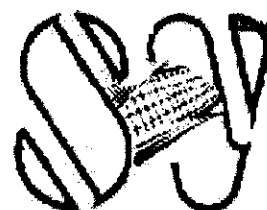




UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL



TRABAJO DE DIPLOMA

**EFECTO DE LABRANZA Y METODOS DE
CONTROL DE MALEZAS SOBRE FACTORES
BIOLOGICOS PRESENTES EN AGRO-
ECOSISTEMA DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.) POSTRERA 1995**

AUTOR:

Br. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ

ASESOR:

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z. MSc.

MANAGUA, NICARAGUA

Octubre, 1997

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE LABRANZA Y METODOS DE CONTROL
DE MALEZAS SOBRE FACTORES BIOLÓGICOS
PRESENTES EN AGRO-ECOSISTEMA DE FRIJOL
COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) POSTRERA 1995**

AUTOR

Br. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ

ASESOR

Ing. Agr. FREDDY ALEMAN Z. MSc.

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

**MANAGUA, NICARAGUA
Octubre, 1997**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente:

A mi madre Apolonia Clementina Hernández T. por su gran esfuerzo, cariño y confianza que siempre me brindó durante toda mi formación académica.

A mis abuelos Gloria Toval y Arcadio Hernández por apoyo, comprensión y dedicación que me han dado durante toda mi vida.

A mis hermanos, especialmente a Felix Ramón y Ronaldo Isidro por el apoyo que siempre me dieron, el cual fue de mucho alivio para mí.

A mi padre Manuel A. Ramírez P. por su gran apoyo.

Manuel de Jesús Hernández

II

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y a todas las personas que me brindaron su ayuda en el transcurso de mi carrera y la finalización de este trabajo, en especial a las siguientes personas:

Al Ing. MSc. Freddy Alemán Z. quién con su asesoría y ayuda me supo guiar por el camino correcto hasta completar este trabajo.

A toda la familia Prado Hernández, por el apoyo moral y el calor humano incondicional que siempre me ofrecieron.

A mi hermano Alvaro J. Ramírez P., por su gran solidaridad que siempre me brindó, con el cuál no hubiese sido posible la culminación de este trabajo.

Al Plant Science Program (UNA-SLU), el cuál financió este trabajo, desde la implementación del experimento de campo, hasta la publicación del mismo.

Manuel de Jesús Hernández

iii
INDICE DE CONTENIDO

SECCION	PAGINA
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE DE CONTENIDO	
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE TABLAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y METODOS	8
4.1. Ubicación del experimento	8
4.2. Zonificación ecológica	8
4.3. Tipo de suelo	9
4.4. Diseño experimental	10
4.5. Descripción de los herbicidas utilizados	10
4.6. Variables evaluadas	11
4.6.1. Variables de enfermedades	11
4.6.2. Variables de malezas	11
4.6.3. Banco de semillas en el invernadero	12
4.6.4. Variables de insectos plagas y enemigos naturales	13
4.7 Análisis estadísticos	13
4.8 Manejo del experimento	13
V. RESULTADOS Y DISCUSION	15
5.1. Efecto de labranza y los métodos de control de maleza sobre la dinámica de las malezas	15
5.1.1. Composición florística del área del experimento	15
5.1.2. Efecto de los tipos de labranza y métodos de control de malezas sobre la abundancia	17
5.1.3. Banco de semillas de malezas influenciado por labranza y métodos de control de malezas	22
5.1.4. Efecto de los tipos de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa de las malezas	24
5.1.5. Efecto de los tipos de labranza y controles de malezas sobre la diversidad de malezas	28

Continua.....

SECCION	PAGINA
5.2. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre los insectos plagas	31
5.2.1. Efecto de labranza sobre los insectos de suelo	31
5.2.2. Efecto de labranza sobre los insectos plagas de follaje	31
5.2.3. Efecto de control de maleza sobre los insectos plagas del follaje	33
5.3. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre los enemigos naturales	34
5.3.1. Efecto de sistemas de labranza sobre enemigos naturales	35
5.3.2. Efecto de controles de maleza sobre enemigos naturales	35
5.4. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre las enfermedades	38
5.4.1. Pudrición radicular (<i>Rizoctonia solani</i> Kunh)	38
5.4.2. Efecto de los sistemas de labranza sobre la incidencia de las enfermedades	38
5.4.3. Efecto de los sistemas de labranza sobre la severidad de las enfermedades	41
5.4.4. Efecto de los métodos de control de maleza sobre la incidencia de las enfermedades	43
5.4.5. Efecto de los métodos de control de maleza sobre la severidad de las enfermedades	47
5.5. Rendimiento del grano	49
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	52
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No	PAGINA
1. Precipitaciones (mm) y temperaturas promedio mensual durante el año 1995 en la zona donde se estableció el experimento. Fuente: Estación experimental Campos Azules. INETER, Managua, 1996	8
2. Abundancia de malezas en las labranzas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, postrera, 1995	19
3. Abundancia de malezas en los métodos de control en tres momentos después de la siembra. La Compañía, postrera, 1995	22
4. Biomasa de malezas en las labranzas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	26
5. Biomasa de malezas en los controles de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	27
6. Efecto de los tipos de labranza sobre la dinámica poblacional de <i>Diabrotica sp</i> , <i>Empoasca sp</i> y <i>Nodonata sp</i> , en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	32
7. Efecto de controles de maleza sobre la dinámica poblacional de <i>Diabrotica sp</i> , <i>Empoasca sp</i> y <i>Nodonata sp</i> , en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	34
8. Población de insectos benéficos en el cultivo de frijol común influenciada por labranza y control de malezas. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	37
9. Efecto de sistemas de labranza sobre la incidencia de carbón, mustia hilachosa, antracnosis y mancha angular en cinco momentos después de la siembra de frijol común La Compañía, Carazo, postrera, 1995	40
10. Efecto de sistemas de labranza sobre la severidad de carbón, mustia hilachosa, antracnosis y mancha angular en cinco momentos después de la siembra de frijol común influenciado por los controles de malezas. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	43
11. Efecto de los controles de malezas sobre la incidencia de carbón, mustia hilachosa, mancha angular y antracnosis en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	45
12. Efecto de los controles de malezas sobre la severidad de carbón, mustia hilachosa, mancha angular y antracnosis en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	47
13. Efecto de los sistemas de labranza y control de malezas sobre el rendimiento de grano de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	49

II

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		PAGINA
1.	Características físicas y químicas del suelo de la estación experimental "La Compañía", Carazo, Nicaragua	9
2.	Factores evaluados en el experimento y sus niveles. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	10
3.	Listado de especies de las malezas encontradas en el experimento. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	16
4.	Comparación entre el enmalezamiento actual (vegetación) y el enmalezamiento potencial (banco de semillas). La Compañía, Carazo, postrera, 1996	25
5.	Efecto de los sistemas de labranza sobre la diversidad de las especies de malezas. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	29
6.	Efecto de control de malezas sobre la diversidad de las especies. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	30
7.	Listado de especies de insectos encontrados en el experimento. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	36
8.	Listado de enemigos naturales encontrados en el experimento. La Compañía, Carazo, postrera, 1995	39

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 tres tipos de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas, plagas, enfermedades y enemigos naturales en el cultivo de frijol común, de igual forma conocer el efecto de los factores en estudio sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Los tratamientos en estudio se evaluaron en un diseño de bloques completamente al azar con arreglo 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 post-emergente, 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 dicotiledónea 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 donde los mejores resultados se presentaron en labranza mínima y manejo pre emergente más post emergente. Referente a plagas, se encontró que labranza mínima presentó mayor número de especies de plagas de suelo. En cuanto a insectos plagas de follaje, los más importantes que se presentaron en el ensayo están *Diabrotica* spp.; *Nodonata* spp. y *Empoasca* spp.; predominando entre todos. *Diabrotica* spp. quien estuvo presente hasta la madurez fisiológica del cultivo. De los tres sistemas de labranza, labranza cero fue la que mejor disminuyó las poblaciones de insectos plagas. En los controles de maleza, el control pre-emergente más cobertura permitió mayor población de insectos plagas. La mayor cantidad de benéficos se observó en labranza convencional, en los controles de malezas, la mayor cantidad de insectos benéficos se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más post-emergente. En cuanto a la incidencia y severidad de las enfermedades el mayor valor se obtuvo en labranza convencional. Los mejores resultados se obtuvieron en labranza cero y mínima. La incidencia de enfermedades fue mayor usando control pre-emergente más chapia y resultó menor con control pre-emergente más cobertura. El mayor rendimiento de grano se obtuvo en labranza mínima. En cuanto a los controles de malezas se obtuvieron mayores rendimiento en el control pre-emergente mas chapia.

I. INTRODUCCION

En Nicaragua el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es después del maíz el principal alimento básico y constituye la fuente de proteínas más importante en la dieta del Nicaragüense. Entre 1974 y 1984, Nicaragua exportó frijol, a partir de 1986 ha recibido donaciones y en todos los años a excepción de 1983-1984, se ha importado frijol para completar la demanda de consumo insatisfecha debido a los bajos rendimientos obtenidos (Tapia y Camacho, 1988).

El frijol común es cultivado en todo el territorio nacional a alturas que fluctúan entre los 50 y 1500 m.s.n.m. y bajo condiciones variables de lluvia. De acuerdo al informe de profrijol 95/6, en Nicaragua se cultivan 121 mil hectáreas (173 mil manzanas) con una producción de 115 mil toneladas. Por otro lado el ministerio de agricultura afirma que se siembran más de 400 mil manzanas, con una producción superior a los 3 millones de quintales (aproximadamente 138 mil toneladas) (Llano & Obando, 1997).

Estos datos, aunque contradictorios indican que Nicaragua es el productor más importante del área en cuanto a volumen producido y área cultivada.

Entre los principales factores que limitan la producción de frijol común se encuentran las plagas y enfermedades, así como también la competencia de parte de las malezas. En la actualidad ya no es suficiente el hecho de probar compuestos químicos para determinar su efectividad de control e inocuidad al cultivo (Alemán, 1991).

Tomando en cuenta las desventajas que trae el mal uso de los productos químicos como alternativa de control inmediato en la solución de la mayoría de los problemas fitosanitarios del mundo y en particular Nicaragua, es necesario realizar estudios sobre los métodos de control, tanto de plagas, enfermedades y malezas y su influencia sobre los enemigos naturales, para determinar con cuál se obtienen

mayores beneficios.

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 la deshierba, disminuyendo la mano de obra que el agricultor tiene que hacer (Thurston *et al.*, 1994).

La preparación de suelo es factor de gran importancia en el comportamiento de la física, química y biología del suelo que determina la fertilidad, erosión, infiltración y almacenamiento de agua, así como el desarrollo y proliferación de plagas y enfermedades, el crecimiento del sistema radicular de las plantas de frijol y las malezas (Rava, 1991).

Algunos productores tratan de disminuir las enfermedades sembrando el frijol hacia el final de la época lluviosa (postrera) haciendo uso de sistemas de producción del cultivo, siendo los más importantes: labranza cero, labranza mínima y labranza convencional.

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

II. OBJETIVOS

- 1. Determinar el efecto de los tres métodos de control de maleza: pre - emergente (paraquat + metolachlor) + cobertura , pre - emergente (paraquat + metolachlor) + chapia y pre - emergente (paraquat + metolachlor) + post - emergente (fluazifop butyl + fomesafen) sobre la dinámica poblacional de insectos plagas y benéficos.**
- 2. Evaluar la efectividad de los tres tipos de labranza (cero, mínima y convencional) sobre el control de maleza.**
- 3. Comparar el comportamiento de las diferentes enfermedades con los tres sistemas de labranza y controles de maleza.**

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Composición florística del área del experimento

Muchos autores difieren en cuanto al número de especies de malezas presentes en el cultivo de 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 frijol y las malezas. Romero, (1989) reporta 24 especies, y Bonilla, (1990) reporta 17 especies predominantes.

3.2. Diversidad de malezas

La diversidad se refiere al número de especies de maleza presente en el área de 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 maleza, ya que reflejan las especies que son afectadas por determinado método de control (Alemán, 1997 a).

3.3. Banco de semilla

En general, se considera que la labranza del suelo es un promotor de la germinación y la emergencia de plántulas en el campo. Esto se debe al estímulo que produce el disturbio del suelo sobre las semillas, ya que las trae a la superficie del suelo donde pueden romper su latencia al recibir la luz, mejorar la aireación y quedar expuesta a fluctuaciones de temperatura y humedad (Taylorson, 1970; Egley, 1986).

Tradicionalmente los análisis de depredación en el banco de semilla se han restringido a considerar las semillas que han sido incorporadas en el suelo. Sin embargo, el consumo de flores y de óvulos en desarrollo también puede influir en la entrada y flujo de semilla al banco (Merino, 1992).

Mediante la acción colectiva, los depredadores de semillas crean una presión de selección en favor de semillas más pequeñas y de semillas de cubierta dura, las cuales persistirán en el suelo, mientras que las más grandes y menos dispersas son consumidas (Merino, 1992).

La composición y densidad de la flora de maleza es en general un reflejo del sistema agrícola de producción empleado. Las adiciones y pérdidas en el banco de semillas dependen de factores físicos, biológicos y de manejo, lo que resulta en cambios en la flora de malezas (Cavers & Benoit, 1989)

3.4 Sistemas de labranzas

El manejo de malezas antes y durante el ciclo vegetativo del frijol, significa 31.6 por ciento de la frecuencia del total de labores necesarias para producir frijol, equivalente al 37.9 por ciento de los costos para la producción y preservación de la cosecha (Tapia, 1987).

Labranza cero. Es el manejo más antiguo. Es un método de preparar el suelo para sembrar, eliminando las malezas, sin remoción de éste. En Nicaragua se maneja en esta forma el 28 por ciento del área total anual sembrada (Tapia, 1987).

Labranza mínima. En este sistema, se omiten las operaciones de arado y gradeo; la preparación del suelo puede ser similar a labranza cero. Para la siembra se utiliza un arado de punta angosta, generalmente fraccionado por bueyes, con el cual se hace una raya fina sin voltear el suelo. También se puede usar escardillo tirado por tractor. La semilla se distribuye a mano y aunque no requiere ser tapada la emergencia es mejor cuando se le tapa (Rava, 1991).

