominante en los tratamientos en estudios se presentaron en el siguiente orden *M aspera* ( Jacq.) Rich, *C rotundus* L, *A mexicana* L, *D sanguinalis* ( L ) Scop, *C difusa* Burm, *H tenuatus* G.K. Schulze, *S hirta* (L.) Millsp.

Tabla. 6. Efecto de control de malezas sobre la diversidad de las especies. La Compañía, Postrera, 1995.

pre-emergente más cobertura		pre-emergente + más chapia		pre-emergente + post-emergente	
<b>Monocotiledoneas</b>					
<i>C dactylon</i>	774.72	<i>C rotundus</i>	807.00	<i>C rotundus</i>	871.56
<i>D sanguinalis</i>	75.32	<i>D sanguinalis</i>	53.80	<i>I unisetus</i>	161.40
<i>B mutica</i>	32.28	<i>B mutica</i>	43.04	<i>B mutica</i>	75.32
<i>C rotundus</i>	32.28	<i>E mexicana</i>	43.04	<i>D sanguinalis</i>	75.32
		<i>S halepense</i>	32.80	<i>C diffusa</i>	53.80
		<i>C diffusa</i>	21.52	<i>E mexicana</i>	21.52
		<i>Ch radiata</i>	21.52	<i>Ch radiata</i>	21.52
		<i>I unisetus</i>	10.76		
<b>Dicotiledoneas</b>					
<i>M aspera</i>	344.32	<i>M aspera</i>	591.80	<i>M aspera</i>	559.52
<i>E heterophila</i>	53.80	<i>A mexicana</i>	494.95	<i>Ch hirta</i>	139.88
<i>A mexicana</i>	32.28	<i>E heterophylla</i>	225.96	<i>M divaricatum</i>	75.32
<i>H tenuatus</i>	32.28	<i>M divaricatum</i>	64.56	<i>A conyzoide</i>	32.28
<i>R scabra</i>	21.52	<i>H tenuatus</i>	64.56	<i>A mexicana</i>	32.28
<i>S acuta</i>	21.52	<i>Ch hirta</i>	43.04	<i>R scabra</i>	32.28
		<i>S acuta</i>	21.52	<i>H tenuatus</i>	10.76
		<i>A conyzoides</i>	10.76		
		<i>B pilosa</i>	10.76		

### **3.2. Efecto de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de frijol común**

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

Se entiende por crecimiento al cambio en volumen o en peso, es un fenómeno cuantitativo que puede ser medido basándose en parámetros tales como: diámetro de tallo, longitud, acumulación de materia seca, número de nudos, índice de área foliar, etc. El desarrollo es un fenómeno cualitativo, se refiere a procesos de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por fenómenos o eventos sucesivos (López *et al.*, 1985).

#### **3.2.1. Altura de plantas de frijol común**

La altura de la planta es una característica genética que está influenciada por muchos factores entre los que se distinguen: el clima, el suelo, el manejo del cultivo y las malezas, de aquí la importancia de brindarle al cultivo todas las condiciones que le permitan expresar su crecimiento de manera normal, que le permita buen funcionamiento fisiológico para acumular nutrientes que luego sean revertidos al grano, además un crecimiento normal permite al cultivo aprovechar al máximo su capacidad competitiva sobre las malezas.

La altura de planta en frijol es muy importante para la competencia interespecífica que pueda darse entre el cultivo y las malezas para la sanidad de las primeras vainas y para la relación existente con el rendimiento.

Algunos autores refieren una influencia de la competencia interespecífica sobre la altura de las plantas, indican que en condiciones de alta presión de competencia, las plantas de frijol común elogan sus tallos para facilitar la captación de la radiación solar (Alemán, 1989; Romero, 1989).

**Efecto de la labranza sobre la altura de plantas.** A los 21 días después de la siembra, los tratamientos no mostraron diferencias significativas, comportándose dentro de una misma categoría estadística. La mayor altura se obtuvo en labranza mínima, luego le sigue labranza cero y por último labranza convencional.

