

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTO DE DIFERENTES FRIJOLES ABONOS SOBRE LA DINAMICA DE MACRONUTRIENTE (N,P,K) DEL SUELO, EL APORTE DE MATERIA ORGANICA, LA INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES PESTES AGRICOLAS Y SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LA PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Britton & Rose).

AUTORES: *Br. JOSÉ RAMÓN ESPINO CRUZ.*

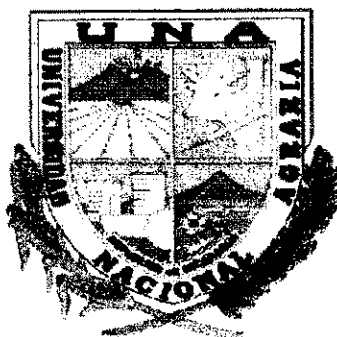
Br. MARIO RAMÓN ROMERO DÍAZ.

ASESORES: *Dr. agr. DENNIS SALAZAR CENTENO.*

Ing. Agr. ALEYDA LÓPEZ SILVA.

MANAGUA, NICARAGUA, 1998.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL



TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTO DE DIFERENTES FRIJOLES ABONOS SOBRE LA DINAMICA DE MACRONUTRIENTE (N,P,K) DEL SUELO, EL APOORTE DE MATERIA ORGANICA, LA INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES PESTES AGRICOLAS Y SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LA PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Britton & Rose).

AUTORES: *Br. JOSÉ RAMÓN ESPINO CRUZ.*
Br. MARIO RAMÓN ROMERO DÍAZ.

ASESORES: *Dr. agr. DENNIS SALAZAR CENTENO.*
Ing. Agr. ALEYDA LÓPEZ SILVA.

Presentado al honorable tribunal como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

MANAGUA, NICARAGUA, 1998.

DEDICATORIA

A Dios, por sobre todas las cosas; por haberme iluminado y dado fuerzas para coronar mi carrera universitaria.

A mis padres:

Prof. Ramón Espino Zelaya.

Prof. Elba Cruz González.

Por todo el esfuerzo que han hecho para formarme como profesional, por todo su amor, dedicación y comprensión en todo momento, por dejarme esta gran herencia: mi educación.

A mis hermanos Vera de los Angeles, Ilya María y Eduardo René por el apoyo moral e incondicional y por estar unidos siempre ayudándonos unos a los otros.

A todos y cada uno de los miembros de mi familia y amigos que siempre me dieron aliento para salir adelante.

Gracias a todos ustedes.

Ramón Espino Cruz.

DEDICATORIA

A Dios por que me llevó por el buen camino y me dio salud e inteligencia para lograr mi objetivo.

A mis queridos padres: Mariano Romero Sevilla y Josefina Díaz Gómez por su amor y dedicación ya que siempre estuvieron dispuestos a brindarme apoyo espiritual y económico.

A mi esposa Milagros Mejia, a mi hija Mariana Romero Mejia y a mis hermanos en especial a Jeanine Romero y Allan Romero Díaz, ya que con la ayuda y sacrificio de todo ellos he podido llegar a culminar mis estudios universitarios.

Mario Romero Díaz

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A nuestros asesores Dr. agr. Dennis Salazar Decano de FAGRO, Ing. Agr. Aleyda López por sus comentarios, correcciones y sugerencias en la realización de este escrito.

A la Universidad Nacional Agraria en particular a la Escuela de Producción Vegetal y muy especialmente a todos los docentes de dicha universidad que nos transmitieron durante largos cinco años, los conocimientos necesarios para formarnos como profesionales.

Al Ing. Agr. Rodolfo Munguía Director de la EPV, Ing. Agr. Alvaro Benavides, Ing. Agr. Msc Vica Decano de FAGRO Sergio Pichardo, Ing. Agr. Martha Gutiérrez, Ing. Agr. Msc. Leonardo García, al Taxonomo Alex Serrato, a las secretarias Carolina Padilla y Maritza Obando; a todos ellos por su valiosa colaboración y apoyo incondicional.

A los propietarios de la empresa Frutas Tropicales por permitimos establecer el experimento. A su administrador Ing. Inf. Manuel Rivera por sus aportes en la fase de campo de esta tesis.

A todos los centros de documentación de empresas, ministerios y universidades que siempre nos atendieron con amabilidad. Tales como (APENN, MAG, INTA, CATIE, CENIDA)

A la Ing. Industrial Vera Espino por su colaboración en la impresión de este escrito.

Finalmente nos gustaría agradecer a nuestras familias y amigos quienes soportaron comprensivamente la gran cantidad de horas "robadas", necesarias para completar este escrito.

Bs. Ramón Espino Cruz.

Bs. María Ramos Díaz.

INDICE GENERAL

SECCION	Página
INDICE GENERAL	
INDICE TABLAS	i
INDICE FIGURAS	ii
INDICE DE ANEXO	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	4
2.1. Descripción del lugar y experimento	4
2.2. Manejo agronómico del cultivo	9
III. RESULTADOS Y DISCUSION	11
3.1. Dinámica de los macronutrientes (N,P,K) y materia orgánica en el suelo	11
3.1.1. Nitrógeno	11
3.1.2. Fósforo	13
3.1.3. Potasio	14
3.1.4. Materia orgánica	16
3.2. Dinámica de plagas agrícolas en el cultivo de la pitahaya en asocio con diferentes frijoles abonos	17
3.2.1. Malezas	18
3.2.1.1. Abundancia	18
3.2.1.2. Biomasa	20
3.2.1.3. Diversidad	22
3.2.2. Plagas aéreas	28
3.2.3. Enfermedades	31
3.2.4. Plagas del suelo y nemátodos	35
3.3. Crecimiento y rendimiento de la pitahaya en asocio con diferentes frijoles abonos	38
3.3.1. Número de brotes	39
3.3.2. Longitud de brotes	40
3.3.3. Análisis foliar	42
3.3.4. Diámetro polar y ecuatorial del fruto	44
3.3.5. Número de frutos	46
3.3.6. Número de frutos dañados	48
3.3.7. Peso de frutos	49
3.3.8. Rendimiento de la pitahaya en kg/ha	50
3.3.9. Biomasa de los frijoles abonos	52
3.4. Uso equivalente de la tierra (UET)	53

SECCION	Página
IV. CONCLUSIONES	55
V. RECOMENDACIONES	58
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
VII. ANEXOS	62

INDICE DE TABLAS

	Página
1. Frijoles abonos utilizados en el experimento y tratamiento sin frijol.	5
2. Efecto de <i>D. lablab</i> y <i>C. cajan</i> sobre la diversidad de las especie de Malezas en el cultivo de la pitahaya.	25
3. Efecto de <i>M. pruriens</i> y <i>C. ensiformis</i> sobre la diversidad de las especies de malezas en el cultivo de pitahaya.	26
4. Efecto de <i>V. unguiculata</i> y tratamiento sin frijol sobre la diversidad de las especies de malezas en el cultivo de pitahaya.	27
5. Analisis de varianza y significancia de los diferentes tratamientos en estudio y de los diferentes clones de pitahaya al 5 % de probabilidad según Tukey.	41
6. Analisis de varianza y significancia de los diferentes tratamientos en estudio y de los diferentes clones de pitahaya al 5 % de probabilidad según Tukey.	45
7. Comportamiento de los diferentes socios y monocultivo en cuanto a los rendimientos.	53

INDICE DE FIGURAS

	Página
1. Climatograma de los últimos cinco (5) años (1990-1996) de la zona donde se estableció el ensayo.	4
2. Climatograma del año (1997-1998) de la zona donde se estableció el ensayo.	4
3. Aporte de nitrógeno disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreo de suelo.	12
4. Aporte defósforo disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreo de suelo.	13
5. Aporte de potasio disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreo de suelo.	15
6. Aporte de materia orgánica por parte de los frijoles abonos en el cultivo de pitahaya.	16
7. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la abundancia de las malezas en el cultivo de la pitahaya.	19
8. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la biomasa de las malezas en el cultivo de la pitahaya.	21
9. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la dinámica de los insectos plagas en el cultivo de la pitahaya.	29
10. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya al ataque de insectos plagas.	29
11. Dinámica de insectos benéficos bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.	30
12. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de <i>Colletotrichum gloesporioides</i> en pitahaya.	32
13. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de <i>Dotiorella sp</i> en pitahaya.	32
14. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de <i>Erwinia carotovora</i> (bacteriosis) en pitahaya.	33

15. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de <i>Coletotrichum gloesporioides</i> .	34
16. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de <i>Dotiorella sp.</i>	34
17. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de <i>Erwinia carotovora</i> .	34
18. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la población de insectos plagas de suelo en el cultivo de la pitahaya.	36
19. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la presencia de nemátodos en el suelo cultivado con pitahaya.	37
20. Efecto de los diferentes frijoles abonos en el número de brotes por planta.	39
21. Efecto de los diferentes clones sobre el número de brotes por planta.	40
22. Porcentaje de nitrógeno encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.	42
23. Porcentaje de fósforo encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.	43
24. Porcentaje de potasio encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.	43
25. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el número de frutos por Hectáreas.	46
26. Efecto de los diferentes clones sobre el número de frutos por hectárea.	47
27. Número de frutos dañados por hectárea en cada uno de los tratamientos evaluados	48
28. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el peso de frutos de pitahaya.	49
29. Efecto de los diferentes clones sobre el peso de fruto.	50
30. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el rendimiento de la pitahaya en kg/ha.	51
31. Efecto de los diferentes clones en el rendimiento de la pitahaya en kg/ha.	51
32. Biomasa en (kg/ha) de los diferentes frijoles abonos en el cultivo de la pitahaya.	52

INDICE DE ANEXOS

	Página
1. Diversidad de las especies de insectos encontrados durante todo el estudio.	65
2. Distribución de los diferentes clones de pitahaya para cada uno de los tratamientos en estudio.	66
3. Composición florística de las especies de malezas encontrada en todo el experimento.	67
4. Asocio del frijol terciopelo con pitahaya.	68
5. Asocio del frijol gandul con pitahaya.	68
6. Asocio del frijol canavalia con pitahaya.	69
7. Asocio del frijol caupí con pitahaya.	69
8. Asocio del frijol caballero con pitahaya.	70
9. Cultivo de la pitahaya de manera tradicional.	70

Resumen

Durante la época de postrera en 1997 se estableció un experimento de campo en la finca Frutas Tropicales y Cia Ltda, ubicada en el km 38 carretera Masaya – Tipitapa, Nicaragua para evaluar el efecto de diferentes frijoles abonos sobre la dinámica de macronutrientes del suelo, aporte de materia orgánica y la incidencia de las diferentes plagas agrícolas sobre el crecimiento y rendimiento de la pitahaya (*Hylocereus undatus*, Britton & Rose). El diseño experimental utilizado fue un bloque completo al azar con tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: *Mucuna pruriens* (L), *Cajanus cajan* (L), *Canavalia ensiformis* (L), *Vigna unguiculata* (L), *Dolichos lablab* (L) y el tratamiento sin frijol. Los frijoles abonos ejercen un efecto positivo en el aporte de nutriente y reciclaje de los mismos mejoran la fertilidad del suelo. También aportan gran cantidad de materia orgánica apartir de los restos vegetales produciendo mayor biomasa *C. ensiformis*, *C. cajan* y *M. pruriens*. Las malas hierbas fueron controladas eficazmente por los frijoles abonos, principalmente las monocotiledóneas; no así en el tratamiento sin frijol. Las malas hierbas que mas predominaron fueron: *Acalypha alopecuroides* (L), *Hybanthus attenuatus* (H&B), *Chamaesyce hirta* (L), *Richardia scabra* (L), *Hyparrhenia rufa* (Nees), *Digitaria sanguinalis* (L), *Panicum decumbens* (L), *Panicum reptans* (L) y *Cynodon nlefluensis* (Vanderyst). Las poblaciones de insectos plagas fueron menores en los tratamientos que predominaba el clon mas resistente al ataque de insectos plagas. Los insectos plagas de suelo fueron controlados por los frijoles abonos, al igual que los nemátodos. La incidencia de las enfermedades *Colletotrichum goepporiodes* Penz (Antracnosis) y *Dotiorella* sp (Ojo de Pescado) fue menor en los tratamientos donde predominaba el clon Cebra. La *Erwinia carotovora* Jones (Bacteriosis) presentó menor incidencia bajo el efecto de *D. lablab* y *C. ensiformis*. El efecto positivo del asocio de estos frijoles abonos con la pitahaya mejora su crecimiento produciendo más brotes bajo la presencia de *C. cajan*, se obtuvieron incremento en los rendimientos tanto en el número de frutos por hectárea como en el rendimiento en kg/ha bajo el efecto de *C. cajan*, *M. pruriens* y *D. lablab*.

I. INTRODUCCION

La pitahaya roja (*Hylocereus undatus* Britton & Rose) pertenece a la familia de las *Cactaceae*, es una planta perenne, suculenta, con muchas espinas, la cual crece de forma silvestre sobre arboles vivos, troncos secos, piedras y muros (INTA, 1996). Esta planta es originaria de América (Bravo, 1978). Se cultiva en Colombia, Venezuela, México y Nicaragua.

Tiene una gran importancia económica ya que ofrece buenas perspectivas para pequeños y medianos productores, dado que tiene mucha demanda internacional y puede generar grandes divisas (Pietri, 1992). Desde el punto de vista nutritivo, su uso es principalmente alimenticio, consumiéndose como fruta fresca o preparada en refrescos, dulces, jugos, jaleas, etc.

En Nicaragua se produce pitahaya como cultivo desde inicios de los 70's; en 1989 se tiene la primera experiencia en la exportación de fruta y en 1993, se exporta pulpa congelada a Estados Unidos. Actualmente se cuenta con aproximadamente 493 ha sembradas con fines de exportación (APPEN, 1997).

Es un cultivo muy promisorio entre los rubros de exportación no tradicionales y por su excelencia en calidad como fruta fresca exótica ha tenido aceptación y demanda en el mercado internacional, lo que ha incentivado a los productores a incrementar las áreas de siembra.

Es importante que se lleve a cabo un buen manejo agronómico del cultivo en cuanto a problemas de índole fitosanitario, manejo de plantación, método de propagación, fertilización, manejo de malezas, post-cosecha, que influyen negativamente en los rendimientos.

La pitahaya es muy diferente a otros cultivos perennes. El período crítico respecto al complejo de malezas es permanente, ya que nunca cierran calle. Además tiene un

crecimiento lento durante los dos primeros años por lo que el control de malas hierbas es de suma importancia (INTA, 1996).