Labranza convencional. Se define como el uso de arado, rastra y/o implemento para la remoción del suelo como medida de preparación del terreno (Shenk *et. al*, 1987). Este tipo de labranza tiene sus ventajas tales como: airear el suelo, reducir la

incidencia de algunos insectos y enfermedades, mejorar la infiltración de agua, mantener nivelado el terreno, mantener una buena cama de semilla y romper las capas duras. Las desventajas que este sistema presenta son: favorece la erosión, produce grandes pérdidas de humedad, ocasiona compactación del suelo por los numerosos pasos de maquinaria pesada, en consecuencia, provoca cambios en la estructura del suelo.

3.5 Insectos plagas de follaje

Los crisomélidos son insectos considerados de gran importancia en cultivo de frijol común, las especies más representativas en las condiciones de Nicaragua son *Diabrotica* sp, y *Nodonata* sp. Dentro de las plagas del follaje, el lorito verde (*Empoasca kraemierii*) afecta el follaje de la planta de frijol, constituyéndose en una de las principales plagas en la zona del pacífico de Nicaragua (Tapia & Camacho, 1988).

3.6. Manejo de enfermedades

Incidencia. Incidencia se define como el número de unidades afectadas, se refiere a que tan difundida está en un área una enfermedad.

Severidad. Severidad indica que tan destructiva puede ser una enfermedad, se define como la cantidad de tejido de la planta afectado por los organismos causantes de la enfermedad (CIAT, 1987). Estos dos parámetros son muy importantes en la medición del ataque de enfermedades en el cultivo de frijol.

La utilización de fungicidas es uno de los métodos de control mas usados porque permiten proteger a la planta de los patógenos o reducir su tasa de infección, sin embargo no es muy eficiente, su adopción estará condicionada al factor económico (Acosta, 1988).

Los fungicidas ditiocarbamatos Naban (Zineb, Dithane), Maneb (Manzate) son fungicidas preventivos y de amplio espectro de acción en relación a los hongos que controlan y a los sitios de acción dentro del hongo. (EAP-Zamorano, 1993).

Las prácticas culturales evitan que el inóculo presente en el suelo entre en contacto con los tejidos de la planta, entre estas incluyen: uso de semilla sana libre de contaminación interna y externa, rotar con cultivos no hospedantes de patógenos como las gramíneas, por otro lado Tapia & Camacho, (1988) recomiendan un programa de control integrado que incluye la siembra de semilla sana, rotación de cultivos, siembra de surcos, uso de fungicidas, labranza mínima y labranza cero.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Ubicación del experimento

El experimento se estableció en la estación experimental La Compañía, el 30 de Septiembre de 1995, ubicada en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo, en las coordenadas 11° 54' latitud norte y 86° 09' longitud oeste.

4.2. Zonificación ecológica

Este lugar presenta un clima sub-humedo, la época lluviosa es de abril a diciembre y la zona pertenece a la clasificación de bosque tropical, presenta una elevación de 470 m.s.n.m. La humedad relativa es de 85 por ciento y la precipitación alcanza promedios anuales de 1250 mm. En la Figura 1 se presenta la precipitación promedio mensual durante el año 1995 en la estación meteorológica Campos Azules, distante cinco kilómetros del área donde se estableció el experimento.

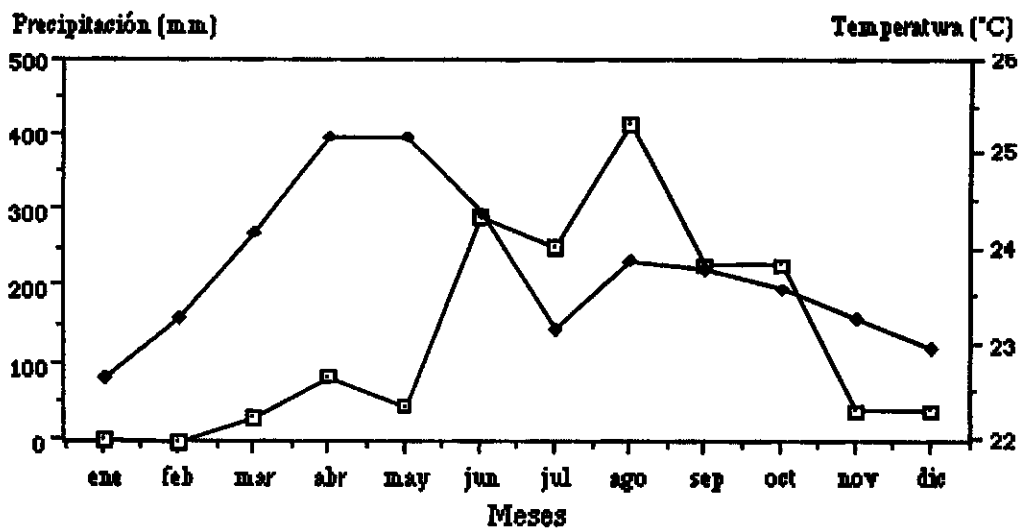


Figura 1. Precipitaciones (mm) y temperaturas promedio mensual durante el año 1995 en la zona donde se estableció el experimento. Fuente: Estación experimental Campos Azules. INETER, Managua. 1996

4.3. Tipo de suelo

El suelo presenta pendiente ligera, moderadamente profundo, permeabilidad y capacidad de retención de agua moderada, densidad aparente baja y textura franca. Es un suelo joven, de origen volcánico, pertenece a la serie Masatepe (Ms), se considera que estos suelos se ubican en la zona de vida bosque tropical premontano húmedo (MAG, 1971).

Izquierdo (1988), encontró que los suelos de la estación experimental La Compañía contienen una alta relación C/N, el nitrógeno está en altas cantidades, pero no está disponible en la solución pues la mayor parte está inmovilizado, el fósforo en solución es bien bajo, por esto responde a las aplicaciones de este nutriente. En la Cuadro 1, se enuncian las propiedades físicas y químicas de dichos suelo

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo de la estación experimental "La Compañía", Carazo, Nicaragua

Características	Valor
PH agua, acidez activa (%)	6.50
Carbono orgánico (%)	12.40
Materia orgánica total (%)	9.92
Relación C/N (%)	18.00
Nitrogeno total (%)	10.69
Fósforo (P) en solución (ppm)	0.47
Potasio (K) meq/100g/ms	1.20
Calcio (Ca) meq/100g/ms	24.00
Magnesio (Mg) meq/100g/ms	2.50
CIC meq/100g	28.90
Saturación de bases (%)	84.60

Fuente : Laboratorios de Suelos y Agua. UNA, 1992.

Cuadro 2. Factores evaluados en el experimento y sus niveles. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

Factor	Denominación	Nivel	Denominación
A	Sistema de labranzas	a1	Labranza cero
		a2	Labranza mínima
		a3	Labranza convencional
B	Controles de malezas	b1	Pre-emergente + cobertura *
		b2	Pre-emergente + chapia
		b3	Pre-emergente +post-emergente #

* = Paraquat + metolachlor

= Fluazifop butyl + fomesafen

4.4. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglos de parcelas divididas. Se establecieron cuatro (4) repeticiones, se evaluaron dos (2) factores, factor A : sistema de labranza (3 niveles) y el factor B: control de malezas (3 niveles), para obtener un total de nueve (9) tratamientos. En el experimento se establecieron un total de treintiséis (36) parcelas. En la Cuadro 2 se presentaron los factores estudiados y los niveles correspondientes.

4.5. Descripción de los herbicidas utilizados

Fluazifop-butyl : es selectivo, post-emergente, elimina gramíneas anuales y perennes, se recomienda en: algodón (*Gossypium hirsutum* L.), maní (*Arachys hipogea* L.), soya (*Glicine max* (L.) Merrill), ajonjolí (*Sesamun indicum* L.), hortalizas y frijol, entre otros. Su tratamiento se recomienda de 20-30 dds, siempre que haya suficiente emergencia de gramíneas (Aleman, 1997 a).

Paraquat: pertenece al grupo de los bipiridilos, se utiliza en aplicaciones post-emergente, posee rápido efecto inicial (quemante); no tiene residualidad y se puede combinar con un gran número de herbicidas, con mayor eficacia en poaceas, no es

volátil y es corrosivo (Aleman, 1997 a).

Metolachlor: pertenece al grupo de las amidas, se puede usar como pre-emergente y como presiembra incorporado; es un herbicida selectivo con acción destacada sobre poaceas y cyperaceas, se recomienda en algodón, frijol, maní y soya (Aleman, 1997 a).

Fomesafén: pertenece al grupo de los difenil-ésteres, es utilizado en aplicaciones post-emergente en frijol y soya de alta actividad en control de malezas dicotiledóneas. En frijol ligera toxicidad con sobre dosis, aunque no afecta el desarrollo y rendimiento del cultivo (ICI, 1986).

4.6. Variables evaluadas

4.6.1. Variables de enfermedades

Se realizaron observaciones semanales durante el desarrollo del cultivo usando el método de observación visual, se colocaron estaciones fijas de un (1 metro) lineal por parcela útil en la cuál se tomó en cuenta en los muestreos la incidencia y severidad.

Para obtener los porcentajes de severidad se utilizó la escala estándar del CIAT (1987); se recolectaron muestras de tejido de las plantas, de manera al azar y posteriormente fueron llevadas a los laboratorios de la Escuela de Sanidad Vegetal-UNA, utilizando el método de cámara húmeda para identificar a los agentes causantes de las diferentes enfermedades encontradas.

4.6.2 Variables de malezas

Abundancia de malezas (número de individuos por especie por m²). Para determinar la abundancia actual, se registraron los valores máximos que se encontraron durante los tres recuentos realizados a los 28, 48 y 56 dds de manera al azar en cada parcela experimental, utilizando para el muestreo un marco de un m².

Se determinó el peso fresco de cada una de las muestras de malezas, posteriormente se tomaron cien (100) gramos de materia fresca, las cuales fueron sometidas a secado artificial a temperatura de 60° C utilizando el horno de los laboratorios de la Escuela de Sanidad Vegetal-UNA para obtener la relación de peso seco.

4.6.3. Banco de semillas en el invernadero

Para determinar el potencial de malezas existentes en el campo (banco de semillas), de cada subparcela se extrajo una muestra representativa consistente en 2.04 kg de suelo de la cual se tomaron 1.8 kilogramos; Las muestras de suelo fueron recolectadas con un palán.

Las semillas extraídas del suelo fueron puestas en condiciones favorables de humedad y temperatura para estimular la germinación, una vez germinadas las plántulas se identificaron por especie y se tomaron datos de abundancia. Las plantas fueron arrancadas una vez registradas. El proceso de conteo e identificación se realizó cada 21 días hasta completar tres recuentos.

Los niveles de infestación del suelo se expresan como número de semillas por unidad de superficie, completando la información con la profundidad de muestreo (Pareja, 1988). Para efectos comparativos, se multiplicaron los datos correspondientes al enmalezamiento potencial por un factor de 100 (Alemán, 1997 b), el cual se detalla a continuación:

Volumen:	1000 cc.
Area representada	1 m ² = 10 000 cm ²
Profundidad muestreada	10 cm.

$$\frac{\text{Area representada x profundidad}}{\text{Volumen de muestra}} = \text{Factor de conversión}$$

$$F_c = \frac{10\,000\text{ cm}^2 \times 10\text{ cm.}}{1000\text{ cm}^3} = 100$$

4.6.4. Variables de insectos plagas y enemigos naturales

El muestreo de plagas y enemigos naturales se realizó semanalmente, finalizando hasta la madurez fisiológica del cultivo. Se realizaron recorridos en los seis (6) surcos centrales de cada parcela, capturando con una red entomológica.

El muestreo de plagas de suelo se hizo, uno a los 14 dds y otro a los 34 dds. Para el reconocimiento de las especies fue necesario llevar las muestras al museo entomológico de la Escuela de Sanidad Vegetal el cual fue apoyado por Alex Cerrato técnico a cargo.

4.7. Análisis estadísticos

Para los datos relacionados con abundancia de malezas, plagas y enfermedades se realizó análisis de varianza y pruebas de rango múltiple de Duncan al 5 por ciento de significancia; de igual forma para el rendimiento y los sistemas de labranza, además se realizaron análisis descriptivos a través de gráficos simples para todas las variables evaluadas.

4.8. Manejo del experimento

La preparación del suelo se realizó de acuerdo a los sistemas de labranza utilizados. En labranza cero (LC), no se hizo ninguna roturación del terreno y la siembra se hizo al espeque; en labranza mínima (LM), solamente se hizo el surcado (raya de siembra con escardillos); en labranza convencional, la preparación consistió en un pase de arado y una de grada, posteriormente se procedió a formar los surcos.

La fertilización al momento de la siembra fue a surco corrido en el fondo de éste, en dosis de 129.09 kg/ha de la fórmula 12-30-10.

La siembra se realizó de forma manual, a una distancia entre surco de 0.4 m para los tres tipos de labranza. En labranza cero se utilizaron tres semillas por golpe; en

labranza mínima y convencional la siembra se realizó a surco corrido. La dosis de siembra fue de 40 semillas por m² para un total de 400.000 plantas por hectárea, la cosecha se hizo de forma manual el 15 de diciembre de 1995.

La variedad de frijol común utilizada en el ensayo fue Dor-364; el grano es color rojo oscuro, lustre brillante y de forma arriñonada, con ciclo a la cosecha de 78 días, hábito de crecimiento indeterminado arbustivo con aptitud postrada. Según Dolmuz (1993), esta variedad presentó resistencia intermedia a bacteriosis común del frijol (*Xanthomona campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye). También presenta resistencia al mosaico común (C.B.M.V.) y para mustia (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), antracnosis (*Colletotricum Lindemuthianum* (Sacc y Magn) Scrib) y roya (*Uromyces phaseoli* var. típica Arth) (Rava, 1991).