En la segunda toma de datos a los 36 días después de la siembra los tratamientos no presentaron diferencias significativas, observándose la misma tendencia obtenida en la primera evaluación. En la tercera evaluación (42 días después de la siembra), no existieron diferencias significativas entre las labranzas evaluadas. El mayor valor se obtuvo en Labranza mínima, seguido por labranza cero y luego labranza convencional. Lo anterior se atribuye a la competencia interespecífica entre el cultivo y la maleza, además de la baja población de malezas que presentó la labranza convencional (Tabla 7).

**Efecto de controles de malezas sobre la altura de plantas.** En el factor control de malezas la altura de plantas a los 21 días no mostró diferencias significativas. La menor altura la presentó el control pre-emergente más chapia. Los valores de altura obtenidos por los controles pre-emergente más post-emergente y pre-emergente más cobertura fueron similares.

A los 36 días después de la siembra los resultados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. El control pre-emergente más post emergente presentó la menor altura le siguió el control pre-emergente más chapia y la mayor altura la presentó el control pre-emergente más cobertura. Esto se debe a la competencia interespecífica entre el frijol y las malezas por que hubo mayor abundancia en el control pre emergente más cobertura, le siguió el control pre emergente más chapia y por ultimo el control pre emrguente más post emerguete.(Tabla 8).

A los 42 días después de la siembra los resultados indican diferencias significativas para el factor control de malezas. El control pre-emergente más post emergente presentó la menor altura de planta, le sigue el control pre-emergente más chapia y la mayor altura la obtuvo el control pre-emergente más cobertura.

La tendencia en el crecimiento del frijol muestra tanto en las labranzas como en los controles, un fuerte crecimiento vegetativo posterior a los 21 días después de la siembra. Este crecimiento se mantiene hasta la madures fisiológica donde el crecimiento es casi nulo, de acuerdo a su habitud de crecimiento. Esta tendencia es importante ya que muestra que antes de los 28 días después de la siembra se debe garantizar al cultivo ventajas sobre las malezas, que le permitan mejores condiciones de competencia desde el inicio de su crecimiento vegetativo y con ello garantizar plantas vigorosas que den buen rendimiento.

Donde las malezas se dejan a libre competencia con el frijol, este último invierte mucha energía en la competencia por luz, por tanto se desarrolla debilmente con pocas ramas y baja productividad, Tapia & Camachó (1988), afirman que en competencia por luz, las plantas modifican su arquitectura y la producción de materia seca disminuye. Por tanto cuando las plantas se alojan por encima de su altura promedio normal sea por competencia inter o intraespecífica es inverso a su productividad. A mayor crecimiento por encima de su promedio normal, menor productividad.

Tabla 7. Efecto de sistema de labranza sobre la altura de planta de frijol común. La Compañía, Postrera, 1995.

Días después de la siembra	21	36	42
<b>Sistema de labranza</b>			
Cero	16.95 a	38.90 a	46.12 a
Mínima	18.00 a	40.69 a	48.21 a
Convencional	16.53 a	38.86 a	44.79 a
Significancia	NS	NS	NS
<b>Control de malezas</b>			
pre-emergente más cobertura	17.71 a	40.25 a	48.33 a
pre-emergente más chapia	16.33 a	40.07 a	46.36 ab
pre-emergente más post-emerg.	17.44 a	38.14 a	44.43 b
Significancia	NS	NS	**
CV	5.55	10.41	5.56

### 3.2.2. Número de plantas por hectárea

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 en el rendimiento final (Zimdahl, 1980; Altieri, 1983).

El carácter, plantas cosechadas está relacionada con la emergencia, manejo agronómico, condiciones ambientales existentes y competencia entre individuos, todos estos factores en conjunto hacen que el número de plantas cosechadas varíe en relación a la cantidad de semilla sembrada (C.I.A.T., 1978)

En el presente experimento no se presentaron problemas de germinación. Comparando los sistemas de labranza en cuanto al número de plantas por hectáreas, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Labranza cero presentó el menor número de plantas por hectáreas, seguido por labranza mínima y la que presentó el mayor número de plantas fue labranza convencional (Tabla 8).

En relación a los controles no se muestran diferencias significativas. El control pre-emergente más post emergente presentó el menor número de plantas por hectárea y el control pre-emergente más cobertura el valor intermedio. El mayor número de plantas lo presentó el control pre-emergente más chapia.