Este cultivo tiene fama de ser resistente a plagas y enfermedades, sin embargo en plantaciones comerciales se han detectado numerosos casos de daños (Urbina,1989). Dichas plagas y enfermedades influyen directamente en los rendimientos del cultivo, debiendo controlarse con un mínimo consumo de recursos y un mínimo riesgo para el medio ambiente.

El alto costo y mal empleo de los fertilizantes y plaguicidas que contaminan suelo y agua, sumado a los rendimientos decrecientes, han traído como consecuencia que muchos agricultores estén dispuestos a llevar a cabo una agricultura menos dependiente de insumos externos (Binder, 1997).

Durante muchos años se ha conocido el potencial de las plantas leguminosas para mejorar y/o mantener las condiciones de fertilidad de los suelos agrícolas, lo que podría de alguna manera reducir la dependencia de los fertilizantes químicos. Además, los cultivos de cobertura podrían contribuir sustancialmente en el control de malezas y por consiguiente a disminuir los costos de producción y uso desmedido de herbicidas (CIDICCO, 1990).

Las leguminosas además de ser un buen controlador de malas hierbas ayuda ha mejorar la infiltración, a retener la humedad y mejorar la vida microbiológica del suelo, lo que significa que tendría más insectos, hongos y microbios benéficos en su campo; disminuyendo así, la población de plagas que causan daños y pérdidas económicas en la plantación (CIDICCO, 1990).

No obstante, existe muy poca información de resultados de investigaciones sobre la fertilización, manejo de plagas y malezas en pitahaya. El uso de frijoles abonos en asocio con el cultivo de la pitahaya es una alternativa que traería grandes beneficios a los productores y a los recursos naturales.

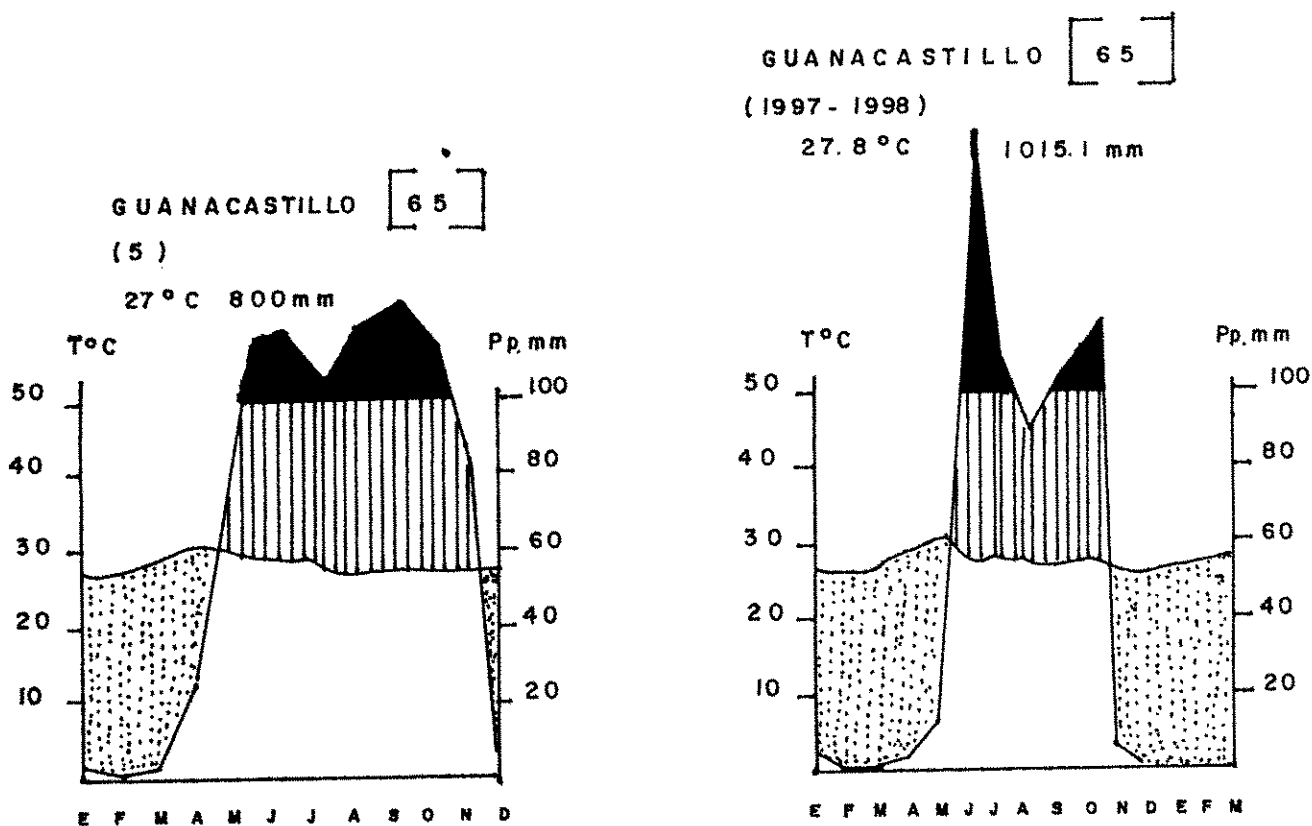
Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- 1) **Determinar la influencia de los frijoles abonos sobre la dinámica de macronutrientes (N, P, K) y materia orgánica en el suelo.**
- 2) **Determinar la influencia de los frijoles abonos sobre la incidencia de las diferentes pestes agrícolas**
- 3) **Determinar la influencia de los diferentes frijoles abonos sobre el crecimiento y rendimiento de la pitahaya.**
- 4) **Estimar el uso equivalente de la tierra en el cultivo de la pitahaya en asocio con diferentes frijoles abonos.**

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar y experimento

El experimento se realizó en el periodo comprendido entre el 01 de agosto de 1997 y el 27 de marzo de 1998, en la finca Frutas Tropicales; localizada en el km 38 de la carretera Masaya – Tipitapa. El área donde se estableció el experimento se localiza a 12° 13' Latitud Norte y 86° 04' Longitud Oeste. La finca está ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 65 m. La precipitación anual oscila entre 800-900 mm, con temperatura promedio de 26 °C, humedad relativa media anual de 75 % y vientos con velocidad de 3.5 m/s. El suelo es franco arcilloso ligeramente ácido y con un porcentaje de materia orgánica media. En las Figuras 1 y 2 se muestra el climatograma antes y durante el periodo experimental.



Figuras (1,2). Climatograma antes y durante, el periodo experimental.(Adaptado al modelo de Walther & Lieth, 1960).

El experimento se estableció en un diseño de bloques completos al azar (B.C.A.), con seis(6) tratamientos y tres(3) repeticiones. Los tratamientos utilizados en dicho experimento se muestran en la Tabla 1, con las normas de siembra utilizadas. Los diferentes asociados de frijoles abonos con pitahaya y el tratamiento sin frijol se muestran en el Anexo 4 Foto 1, Anexo 5 Foto 2, Anexo 6 Foto 3, Anexo 7 Foto 4, Anexo 8 Foto 5, Anexo 9 Foto 6.

Tabla 1. Frijoles abonos utilizados en el experimento y tratamiento testigo (sin frijol).

Trat.	Nombre científico	Nombre común	Norma de siembra (kg/ha)	Norma de siembra en la parcela experimental (kg)
1	<i>Mucuna pruriens</i> (L)	Terciopelo	39.1	0.5
2	<i>Cajanus cajan</i> (L)	Gandul	46.9	0.6
3	<i>Canavalia ensiformis</i> (L)	Canavalia	62.5	0.8
4	<i>Vigna unguiculata</i> (L)	Caupí	46.9	0.6
5	<i>Dolichos lablab</i> (L)	Caballero	46.9	0.6
6	Manejo tradicional	Testigo	-	-

La parcela experimental estuvo conformada por veinticinco (25) plantas; para un total de cuatrocientocincuenta (450) plantas en el ensayo; la parcela útil estuvo conformada por nueve (9) plantas.

Las principales características agronómicas y morfológicas de los frijoles abonos utilizados se describen a continuación:

Frijol Terciopelo [*Mucuna pruriens* (L) DC]. Es una planta anual, con altura de 30-80 cm, de hábito trepadora, raíces superficiales, inflorescencia de color púrpura o rojo oscuro. Es una planta de día corto con tolerancia moderada a la sequía, se adapta a temperatura que van desde 15 a 35 °C (Binder, 1997).

Frijol Gandul [*Cajanus cajan* (L) Millsp]. Es un cultivo semiperenne. La planta es un arbusto de 2-4 m de altura; las hojas son pequeñas y trifoliadas, la inflorescencia es de color amarillas a veces con estrías parda o rojas. Es resistente a la sequía. Es de fotoperíodo muy marcado por lo cual el ciclo vegetativo depende de la variedad (Binder, 1997).

Frijol Canavalia [*Canavalia ensiformis* (L) DC]. Es una planta semiperenne, con una altura de 0.6-1 m, de raíces pivotante, con hojas trifoliadas y folíolo grandes. La forma de crecimiento al inicio es erecto y al final se torna trepador, flores grandes de color violáceos, rosado o blanco, se adapta bien a temperatura que oscila entre 15-30 °C, y es resistente a la sequía (Binder, 1997).

Frijol Caupí [*Vigna unguiculata* (L) Walp]. Es un cultivo anual. La forma de crecimiento al inicio es erecto y después se torna trepadora, las hojas son puntiagudas y trifoliadas, la inflorescencia es de color blanca, amarillenta o azul violeta. Es una planta de día corto con un ciclo vegetativo de 60-150 días según la variedad. Es muy resistente a la sequía (Binder, 1997).

Frijol Caballero [*Dolichos lablab* (L) Sweet]. Es un cultivo semi-perenne, trepadora con altura de 40-80 cm, hojas trifoliadas y raíces pivotantes. Inflorescencia de color violeta a blanca. Es una planta de día corto y se adapta a temperatura que oscila entre 15-35 °C, es resistente a sequía y crece en suelos pobres y con poco contenido de fósforo (Binder, 1997).

Para determinar la influencia de los frijoles sobre la dinámica de macronutrientes (N,P,K) y materia orgánica en el suelo, se realizó lo siguiente:

Antes de establecer el experimento se hizo un muestreo de suelo de cada uno de los tratamientos del área experimental para determinar en que estado se encontraba el suelo el segundo muestreo se efectuó a los tres (3) meses de establecido el ensayo y un último a los tres (3) meses después de que los frijoles terminaran su ciclo biológico. Las muestras se analizaron en el laboratorio de Suelo y Agua de la Universidad Nacional Agraria.

Para determinar la influencia de los frijoles abonos sobre la incidencia de las diferentes plagas agrícolas se evaluaron las siguientes variables:

En las Malezas.

Se realizaron recuentos mensuales durante todo el período del estudio. Se utilizó el método del metro cuadrado (m^2) colocándose en la parcela útil de cada tratamiento una estaca de referencia con el propósito de determinar:

Abundancia.

Es el número de individuo por especie y por unidad de área; en este caso un metro cuadrado.

Biomasa.

Peso seco en gramos por especie por metro cuadrado. Se realizó al final del ciclo biológico de los frijoles abonos tomándose muestra representativa de cien (100) gramos (g) de cada grupo de plantas (Monocotiledóneas y Dicotiledóneas), se sometieron al horno a 70 °C durante 72 horas para obtener el peso seco.

Diversidad.

Número de especie presentes en el agroecosistema.

Insectos plagas

Insectos foliares.

Los recuentos se realizaron semanalmente tomando las nueve (9) plantas de la parcela útil de cada tratamiento; clasificando dichos insectos encontrados por especies y familias.

Enfermedades.

Se efectuaron los recuentos semanalmente tomando las nueve (9) plantas de la parcela útil de cada tratamiento haciendo observaciones visuales de cuantas plantas estaban afectadas del total en cada parcela para determinar la incidencia en porcentaje de dichas enfermedades. Luego se obtuvo una media para observar la incidencia de cada una de las enfermedades mensualmente.

Insectos plagas de suelo.

El recuento se realizó en el área de la parcela experimental al inicio del experimento, realizándose un segundo recuento a los dos (2) meses después que los frijoles abonos finalizaron su ciclo biológico. Se utilizó el método del pie cúbico (pie³), el cual corresponde a (0.03 m³) clasificándose dicha plaga encontrada por especies. Además en ambos recuentos se tomaron muestras para hacer un análisis de nemátodos. Este se realizó en el laboratorio de Nematología de la Escuela de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Agraria.

Para determinar la influencia de los frijoles abonos sobre el crecimiento y rendimiento de las pitahaya se evaluaron:

Brotación vegetativa.

La medición de la brotación se realizó contando los brotes de las nueve (9) plantas de la parcela útil, tomando como brote todo aquel igual o menor de quince (15) cm, las mediciones se efectuaron mensualmente.

Análisis foliar.

Se realizó al inicio y al final del estudio; extrayendo cuatro (4) vainas de las parcelas útil de cada uno de los tratamientos.

Las muestras se analizaron en el laboratorio de Suelo y Agua de la Universidad Nacional Agraria.

Número, peso, diámetro polar y ecuatorial de frutos.

El conteo y medición de los frutos se realizó en los días programados de cosecha establecidos por el técnico de campo de la finca.

Se evaluaron las nueve (9) plantas de la parcela útil de cada tratamiento posteriormente se sumaron los frutos cosechados en los diferentes cortes para obtener el total de frutos. Se midió en centímetro (cm) el diámetro polar y ecuatorial de los frutos y en gramos (g) su peso.

En los frijoles abonos.

Biomasa de los frijoles abonos.

La biomasa se tomó al final del ciclo biológico de cada frijol abono. Se determinó peso fresco de la muestra y posteriormente se obtuvo una muestra representativa de 100 gramos (g) sometiéndose al horno a 70 °C durante 72 horas para obtener relación de peso seco.

En el caso del *C. cajan* (Gandul) se tomó en cuenta las dos (2) podas realizadas en el transcurso del presente estudio.

Análisis estadístico.

El análisis para las variables malezas (diversidad, biomasa, abundancia) y las referentes a plagas, enfermedades, se les hicieron un análisis descriptivo mediante gráficos con los valores promedios. Las variables de pitahaya se analizaron; tomando en cuenta el efecto de los frijoles abonos y de los clones. Diámetro ecuatorial y polar de fruto, longitud de brote se sometieron a un análisis de varianza y prueba de rango múltiple de Tukey con un nivel de significación del 5%. Las demás variables (peso de fruto, número de fruto, número de brote) se le hizo un análisis descriptivo. El software usado fue S.A.S.

2.2. Manejo agronómico del cultivo.

La plantación de pitahaya tenía dos (2) años de establecida con distancias de siembra de dos (2) m entre planta y cuatro (4) m entre calle. Las labores culturales realizadas antes de establecer los frijoles abonos se iniciaron con una limpia con azadón y machete realizándose ésta el 24 de julio de 1997. Una semana después se preparó el terreno con una labranza mínima para proceder a la siembra; la cual fue de forma manual.