El control de malezas se realizó con Gramoxone más Dual 960-EC (paraquat más metolachlor) como pre-emergente en labranza cero, mínima y convencional, a una dosis de 1.42 lt/ha respectivamente a los 12, 14 y 21 dds y como post-emergente se aplicó Fusilade más Flex 250 (fluazifop-butil más fomesafén) a una dosis de 1.065 lt/ha respectivamente a los 21 dds.

La cobertura muerta (residuos de maíz) se colocó a los 12 dds (10 de octubre de 1995), colocando 160 plantas por cada sub-parcela en labranza cero, mínima y convencional.

El control mecánico se realizó a los 14 y 21 días después de la siembra, utilizando azadón en labranza mínima y convencional y machete en labranza cero.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos del análisis de variación de las variables en estudio. Los resultados obtenidos no muestran interacción entre los factores evaluados, por tanto se presentan los efectos principales de los factores evaluados.

5.1. Efecto de labranza y los métodos de control de maleza sobre la dinámica de las malezas

5.1.1. Composición florística del área del experimento

En el presente estudio se reportan en total 23 especies de malezas, 11 de ellas pertenecen a las monocotiledóneas y 12 a las dicotiledóneas. En cuanto a monocotiledóneas sobresalen las especies de la familia poaceae, cyperaceae y commelinaceae. En las dicotiledóneas 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 la Cuadro 3, se presenta el listado completo de las malezas encontradas durante el desarrollo del experimento.

Cuadro 3. Listado de especies de las malezas encontradas en el experimento. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

Nombre científico	Nombre común	Familia
Monocotiledóneas		
<i>Commelina diffusa</i> (Burm.f)	Zuelda con zuelda	Commelinaceae
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)pers	Zacate de gallina	Poaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.)Gaertn	Pata de gallina	Poaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)Scop	Manga larga	Poaceae
<i>Ixosporus unisetus</i> (P.)Schlecht	Zacate de agua	Poaceae
<i>Eragrostis mexicana</i> (H.)Link	Avenilla	Poaceae
<i>Chloris radiata</i>	Cola de zorro	Poaceae
<i>Sorghum halepense</i> L.	Zacate johnson	Poaceae
<i>Brachiaria mutica</i> (F.)Staf	Zacate belloso	Poaceae
<i>Cenchrus pilosus</i> L.	Mosote	Poaceae
Dicotiledóneas		
<i>Amarantus espinosus</i> L.	Bledo	Amaranthaceae
<i>Ageratus conyzoides</i> L.	Santa lucia	Asteraceae
<i>Melampodium divaricatum</i>	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Melanthera aspera</i> (J.)L.C.	Totolquelite	Asteraceae
<i>Bidens pilosa</i> L.	Mosote de clavo	Asteraceae
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Girasol	Asteraceae
<i>Euphorbia heterophilla</i> L.	Pastorcillo	Euphorbiaceae
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)Millsp	Tripa de pollo	Euphorbiaceae
<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escoba lisa	Malvaceae
<i>Ricardia scabra</i> L.	Botoncillo	Rubiaceae
<i>Argemone mexicana</i> L.	Cardosanto	Papaveraceae
<i>Hybanthus attenuatus</i> G.K.Schulze	Hierba rosario	Violaceae

5.1.2. Efecto de los tipos de labranza y métodos de control de malezas sobre la abundancia

Abundancia de malezas en la labranza del suelo. La abundancia de las malezas durante el primer recuento (28 dds) no fue significativa en los sistemas de labranza, sin embargo la mayor abundancia la presentó labranza cero con predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas. En orden descendente sigue labranza mínima, donde existió predominancia de monocotiledóneas. Esto se debe al efecto de la chapia previa a la siembra, su eficiencia radica en la capacidad del cultivo de frijol de emerger sobre las malezas y en la semilla sin germinar en las capas superiores del suelo.

La labranza convencional presentó la menor abundancia de malezas con predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas. 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 expuestas a la acción desecante del sol, de esta manera se promueve el agotamiento mas rápido de sus reservas nutritivas.

La abundancia de malezas a los 42 dds, muestra que no existen diferencias estadísticas entre las labranza. Labranza mínima muestra la menor abundancia de malezas con una disminución de individuos con respecto al primer recuento con predominancia de dicotiledóneas sobre monocotiledóneas.

En segundo lugar se ubica la labranza convencional en la que se registra aumento con respecto al primer recuento, predominando las dicotiledóneas. Las malezas desarrollan mayor habilidad competitiva dentro del cultivo y tiene mejores condiciones de suelo para su desarrollo y con mayor abundancia de malezas resultó labranza cero, las que disminuyó en el número de individuos con respecto al primer recuento con predominancia de dicotiledóneas sobre las monocotiledóneas.

El tercer recuento a los 56 días después de la siembra no muestra diferencias estadísticas significativas en este recuento se mantuvo la tendencia presentada en el segundo recuento. La menor abundancia la presentó labranza mínima con predominancia de dicotiledóneas, aumentando el número de individuos con respecto a los recuentos previos. En segundo lugar se encontró labranza convencional con un aumento significativo del número de individuos por unidad de superficie, predominando las monocotiledóneas. Labranza cero presentó la mayor abundancia con predominancia de dicotiledóneas. En este último recuento se incrementó el número de individuos respecto a los dos primeros recuentos.

Se puede decir que de los tres sistemas de labranza, labranza convencional resultó ser la mejor por cuanto redujo mayor número de individuos durante el período crítico del cultivo sin embargo a lo largo del ciclo fue labranza mínima quien redujo mayor cantidad de malezas, no presentando diferencia significativa (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 quedan latentes las cuales rebrotan y van ganando espacio rápidamente, además las semillas que quedan sobre la superficie del suelo germinan libremente.

Alemán (1997 a) 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.

La materia orgánica, elemento que absorbe el herbicida en el suelo, es mayor en labranza cero y también puede disminuir la efectividad de los herbicidas (Muñoz & Vega, 1993). Razón por la cuál podemos observar por qué en el tratamiento labranza convencional se presentaron los mejores resultados en el control de malezas, pero no en labranza cero.

Estos resultados no coinciden con el trabajo de Jiménez (1996), quien determinó que tanto la abundancia y dominancia de las malezas, los mejores resultados se presentaron en el sistema de labranza convencional. También difieren de los reportados por Tapia (1990); Blandón & Arbizú (1992); Moraga & López (1993) quienes encontraron la mayor abundancia de malezas en labranza convencional y la menor en labranza cero y mínima en experimentos con frijol realizados en el mismo sitio.

Este comportamiento se debe probablemente a la cantidad considerable de semilla producida en el período interciclo en las parcelas con tratamiento de labranza conservacionista ya que la población de malezas que emergen en el campo sin labranza depende en un 80-90 por ciento de las semillas producidas en el ciclo anterior (Pareja, 1988).

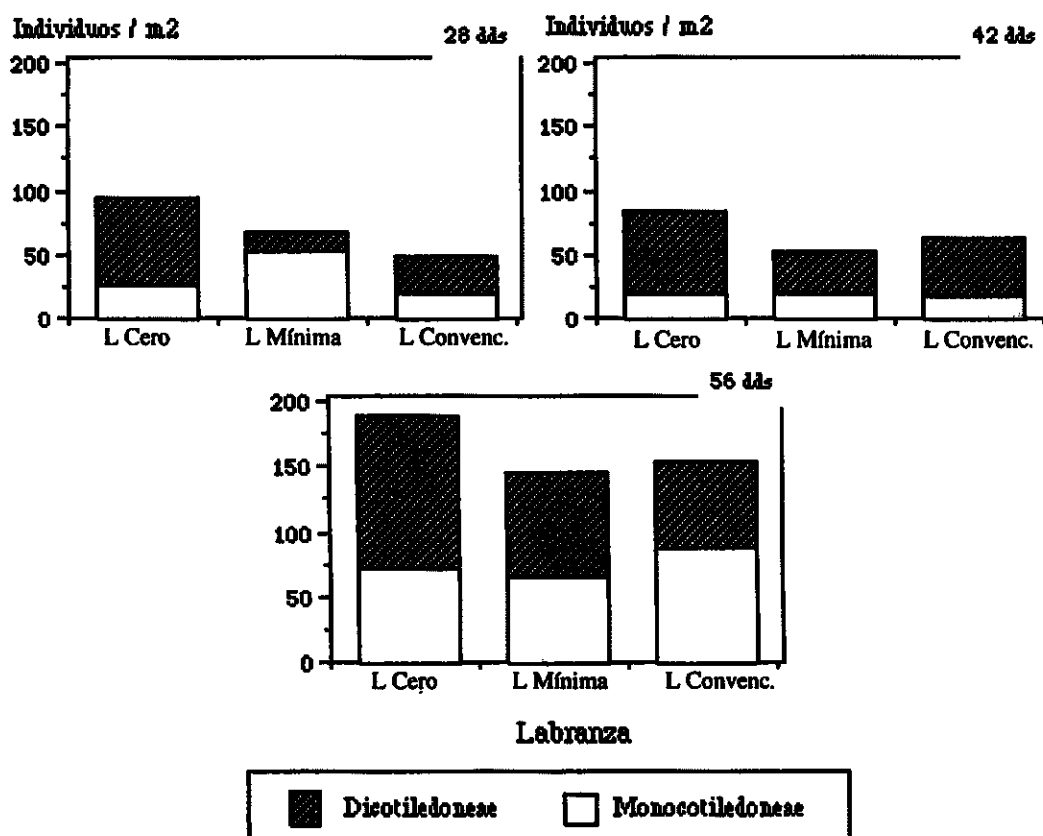


Figura 2. Abundancia de malezas en las labranzas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrera, 1995.

Efecto de los controles de malezas sobre la abundancia de las malezas. El control de malezas se inició a los 10 dds, colocando la cobertura muerta en los tratamientos correspondientes, posteriormente se aplicaron los restantes controles a los 14 y 21 dds respectivamente.

En el primer recuento de malezas (28 dds) se observó que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo la menor cantidad de malezas se presentó en el control pre-emergente más chapia, seguido del control pre-emergente más post-emergente y el control con mayor abundancia resultó ser el control pre-emergente más cobertura.

En el segundo recuento (42 dds) el menor número de individuos se presentó en el control pre-emergente más post-emergente, seguido del control pre-emergente más chapia con valor intermedio y la mayor cantidad de malezas se encontró en el control pre-emergente más cobertura; no presentando diferencia significativa entre los tratamientos (Figura 3).

A los 56 dds el control con la menor cantidad de individuos fue pre-emergente más post-emergente, con valor intermedio resultó el control pre-emergente más chapia y la mayor cantidad de malezas la obtuvo el control pre-emergente más cobertura. El análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas entre los controles de malezas (Figura 3).

Estos resultados coinciden con Muñoz & Vega (1993), quienes afirman, que la efectividad de los herbicidas pre-emergentes puede ser menor debido al rastreo que obstaculiza la llegada del herbicida al suelo. En la Figura 3, se observa como el tratamiento pre-emergente más chapia obtuvo un mejor control de malezas a los 28 días después de la siembra, a pesar de que en los últimos dos recuentos, en el tratamiento pre-emergente más post-emergente se observó menos abundancia de malezas.

Según Akobundu, citado por Valdivia (1988), el dejar residuos vegetales sobre el suelo, presenta serios problemas como la intersección de los herbicidas pre-emergentes. Esto fue comprobado por Ruiz (1994) cuyos resultados indican que utilizando *glifosato* más *pendimetalin* como pre-emergentes no son eficientes en el control de las malezas.

Los resultados obtenidos a lo largo del ciclo no difieren de los presentados por Jiménez (1996) quien indica que el uso de pre-emergente más post-emergente resulta en la reducción de la abundancia de las malezas

El uso de mulch o residuos de cosecha que permanecen en la superficie del suelo es una práctica que resulta bastante efectiva ya que ahoga las malezas de estado inicial, pero no coincidió con este experimento, al presentarse la mayor abundancia en el tratamiento pre-emergente más cobertura. Los resultados obtenidos en el presente experimento se deben a la oportuna labor de chapia hecha durante el período crítico del cultivo.

En todo los controles, el mayor número de individuos le correspondió a las dicotiledóneas, posteriormente estas 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.

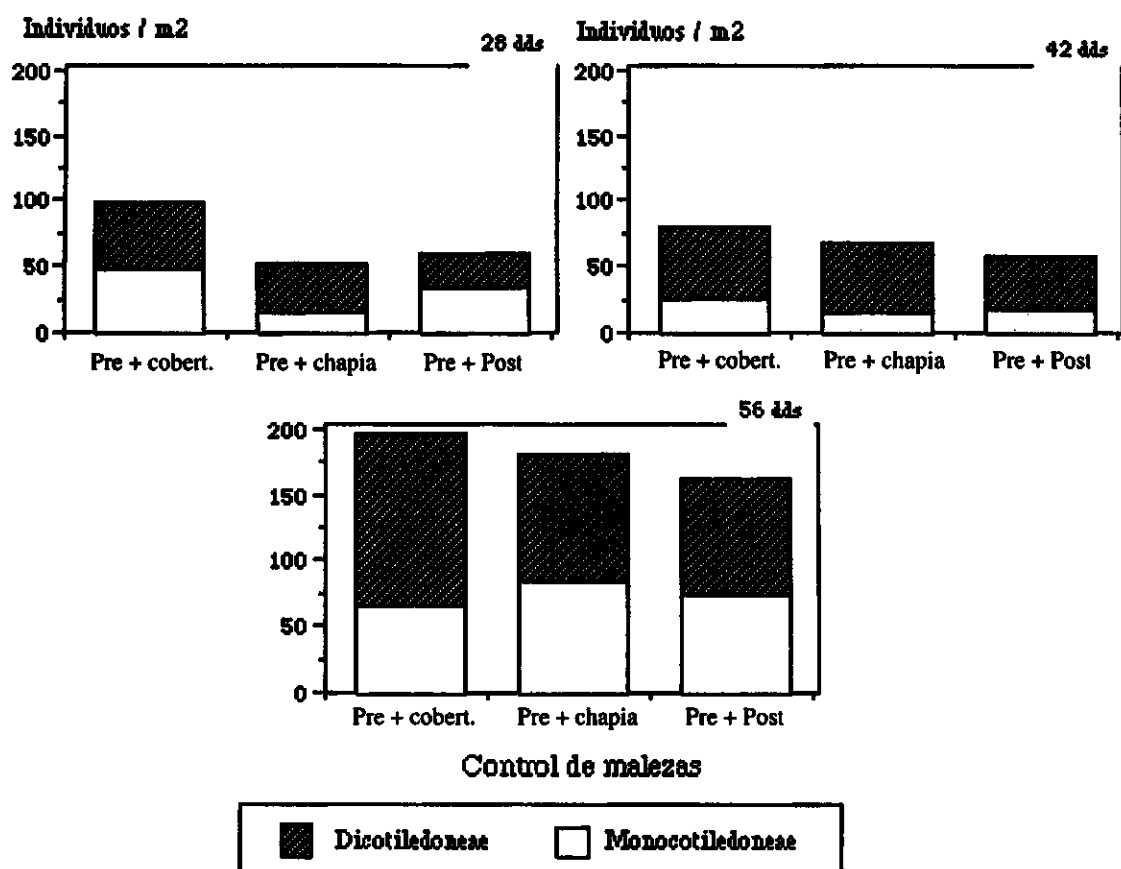


Figura 3. Abundancia de malezas en los métodos de control en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Postrema, 1995

5.1.3. Banco de semillas de malezas influenciado por labranza y métodos de control de malezas

La interacción de herbicidas con la labranza y las prácticas culturales alteran el tamaño y naturaleza del banco de semillas (Roberts, 1981). Durante el primer recuento (21 dds) se presentaron los valores mas altos y fueron disminuyendo para el segundo y tercer recuento.