Los resultados obtenidos en cuanto a los sistemas de labranza difieren un poco a los reportados por Solorzano & Robleto, (1994), quienes determinaron el mayor número de plantas en labranza cero y labranza mínima, en cambio, en el presente experimento se encontró el mayor número de plantas en la labranza convencional y labranza mínima.

### 3.2.3. Número de ramas por planta

Diversos autores señalan que los rendimientos no están asociados necesariamente al número de ramificaciones, siendo esta un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas a la cosecha, sin embargo Blandón (1988) supone que aunque el número de ramas no es tomado en cuenta puede tener gran importancia en la obtención de buenos rendimientos.

No se observan diferencias significativas en los sistemas de labranza, obteniendo el menor número de ramas por planta en labranza convencional, luego con un poco más se encuentra labranza mínima y labranza cero obtuvo el mayor número de ramas (Tabla 8).

De esto se deduce que a menor densidad poblacional se produce mayor número de ramas, lo cual se evidencia en labranza cero, siendo lo contrario en labranza convencional donde hay mayor número de plantas por hectárea y menor número de ramas. Los resultados obtenidos estuvieron por debajo del promedio reportado para la variedad en estudio. Se considera que lo anterior se debe al crecimiento de las plantas de frijol, el que estuvo por encima del promedio normal, lo que incidió en el bajo número de ramas. A esto se le agrega que esta variedad se caracteriza por un crecimiento vertical excesivo de su guía principal y un crecimiento horizontal casi nulo, dando de esta manera poco follaje.

Ante esto se afirma que labranza cero y mínima redujeron significativamente la competencia con las malezas al desarrollar un mayor número de ramas y un follaje más abundante. Mientras que labranza convencional estuvo en desventaja competitiva, dando un menor número de ramas y poco follaje.

En relación a los controles, no se encontró diferencias significativas, teniendo los menores resultados el control pre-emergente más post-emergente, seguido por el control pre-emergente más chapia y el que presentó mayor número de ramas por planta fue el control pre-emergente más cobertura.

De manera general la relación altura y número de ramas se comportan de manera inversamente proporcional en los sistemas de labranza no así en los controles. Similares resultados reportó Bonilla (1990), Zapata & Orozco (1991).

Tabla 8. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de plantas/ha y el número de ramas por planta en el cultivo de frijol común. La Compañía, Postrera, 1995.

	Plantas/ha	ramas/planta	
<b>Sistema de labranza</b>			
Cero	253 854 a	2.10	a
Mínima	296 146 a	1.55	a
Convencional	319 375 a	1.27	a
Significancia	NS	NS	
<b>Controles de malezas</b>			
pre-emergente más cobertura	286 979 a	1.74	a
pre-emergente más chapia	300 729 a	1.62	a
pre-emergente más post-emerg.	281 667 a	1.57	a
Significancias	NS	NS	
CV	7.95	23.05	

### 3.2.4. Número de vainas por planta

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

El número de vainas está en dependencia del número de flores que tenga la planta, sin embargo un mayor número de vainas por planta puede provocar reducción en el número de

granos por vaina, peso de los granos y por lo tanto reducir el rendimiento (White, 1985). El promedio de vainas por planta para la variedad DOR-364 es de 14.4 (Marín 1994 )

Aunque los resultados obtenidos en el experimento están por debajo de los promedios normales, el efecto de los sistemas de labranza sobre el número de vainas por planta no presentó diferencias significativas. El menor número de vainas lo presentó labranza convencional, luego labranza cero, y el mejor resultado lo presentó labranza mínima (Tabla 9).

En cuanto a los controles de malezas, no se detectaron diferencias significativas, presentando el control pre-emergente más cobertura el menor número de vainas, luego se situó el control pre-emergente más chapia y el mejor resultado lo obtuvo pre-emergente más post-emergente.

### **3.2.5. Número de granos por vaina**

Esta variable es una característica genética de cada variedad, por lo cual es heredable (Artola, 1990) y puede variar según las condiciones ambientales. Marín (1994), reporta a la variedad DOR-364 presentando como promedio 5.5. granos por vaina.