Diez (10) días después de la siembra (dds) se realizó una resiembra de frijoles debido a la falta de humedad en el suelo lo que no permitió la completa germinación y emergencia y al ataque de *Atta sp* a las plántulas. Ocho (8) días después de siembra se realizó una aplicación de fungicida carbendazim (Carbendazim) a razón de 429 cc/ha en 50 gls de agua

para el control de enfermedades (*Colletotrichum gloesporioides*, *Dothiorella sp.*). Veintiocho (28) días después de la siembra se realizó una aplicación de clorpirifos (Lorsban) para el control de *Atta sp.* Dos (2) días después se efectuó una segunda aplicación de carbendazin (Carbendazin) con la misma dosis que la anterior a todo el experimento. Cuarenta y dos (42) días después se efectuó una limpia a todo el experimento. Dos (2) meses después de la siembra se realizó una poda a los frijoles abono *M. pruriens* y *C. Cajan*. Quince (15) días después se efectuó la segunda poda a los frijoles abono *M. pruriens* y *D. Lablab*. Noventa y siete (97) días después de la siembra se realizó una fertilización nitrogenada (sulfato de amonio) a razón de 113.4 g/planta al tratamiento sin frijol. A los cien días (102) días después de la siembra se realizó la segunda limpia al tratamiento sin frijol. A los ciento treinta y uno (131) días después de la siembra se realizó la segunda poda al frijol abono *C. Cajan*. Cinco (5) meses después de la siembra se efectuó una poda sanitaria a todo el experimento.

La cosecha de los frijoles abonos se realizó en base a la finalización del ciclo biológico de cada una de las especies.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Dinámica de los macronutrientes (N,P,K) y materia orgánica en el suelo

Para mantener la fertilidad a un nivel adecuado de producción es preciso que se repongan los elementos nutritivos que se pierden debido a la extracción de la cosecha, lavado, volatilización, etc. Una de las maneras de hacer esta reposición es de forma natural mediante la aportación de resto de vegetales y la fijación biológica (Fuentes, 1994).

Los frijoles abonos mejoran la fertilidad del suelo, funcionando como fuente de nutrientes (Binder,1996). Mediante el aporte de materia orgánica; siendo ésta de mucha importancia en la productividad del suelo por el hecho de que actúa como almacén de materiales de nutrientes y como regulador de los mismos para el desarrollo de la planta (Flores,1983).

3.1.1. Nitrógeno

El nitrógeno forma parte de la estructura de la clorofila, pigmento requerido para el proceso de fotosíntesis mediante el cual se forman los carbohidratos y azúcares esenciales para el crecimiento del vegetal (Carmona, 1991). El nitrógeno en la pitahaya favorece el desarrollo del tallo y aumenta el porcentaje de flores prendidas (INTA, 1996).

La Figura 3 refleja que antes de establecer el ensayo el nitrógeno disponible en los diferentes tratamientos oscilaban entre 63.8 y 126.9 kg/ha. En el segundo muestreo se observó que todos los tratamientos tuvieron un aumento en la cantidad de nitrógeno, esto se debe a la función de fijación que realizan los frijoles abonos y al aporte de restos vegetales. En el tratamiento sin frijol se debe a la fertilización mineral que se hizo con sulfato de amonio.

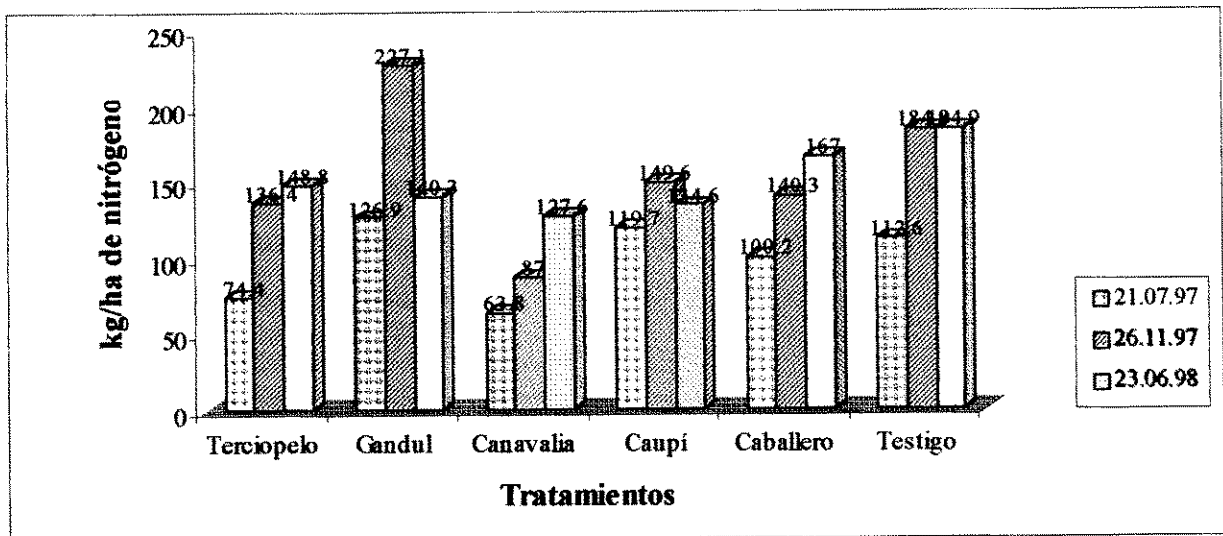


Figura 3. Aporte de nitrógeno disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreos de suelo.

Al final del estudio el *D. Lablab* (Caballero), *M. Pruriens* (Terciopelo) y *C. cajan* (Gandul) presentaron las mayores cantidades de nitrógeno con 167, 148.8 y 140.3 kg/ha respectivamente, siendo estos los mejores aportadores de nitrógeno. El *V. unguiculata* (Caupi) aportó 134.6 kg/ha, siendo el *C. ensiformis* (Canavalia) el de menor aporte con 127.6 kg/ha. El tratamiento sin frijol presentó 184.9 kg/ha pero esto es debido a la fertilización mineral que se hizo.

En todos los tratamientos los niveles de nitrógeno disponible para la pitahaya están por encima de los recomendados por López & Guido (1996); quienes recomiendan una fertilización nitrogenada de 80 kg/ha.

Se pueden tener cantidades suficientes de nitrógeno disponible para el cultivo en el suelo, mediante el aporte de éste por parte de los frijoles abonos, principalmente de *D. lablab*, *M. pruriens* y *C. cajan*; sin necesidad de hacer de fertilizantes minerales que incurren en mayores gastos de producción y en el deterioro de los suelos.

3.1.2. Fósforo

El fósforo forma parte de todos los tejidos de la planta, participa ampliamente en la construcción de los compuestos fosforilados encargado del transporte y almacenamiento de la energía precisa para realizar procesos vitales (Fuentes, 1994). En la pitahaya el fósforo contribuye a la floración y fructificación (INTA, 1996).

La Figura 4 refleja que antes de establecer el ensayo los niveles de fósforo disponible para la planta estuvieron entre 3.4 y 77.3 kg/ha.

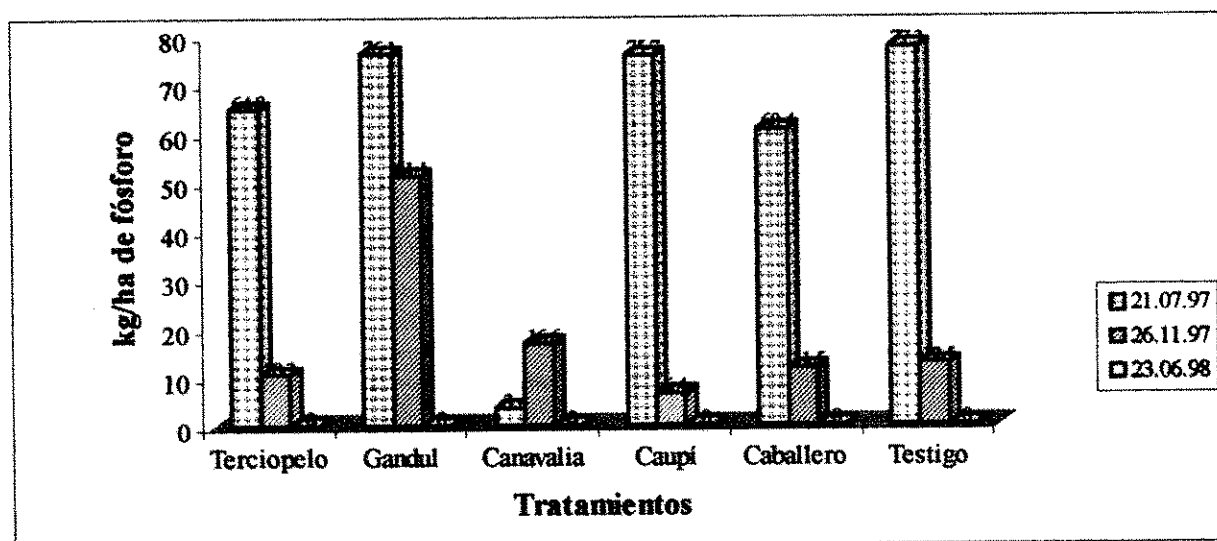


Figura 4. Aporte de fósforo disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreos de suelo.

En el segundo muestreo realizado a los tres (3) meses después de establecido el ensayo los tratamientos *M. pruriens*, *C. cajan*, *V. unguiculata*, *D. lablab* y el tratamiento sin frijol tuvieron un descenso en el fósforo disponible a excepción del *C. ensiformis* el cual incrementó de 3.4 a 16.6 kg/ha atribuyendo esto que en el primer muestreo parte del fósforo que se encontraba en forma no disponible para la planta paso a forma que sí lo podía utilizar la planta en el segundo muestreo por medio del reciclaje realizado por este frijol.

En el muestreo realizado al final del estudio no se encontró fósforo disponible para las plantas de pitahaya en todo los tratamientos debido a una fijación total de este elemento por factores no determinados.

Este estudio tomando en cuenta el segundo muestreo nos demuestra que además de la pitahaya los frijoles abonos necesitan fósforo para su desarrollo y crecimiento utilizando menor cantidad el *C. cajan*. Los niveles de fósforo encontrados en este muestreo son muy bajo comparados con los niveles de fertilización recomendado para el cultivo de pitahaya por López & Guido (1996) quienes recomiendan 20 kg/ha.

3.1.3. Potasio

El potasio es uno de los elementos mayores que son esenciales a las plantas, es requerido especialmente para las funciones de traslocación de carbohidratos, regulación de los estomas para la utilización de agua (Suelter, 1985). En la pitahaya el potasio aumenta el grosor de la corteza de las vainas (INTA, 1996).

La Figura 5 refleja que el primer análisis de suelo realizado antes de establecer el estudio los niveles de potasio oscilan entre 178.3 y 1 032.2 kg/ha. En el segundo muestreo los niveles de potasio bajaron en *M. pruriens*, *C. ensiformis* y en el tratamiento sin frijol. Esto es debido al consumo realizado por las plantas de pitahaya y en el caso de los tratamientos con frijoles al ser utilizado por dichas leguminosas para su crecimiento. En *C. cajan*, *V. unguiculata* y *D. lablab* los niveles de potasio se vieron incrementados atribuyéndolo al menor consumo ejercido por las plantas de pitahaya y los frijoles abonos y por el reciclaje de este nutriente por parte de dichos frijoles.

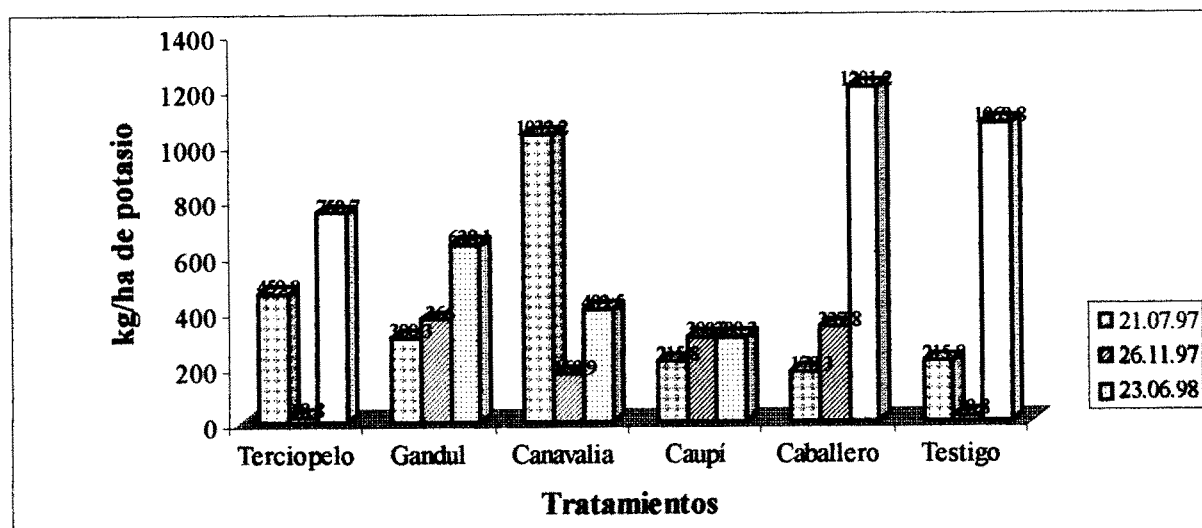


Figura 5. Aporte de potasio disponible por parte de los frijoles abonos al cultivo de pitahaya en tres muestreos de suelo.

En el último muestreo realizado, los niveles de potasio encontrados fueron mayores en comparación al segundo muestreo presentando la mayor cantidad *D. lablab*, tratamiento sin frijol y *M. pruriens* con 1 201.2, 1 069.8 y 750.7 kg/ha respectivamente. El *C. cajan* presentó 638.1, *C. ensiformis* 403.5 y *V. unguiculata* con 300.3 kg/ha.

Los niveles de potasio al final del estudio son mayores comparados por los recomendados por López & Guido (1996), quienes recomiendan fertilizaciones de 10 kg/ha para el cultivo de la pitahaya. Estos resultados nos determinan que algunos frijoles abonos extraen mayores cantidades de potasio que otros para su completo desarrollo como es el caso de *C. ensiformis*. Pero que no bajan los niveles hasta el punto que puedan afectar las necesidades del cultivo de la pitahaya.