Banco de semilla en las labranzas. El mayor contenido del banco se obtuvo en labranza cero, en el orden le siguieron labranza mínima y labranza convencional. El uso de cero labranza durante un período de cinco años ha permitido la acumulación

de semillas de malezas en el perfil superficial del suelo. En cambio la roturación constante en sistema de uso intensivo de la tierra ha permitido reducir el banco de semillas en sistema de laboreo convencional (Cuadro 4).

El comportamiento de la vegetación en el campo fue similar a las muestras de suelo llevadas al invernadero, sin embargo, se presentó ligera superioridad en el número de individuos de malezas en labranza mínima comparada con labranza cero. Una vez mas labranza convencional presentó el menor número de individuos.

El control pre-emergente de malezas actúa mejor en sistema de laboreo convencional. Este tipo de aplicaciones influye en la naturaleza del banco, permitiendo menor cantidad de individuos en labranza convencional.

El sistema de labranza que más reduce la germinación de las malezas es labranza convencional. El 6 por ciento del banco de semillas es expresado en la vegetación. En cambio en sistema de labranza mínima, el 8.6 por ciento del banco de semillas se manifiesta en la vegetación. Labranza cero ocupa un lugar intermedio con 7.5 por ciento del banco de semilla (Cuadro 4).

Estos resultados se deben a la gran cantidad de semilla depositada en la superficie del suelo y que no son incorporadas. La adopción de los sistemas de labranza de conservación es limitada debido a un control de maleza deficiente. Esta labranza deja sobre el suelo muchas semillas de malezas que pueden germinar y establecerse, lo que requiere un incremento en el manejo inicial de malezas (Godoy, 1994)

Banco de semilla en los controles de malezas. Los controles pre-emergente más cobertura y pre-emergente más chapia presentaron valores similares en el contenido del banco de semillas. El menor valor en el número de semillas se obtuvo en el control pre-emergente más post-emergente.

Analizando la vegetación, la mayor abundancia de malezas se obtuvo en el tratamiento preemergente más cobertura, seguido de pre-emergente más post-

emergente y luego el pre-emergente más chapia. La eliminación de las malezas de forma mecánica permite afectar a la totalidad de las malezas que conforman la asociación. En cambio la utilización de cobertura permite que queden algunos espacios libres por donde pueden emerger malezas que influyen en la densidad.

El control de malezas con el mejor efecto sobre la germinación de semillas de malezas fue el pre-emergente más chapia, el cual permite la emergencia del 6.3 por ciento de la totalidad del banco (Cuadro 4). El mayor porcentaje de germinación se obtuvo en el control pre-emergente más cobertura (8.3 por ciento de la totalidad del banco)

Cuadro 4. Comparación entre el enmalezamiento actual (vegetación) y el enmalezamiento potencial (banco de semillas). La Compañía, Carazo, postrera, 1995

Tratamientos	Semillas contadas en el banco	Semillas / m ² en el banco	Vegetación / m ²	Total de semillas/ha	Vegetación / ha	Porcentaje germinación del banco
L Cero	137.5	13 748	102.5	13 748 000	1 024 700	7.5
L Mínima	121.4	12 140	104.0	12 140 000	1 039 600	8.6
L Convencional	99.7	9972	59.6	9 972 000	595 500	6.0
Pre + cobertura	124.2	12 415	103.3	12 415 000	1 033 100	8.3
Pre + chapia	121.3	12 132	76.0	12 132 000	759 900	6.3
Pre + Post	114.2	11 415	86.7	11 415 000	866 800	7.6

3.1.4. Efecto de los tipos de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa de las malezas.

El peso seco (biomasa) es una manera de evaluar la dominancia de las malezas, medida que es mucho más precisa que el porcentaje de cobertura (Pohlan,1984). Su utilización es limitada en la investigación por el costo de tiempo que implica.

Efecto de los sistemas de labranza sobre la biomasa. A los 28 después de la siembra no se encontró diferencia significativa entre las labranzas sin embargo la mayor acumulación de peso seco lo presentó el sistema de labranza mínima, le siguió labranza cero y la menor acumulación lo obtuvo labranza convencional. En labranza cero y mínima el peso seco predominante correspondió a malezas dicotiledóneas y en labranza convencional sobre las monocotiledóneas.

A los 42 dds, el mayor peso lo presentó labranza cero, seguido de labranza mínima y por último labranza convencional. Los tres sistemas presentaron mayor peso seco de dicotiledóneas.

El último recuento a los 56 dds, 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 dicotiledóneas en labranza cero y mínima, en cambio en labranza convencional existió mayor biomasa de monocotiledóneas.

En la Figura 4, se observa que el tratamiento que mejor efecto tuvo en la reducción de la biomasa fue labranza convencional, en cambio labranza mínima y cero presentaron casi una similar biomasa. Lo anterior coincide con Castillo *et al.*, (1997) quienes registraron mayor biomasa de malezas en labranza cero, con predominancia de malezas de hojas ancha (dicotiledóneas).

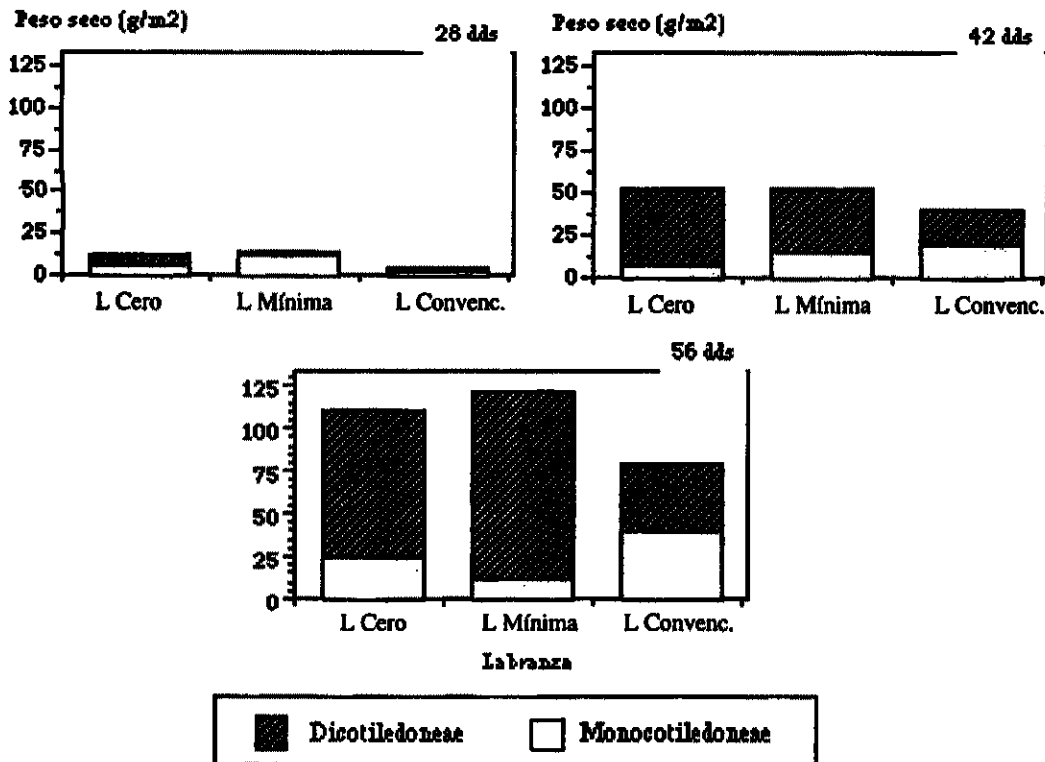


Figura 4. Biomasa de malezas en las labranzas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, Postrera, 1995

Efecto de los controles de maleza sobre la biomasa de las malezas. En el primer recuento (28 dds) se observó que el control pre-emergente más post-emergente presentó la mayor biomasa (Figura 5), le siguió el control pre-emergente más cobertura y la menor biomasa se obtuvo en control pre-emergente más chapia. En las tres formas de control el peso seco predominante correspondió a monocotiledóneas.

En el segundo recuento (42 dds) el control pre-emergente más cobertura presentó la mayor biomasa, seguido de pre-emergente más chapia. La menor biomasa se obtuvo en pre-emergente más post emergente. En pre-emergente más cobertura predominaron monocotiledóneas, mientras que en pre-emergente más chapia y pre-emergente más post-emergente predominaron dicotiledóneas.

En el último recuento (56 dds) el mayor peso seco lo presentó pre-emergente más cobertura, con predominancia de dicotiledóneas. El segundo valor lo presentó control

pre-emergente más chapia, en el cual existió predominancia de dicotiledóneas. El control con menor biomasa fue el control pre-emergente más post-emergente, en el cual predominaron las monocotiledóneas.

En dos de los tres momentos evaluados predominó el peso seco de malezas dicotiledóneas, coincidiendo con Alemán (1997 b), quién afirma que en la zona del pacífico las malezas asociadas al cultivo de frijol son predominantes del tipo hoja ancha. A nivel general el mejor comportamiento sobre la cenosis de malezas se observó en el sistema de labranza convencional y en el control pre-emergente más chapia.

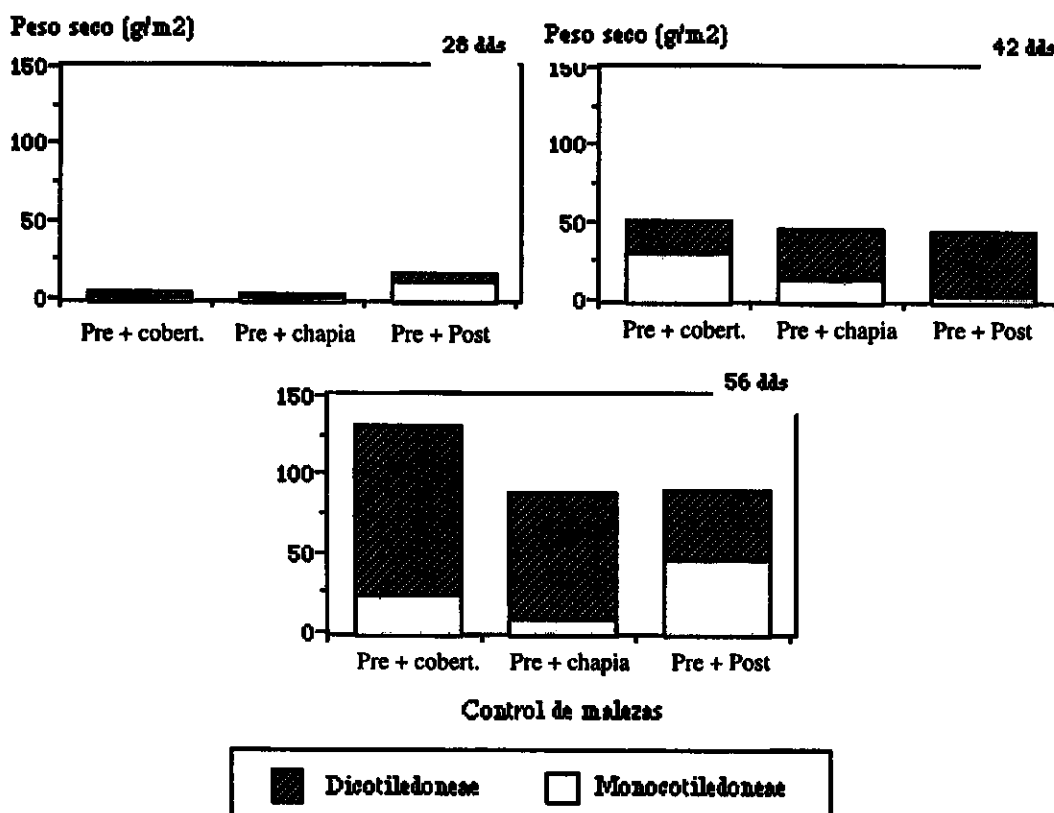


Figura 5. Biomasa de malezas en los controles de malezas en tres momentos después de la siembra. La Compañía, Carazo, Postretera, 1995

5.1.5. Efecto de los tipos de labranza y controles de malezas sobre la diversidad de malezas.

Diversidad de malezas en los sistemas de labranza. En cuanto al efecto de los sistemas de labranza sobre la diversidad, en labranza mínima y convencional se encontraron valores similares con 13 especies / m². Las especies monocotiledóneas fueron predominantes con 8 y 7 especies / m² respectivamente. Las más abundantes fueron *Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* e *Ixosporus unisetus*. En la clase dicotiledónea se registraron 5 y 6 especies / m² respectivamente, siendo las principales: *Melanthera aspera* (Jacquin) L.C., *Argemone mexicana* L. y *Melampodium divaricatum* (Cuadro 5)

Labranza cero registró el menor valor con 10 especies / m², de las cuales 4 correspondieron a monocotiledóneas, de estas las principales fueron *Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* L.Scop, *Ixosporus unisetus* (prest) Schlecht y las dicotiledóneas registraron 6 especies / m² entre las cuales están *Melanthera aspera* (Jacquin) L.C., *Argemone mexicana* L., *Chamaesyce hirta* y *Melampodium divaricatum* L. (Cuadro 5).