El análisis estadístico, demuestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos y como se observa los resultados son aproximados a los promedios normales de la variedad. El menor número de granos por vaina lo presentó labranza cero, le sigue labranza convencional y ligeramente mayor labranza mínima.

En relación a los controles no se presentaron diferencias estadísticas, presentando los menores resultado el control pre-emergente más cobertura, seguido de control pre-emergente más post-emergente y con los mejores resultados el control pre-emergente más chapia (Tabla 9).

Tabla 9. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta y granos por vaina en el cultivo de frijol común. La Compañía, Postrera, 1995.

Sistema de labranza	N° de vaina /planta		N° de granos/vaina	
Cero	6.44	a	5.43	a
Mínima	7.00	a	5.63	a
Convencional	6.14	a	5.60	a
Significancia	NS		NS	
Controles de malezas				
pre-emergente más cobertura	6.12	a	5.40	a
pre-emergente más chapia	6.58	a	5.78	a
pre-emergente más Post-emerg.	6.90	a	5.50	a
Significancia	NS		NS	
CV	31.75		23.42	

### 3.2.6. Peso de cien granos

El peso del grano es un carácter controlado por un gran número de factores genéticos (Verneti, 1983), además de ser influenciado por factores ambientales. Esta variable demuestra la capacidad de trasladar nutrientes acumulados por las plantas en su desarrollo vegetativo al grano en la etapa reproductiva (Zapata & Orozco, 1991).

Los resultados obtenidos en el experimento muestran que no existen diferencias significativa entre los sistemas de labranza. El menor promedio lo presentó labranza convencional. En cambio los mejores resultados los presentó labranza mínima y cero. Los resultados coinciden con Solorzano & Robleto (1994) quienes encontraron menor peso en labranza convencional y el mayor peso en la labranza mínima.

Los controles de malezas no difieren entre si. El control pre-emergente más capia presentó el menor peso, seguido del control pre-emergente más cobertura y el mayor peso se obtuvo en pre-emergente más post emergente.

Al hacer una comparación entre el peso de grano (Tabla 10) con los rendimientos, podemos observar que los tratamientos que presentaron mayor peso semilla fueron los que presentaron mayores rendimientos teniendo en este caso una relación directa.

### **3.2.7. Peso de paja de frijol**

El peso de paja guarda una 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 granos. Además es de importancia para la alimentación animal al utilizarse como forraje, rico en materia orgánica.

En la actualidad en Nicaragua no existe referencia sobre la utilización de paja de frijol como forraje, aunque algunos pequeños productores lo utilizan con este fin. De experiencias, lo más común observar es el uso de paja de frijol como abono orgánico al ser incorporado en la preparación del suelo, de esta manera es aprovechado por el próximo cultivo.

Los resultados obtenidos muestran una tendencia similar a los restantes variables de rendimiento. De acuerdo al análisis estadístico no se presentaron diferencias significativas en el peso de paja. El sistema de labranza cero presentó el menor peso, le siguió labranza convencional y por último labranza mínima que sería el de mayor acumulación. (Tabla 10).

En cuanto a los controles no se presentaron diferencias significativas. El menor valor se obtuvo en pre-emergente más post-emergente, en segundo lugar el control pre-emergente más cobertura y el mayor peso lo presentó el control pre-emergente más chapia. La aplicación de herbicidas selectivos afecta de alguna medida el normal crecimiento y desarrollo de las plantas, lo cual se evidencia por la menor producción de biomasa en el tratamiento que recibió control químico.

Tabla 10. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el peso de cien granos (kg) y peso de paja de frijol (kg/m<sup>2</sup>). La Compañía, Postrera, 1995.

Sistema de Labranza	Peso de cien grano (kg)	Peso de paja de frijol (kg/m <sup>2</sup> )
Cero	0.021096 a	58.00 a
Mínima	0.223260 a	64.95 a
Convencional	0.021033 a	63.83 a
Significancia	NS	NS
Controles de malezas		
pre-emergente más cobertura	0.021596 a	61.72 a
pre-emergente más chapia	0.021173 a	65.42 a
pre-emergente más post-emergente	0.021686 a	56.28 a
Significancia	NS	NS
CV	4.19	10.02

### 3.2.8. Rendimiento del grano

El rendimiento de frijol es un componente determinado por el genotipo, la ecología y el manejo de la plantación (Blandón & Arvizú, 1992). El rendimiento del grano es influenciado por factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre si, para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985).