El *M. pruriens*, *C. cajan*, *V. unguiculata* y *D. lablab* ayudan a mantener o incrementar dichos niveles mediante el reciclaje. En el tratamiento sin frijol este reciclaje fue realizado por las malas hierbas las cuales afectaron de un modo u otro al productor durante este ciclo, por lo que es mejor mantener una cobertura con los frijoles abonos, los cuales reciclaran dicho nutriente y controlaran las malas hierbas obteniendo mejores beneficios.

3.1.4. Materia orgánica

La materia orgánica del suelo esta constituida por aquellas sustancias de origen animal o vegetal que se acumulan en el suelo o se incorporan a él. Las sustancias de origen vegetal proceden de los residuos de plantas superiores (raíces y partes aéreas) y de los cuerpos sin vida de la microflora del suelo (bacterias, hongos, actinomicetos y algas). La materia orgánica modifica las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos (Fuentes, 1994).

La Figura 6 refleja que todos los tratamientos en estudio aportaron materia orgánica al suelo; por que hubo un incremento de ésta en el suelo al final del estudio en comparación al primer muestreo (que se hizo antes de establecer los frijoles abonos), con excepción del *V. unguiculata* que presentó menor cantidad de materia orgánica al final del estudio.

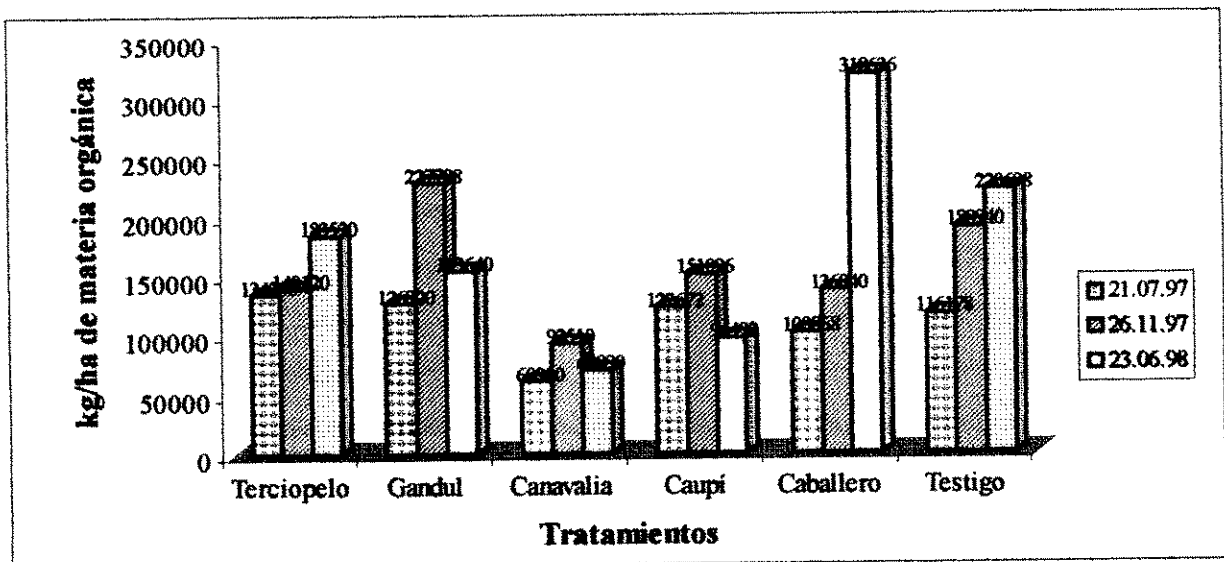


Figura 6. Aporte de materia orgánica por parte de los frijoles abonos en el cultivo de pitahaya .

Presentando el mayor aporte el *D. lablab* con 318 636 kg/ha seguido por el tratamiento sin frijol con 220 698 kg/ha, el *M. pruriens* 185 520 kg/ha, y *C. cajan* 153 640 kg/ha. La acumulación de materia orgánica de estos frijoles abonos se debe a los restos vegetales como (hojas, tallos y raíces) que quedaron en el suelo al finalizar éstos su ciclo

biológico y en el tratamiento sin frijol debido a la acumulación de los restos vegetales de las malas hierbas producto de dos limpiezas que se hicieron en dicho tratamiento.

En el *C. ensiformis* se refleja un incremento menor con 69 890 kg/ha no debiéndose esto a que aporte menos materia orgánica que los otros frijoles abonos sino a que presenta tejidos más lignificados que permiten una descomposición más lenta.

El *V. unguiculata* presenta al final de estudio un aporte menor en comparación al primer muestreo debiéndose esto a que produce menor biomasa y a que su ciclo es corto reflejándose el mayor aporte en el segundo muestreo con 151 096 kg/ha atribuyéndose que para el último recuento que se hizo siete (7) meses después de que este había finalizado su ciclo biológico la planta ya la había utilizado parte de esa materia orgánica.

Podemos concluir que estos resultados no nos reflejan la cantidad real de materia orgánica aportada por los frijoles abonos ya que ésta depende de la velocidad de descomposición por lo tanto los aportes variaran en dependencia del momento en que se muestree; pero sí, es una tecnología que aporta grandes cantidades de materia orgánica enriqueciendo ésta la vida microbiológica del suelo y mejorando sus propiedades físicas y químicas, aumentando así la productividad; mientras que en un suelo sin este tipo de cobertura habrá aporte de materia orgánica pero proveniente de residuos vegetales de malas hierbas, las cuales pueden traer grandes pérdidas al productor disminuyendo los rendimientos del cultivo o aumentando los costos de producción para su debido control.

3.2. Dinámica de pestes agrícolas en el cultivo de la pitahaya en asocio con diferentes frijoles abonos.

La historia del desarrollo de la protección de la plantas está íntimamente ligada a la historia de los estudios científicos de los organismos que han sido descrito como enemigos de la agricultura. Estos son numerosos y variados. Contra algunos de ellos el hombre ha mantenido y mantiene una guerra sin cuartel, pues depende para su subsistencia de las misma plantas que cultiva el hombre para sus necesidades (Faz & Cossio, 1983).

Las plantas proporcionan gran parte de la alimentación al hombre, por lo que se debe lograr un aumento en la producción. Para lograr este aumento se deben de resolver una serie de problemáticas, una de estas es la existencia de organismos que afectan a los cultivos ya sea de forma directa o indirecta causando pérdidas económicas, a las cuales le llamamos plagas (CATIE, 1990).

3.2.1. Malezas

Los monocultivos rara vez utilizan toda la humedad. Los nutrientes y la luz disponibles para el crecimiento de la planta con la cual dejan nichos ecológicos que deben ser protegidos contra la invasión por parte de las malezas. En los sistemas de cultivos asociados, la disposición de las mezclas de cultivos (especialmente el cierre de calle), puede mantener el suelo cubierto durante toda la estación de crecimiento, sombreando las especies sensibles de malezas y minimizando las necesidades de control de estas (Alemán, 1991).

Las malezas son muy importantes porque tienen efecto negativo por los costos en que se incurren en su manejo para mantener las poblaciones a un nivel que no reduzca el rendimiento del cultivo.

El principio básico de control de malezas es crear condiciones del ambiente y del suelo favorables al cultivo y no a las malezas. Comprende todos aquellos métodos encaminados a reducir al mínimo la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo y otros efectos de las malezas en las labores agrícolas (Shenk, 1975).

3.2.1.1. Abundancia.

Esta variable se define como el número de individuos de la vegetación indeseable que se puede encontrar por unidad de superficie (Pohlan, 1984).

Es de gran importancia para caracterizar la dinámica de las malezas y los efectos de

competencia con los cultivos. Un sistema de cultivo en asocio proporciona más probabilidades de control de algunas especies problemáticas que en el caso de los monocultivos.

La Figura 7 demuestra que la abundancia de las malezas fue menor en los tratamientos con asocio, observándose una mayor abundancia en el tratamiento sin frijol. A los 62 días se refleja una disminución de esta en todos los tratamientos; ocasionado por una limpia realizada a todo el experimento 20 días antes para que los frijoles se desarrollaran con facilidad y pudieran competir con las malas hierbas. A partir de aquí se empieza a notar la importancia de asociar la pitahaya con frijoles abonos, ya que este asocio permite una menor abundancia de malezas. Sin embargo, al tener las calle de pitahaya desprotegida se verán invadida de malezas viniendo éstas afectar el cultivo.

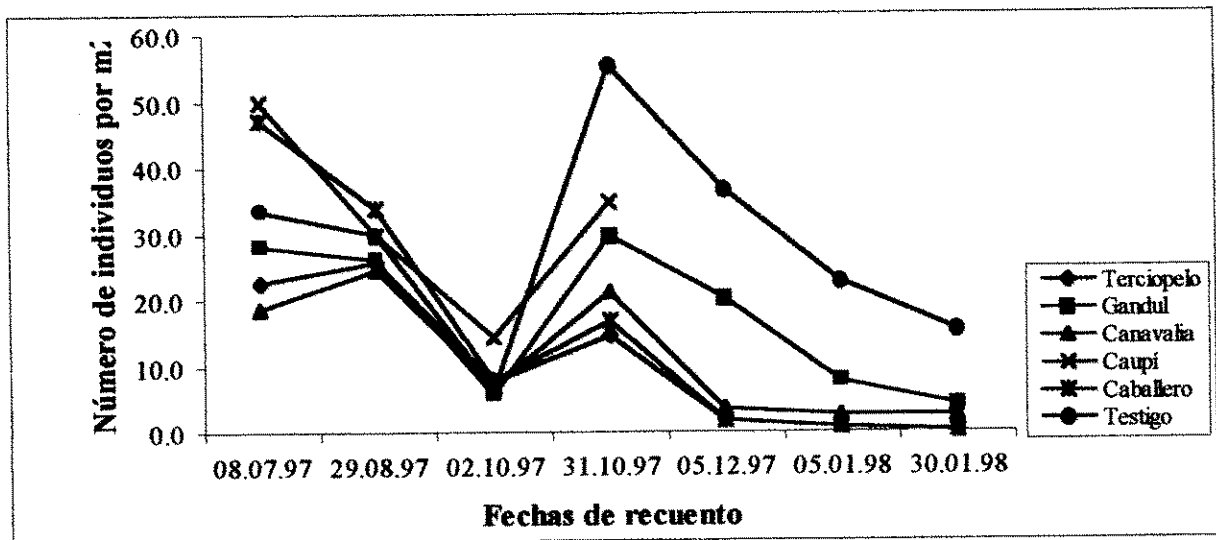


Figura 7. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la abundancia de las malezas en el cultivo de la pitahaya.

Por lo tanto, los frijoles abonos *M. pruriens*, *D. lablab*, *C. ensiformis* y *C. cajan* ejercen un excelente control sobre las malas hierbas por su rápido crecimiento vegetativo, formando un denso follaje; cerrando rápidamente la calle de pitahaya, cobertura que propicia la no emergencia de semilla de malezas en el suelo.

El *V. unguiculata* que por su tamaño, tallo poco ramificado y hojas muy pequeñas, además su ciclo biológico corto no le permite ejercer un buen control sobre las malezas siendo este entre los cinco (5) frijoles abonos el que menos controla las malas hierbas.

Los resultados indican que los mejores tratamientos en el control de la abundancia de malezas la obtuvieron el *M. pruriens* y *D. lablab* coincidiendo con Bolaños & Bolaños, (1996).

En el tratamiento sin frijol, al no tener ningún tipo de cobertura, propicia condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de las malezas. Esto demuestra que el uso de frijoles abonos es una práctica con grandes ventajas en el control de malas hierbas. Mientras que al tener el suelo sin ninguna cobertura será densamente poblada de malezas llegando a causar daño al cultivo de la pitahaya.

3.2.1.2. Biomasa.

La biomasa es el mejor indicador que nos permite saber con precisión la competencia ejercida de las malezas hacia el cultivo o viceversa; es el resultado del peso seco, que se puede obtener a partir de una población de plantas o de malezas. Está relacionada con el crecimiento y desarrollo de las especies (Blandón & Pohlan, 1992).

La Figura 8 refleja que los frijoles abonos en asocio presentaron las menores acumulaciones de biomasa seca de malezas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas.

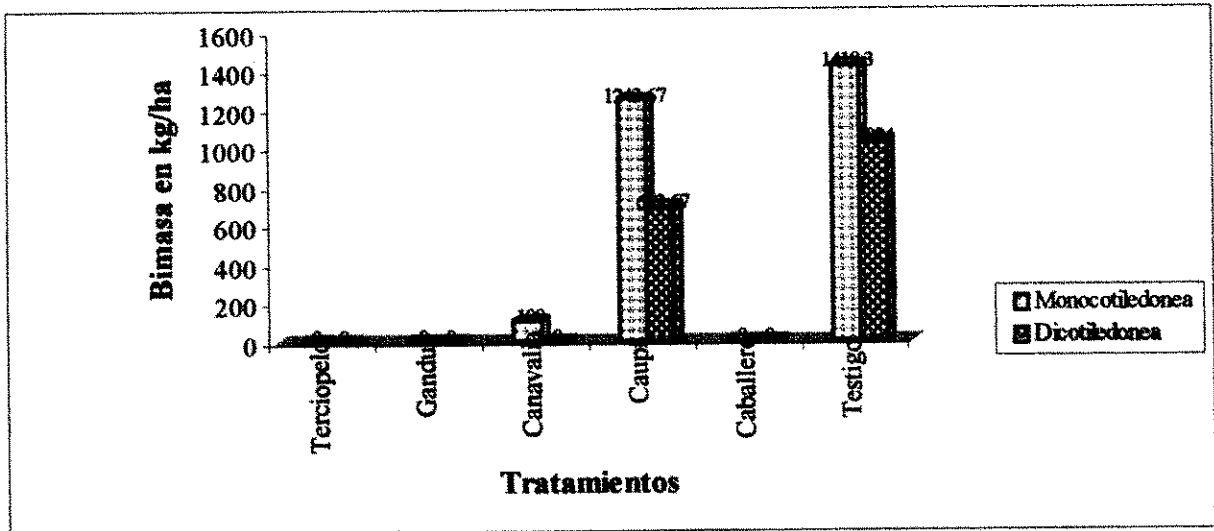


Figura 8. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la biomasa de las malezas en el cultivo de la pitahaya.

Los tratamientos en asocio con *M. pruriens*, *D. lablab*, *C. cajan* no presentaron acumulación de peso seco de malezas lo que significa que las malezas fueron controladas totalmente; seguido por *C. ensiformis*, que solo presentó 100 kg/ha de peso seco de monocotiledóneas seguido por *V. unguiculata*, y por último el tratamiento sin frijol. Esto es debido al hábito de crecimiento, de dichos frijoles, a su rápida capacidad de producción de follaje y cierre de calle; impidiendo de esta manera el crecimiento y desarrollo de las malezas. De los 5 frijoles el *V. unguiculata* presentó mayor acumulación de peso seco de maleza obteniéndose 1 243.67 y 693.67 kg/ha, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas; realizando el menor efecto en el control de maleza. Esto se debe a que es un cultivo de ciclo corto, de hoja pequeña y poco arbustivo disminuyendo de esta manera su capacidad competitiva con las malezas.