Estos resultados coinciden con Monroy (1991), el cuál dice que el sistema de labranza cero induce a una menor diversidad de especies de malezas. Esto posiblemente se debió a que este sistema no permite que las semillas se distribuyan uniformemente como sucede en labranza convencional, lo que indica que existen más variedades de malezas que se adaptan mejor a este último sistema.

Cuadro 5. Efecto de los sistema de labranza sobre la diversidad de las especies de malezas (ind./m2). La Compañía, Carazo, Postrera, 1995

Labranza cero		Labranza mínima		Labranza convencional	
Monocotiledóneas					
<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		
Dicotiledóneas					
<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
TOTAL	10		13		13

Diversidad de malezas en los métodos de control. En relación a los métodos de control, se observó que el control pre-emergente más cobertura presentó 10 especies / m², de las cuales 4 especies / m² pertenecen a las monocotiledóneas, entre las que se destacan *Cynodon dactylon* y *Digitaria sanguinalis*. Seis especies / m² pertenecen a la clase dicotiledóneas, siendo las principales especies *Melanthera aspera*, *Euphorbia heterophila*, *Argemone mexicana* e *Hybanthus attenuatus*.

El control pre-emergente más chapia registró 17 especies / m², de las cuales ocho son monocotiledóneas y nueve dicotiledóneas. Las principales especies monocotiledóneas fueron, *Cyperus rotundus*, *Digitaria sanguinalis* y *Brachiaria mutica*. De las dicotiledóneas se destacaron *Melanthera aspera*, *Argemone mexicana* y *Euphorbia heterophila* (Cuadro. 6).

En el control pre-emergente más post-emergente se encontraron 14 especies / m², de las cuales siete especies pertenecían a las monocotiledóneas y siete a las

dicotiledóneas, entre las principales monocotiledóneas se encontraron *Cyperus rotundus* e *Ixosporus unisetus* y entre las dicotiledóneas *Melanthera aspera* y *Chamaesyces hirta*.

Cuadro. 6. Efecto de control de malezas sobre la diversidad de las especies (ind./m²). La Compañía, Carazo, Postrema, 1995

pre-emergente más cobertura		pre-emergente + más chapia		pre-emergente +post-emergente	
Monocotiledóneas					
<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		
Dicotiledóneas					
<i>M aspera</i>	344.32	<i>M aspera</i>	591.80	<i>M aspera</i>	559.52
<i>E heterofila</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 attenuatus</i>	32.28	<i>M divaricatum</i>	64.56	<i>A conyzoides</i>	32.28
<i>R scabra</i>	21.52	<i>H attenuatus</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 attenuatus</i>	10.76
		<i>A conyzoides</i>	10.76		
		<i>B pilosa</i>	10.76		
TOTAL	10		17		14

5.2. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre los insectos plagas

5.2.1. Efecto de labranza sobre los insectos de suelo

El muestreo realizado a los 14 dds, indica que labranza mínima presentó el mayor número de individuos, seguido de labranza cero con valor intermedio y labranza convencional presentó menor cantidad de especies.

En el segundo muestreo (34 dds) los resultados fueron los siguientes, labranza mínima presentó el mayor número de individuos, seguido de labranza cero y en labranza convencional no se encontró ninguna especie.

Según Godoy (1994) en labranza conservacionista el 50 por ciento de los individuos se encuentra en los primeros 50 cm. Esto permite que la labor de voltear la superficie del suelo y removerlo tenga un efecto desfavorable para la sobrevivencia de estos insectos. Razón por la cual se puede observar por que labranza convencional presentó menos insectos plagas.

5.2.2. Efecto de labranza sobre los insectos plagas de follaje

Las poblaciones de insectos presentadas a lo largo del ciclo vegetativo de la planta fueron escasas. En el muestreo inicial (14 dds) las poblaciones de *Diabrotica*, fueron escasas. Las mayores poblaciones se presentaron durante el segundo muestreo (21 dds), siendo mayores en labranza convencional. Durante el tercer muestreo labranza

mínima presento la mayor abundancia de dicho insecto. En todos los muestreos realizados labranza cero permitio la menor abundancia de *Diabrotica*.

Las poblaciones de *Empoasca* alcanzaron su máximo valor a los 28 dds. En todos los muestreos se presentó mayor abundancia en labranza convencional, mientras que labranza mínima y labranza cero presentaron valores aproximados. Estos resultados coinciden con Valdivia (1988) quien expresa que la población de adultos de

E.kraemeri en el cultivo del frijol es superior cuando se utiliza labranza convencional comparado con labranza cero.

Las poblaciones de *Nodonata* sp alcanzaron su valor máximo a los 28 dds. Las mayores poblaciones de este insecto se reportan en labranza cero (Figura 6), en cambio labranza mínima y labranza convencional presentan valores similares.

La población de *Diabrotica* y *Empoasca* fue inferior en sistema de labranza cero, seguido de labranza mínima. Esto es debido a que en labranza cero hay efecto de barrera, de trampa y de mayor fauna benéfica que ayuda a la reducción de plagas del follaje (Van huis, 1981; Tapia & Camacho, 1988).

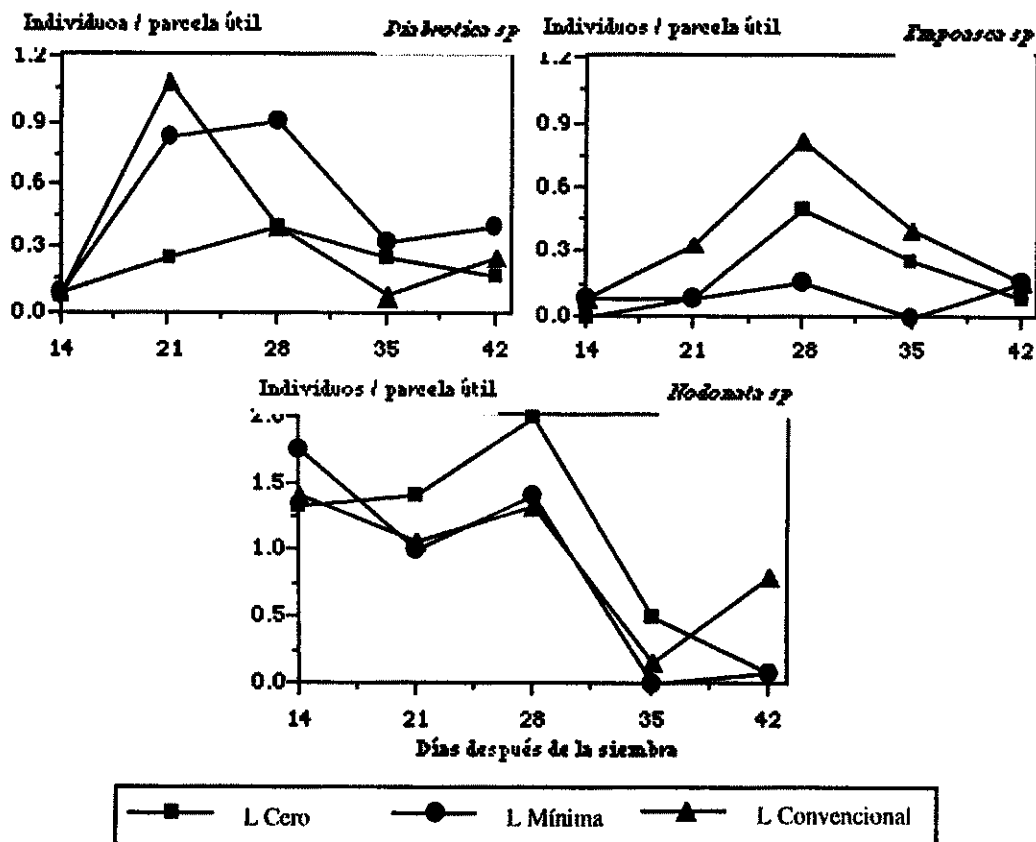


Figura 6. Efecto de los tipos de labranza sobre la dinámica poblacional de *Diabrotica* sp, *Empoasca* sp y *Nodonata* sp, en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

5.2.3. Efecto de control de maleza sobre los insectos plagas del follaje

En el muestreo realizado a los 14 dds, las poblaciones de *Diabrotica* fueron mínimas. La mayor población de este insecto se dio durante el segundo recuento (21 dds), siendo el control pre-emergente más cobertura el que presentó la mayor abundancia. A partir del muestreo realizado a los 28 dds, no existe una tendencia clara que indique la predominancia del insecto en un determinado método de control (Figura 7). Las poblaciones del insecto disminuyeron, y en ningún momento resultaron perjudiciales para el cultivo, en ninguno de los métodos de control de malezas.

Las poblaciones de *Empoasca* fueron mínimas en los tres controles de malezas empleados a los 21 dds. Las poblaciones del insecto aumentan a partir del día 21 después de la siembra y alcanzan su máximo valor a los 28 dds. El método de control de malezas que presentó mayor abundancia del insecto fue el control pre-emergente más cobertura. Durante el muestreo final (42 dds) las poblaciones de *Empoasca* alcanzaron bajo valor en los tres métodos de control de malezas (Figura 7). A lo largo de los muestreos es posible observar que las menores poblaciones de *Empoasca* se obtuvieron en el control pre-emergente más post-emergente.

El análisis de la dinámica poblacional de *Nodonata* sp, muestra que este insecto presentó las mayores poblaciones en relación a los demás insectos encontrados a lo largo del ciclo del cultivo. En el muestreo inicial se presentaron altas poblaciones del insecto, siendo superior en el tratamiento pre-emergente más cobertura. Las poblaciones del insecto se mantuvieron durante el segundo y tercer muestreo (21 y 28 dds), siempre en el tratamiento pre-emergente más cobertura. sin embargo se redujeron para el muestreo realizado a los 35 dds, y mas aún durante el último muestreo (42 dds).

De manera general se puede expresar que las mayores poblaciones de insectos del follaje, se dieron durante los 21 y 28 dds, y el insecto encontrado con mayores niveles fueron los de *Nodonata* sp.

El control de malezas que presentó mayor abundancia de insectos fue el control pre-emergente más cobertura. Este método de control presentó el mayor enmalezamiento, condición que permitió mayor diversidad en el agro-ecosistema, por tanto permite mayor cantidad de organismos biológicos en interacción (Altieri, 1983).

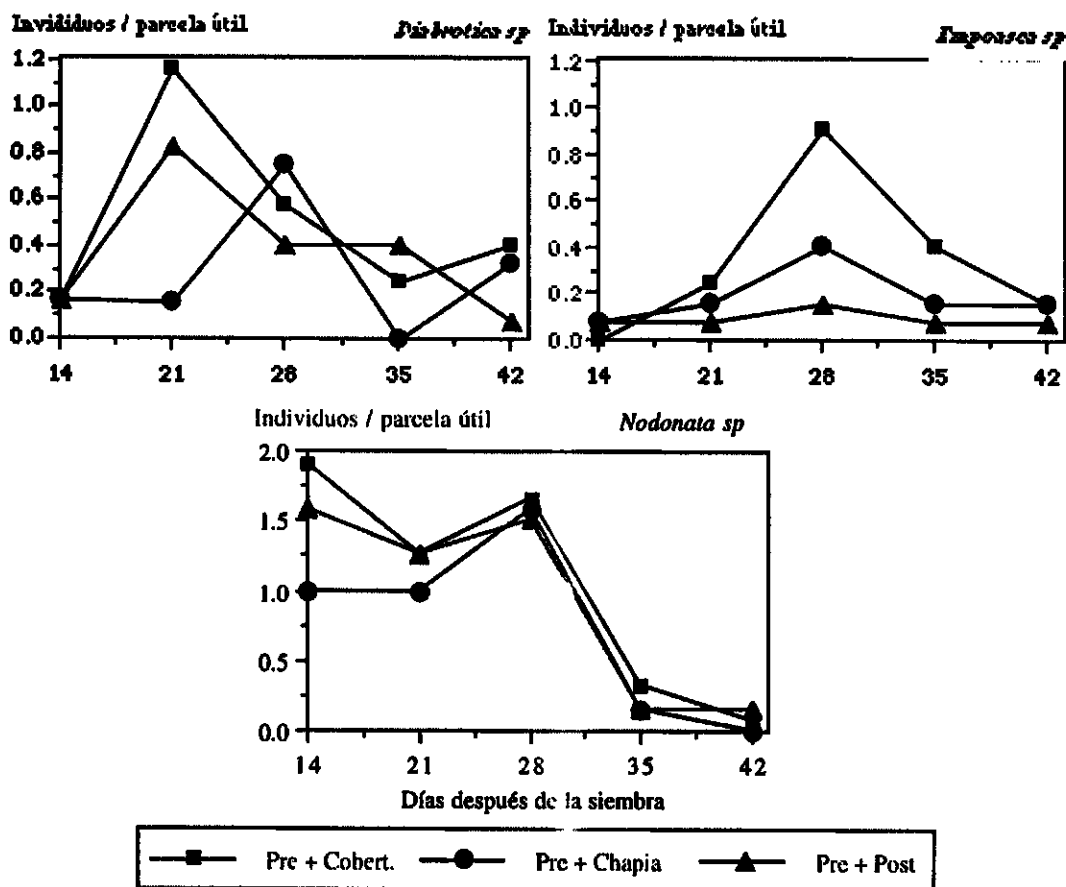


Figura 7. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la dinámica poblacional de *Diabrotica sp*, *Empoasca sp* y *Nodonata sp*, en el cultivo de frijol común. La Compañía, Carazo, postrema, 1995

5.3. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre los enemigos naturales

Las poblaciones de enemigos naturales durante el ciclo del cultivo fueron mínimas, por lo que se presentan datos en forma global. La abundancia de enemigos naturales

fue ligeramente superior en el factor labranza.