En cuanto a los sistemas de labranza los resultados muestran que los rendimientos obtenidos presentaron diferencia altamente significativas. El rendimiento anduvo por debajo del promedio de rendimiento de la variedad utilizada, la que según Marín (1994) anda por los 1.597.5 kg/ha.

El rendimiento más bajo lo presentó labranza convencional, luego labranza cero y los mejores rendimientos los obtuvo labranza mínima (Figura 8). Estos resultados coinciden con

los encontrados por Moraga & López (1993) y Solorzano & Robleto (1994) quienes encontraron un mayor rendimiento en la labranza mínima.

En los métodos de control de malezas no se presentaron diferencias significativas. En esta variable los rendimientos anduvieron por debajo del promedio de la variedad utilizada.

El menor rendimiento se presentó en el control pre-emergente más cobertura, seguido por control pre-emergente más post-emergente. El mejor rendimiento lo presenta el control pre-emergente más chapia. Estos resultados difieren de los encontrados por Aguilar (1985) y Artola (1990), quienes determinaron los mayores rendimientos en el control químico.

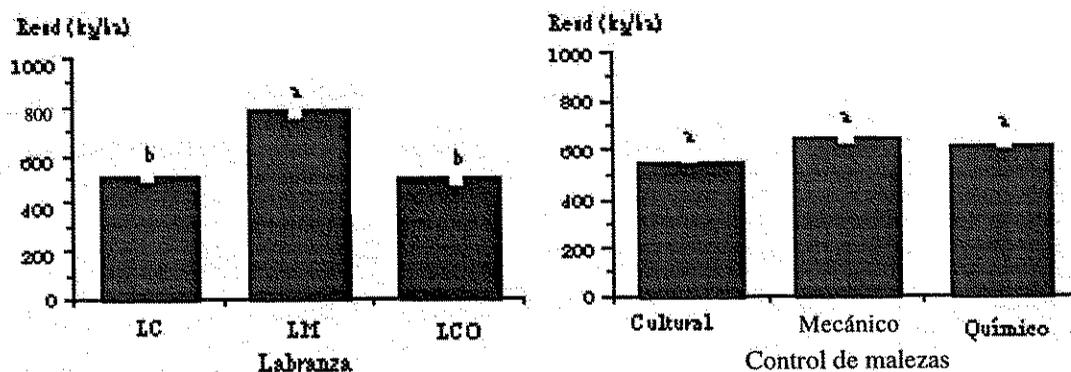


Figura 8. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el rendimiento del grano (kg/ha). La Compañía, Postrera, 1995

### **3.3. Análisis económico**

Se realizó un análisis económico de los tratamientos evaluados, con el propósito de obtener los costos variables y beneficios netos de los tratamientos. Estos análisis muestran los siguientes resultados.

#### **3.3.1. Análisis económico de los sistemas de labranza**

El tratamiento con menor rentabilidad fue labranza convencional, seguido de labranza cero y la mayor rentabilidad la obtuvo la labranza mínima.( Tabla 11 )

Estos resultados difieren de los obtenidos por (Jiménez, 1996) quien encontró mejor rentabilidad en labranza cero, sin embargo coinciden con los obtenidos por Toruño (1992), Moraga y López (1993) y Urroz (1995).

De estos resultados se deduce que es recomendable sembrar bajo el sistema de labranza mínima con el propósito de reducir los costos de producción e incrementar los rendimientos (Tabla 11).

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

El mejor tratamiento fue el control mecánico ya que presentó mayor rendimiento y mayor beneficio neto, seguido del cultural y el de menor beneficio fue el químico ( Tabla 11 ). En base a estos resultados se deduce que es recomendable realizar control mecánico en el período crítico en que el frijol común presenta mayor sensibilidad al efecto de las malezas.

Los totales de los costos variables y beneficios netos de cada tratamiento se presentan en la (Tabla 11). Esta información muestra cual de los sistemas de labranza es económicamente más rentable.

Tabla 11. Resultados del análisis de presupuesto parcial realizado a los tratamientos evaluados. La Compañía, Postrera, 1995.