El tratamiento sin frijol fue el que acumuló mayor peso seco de maleza obteniéndose 1 418.3 y 1 024 kg/ha de monocotiledóneas y dicotiledóneas. Esto es debido a que las malezas tienen mayor área descubierta realizándose mayor actividad fotosintética teniendo esto influencia en el crecimiento y desarrollo de las malezas.

Siendo la biomasa una de las formas de conocer el grado de competencia de las malezas a los cultivos podemos decir que el uso de frijoles abonos en asocio con pitahaya es una práctica ventajosa y sostenible para el control de éstas, pudiendo éstos afectar su crecimiento y desarrollo, impidiendo que puedan competir con mayor facilidad por nutrientes, agua, luz, espacio con el cultivo de la pitahaya que puedan reducir los rendimientos y aumentar los costos de producción al productor.

3.2.1.3. Diversidad.

Diversidad es el número de especies presentes en el agroecosistema. La diversidad de las malezas es un factor importante para entender la dinámica de las malezas para realizar un control económico y ecológicamente razonable (Aguilar,1990). Además, en base a ella se puede determinar cuales especies son las que predominan.

En los tratamientos en asocio con frijoles abonos se presentó la menor diversidad de especies de malezas no así en el tratamiento sin frijol.

La Tabla 2 refleja que *D. lablab*, presentó 16 especies durante todo el estudio sobresaliendo las especies dicotiledóneas con 11 especies con mayor abundancia *Acalypha alopecuroides* (L) e *Hybanthus attenuatus* (H&B) y 5 especies monocotiledóneas donde sobresalen *Hyparrhenia rufa* (Nees), *Digitaria sanguinalis* (L) y *Panicum reptans*(L).

El *C. cajan* presentó 18 siendo 10 especies dicotiledóneas sobresaliendo *Chamaesyce hirta* (L), *Hybanthus attenuatus* y *Richardia scabra* (L); y 8 especies monocotiledóneas en las que sobresalen *Hyparrhenia rufa*, *Cynodon nlefluensis* (Vanderyst) y *Panicum reptans*.

Se observa en la Tabla 3 que estos fueron seguido por *C. ensiformis* y *M. pruriens* con 19 y 20 especies de malezas. De las 19 especies presentada en *C. ensiformis* se encontraron 12 especies dicotiledóneas sobresaliendo *Acalypha alopecuroides*, *Hybanthus*

atenuatus y *Oxalis* sp 7 especies monocotiledóneas en las que sobresalen *Hyparrhenia rufa*, *Panicum reptans* y *Digitaria sanguinalis*.

En *M. pruriens* se presentaron 14 especies dicotiledóneas sobresaliendo *Hybanthus attenuatus*, *Baltimora recta* (L) y *Phyllantis norory* (L) y 6 especies monocotiledóneas en las que sobresalen *Hyparrhenia rufa*, *Cynodon nleflensis* y *Panicum reptans*.

Siendo estos los tratamientos en los que se presentó la menor diversidad de especies debido a su excelente cobertura que proporciona una sombra que limitando la penetración de luz, disminuyendo la temperatura que son las condiciones necesarias para que se de la germinación de la semillas y crecimiento de las malezas.

En la Tabla 4 se observa de los 5 frijoles abonos evaluado el *V. unguiculata* presentó la mayor diversidad con 23 especies distintas en todo el estudio presentándose 15 especies dicotiledóneas en las que sobresalen *Acalypha alopecuroides*, *Richardia scabra*, *Hybanthus attenuatus* y *Glycine* sp, y 8 especies monocotiledóneas sobresaliendo *Hyparrhenia rufa*, *Panicum reptans*, *Panicum decumbens* (L).

Esto es debido a la poca competencia que ejerce este frijol sobre las malas hierbas por tener un ciclo de vida corto y poco follaje lo que no permite que se forme una buena cobertura e impida la germinación y emergencia de las semillas de malezas.

El tratamiento sin frijol presento la mayor diversidad con 25 especies siendo 16 especies dicotiledóneas sobresaliendo *Acalypha alopecuroides*, *Chamaesyce hirta*, *Baltimora recta* y *Ricardia scabra* y 9 especies monocotiledóneas en las que sobresalen *Digitaria sanguinalis*, *Panicum reptans*, *Cynodon nlefluensis*, *Cenchrus echinatus* (L) y *Panicum decumbens*.

Este tratamiento no presentaba ningún tipo de cobertura que le diera condiciones desfavorables a las semillas de malezas e impidieran su germinación.

Estos resultados reflejan que el *D. lablab* es el que tiene el mejor efecto sobre la diversidad de las malezas en pitahaya coincidiendo con Bolaños & Bolaños, (1996).

Reflejando de esta manera que el uso de frijoles abonos en asocio con pitahaya que es un cultivo que nunca cierra calle, ayudan a disminuir la diversidad de malezas impidiendo de esta forma la invasión de malas hierbas que vayan a competir con la pitahaya por nutrientes, agua, espacio y luz. No así en suelos sin ningún tipo de cobertura donde las semillas de malezas tienen todas las condiciones disponibles para su germinación y crecimiento y por lo tanto se encontrara mayor diversidad que puedan afectar al cultivo.

Tabla 2. Efecto de *D. lablab* y *C. cajan* sobre la diversidad de las especies de malezas en el cultivo de pitahaya.

<i>Dolichos lablab</i> (L)	Ind/m ²	<i>Cajanus cajan</i> (L)	Ind/m ²
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	76	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	48
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L) Scop	28	<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	33
<i>Panicum reptans</i> (L)	19	<i>Panicum reptans</i> (L)	15
<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	12	<i>Panicum maximun</i> (Jack)	14
<i>Panicum decumbens</i> (L)	2	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L) Scop	7
		<i>Panicum decumbens</i> (L)	3
		<i>Cenchrus echinatus</i> (L)	2
		<i>Cyperus rotundus</i> (L)	1
Total monocotiledóneas	5		8
<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	49	<i>Chamaesyce hirta</i> (L) Millspaueh	20
<i>Sida acuta</i> (Burman. F)	27	<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	13
<i>Glycine sp</i>	24	<i>Richardia scabra</i> (L)	13
<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	19	<i>Phyllantis norury</i> (L)	11
<i>Melanthera aspera</i> (Jack)	18	<i>Glycine sp</i>	11
<i>Richardia scabra</i> (L)	15	<i>Phyllantis radiata</i> (L)	7
<i>Mimosa pudica</i> (L)	8	<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	5
<i>Tridax procumbens</i> (L)	8	<i>Oxalis sp</i>	4
<i>Walteria indica</i> (L)	7	<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balbis)	4
<i>Phyllantis norury</i> (L)	7	<i>Mimosa pudica</i> (L)	1
<i>Oxalis sp</i>	4		
Total dicotiledóneas	11		10

Tabla 3. Efecto de *C. ensiformis* y *M. pruriens* sobre la diversidad de las especies de malezas en el cultivo de pitahaya.

<i>Canavalia ensiformis</i> (L)	Ind/m ²	<i>Mucuna pruriens</i> (L)	Ind/m ²
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	28	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	33
<i>Panicum reptans</i> (L)	19	<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	21
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L) Scop	14	<i>Panicum reptans</i> (L)	15
<i>Digitaria ascendens</i> (L)	7	<i>Cyperus rotundus</i> (L)	10
<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	3	<i>Panicum maximum</i> (Jack)	7
<i>Pectis sp</i>	3	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L)	3
<i>Panicum decumbens</i> (L)	1		
Total monocotiledóneas	7		6
<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	37	<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	21
<i>Richardia scabra</i> (L)	34	<i>Baltimora recta</i> (L)	9
<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	31	<i>Phyllantis norury</i> (L)	9
<i>Glycine sp</i>	21	<i>Mimosa pudica</i> (L)	7
<i>Mimosa pudica</i> (L)	14	<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	6
<i>Phyllantis norury</i> (L)	7	<i>Desmodium canum</i> (J.F. Gmel)	6
<i>Oxalis sp</i>	7	<i>Richardia scabra</i> (L)	3
<i>Baltimora recta</i> (L)	6	<i>Phyllantis radiata</i> (L)	3
<i>Sida acuta</i> (Burman. F)	2	<i>Tridax procumbens</i> (L)	1
<i>Phyllantis radiata</i> (L)	2	<i>Chamaesyce hirta</i> (L)	1
<i>Lantana camara</i> (L)	1	<i>Glycine sp</i>	1
<i>Desmodium canum</i> (J.F. Gmel)	1	<i>Walteria indica</i> (L)	1
		<i>Melapodium divaricatum</i> (L.C)	1
		<i>Oxalis sp</i>	1
Total dicotiledóneas	12		14

Tabla 4. Efecto de *V. unguiculata* y tratamiento sin frijol sobre la diversidad de las especies de malezas en el cultivo de pitahaya.

<i>Vigna unguiculata</i> (L)	Ind/m ²	Tratamiento sin frijol	Ind/m ²
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	65	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L)	163
<i>Panicum decumbens</i> (L)	20	<i>Panicum reptans</i> (L)	64
<i>Panicum reptans</i> (L)	14	<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	48
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L)	10	<i>Cenchrus echinatus</i> (L)	25
<i>Cyperus rotundus</i> (L)	10	<i>Panicum decumbens</i> (L)	23
<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Vanderyst)	8	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees)	14
<i>Pectis sp</i>	4	<i>Pectis sp</i>	8
<i>Panicum maximum</i> (Jack)	3	<i>Cyperus rotundus</i> (L)	6
<i>Eleusine indica</i> (L)	1	<i>Panicum maximum</i> (Jack)	1
Total monocotiledóneas	9		9
<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	88	<i>Acalypha alopecuroides</i> (L)	68
<i>Richardia scabra</i> (L)	51	<i>Chamaesyce hirta</i> (L)	50
<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	50	<i>Baltimora recta</i> (L)	37
<i>Glycine sp</i>	31	<i>Richardia scabra</i> (L)	26
<i>Mimosa pudica</i> (L)	9	<i>Hybanthus attenuatus</i> (H & B)	18
<i>Phyllantis norury</i> (L)	6	<i>Glycine sp</i>	14
<i>Oxalis sp</i>	4	<i>Oxalis sp</i>	8
<i>Baltimora recta</i> (L)	3	<i>Walteria indica</i> (L)	5
<i>Sida acuta</i> (Burman. F)	2	<i>Tridax procumbens</i> (L)	4
<i>Phyllantis radiata</i> (L)	2	<i>Mimosa pudica</i> (L)	3
<i>Lantana camara</i> (L)	1	<i>Lantana camara</i> (L)	3
<i>Desmodium canum</i> (J. F. Gmel)	1	<i>Sida acuta</i> (Burman. F)	2
<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balbis)	1	<i>Desmodium canum</i> (J. F. Gmel)	1
<i>Melampodium divaricatum</i> (L. C.)	1	<i>Priva lupulaceae</i> (L)	1
		<i>Phyllantis norury</i> (L)	1
		<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balbis)	1
Total dicotiledóneas	14		16

3.2.2. Plagas aéreas

Las plagas causan grandes pérdidas en la producción mundial de alimentos. Los insectos al igual que los ácaros, nemátodos, moluscos, fitopatógenos, malezas, pájaros, roedores y otros organismos contribuyen a este daño (Bottrell, 1979).

La introducción de una leguminosa de cobertura a las plantaciones de cultivos perennes contribuye a la proliferación de numerosos microhabitat para un gran número de microorganismos (Binder, 1997). No obstante, no existen trabajos de investigación donde se mencione la dinámica de los insectos foliares bajo el efecto de los frijoles abonos en el cultivo de la pitahaya.

Los insectos plagas que atacan a la pitahaya dañan principalmente sus tallos y los frutos lo que disminuye la producción y calidad (INRA, 1994).

La Figura 9 demuestra que la población de insectos plagas fue menor en los tratamientos con frijoles abonos presentándose mayores poblaciones en el tratamiento sin frijol.

Los mejores resultados en la disminución de la población se obtuvieron en *M. Pruriens*, *C. cajan*, *D. lablab*. Los principales insectos encontrados fueron: *Metamasius fahrei striatoforatus*, *Atta sp*, *Selenopsis sp* y *Leptoglossus zonatus* (Dallas).

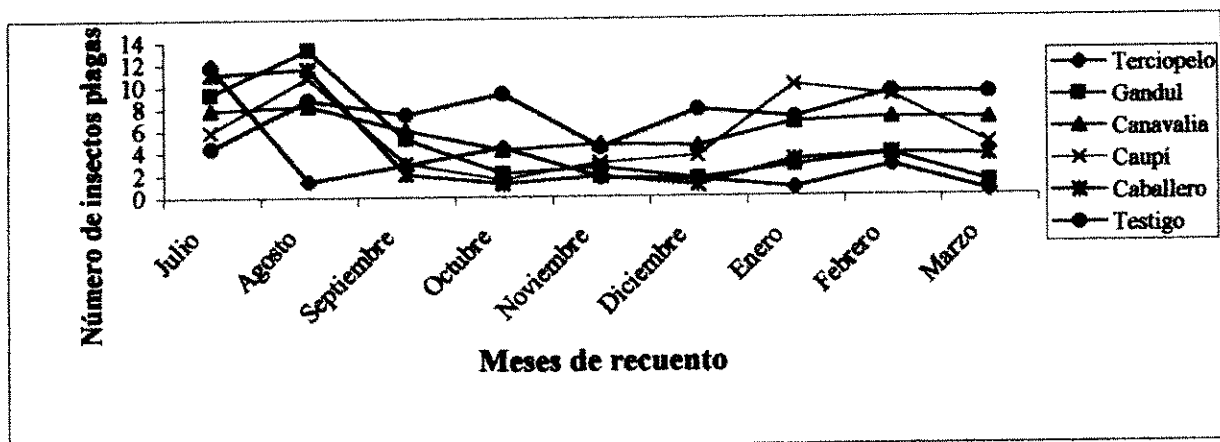


Figura 9. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la dinámica de los insectos plagas en el cultivo de la pitahaya.

La Figura 10 refleja que el clon menos apetejado por los insectos plagas es el clon Orejona seguido por Cebra. No obstante para el clon Lisa.