Entre los insectos benéficos que se presentaron están principalmente: *Nabis* spp. de la familia Nabidae; *Chlorion* spp. de la familia Sphecidae; *Polybia* spp. de la familia Vespidae; entre otros.

5.3.1. Efecto de sistemas de labranza sobre enemigos naturales

La mayor cantidad de individuos de enemigos naturales se presentó en labranza convencional y la menor en labranza mínima. En el análisis de varianza no se encontró diferencias estadísticas significativa entre los tratamientos (Figura 8).

5.3.2. Efecto de controles de maleza sobre enemigos naturales

La mayor cantidad de insectos se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más post-emergente y la menor en los tratamientos pre-emergente más cobertura y pre-emergente más chapia. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (Figura 8).

Andow (1988), expresa que la diversidad de vegetación promueve mas refugio y alimento a los enemigos naturales, en el presente experimento, labranza convencional fue el tratamiento donde hubo mayor diversidad de especies de malezas, lo cual es una de las condiciones necesarias para la sobrevivencia de los insectos. Este resultado también coincide con Altieri & Whitcomb, (1980) quienes dicen que los campos de producción con una densa cubierta de malezas y alta diversidad, usualmente tienen un gran número de depredadores.

Cuadro. 7. Listado de especies de insectos encontrados en el experimento. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

Suelo		
Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Aeolus spp</i>	G.alambre	Elateridae
<i>Phyllophaga spp</i>	G.ciega	Scarabaeidae
<i>Epitragus sallei</i>	F.alambre	Tenebrionidae
<i>Antonomus grandis</i>	Picudo	Curculionidae
Otras especies encontradas:		
Arañas		
Lombrices		
Follaje		
Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Bemisia tabaci</i>	M.blanca	Aleyrodidae
<i>Cerotoma sp</i>	Vaquita	Chrysomelidae
<i>Diabrotica balteata</i>	Vaquita	Chrysomelido
<i>Nodonata sp</i>		Chrysomelido
<i>Lema sp</i>		Chrysomelido
<i>Empoasca kraemeri</i>	Lorito verde	Cicadellidae
<i>Dalbulus maidis</i>	Chicharrita	Cicadellidae
<i>Aenolamia postica</i>	Salivita	Cercopidae
<i>Draculacephala spp</i>	Salta hojas	Cicadellidae

Cuadro. 8. Listado de enemigos naturales encontrados en el experimento. La Compañía. Carazo, Postrera, 1995

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Chelonus insularis</i>		Braconidae
<i>Chlorion sp</i>		Sphecidae
<i>Nabis sp</i>		Nabidae
<i>Polybia sp</i>		Vespidae
<i>Aspisoma sp</i>	Quiebra plato	Lampiridae
<i>Dorus sp</i>	Tijereta	Forficulidae
<i>Voria sp</i>		Tachinidae
<i>Polystes spp</i>		Vespidae
<i>Pepsis mexicana</i>		Pompilidae

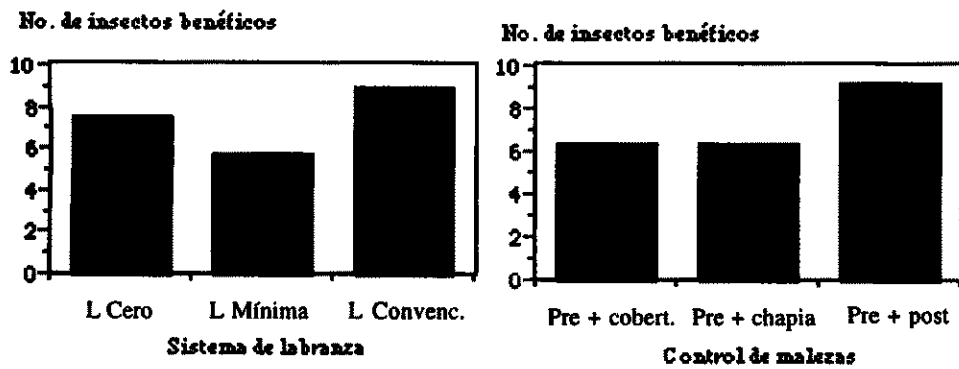


Figura 8. Población de insectos benéficos en el cultivo de frijol común influenciada por labranza y control de malezas. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

5.4. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre las enfermedades

5.4.1. Pudrición radicular (*Rizoctonia solani* Kuhn)

Durante el primer muestreo (14 dds) el promedio de las plantas afectadas por pudrición fue mayor en labranza cero que en labranza convencional. En labranza mínima no se presentó, existen evidencias de que otros factores influyen en el ataque de la pudrición radicular en el cultivo del frijol. Algunos investigadores como Prasad & Weigles (1976), indican que la resistencia del frijol a *Rizoctonia solani* Kuhn varía con el color de la testa de la semilla.

Los resultados obtenidos referente a esta enfermedad difieren de los expresados por Tapia y Camacho (1988) quienes reportan que el frijol es más susceptible a *Rizoctonia solani* Kuhn antes de la emergencia.

En el segundo muestreo (21 dds) el promedio mas alto de plantas afectadas lo obtuvo labranza convencional, seguido de labranza cero y el menor número de plantas afectadas resultó en labranza mínima

5.4.2. Efecto de los sistemas de labranza sobre la incidencia de las enfermedades

Carbón (*Entyloma petuniae*). En el muestreo realizado a los 14 dds, no se presentó esta enfermedad. La mayor incidencia de la enfermedad ocurrió durante el segundo muestreo, en el cual la totalidad de plantas de la unidad de muestreo presentaron síntomas de la enfermedad.

A lo largo del ciclo del cultivo existió mayor incidencia de la enfermedad en labranza convencional, sin embargo la diferencia es mínima al compararlo con los restantes sistemas de labranza. En los muestreos finales la incidencia de la enfermedad decreció, hasta obtener valores de aproximadamente 20 por ciento de incidencia. Las manifestaciones del carbón se presentan principalmente en las hojas cotiledonales y primeras hojas verdaderas, las que al caducar reducen la manifestación del daño

dentro de la planta.

Mustia hilachosa (*Thanathephorus cucumeris*). El comportamiento de mustia hilachosa en los sistemas de labranza siguió el siguiente comportamiento: la presencia de la enfermedad fue mínima en los muestreos iniciales (14 y 21 dds). A partir del tercer muestreo (28 dds) se incrementó la incidencia de la enfermedad, hasta alcanzar el mayor valor a los 35 dds, manteniéndose hasta el muestreo final (42 dds).

La incidencia de la enfermedad fue menor en labranza mínima en relación a los otros tipos de labranza, en cambio los valores obtenidos por las restantes labranzas fue similar. En labranza cero y labranza convencional la enfermedad alcanzó valores de incidencia del 60 por ciento, en cambio en labranza mínima, la enfermedad no superó el 25 por ciento de incidencia.

En la Figura 9, puede observarse el resultado del manejo del suelo sobre la incidencia de la enfermedad mustia hilachosa. Autores como Tapia & Camacho (1988) mencionan la importancia de la no remoción de suelo para el manejo de la enfermedad mustia hilachosa. El reducido disturbio del suelo y la cobertura vegetal que proporcionan las malezas dejadas como cobertura no permiten que la enfermedad se disemine.

Este comportamiento es debido a la cubierta vegetal y residuos de cosecha depositados que sirven como barrera para evitar la diseminación de las enfermedades. Según Lorenzo *et. al.*, (1997) las coberturas de gramíneas, en especial la de maíz y *Panicum maximum* más la aplicación de otras opciones tecnológicas resultan de gran beneficio en la reducción de la incidencia de las enfermedades.

Mancha angular (*Isariopsis griseola*). Esta enfermedad tuvo un comportamiento irregular a lo largo del ciclo del cultivo. Los valores de incidencia obtenidos a los 14 dds fueron nulos. Sin embargo a los 21 dds se obtuvieron valores de 75 por ciento de incidencia en las tres labranzas evaluadas. El porcentaje se incremento ligeramente

para el tercer muestreo (28 dds) y decreció para los restantes (35 y 42 dds).

El nuevo follaje de la planta, producido a partir de los 28 dds, presentó síntomas de la enfermedad en reducido porcentaje. A lo largo del ciclo del cultivo se observó superior porcentaje de incidencia en labranza convencional.

Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*). La antracnosis se presentó en menor incidencia que el resto de enfermedades. Durante los primeros muestreos no se observó la presencia de la enfermedad y fue hasta los 28 dds, que se observaron síntomas de la enfermedad en reducido porcentaje. Durante los muestreos finales se observó la presencia de la enfermedad, sin embargo el porcentaje de plantas dañadas estuvo por el orden del 10 por ciento. No existió diferencias entre las labranzas.

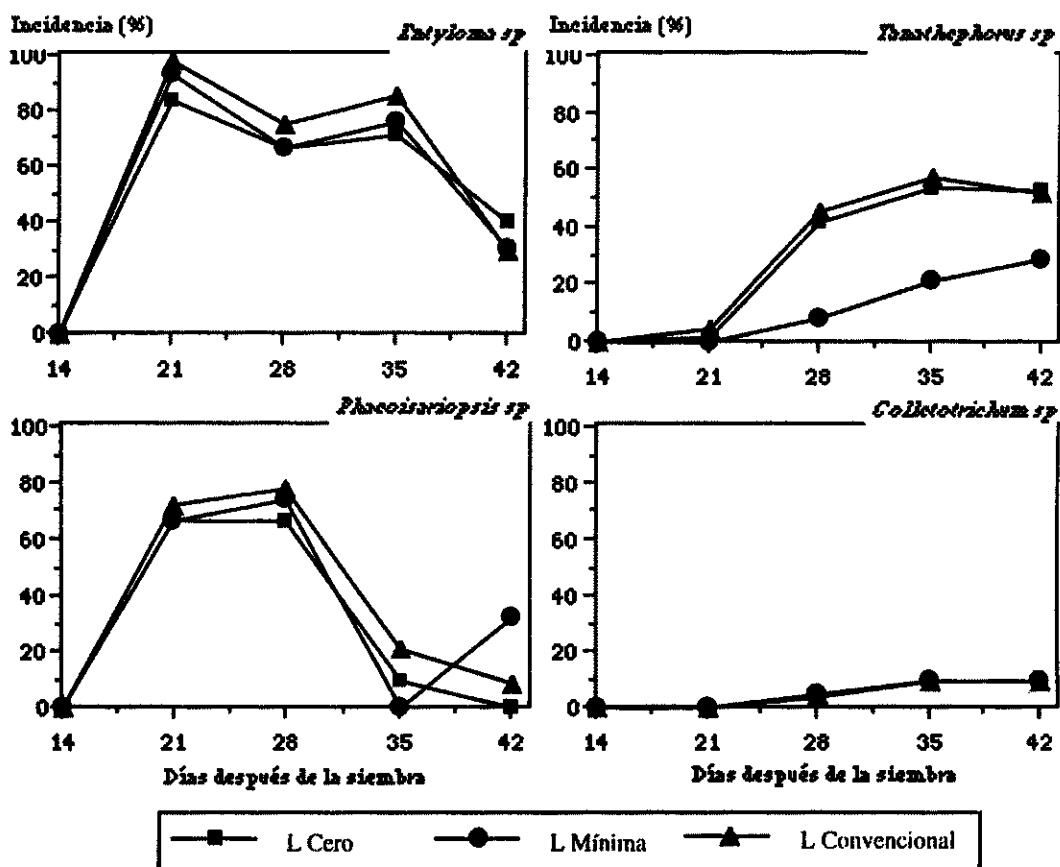


Figura 9. Efecto de los diferentes sistemas de labranza sobre incidencia de carbón, mustia hilachosa, antracnosis y mancha angular en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

5.4.3. Efecto de los sistemas de labranza sobre la severidad de las enfermedades

Carbón (*Entyloma petuniae*). El comportamiento del carbón fue similar en las tres labranzas evaluadas, notándose en algunos muestreos mayor severidad en labranza convencional. El máximo valor de severidad se obtuvo a los 28 dds, y luego disminuyó para los siguientes muestreos. Una vez que las primeras hojas verdaderas y la primeras hojas trifoliadas del frijol común caducan, desaparece la manifestación del daño de la enfermedad.

Mustia hilachosa (*Thanatophorus cucumeris*). El comportamiento de la severidad de mustia hilachosa fue disimil entre las labranzas. Se observó menor severidad en labranza mínima hasta los 35 dds. La mayor severidad durante los muestreos realizados a los 28 y 35 dds, se obtuvo en labranza convencional. En el muestreo final la mayor severidad de la enfermedad se obtuvo en labranza cero. Los resultados obtenidos no muestran una tendencia definida sobre el comportamiento de la enfermedad en relación al manejo del suelo.

Es importante puntualizar que se dió alta severidad de la enfermedad durante el muestreo realizado a los 42 dds, momento durante el cual se da la etapa reproductiva de la planta y en el cual la planta puede ser afectada en la traslocación de asimilatos al grano.

Mancha angular (*Isariopsis griseola*). La enfermedad mostró severidad durante el segundo muestreo, realizado a los 21 dds, y esta se mantuvo para el segundo recuento y disminuyó durante los muestreos finales. La planta de frijol común mostró recuperación al daño producido por la enfermedad hasta obtener valores de cero porcentaje de severidad durante los muestreos finales. No existió clara tendencia sobre el comportamiento de la enfermedad en relación a las labranzas.

Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*). La severidad de la enfermedad fue evidente durante el tercer muestreo a los 28 dds, y se incrementó durante los

muestreos finales. Durante el tercer muestreo (28 dds) la mayor severidad se dió en labranza mínima y durante los muestreos finales en labranza convencional.

Los datos de incidencia de la enfermedad no coinciden plenamente con la severidad debido a la característica de estos parámetros. La menor severidad de la enfermedad se obtuvo en labranza mínima, seguido de labranza cero y el tratamiento con mayor severidad fue labranza convencional (Figura 10).