Tratamiento	Costo variables	Rendimiento (kg/ha)	Precio producto C\$	Beneficio bruto C\$	Beneficio neto C\$
<b>Labranza</b>					
Cero	1765.6	523.36	8.8	4,605.6	2840.4
Mínima	1984.3	784.27	8.8	6,901.6	4917.3
Convencional	2575.9	510.83	8.8	4,495.3	1919.4
<b>Control de malezas</b>					
Cultural	1743.7	559.03	8.8	4919.5	3175.8
Mecánico	1948.2	648.72	8.8	5708.7	3760.5
Químico	2633.9	610.77	8.8	5374.7	2740.8

### 3.3.3. Análisis de dominancia

Según el análisis de dominancia el tratamiento dominado fué labranza convencional, ya que tuvo costos variables mayores y beneficios netos menores en comparación con los dos tipos de labranza (Tabla 12).

Los resultados obtenidos en este análisis coinciden con los encontrados con Toruño (1992) y Urroz (1995), trabajando con los mismos tratamientos y en la misma época de siembra, lo que indica que por tener costos variables mayores y beneficios netos menores, la labranza convencional resultó ser dominado en comparación con los otros dos tratamientos.

Tabla 12. Análisis de dominancia a los tratamientos evaluados. La Compañía, Postrera, 1995

Tratamiento	Beneficio neto (CS/ha)	Costos variable (CS/ha)	
<b>Labranza</b>			
Cero	2840.4	1764.6	
Mínima	4917.3	1984.3	
Convencional	1919.4	2575.9	D
<b>Controles</b>			
Cultural	3175.8	1743.3	
Mecánico	3760.5	1948.2	
Químico	2740.4	2633.9	D

D=Tratamiento dominado

#### IV. CONCLUSIONES

De las 23 especies de malezas encontradas en el experimento las más sobresalientes fueron las pertenecientes a la familia Cyperaceae, donde sobresale *Cyperus rotundus* L. La familia Poacea estuvo representada principalmente por *Digitaria sanguinalis* (L) Scop. *Ixophorus unisetus* (Presl) Schlecht. En la clase Dicotiledoneas predominaron *Melanthera aspera* (Jacquin) L.C. y *Melampodium divaricatum* (L. Rich et Presl) ambas de la familia Asteraceae.

Tanto en la abundancia como en la cobertura los mejores resultados se presentaron en la labranza mínima, seguida de la labranza convencional y por último la labranza cero. En los controles el mejor resultado se presentó con pre-emergente más post-emergente, seguido de pre-emergente más chapia y luego pre-emergente más cobertura.

Considerando que la determinación de la dominancia (biomasa), es la más importante para conocer la agresividad de las malezas, se concluye que el sistema de labranza convencional es el que presentó los mejores resultados, al presentar la menor acumulación de biomasa de las malezas, le siguió labranza mínima y labranza cero. En los controles la menor dominancia de malezas la presentó el control pre-emergente más post-emergente y por último el control pre-emergente más cobertura.

De manera general se puede afirmar que hubo diferencias significativa en los tres sistemas de labranza en cuanto a la variable de rendimiento. El mejor sistema fue labranza mínima seguido por labranza cero y por último labranza convencional. Los sistemas de labranza mínima y cero presentaron la mayor altura de planta, el mayor número de granos por planta, mayor número de vainas por planta, mayor peso de cien granos.

Con respecto a los controles no se presentaron diferencias estadísticas en cuanto a altura de planta, número de ramas por planta. Los mejores resultados los presentó el control pre-emergente más cobertura, seguido por el control pre-emergente más chapia y por último el control pre-emergente más post-emergente.

Analizando el número de granos por vaina y el rendimiento no se presentaron diferencia estadística significativa. En cuanto al número de granos por vaina los mejores resultados los presentó el control pre-emergente más post emergente seguido por pre-emergente más chapia y en último lugar pre-emergente más cobertura. En cuanto al número de vainas por planta los mejores resultados los presentó el control pre-emergente más post-emergente y de último el control pre-emergente más cobertura.