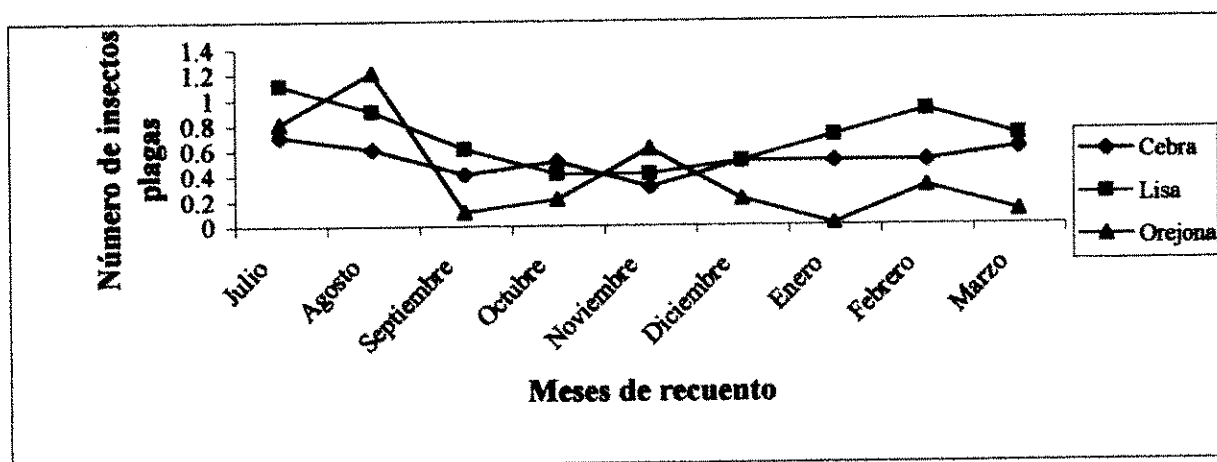


Figura 10. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya al ataque de insectos plagas.

Como se explicó anteriormente, los tratamientos que presentaron las menores poblaciones de insectos plagas fueron: *M. pruriens*, *C. cajan* y *D. lablab*. Sin embargo el clon Orejona puede enmascarar el resultado en las parcelas donde estaba la pitahaya en asocio con *M. pruriens*, dado que este clon presentaba una mayor población.

Podemos afirmar que existen clones que son más resistentes que otros al ataque de insectos plagas debido a sus características genéticas.

En la Figura 11 se refleja que los frijoles abonos permitieron la presencia de insectos benéficos los cuales ayudan a controlar biológicamente a los insectos plagas, reflejándose mayores cantidades de insectos benéficos en los tratamientos con frijol.

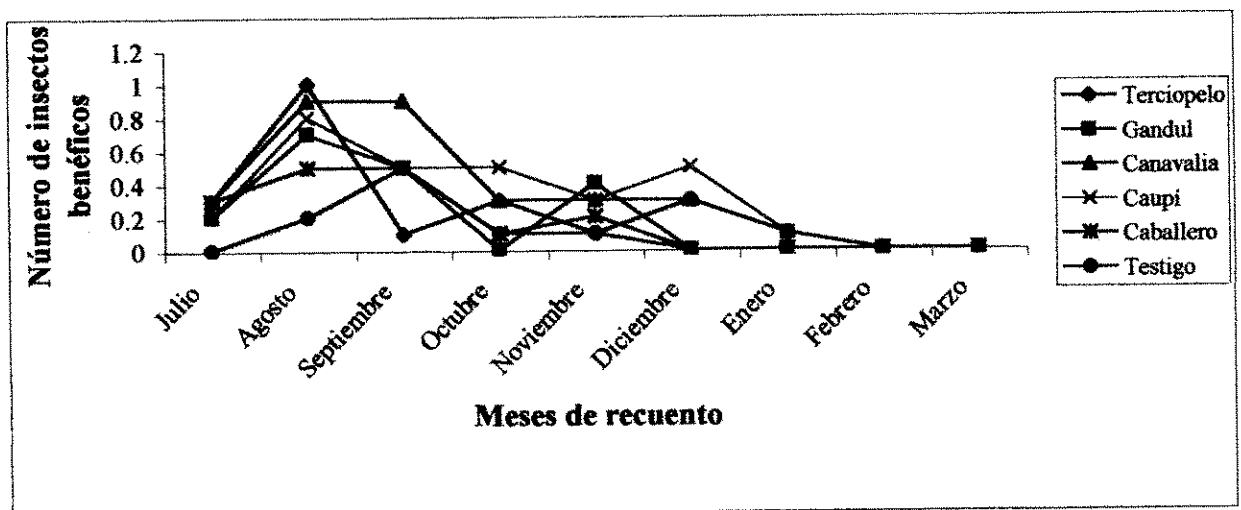


Figura 11. Dinámica de insectos benéficos bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.

Los frijoles abonos en asocio con pitahaya favorecen la presencia de insectos benéficos los cuales ayudan al control de insectos plagas coincidiendo con Binder (1997), quien afirma que las leguminosas de cobertura incrementan la fauna benéfica.

En el Anexo 1 Tabla 8 se refleja que los frijoles abonos permiten la presencia de insectos que son indiferente para el cultivo de la pitahaya, siendo algunos de estos plagas de los mismos frijoles, enriqueciendo la fauna de dicho agrosistema

3.2.3. Enfermedades

El cultivo de la pitahaya se ve afectada por diferentes enfermedades que pueden mermar la cantidad exportable o vendible del área total (APENN, 1997). Estas son: *Colletotrichum gloesporioides* (antracnosis), *Dotiorella sp* (ojo de pescado), *Erwinia carotovora* (bacteriosis). Sin embargo, no se han realizado investigaciones en las que se determine el comportamiento de estos patógenos en el cultivo tanto por las condiciones climáticas como por las características de los clones existentes, ni por el efecto de algún tipo de cobertura o abono orgánico.

Los resultados obtenidos demuestran que las enfermedades tuvieron comportamientos diferentes en todos los tratamientos. La que presentó mayor incidencia fue *Dotiorella sp*.

La Figura 12 refleja que la incidencia de *Colletotrichum gloesporioides* fue diferente en todo los tratamientos siendo menor en *D. lablab*, *C. ensiformis* y en el tratamiento sin frijol. Las aplicaciones de carbendazin efectuada en Agosto no tuvieron ningún efecto en el control de esta enfermedad. No obstante esta disminuyó en todos los tratamientos a partir de Enero debido a una poda sanitaria realizada en dicho mes.

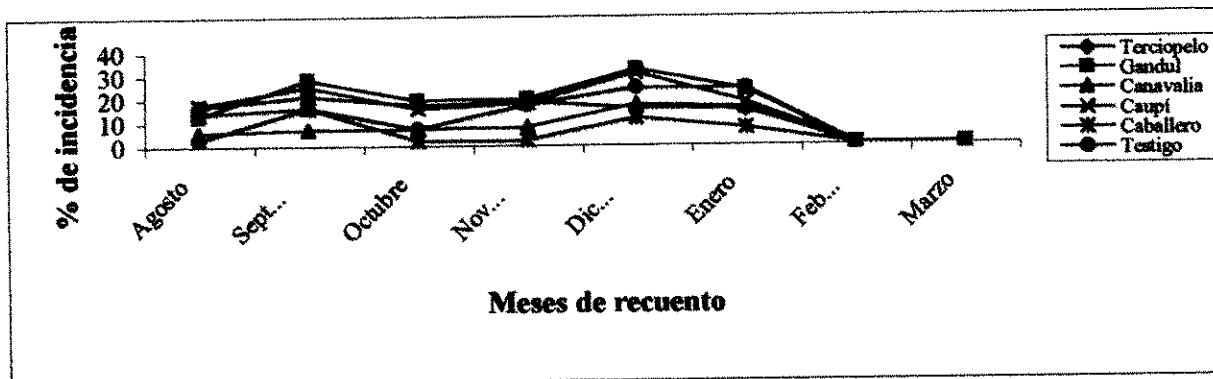


Figura 12. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de *Colletotrichum gloesporioides* en pitahaya.

La Figura 13 refleja que la incidencia de *Dotiorella sp* fue diferente en todos los tratamientos siendo menor en *D. lablab* y *C. ensiformis* y en el tratamiento sin frijol. Esta presenta una disminución a partir de agosto debido que en este mes se realizaron aplicaciones de carbendazim; sin embargo a partir de enero hasta marzo la incidencia son constante, no presentando ninguna disminución aún habiéndose realizado una poda sanitaria en enero.

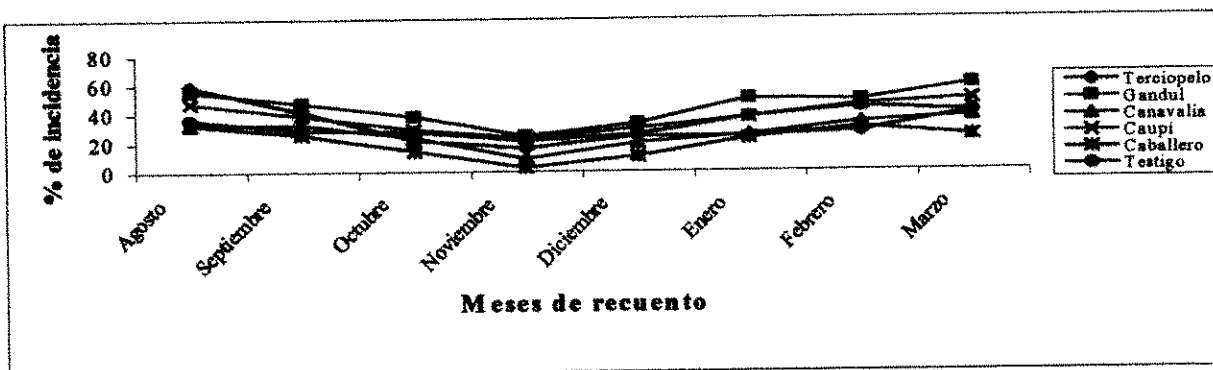


Figura 13. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de *Dotiorella sp* en pitahaya.

La Figura 14 muestra que la incidencia de *Erwinia carotovora* fue diferente en todos los tratamientos siendo menor en *D. lablab* *C. ensiformis* presentándose menores incidencia en los meses con mayores precipitaciones (agosto - octubre) y alta incidencia en los meses con menores precipitaciones. No obstante, en febrero presento una severa disminución debido a la poda sanitaria realizada en el mes de enero.

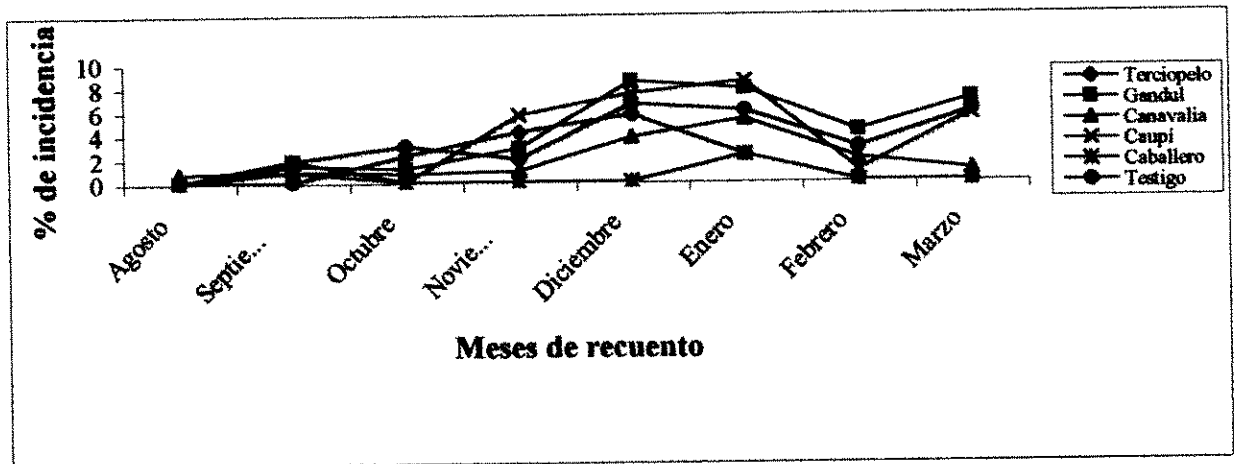


Figura 14. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la incidencia de *Erwinia carotovora* en pitahaya.

Las enfermedades *Colletotrichum gloesporioides* y *Dotiorella sp* presentaron menor incidencia bajo el efecto de *D. lablab*, *C. ensiformis*, y en el tratamiento sin frijol. La enfermedad *Erwinia carotovora* presentó menor incidencia bajo el efecto de *D. lablab* y *C. ensiformis*.

En las Figuras 15,16 y 17 refleja que el clon que el más resistente a *Colletotrichum gloesporioides* y *Dotiorella sp* es el clon Cebra y a la *Erwinia carotovora* es el clon Orejona, siendo el clon Lisa el más susceptible a dichas enfermedades.

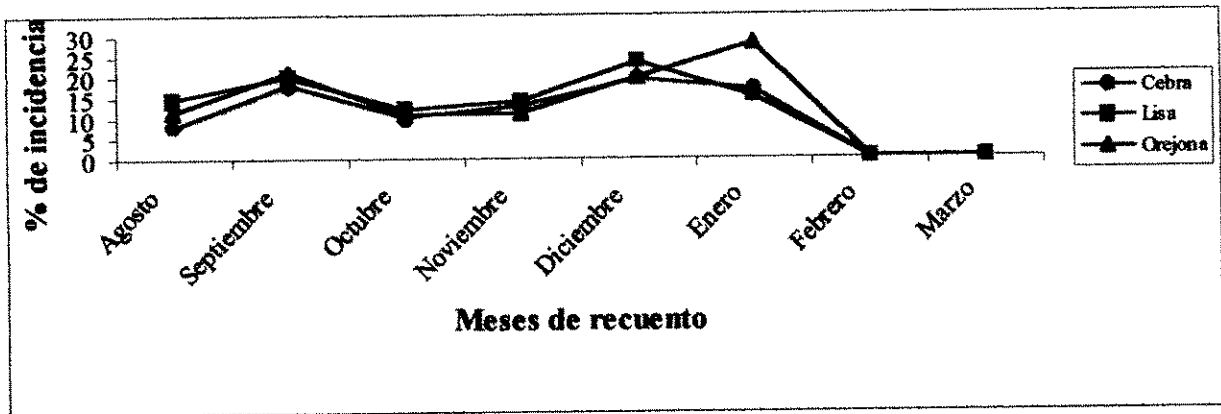


Figura 15. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de *Colletotrichum gloesporioides*.