Los resultados obtenidos difieren de los reportados por King & Saunders (1985) quienes afirman que la práctica de usar residuos en labranza conservacionista (cero y/o mínima) mejora el reciclaje de nutrientes de las capas profundas del suelo, presentando mayor retención de humedad lo que crea una tendencia a una mayor severidad de parte de los hongos.

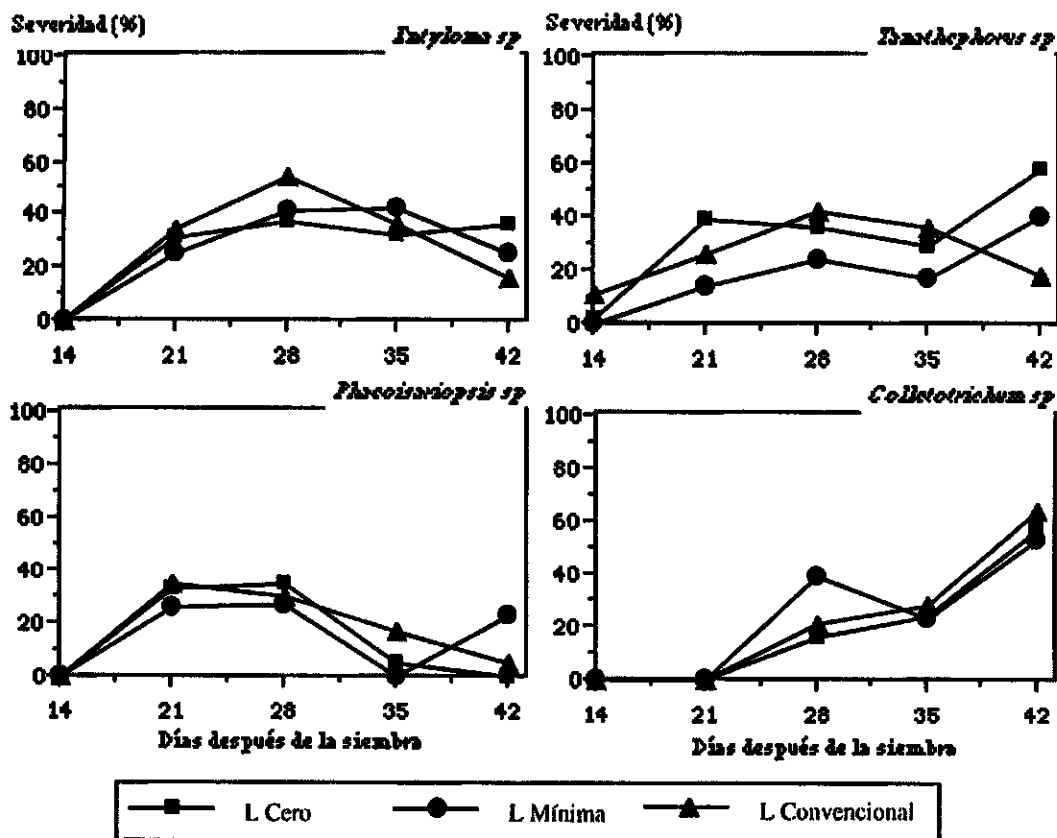


Figura 10. Efecto de los diferentes sistemas de labranza sobre la severidad de carbón, mustia hilachosa, antracnosis y mancha angular en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

5.4.4. Efecto de los métodos de control de maleza sobre la incidencia de las enfermedades

Carbón (*Entyloma petuniae*). La enfermedad carbón no se presentó durante el primer recuento (14 dds). A los 21 dds, se presentó con alta incidencia en pre-emergente más chapia y pre-emergente más post-emergente, siendo inferior en pre-emergente más cobertura. Los valores de incidencia disminuyeron en los subsiguientes recuentos y siempre pre-emergente más cobertura obtuvo los menores valores.

Mustia hilachosa (*Thanathephorus cucumeris*). La incidencia de la enfermedad mustia hilachosa fue mínima durante el primero y segundo muestreo (14 y 21 dds). La incidencia de la enfermedad aumentó durante el tercer muestreo 28 días después de la siembra. Los controles de maleza pre emergente más chapia y pre emergente más post emergente, presentaron valores similares a lo largo del ciclo del cultivo.

El menor valor en incidencia de mustia hilachosa se obtuvo en el control pre emergente más cobertura, el cual durante el último muestreo presentó incidencia similar a la obtenida por el tratamiento pre emergente más post emergente.

Mancha angular (*Isariopsis griseola*). Esta enfermedad se presentó a partir del segundo muestreo, ocurriendo la menor incidencia para control pre emergente más cobertura. Durante el tercer muestreo (28 dds) se dió la máxima incidencia en el control pre emergente más chapia, sin embargo la incidencia de la enfermedad en el control pre-emergente más cobertura fue la menor.

En la Figura 11 se puede observar que la menor incidencia de la enfermedad se dió en control pre emergente más cobertura, a excepción del último muestreo cuando la enfermedad presentó la menor incidencia en labranza convencional.

Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*). La incidencia de antracnosis fue mínima a lo largo del ciclo del cultivo. La presencia de la enfermedad se notó a partir del día 28 después de la siembra. No se observaron diferencia entre los sistemas de labranza y los valores de incidencia no sobrepasaron el 5 por ciento.

De estos resultados se puede observar que el tratamiento que presentó un mejor efecto sobre el control de la enfermedad fue pre-emergente más cobertura y el más efectivo (Figura 11).

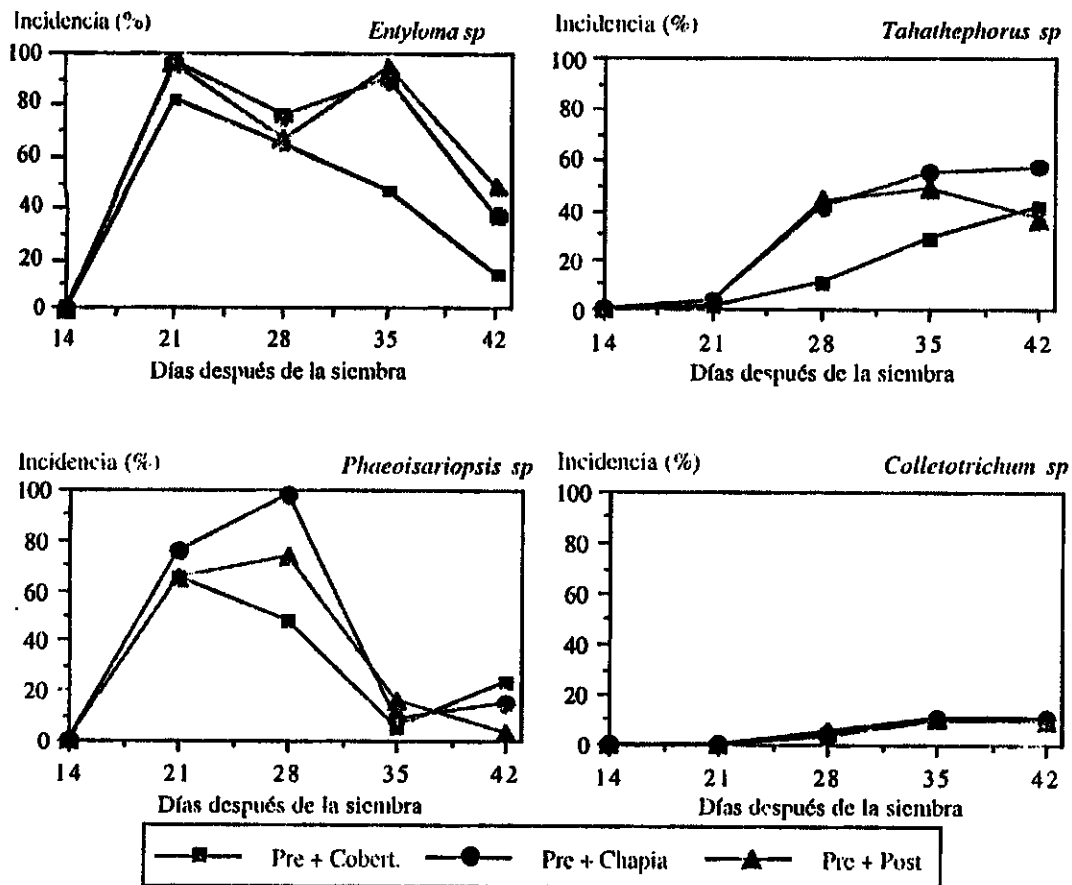


Figura 11. Efecto de los controles de malezas sobre la incidencia de carbón, mustia hilachosa, mancha angular y antracnosis en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrera, 1995

5.4.5. Efecto de los métodos de control de maleza sobre la severidad de las enfermedades

Carbón (*Entyloma petuniae*). La enfermedad carbón apareció a partir del día 21 después de la siembra. A lo largo del ciclo del cultivo se observó menor severidad de la enfermedad en el tratamiento pre-emergente más cobertura. Pre-emergente más chapia y pre-emergente más post-emergente obtuvieron valores similares. En los muestreos finales la severidad de la enfermedad decreció, siendo mas notorio en pre emergente más cobertura.

Mustia hilachosa (*Thanathephorus cucumeris*). La severidad de mustia hilachosa fue reducida durante los muestreos iniciales, haciendose evidente a partir de los 21

dds. El control de maleza pre emergente más cobertura presentó los menores valores de severidad de la enfermedad.

Los valores de severidad alcanzaron su máximo valor a los 28 dds, y se mantuvieron hasta el muestreo final (42 dds). La mayor severidad de la enfermedad se observó en el tratamiento pre emergente más post emergente (Figura 12).

Mancha angular (*Isariopsis griseola*). El comportamiento de la severidad de mancha angular coincidió con el comportamiento mostrado en la incidencia. La manifestación del daño de parte de la enfermedad se hizo evidente a partir del día 21 después de la siembra, alcanzando su máximo valor a los 28 dds. Se puede observar (Figura 12) que el tratamiento pre emergente más cobertura presentó los menores valores en cuanto a severidad de la enfermedad.

Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*). La severidad de antracnosis fue evidente a partir del día 28 después de la siembra. En este momento los tres controles de malezas presentaron valores aproximados de severidad. En los muestreos finales la mayor severidad se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más chapia y la menor en el tratamiento pre emergente más cobertura (Figura 12).

Resumiendo los resultados obtenidos se puede observar que el mejor tratamiento en reducir la incidencia y severidad de las enfermedades fue pre-emergente más cobertura, el cual permitió menos destrucción de tejido en el ensayo. El tratamiento con mayor incidencia y severidad de las enfermedades fue pre-emergente más chapia y con resultados intermedios el tratamiento pre-emergente más post-emergente.

Estos resultados se deben a que la cobertura evita la salpicadura de la lluvia, así como las escorrentías. Tapia (1987) recomienda que cuando se utilicen variedades susceptibles a mustia hilachosa, mancha angular, antracnosis y bacteriosis, se pueden usar con un alto grado de seguridad las siembras con suelo cubierto con residuos de malezas o de la cosecha anterior.

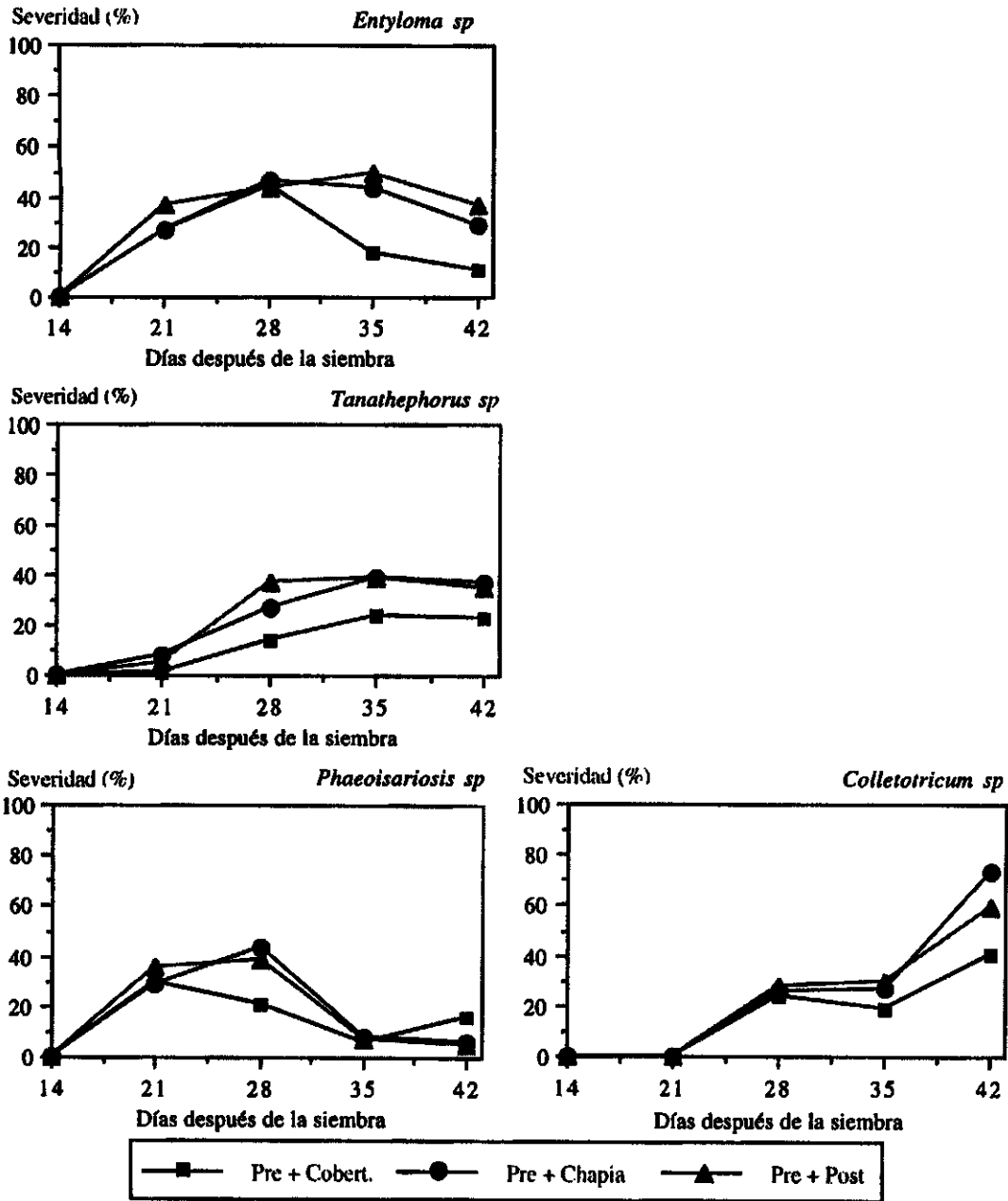


Figura 12. Efecto de los controles de malezas sobre la severidad de carbón, mustia hilachosa, mancha angular y antracnosis en cinco momentos después de la siembra de frijol común. La Compañía, Carazo, postrema, 1995

5.5. 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).