El sistema de labranza con mejor rentabilidad resultó ser el sistema de labranza mínima, dado que éste ofrece mayores beneficios netos, con costos variables considerables, además se obtuvieron los mejores rendimientos.

## V. RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer el cultivo del frijol en época de postrera bajo el sistema de labranza mínima, ya que permite obtener mayor rendimiento y beneficios netos, se reducen las labores de preparación de suelo, y se evita la erosión y compactación del mismo.

Realizar controles mecánicos a los 14 y 21 días después de la siembra ya que es el período de mayor sensibilidad del frijol común a las malezas.

Aumentar la cantidad de cobertura de maíz aplicada para cubrir las calles de frijol ya que la cantidad utilizada no ejerció efecto significativo sobre el control de malezas.

- DOLL, J. 1975. Control de malezas en cultivos de clima cálido. CIAT Cali, Colombia. 12 p.
- GAMBOA, C. J. & ALEMÁN, 1995. Manejo integrado de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Fasiculo para la capacitación en ecología de producción de frijol. C.I.A.T. PROFRIJOL. 39 p. (Fasiculo 4).
- HERNANDEZ, B. D. R. 1992. Determinación de las asociaciones de malezas en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L) en Nicaragua y su relación con algunos factores de manejo del cultivo. CATIE. Sub-dirección general adjunta de enseñanza. Programa de Postgrado. Turrialba, Costa Rica. 98 p.
- 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.
- JIMENEZ, J. M. 1996. Efecto 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, 1994. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad nacional Agraria. Escuela de Producción Vegetal. 53 p.
- LÓPEZ, M., FERNANDEZ & A. SCHOONHOVEN. 1985. Frijol: Investigación y producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Colombia. 419pp.
- MAG. 1995. Analisis situacional de la productos e insumos agropecuarios .Edición especial Dirección de analisis economicos. MAG. Managua, Nicaragua. Pp 6-7,40-41.
- MARIN, V. 1994. Isolation of improved lines from eight local landraces of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from Nicaragua. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. 19 p.
- MEZQUITA, B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MSc. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Mexico. 33 p.
- MORAGA, P. & LÓPEZ, J. 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 (*Glicine max* (L.)
- 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.
- ROMERO, D. 1989. Determinación de dosis y momento óptimo de aplicación de los herbicidas fomesafén y fluazifop-butil en el control post-emergente de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA-EPV. Managua, Nicaragua. 42 p.

- RUEDELL J. T. SEDILLAMATE, N. A.; BARNI 1981. Respuesta de **soya** (*Glycine max* (L.) Merr) Aoefeito conjugado de arrojito de planta e herbicida, T. **controles de plantas** hebicidas, J. control de planta dominas el rendimiento de **grano**. **Agronomía** Salriograndese revista de intituto de pesquisa agronómica. Brazil Vol.17 - 162 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 decultivos 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.
- 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.
- THURSTON, D. Y
- TORUÑO, M. 1992. Análisis Económico de la producción de frijol común bajo tres sistemas de labranza (cero, mínima y convencional) y la rotación Maíz-Frijol. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria; Escuela de Producción Vegetal. 61 p.
- URROZ, I. 1995. Evaluación de tres sistemas de labranza (cero, mínima y convencional), sobre la pudrición radicular del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) causada por *Sclerotium rolfsii*, su rendimiento y valoración económica. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria; Escuela de Sanidad Vegetal. 49 p.
- VERNETTI, F.J. 1983. Genética y manejo fundacao corgill Brasil vol. N°2 126 p.
- WHITE, J. W. 1985. Conceptos básicos de fisiología del frijol; frijol investigación y producción. CIAT. Editorial XYZ. Cali, Colombia. Pp. 43-60.
- ZAPATA, M Y OROZCO, P. 1991. Evaluación de diferentes métodos de control de **malezas** y distancias de siembra sobre la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Rev. 81, en el ciclo de postrera 1989. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 72 p.
- ZIMDHAL, R. L. 1980. Weed crop competition: A review. International Plant Protection Center. Corvallis, O.R. Oregon State University. 196 p.
- ZIMDAHL, R. L. 1988. Weed-crop competition. Analising the problem. Department of Botanic and Plant Patology. Colorado State University U.S.A. Pp 24 - 48.