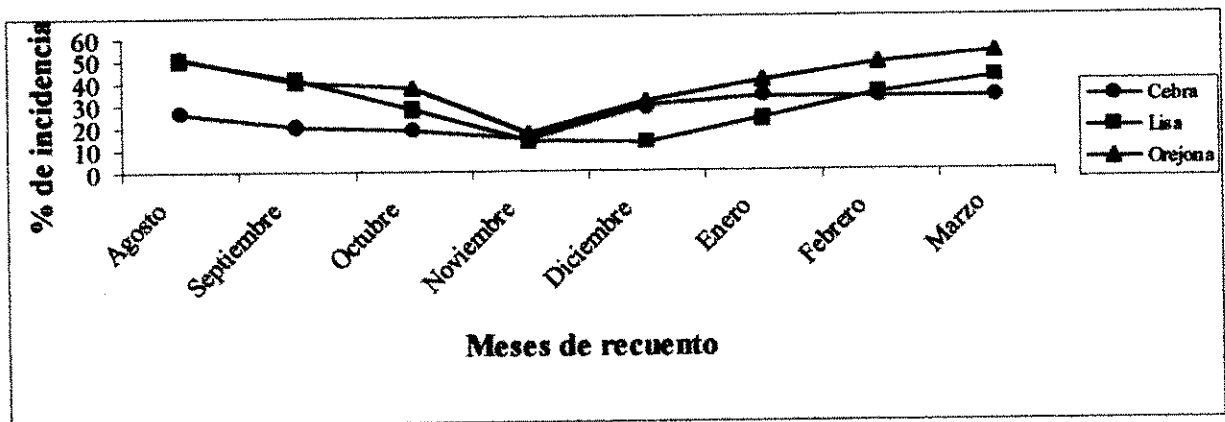


Figura 16. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de *Dotiorella sp.*

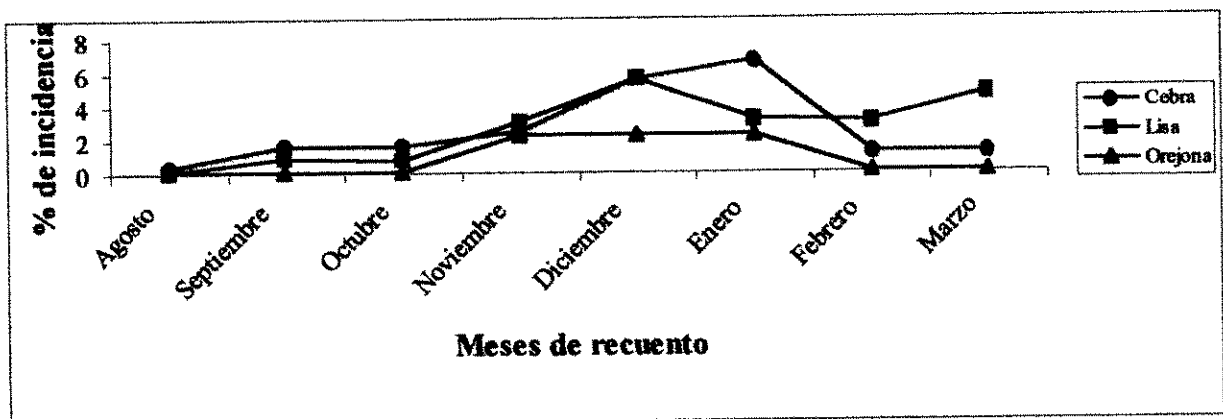


Figura 17. Comportamiento de los diferentes clones de pitahaya sobre la incidencia de *Erwinia carotovora*.

En el Anexo 2 Tabla 9 se refleja que la menor incidencia de *Colletotrichum gloesporioides* y *Dotiorella sp* en los tratamientos *D. lablab*, *C. ensiformis*, y en el tratamiento sin frijol es efecto de clon Cebra ya que este clon es que predomina en dichos tratamientos y es el más resistente a estas enfermedades. La incidencia de *Erwinia carotovora* esta influenciada por los tratamientos ya que en *D. lablab* y *C. ensiformis* se presento la menor incidencia y estos no son los que presentan más clones Orejona que es el más resistente a la bacteriosis. Esto es debido a que desde el inicio del estudio en estos tratamientos la incidencia de esta enfermedad era baja logrando estos frijoles mantenerla constante.

La diseminación de estas enfermedades esta influenciada por las condiciones climáticas y de la zona y por la resistencia que presentan algunos de los clones.

La incidencia de *Colletotrichum gloesporioides* ,es menor en los periodos secos, permitiendo su diseminación las lluvias.

La *Dotiorella sp* se presenta en el cultivo durante todo el año con mayores incidencias en periodos con altas temperaturas y permitiendo su diseminación las lluvias frecuentes.

La *Erwinia carotovora* se presenta con mayores incidencias en periodos secos y altas temperaturas.

3.2.4. Plaga del suelo y nemátodos

Además de los daños causados a los cultivos por los insectos aéreos, están aquellos insectos que atacan a las plantas debajo de la superficie del suelo (Metcalf & Flint, 1965). También se encuentran nemátodos que son un grupo altamente diferentes de los invertebrados, se clasifican como una clase del reino animal o según un número creciente de zoólogos como un *phyllum* separado (Christie, 1970)

En Nicaragua uno de los factores limitante en la producción agrícola se ha relacionado con las plagas de suelo. Sin embargo, poco se ha estudiado sobre la evaluación de pérdidas, distribución geográfica y la dinámica poblacional en las diferentes zonas agroecológica del país (Mendez, 1994).

La Figura 18 refleja que antes de establecer el ensayo se encontraron poblaciones de insectos de suelo dañinos que oscilaban entre 1.3 y 5.7 ind/pie³. En el muestreo realizado a los 11 meses hubo una disminución en todo los tratamientos siendo hasta en un 100 por ciento en *M. pruriens* y *C. cajan*, en *V. unguiculata*, *D. labab* y *C. ensiformis* se observa una disminución de 69.7, 66.7 y 46 por ciento, respectivamente. No obstante, en el tratamiento sin frijol que solo fue de 7 por ciento; por lo tanto fue en dicho tratamiento donde hubo más insecto de suelo dañino.

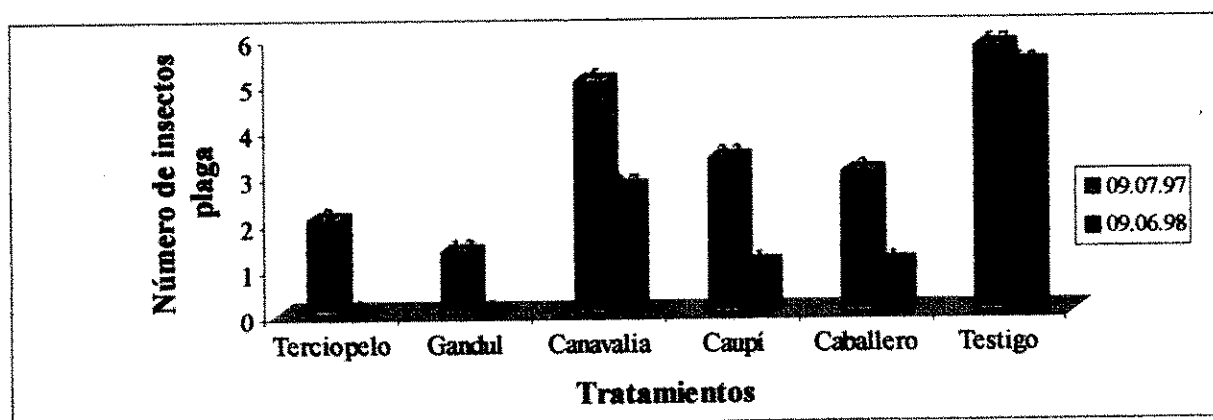


Figura 18. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la población de insectos plagas de suelo en el cultivo de la pitahaya.

Esto determina que en cultivos donde están presente las malas hierbas las plagas de suelo se ven favorecidas infestando más los campos. En cambio los tratamientos con frijoles abonos la presencia de plaga fue menor y en algunos frijoles no se presentaron del todo. Debido a que son frijoles que enriquecen la vida microbiológica del suelo presentándose más microorganismos benéficos que de una u otra forma pueden ayudar al control de los insectos dañinos del suelo, también hay algunos que secretan sustancias tóxicas los cuales pueden contribuir a dicho control; confirmado también por Cook *et al.*,

(1978). Los insectos encontrados en ambos recuentos fueron: *Aeolus sp*, *Blapstimus sp*, *Canthon sp*, *Celenophorus sp*, *Phyllophaga sp* y *Termita sp*. Siendo *Phyllophaga sp* el que más se presentó.

No se han realizado estudios sobre insectos plagas de suelo que atacan al cultivo de la pitahaya ya establecida, pero Zúniga (1994), afirma que en vivero este cultivo es afectado por plagas del suelo como la *Phyllophaga sp*. Lo que determina que esta plaga es importante en todo el ciclo biológico del cultivo. Los frijoles abonos son una forma eficaz en el control de plagas de suelo en asocio con el cultivo de la pitahaya, por lo que podrían ser una forma bio-ecológica para el adecuado manejo de dichas plagas.

La Figura 19 refleja el análisis de nematodos realizado en la plantación de pitahaya, los tratamientos en estudio reflejan un aumento significativo en el segundo muestreo en comparación al primero; presentando las poblaciones más altas de nemátodos los tratamientos *C. cajan*, *D. lablab* y *V. unguiculata* con 1 625, 780 y 676 individuos por cada 100 g de suelo respectivamente. El tratamiento sin frijol con 143 y *C. ensiformis* con 130 respectivamente presentando la menor cantidad el *M. pruriens* con 26 individuos/100 g de suelo. El único género encontrado en todos los tratamientos y en los dos muestreos fue el *Rotylenchus*.

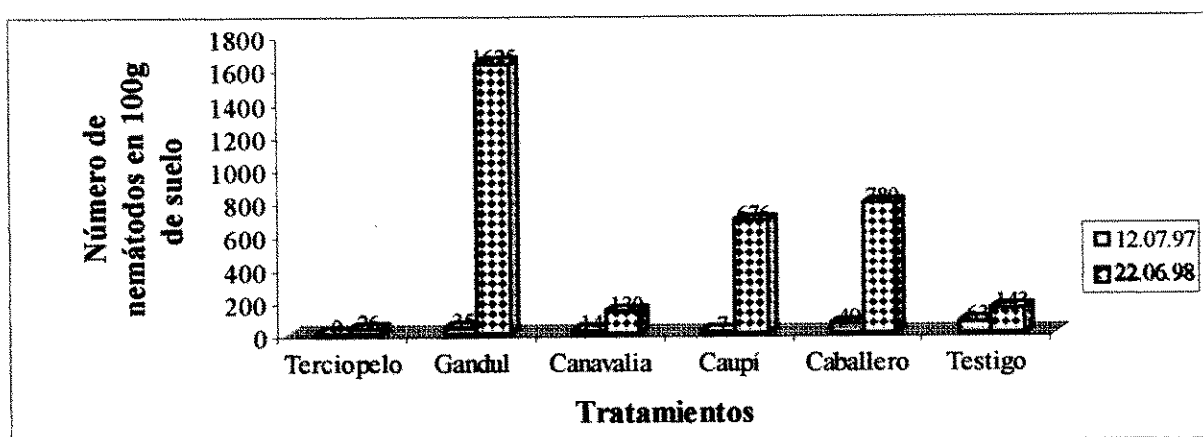


Figura 19. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre la presencia de nemátodos en el suelo cultivado con pitahaya.

En el cultivo de la pitahaya no se han realizado estudios sobre el efecto que causan los nemátodos a dicho cultivo; desconociéndose la influencia de *Rotylenchus*. Todos los frijoles abonados presentaron cantidades diferentes de nemátodos comprobando que tienen diferentes comportamientos a la presencia de estos, coincidiendo con Mesa (1978), quien afirma, que la cantidad de nemátodos de algunas especies puede disminuir o aumentar en cultivos de cobertura, ya sea por la resistencia o susceptibilidad de dicho cultivo o a la adición de materia orgánica que aumenta la población y la actividad depredadora de hongos que atrapan nemátodos. La presencia de más nemátodos en el *C. cajan* se debe a la susceptibilidad de este frijol a dicho patógeno hecho que fue confirmado por White (1955) citado por Monegat (1991).

El *C. ensiformis* y el *M. pruriens* presentaron menor cantidad debido a las sustancias tóxicas que contienen las que pueden contrarrestar la presencia de estos coincidiendo con Binder (1997).

El *C. cajan*, *D. lablab* y *V. unguiculata* presentaron las menores cantidades pero esto no nos indica que debido a su presencia este nemátodo va a afectar en mayor cantidad a la planta que quizás sin dichos frijoles, debido a que este muestreo se realizó en el centro de la calle del cultivo y no en la rizósfera ni en las raíces de la planta.

3.2. Crecimiento y rendimiento de la pitahaya en asociación con diferentes frijoles abonados.

El crecimiento de la planta como el de cualquier otro organismo, no es sino un crecimiento irreversible de tamaño, generalmente unido, a un incremento del proceso sólido o seco. El proceso de desarrollo lo constituyen los cambios de forma, así como el grado de diferenciación y el estado de complejidad alcanzado por el organismo. El proceso que vendrá a continuación del crecimiento y desarrollo vegetativo será la fase reproductora, con la consiguiente formación de flores y frutos. El crecimiento y desarrollo de la planta así como la fase de reproducción no dependen solo de las sustancias específicas formadas en el interior de la planta, ni de los hidratos de carbono formados fotosintéticamente, sino

también de las condiciones del medio y de las sustancias nutritivas presentes en el suelo que son absorbidas por la raíz (Bonner & Galston, 1965).

3.3.1. Número de brotes

La brotación es un componente directo en la producción de frutos (Bolaños & Bolaños, 1996), dado que al presentar mayor número de brotes aumentará la posibilidad de que ésta al entrar a la fase reproductiva pueda producir más frutos. No obstante, el desarrollo floral y formación de frutos se inicia en las vainas fisiológicamente madura (Bolaños, 1994).

La Figura 20 refleja que el efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el número de brotes es diferente. Las especies de leguminosas *C. cajan*, *V. unguiculata*, *M. pruriens*, indujeron a una mayor brotación. No obstante, *D. lablab* y *C. ensiformis* presentaron resultados similares al tratamiento sin frijol.