El rendimiento obtenido en el presente experimento anduvo por debajo del promedio de rendimiento de la variedad utilizada. En cuanto a los sistemas de labranza, los resultados muestran que los rendimientos obtenidos presentaron diferencias altamente significativas. El rendimiento mas bajo lo presentó labranza convencional, luego labranza cero y los mejores rendimientos los obtuvo labranza mínima (Figura 13).

Los resultados obtenidos muestran similitud con los reportados por Moraga & López (1993) y Solorzano & Robleto (1994) quienes encontraron mayor rendimiento de grano en la labranza mínima.

El resultado del análisis de varianza no muestra diferencias estadísticas significativas entre tratamiento, sin embargo los métodos de control de malezas muestran la siguiente tendencia. El rendimiento mas bajo se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más cobertura, seguido por pre-emergente más post-emergente. El mejor rendimiento lo presenta el control pre-emergente más chapia.

Los resultados obtenidos en el presente experimento difieren de los encontrados por Aguilar (1985) y Artola (1990), quienes determinaron los mayores rendimientos en el control pre emergente más post emergente, en un trabajo que involucraron tratamientos similares a los evaluados en el presente experimento.

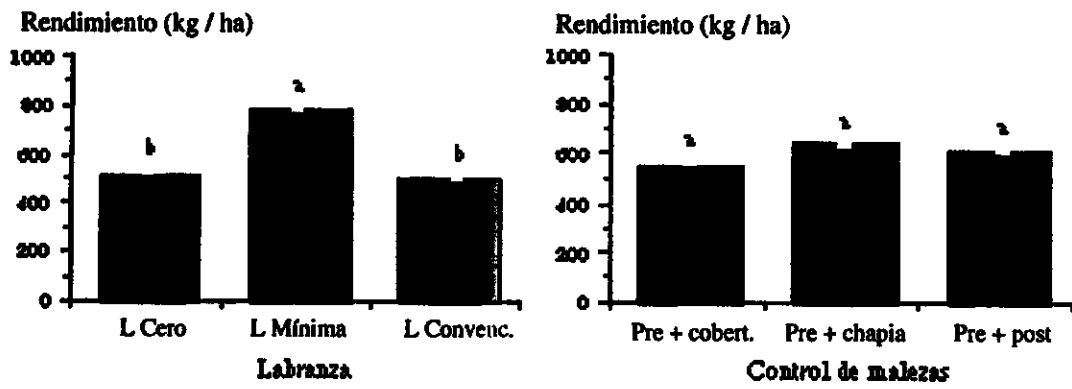


Figura 13. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de grano de frijol común. La Compañía, Carazo, Postrera, 1995

VI. CONCLUSIONES

-La menor abundancia de malezas se obtuvo en labranza mínima, seguida de la labranza convencional y por último la labranza cero. En los controles la menor abundancia se obtuvo con la utilización de pre-emergente más post-emergente, seguido de pre-emergente más chapia y luego pre-emergente más cobertura.

-El sistema de labranza que permitió mayor acumulación de biomasa (peso seco) de parte de las malezas fue labranza cero, el sistema de labranza que mejor controló las malezas fue labranza convencional. El control preemergente más cobertura presentó un resultado contrario a lo esperado.

-En los controles el menor peso seco de malezas lo presentó pre-emergente más chapia, y el control pre-emergente más cobertura acumuló mayor peso seco.

-En relación a los insectos plagas de suelo encontradas se encontró que el sistema de labranza mínima permitió una mayor cantidad de especies que labranza cero y convencional.

- En cuanto a insectos plagas de follaje, los mas importantes que se presentaron en el ensayo estan *Nodonata spp*, *Diabrotica spp* y *Empoasca spp*.. De los tres sistemas de labranza que se utilizaron labranza cero fue la que mejor disminuyó las poblaciones de insectos plagas.

-En los controles de maleza, el control pre-emergente más cobertura permitió mayor población de insectos plagas, teniendo mejores resultados con los controles pre -emergente más chapia y pre-emergente más post-emergente.

-La mayor cantidad de individuos de los insectos benéficos se observó en labranza convencional. En los controles de malezas, la mayor cantidad de insectos benéficos se obtuvo en el tratamiento pre-emergente más post-emergente.

- En cuanto a la incidencia de enfermedades, los mejores resultados se obtuvieron en labranza cero y mínima, la menor severidad la permitió labranza mínima.

- La incidencia y severidad de enfermedades fue menor usando control pre-emergente más cobertura.

A los 14 y 21 días después de la siembra el mejor tratamiento al presentar el menor promedio de plantas afectadas con pudrición radicular fue labranza convencional y labranza mínima respectivamente.

El mayor rendimiento de grano se obtuvo en labranza mínima teniendo diferencia significativa. En cuanto a los controles de malezas el mayor rendimiento se obtuvo en el control pre-emergente más chapia, aunque no hubo diferencia significativa.

VII. RECOMENDACIONES

- Utilizar mayor cantidad de cobertura muerta (maíz) para controlar malezas y enfermedades que la cantidad utilizada en este experimento
- Sembrar el cultivo de frijol común en época de postrera bajo el sistema de labranza mínima para evitar que los daños por enfermedades reduzcan el rendimiento.
- Establecer más experimentos del cultivo del frijol común en época de postrera para medir el comportamiento de los insectos benéficos y nocivos ya que la información obtenida en el presente experimento es limitada.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR, V. 1985. Control de malas hierbas bajo dos sistemas de labranza en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Ar. San José, Costa Rica. 76 pp.
- ALEMAN, 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 pp
- ALEMAN, F.1991. Manejo de malezas. Texto básico.Primer edición. ESAVE FAGRO. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.70 pp.
- ALEMAN, F. 1997 a. Manejo de Malezas en el Trópico. Primera edición. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 227 pp.
- ALEMAN, F. 1997 b. La investigación en ciencia de las malezas. Primera edición. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 257 pp.
- ACOSTA,M.A. 1988. Tesis MSc. Manejo integrado de la enfermedad Mustia hilachosa *Thanatheporus cucumeris* (Frank) Donk en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Caisán, Panamá. 1-11 pp.
- ALTIERI, M. 1983. Agroecology. The Scientific basic of alternative agriculture. Bekerley, California. U.S.A. 162 pp.
- ANDOW, D. 1988. Managment of weeds for insect manipulation in agroecosistems..En: Altieri,M.& Liebman,M.(eds).Weeds managment in agroecosistems: Ecological approaches. CRC press inc.Florida, Estados Unidos. 265-301 pp
- ARTOLA, E. A. 1990. Efecto de espaciamentos entre surcos, densidad y control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), Var. Rev. 81. Tesís Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 37 pp
- ALTIERI, M.& WHITCOMB, W.1980. Weed manipulation for insect pest management in corn In : Environmental management .4 , 6 New York. 483-489 pp
- BLANDON, L.& ARVIZU, V. J. 1992. Efecto de sistemas de labranza,dinámica de las malezas,crecimiento, desarrollo del cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glicine max* L.) merr.Trabajo de diploma.UNA. Managua, Nicaragua. 53 pp.
- 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 pp.

- CASTILLO, C. et.al. 1997. Reconocimiento de malezas en el sistema de cero labranza en el cultivo del poroto (*Phaseolus vulgaris*) Caisan, Panamá. En :XLIII reunión anual PCCMCA. IDIAP. Panamá 1997. 111 pp.
- CIAT. 1987. Sistema estandar para la evaluación de germoplasma de frijol.Colombia. 20 pp.
- CAMPTON, L. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras. Agronómico. INISOKMI. CIMMIT. Mexico D. F. 37 pp.
- CAVERS, P. B.& BENOIT, D. L. 1989. Seed bank in arable land..En: Leck, M. A. et. al.Ecology of soil seed banks.Academic press.New York. 309-328 pp
- DOLMUZ, M. 1993. Comportamiento de la bacteriosis común del frijol (*Xanthomona campestris* pv.*phaseoli*) en dos sistemas de labranza y época de siembra comercial. En:Memoria XXXIX reunión anual.Investigación aplicada para una agricultura sostenida y competitiva. ICTA. Guatemala. 141-143 pp
- EAP-ZAMORANO, 1993. Manejo racional de plagas y plaguicidas. Memoria de curso de capacitación. INTA Región A-2. 21-31 pp.
- EGLEY, G.H. 1986. Stimulation of weed seed germination in soil. weed Science 2 : 69-84
- GODOY, G. 1994. Efecto de dos sistemas de labranza en la incidencia de plagas, factores agronómicos y económicos del maíz y frijol en relevo.86 pp.En: CEIBA.35, 1 Escuela Agrícola Panamericana.Tegucigalpa, Honduras.
- ICL. 1986. Boletín de datos. Fomesafen. Plant Protection Division. 18 pp.
- IZQUIERDO, M. 1988. Efecto de diferentes formas de aplicación de fertilizantes fosfóricos sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.cv.revolución 79) y la materia verde de frijol malezas.Tesis. Ing. Agron. ISCA/EPV. Managua, Nicaragua.29pp
- JIMENEZ, J. 1996. Efecto de labranza y métodos de control de maleza sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) postrera.Tesis. Ing. Agr. Managua, Nicaragua.53 pp.
- KING,A.& SAUNDERS, J. 1985. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en America Central. Administracion de Desarrollo extranjero (O.D.A.) Londres. 14 17 pp
- LORENZO, E. et.al. 1997. Manejo integrado de la Mustia hilachosa en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris*). En: XLIII reunión anual PCCMCA. IDIAP.Panamá 1997. 110 pp.
- LLANO, A. & OBANDO, J. 1997. Informe técnico anual 1995-1996. Managua, Nicaragua. PROFIJOL-INTA-CNIA. 6-7 pp
- MONROY, J. 1991. Efecto de dos sistemas de labranza sobre la efectividad de herbicidas pre-emergentes y la composición de las comunidades de malezas.Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 80 pp.

- MAG.1991. Guía tecnológica para la producción el frijol común. CNIGB. Managua, Nicaragua.16 -17 pp.
- MORAGA, P.& Lî PEZ, J. 1993. Efecto de sistemas de labranza,métodos de control de maleza y rotación de cultivos sobre la dinámica de las malezas,crecimiento,desarrollo y rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glicine max* L.) merr. Tesis Ing. Agr. UNA/EPV. Managua, Nicaragua. 85 pp.
- MUÑOZ. R. & VEGA. J. 1993. El manejo del suelo y sus repercusiones en las plagas del maíz y frijol en relevo.En: Memoria XXXIX reunión anual.Investigación aplicada para una agricultura sostenida y competitiva ICTA. Guatemala. 117-125 pp.
- MERINO, I.C.et.al. 1992.Comportamiento ecológico del banco de semillas de malezas bajo condiciones del trópico húmedo. En : Manejo Integrado de Plagas. CATIE. Turrialba, Costa Rica.24-25 : 8-17
- PAREJA, M. R. 1988. Dinámica de las semillas de malezas en el suelo. Boletín informativo MIP. Olancho, Honduras. 8: 30-49.pp
- POHLAN, D. 1984. Weed control.Institute of tropical agriculture Karl-Marx University. Leipzig.Plan protection section. Germany Democratic Republic.141 pp.
- ROBERTS, H. A. 1981. Seed banks in soil.Adv.Appl. Biol.1-55 pp.
- RAVA, C. 1991. Producción artesanal de semilla mejorada de frijol. FAO-MAG. Managua, Nicaragua. 120 pp
- RUIZ, J. 1995. Evaluación de métodos de control de malezas con labranza conservacionista en maíz y frijol (primera y postrera, ciclo 94/95). En: Informe técnico anual.Carazo 1994. PRODETEC-INTA-FINNIDA.
- 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 pp.
- 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 pp.
- 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.) Merril). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria, Escuela de Producción Vegetal. 92 pp.
- TAPIA, B. H. 1987. Manejo de malas hierbas en plantas de frijol en Nicaragua. ISCA. ENIEC. Managua, Nicaragua.20 pp.

- TAPIA, B. H.& CAMACHO, A. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol, basado en labranza cero.GTZ.Eschon.181 pp.
- TAPIA, B.H. 1988. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ENIEC/ISCA. Dirección de Investigación y Post-grado. 20 pp.
- 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. UNA.Escuela Producción Vegetal.58 pp.
- THURSTON, H.D. 1994. Principio de los sistemas de cobertura, tapado. Los sistemas de siembra con cobertura. CATIE-CIIFAD. NewYork 330 pp
- TAYLORSON, R.B.1970. Changes in dormancy and viability of weed seeds in soil. 18 : 265-269
- VALDIVIA, A. 1988.Evaluación de dos tipos de labranza y dos manejos de rastrojos en el sistema maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. EAP. 3-9; 46-47 pp
- VALDIVIA, A. 1988. Evaluación de dos tipos de labranza y dos manejos de rastrojos en el sistema maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agr. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana; El Zamorano. 52 pp.
- VAN HUIS, A. 1981. Integrated pest management in the small farmers maize crop in Nicaragua. Meded Land bouw hogerschool Wageningen. 81 - 6 países bajos. 221 pp.