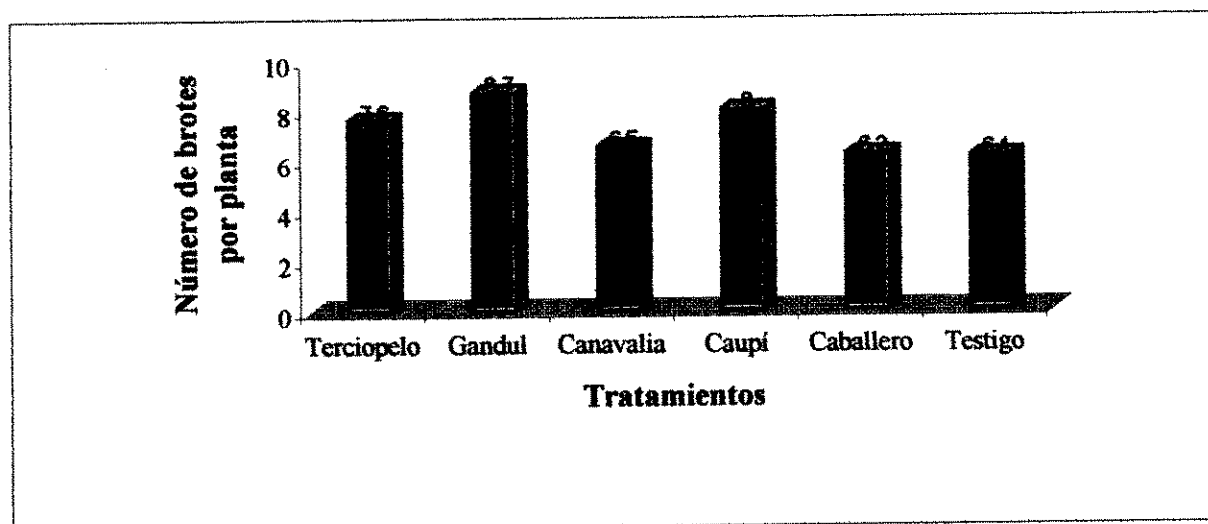


Figura 20. Efecto de los diferentes frijoles abonos en el número de brotes por planta.

La Figura 21 demuestra que el clon Lisa fue el que presentó la mayor cantidad de brotes seguido por el clon Cebra y el clon Orejona.

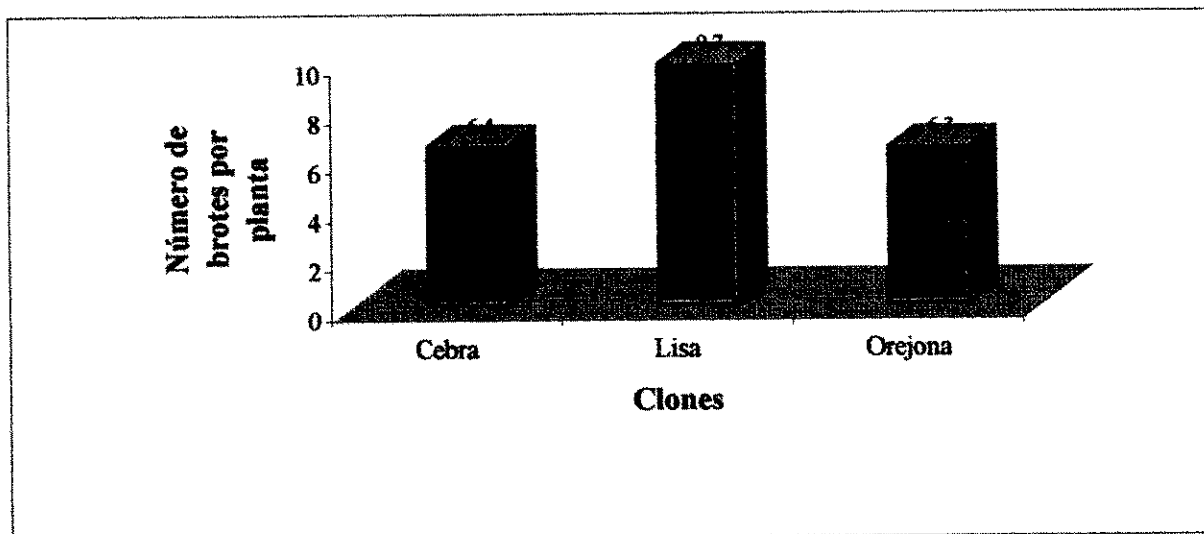


Figura 21. Efecto de los diferentes clones sobre el número de brotes por plantas.

El Anexo 2 Tabla 9 refleja que el efecto sobre el número de brotes está influenciado por los frijoles abonos y no por los clones. Ya que el *V. unguiculata* es el que tiene la mayor cantidad de plantas del clon Lisa y sin embargo no fue el que presentó el mayor número de brotes, aún siendo este el que más brotes presentó.

Estos nos determina que el uso de los frijoles abono en asocio con pitahaya favorece el desarrollo vegetativo coincidiendo con Bolaños & Bolaños (1996).

3.3.2. Longitud de brotes

La longitud de los brotes es una variable muy importante ya que los que presentan mayor longitud formaran vainas más largas, aumentando la posibilidad de formar más frutos sobre ellas.

En la Tabla 5 los resultados obtenidos demuestran que no hay diferencias significativas en los diferentes tratamientos en estudios sobre la longitud de brotes. Numéricamente el *M. pruriens* Presentó el mayor promedio en la longitud de brotes con 9.05 cm seguido en orden descendente por el tratamiento sin frijol, *D. lablab*, *C. cajan*, *V. unguiculata* y *C. ensiformis*.

Tabla 5. Análisis de varianza y significancia de los diferentes tratamientos en estudio y de los diferentes clones de pitahaya al 5% de probabilidad según Tukey.

Frijoles abonos	Longitud de brotes (cm)
<i>M. pruriens</i>	9.050 a
<i>C. cajan</i>	8.500 a
<i>C. ensiformis</i>	8.300 a
<i>V. unguiculata</i>	8.433 a
<i>D. lablab</i>	8.533 a
Tratamiento sin frijol	9.033 a
Significancia	N.S
C.V %	6.35
Clones	
Orejona	9.400 a
Lisa	8.400 b
Cebra	8.700 b
Significancia	*
C.V %	2.65

N.S = No significativo

* = Significativo

C.V= Coeficiente de variación

Con respecto a los clones se encontró diferencias significativas ocupando el primer lugar el clon Orejona con un valor promedio de 9.40 cm, seguido por el clon Cebra y Lisa. Estos resultados nos determinan que el uso de frijoles abonos en asocio con pitahaya no tienen efectos significativos sobre la longitud de brotes en comparación al tratamiento donde no se estableció frijol abono, de los clones existentes el clon Orejona tuvo efecto sobre la longitud de brote, indicando que en plantaciones con clon Orejona se presentarían brotes más largos los que formarían por lo tanto vainas más largas aumentando la posible formación de más frutos sobre ellas.

3.3.3. Análisis foliar

El análisis foliar es un instrumento significativo para la evaluación del estado nutricional de la plantación (Torcia & Munguía, 1993).

La Figura 22 refleja que el porcentaje de nitrógeno encontrado en ambos recuentos fue diferente en todos los tratamientos presentándose el mayor porcentaje en el primer muestreo realizado en septiembre; debido a que la planta no ha utilizado todo el nitrógeno que extrajo del suelo en su proceso productivo. En el segundo muestreo realizado 10 meses después todos los tratamientos presentan un descenso significativo debido a que la planta ya había utilizado gran parte del nitrógeno en su proceso productivo y de recuperación después de la cosecha. También se le atribuye que no había extraído del suelo para su siguiente ciclo.

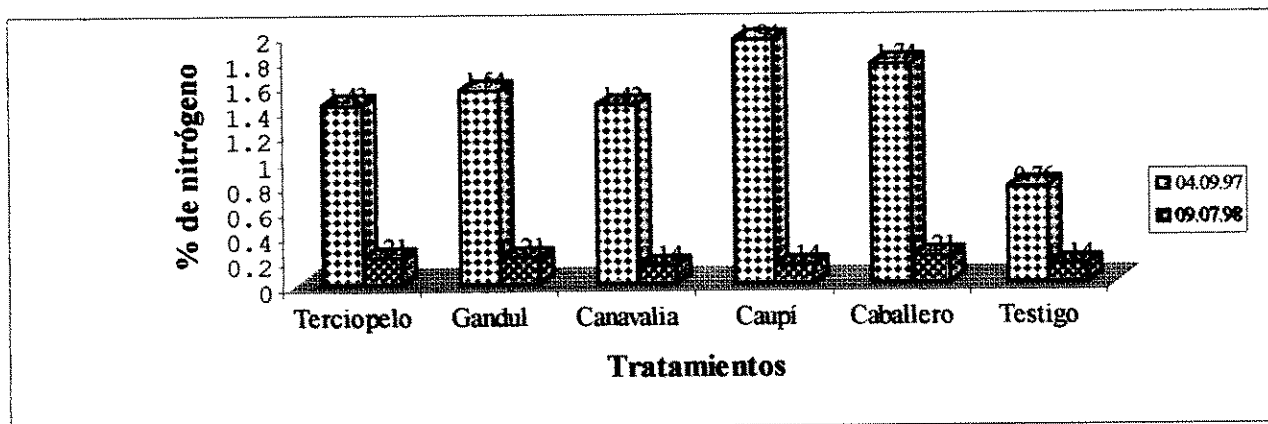


Figura 22. Porcentaje de nitrógeno encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.

La Figura 23 refleja que el porcentaje de fósforo se presentó inverso al primero siendo este menor en el primer muestreo en todos los tratamiento reflejando al momento de realizar este muestreo que la planta presentaba poco porcentaje de fósforo justificándose esto a que había extraído poco del suelo y había utilizado en los procesos de prefloración y floración. En el segundo muestreo estos porcentajes son más altos debido a que la planta había acumulado fósforo para dichos procesos.

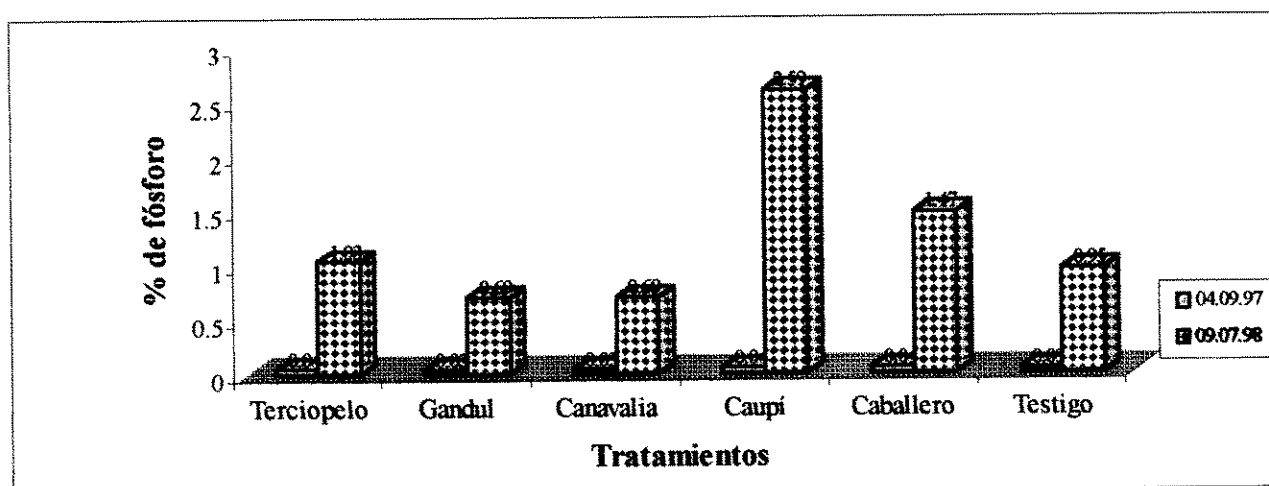


Figura 23. Porcentaje de fósforo encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.

La Figura 24 refleja que el porcentaje de potasio fue casi similar en los dos muestreos para todos los tratamientos en estudio demostrando esto que la planta de pitahaya utiliza menores cantidades de potasio que de nitrógeno y fósforo para sus procesos fisiológicos.

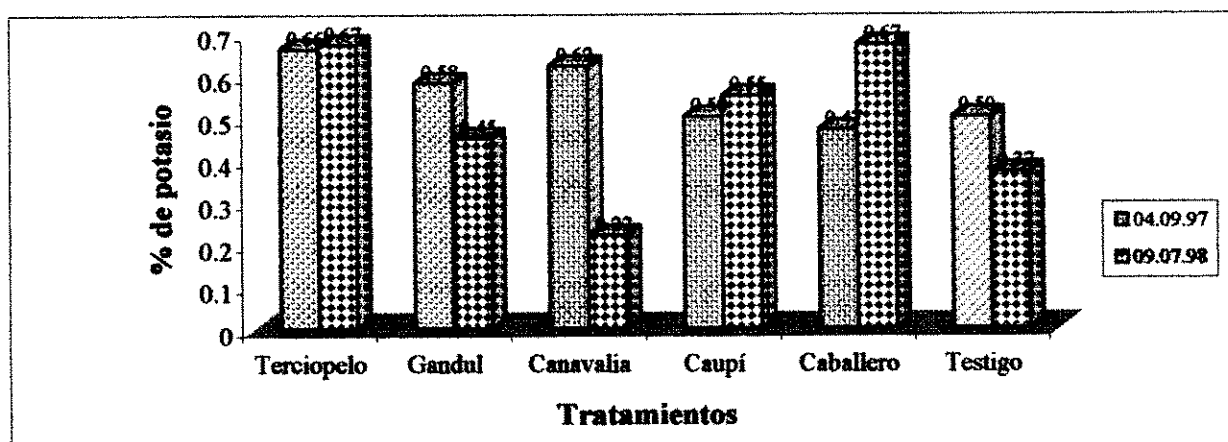


Figura 24. Porcentaje de potasio encontrado en el análisis foliar en las vainas de pitahaya bajo el efecto de los diferentes frijoles abonos.

Podemos decir que el porcentaje de macronutrientes (N,P,K) encontrados en un análisis foliar dependerá del momento en que se haga dicho muestreo así como de la edad fisiológica de los órganos estudiados, confirmado esto también por Rodríguez (1977), quien afirma que la época en que se debe hacerse un muestreo para determinar el estado nutricional de la planta pasa a ser un factor decisivo en la interpretación de los resultados.

3.3.4. Diámetro polar y ecuatorial del fruto

La variable diámetro de fruto es muy importante para el momento de nuestra producción principalmente en el mercado internacional.

La Tabla 6 refleja que no hay diferencias significativas en los diferentes tratamientos en cuanto al diámetro de fruto, agrupando a todos los tratamiento en una sola categoría estadística lo que indica que los frijoles abonos no ejercen efecto en el diámetro de frutos en comparación a una plantación sin este tipo de cobertura.

En cuanto a los clones tampoco se encontró efecto significativo al momento de realizar el análisis estadístico en dicha variable.

Según INRA (1994), el diámetro (polar y ecuatorial) va a variar de 6-8 cm y 8-12 cm respectivamente, estando los valores encontrados dentro de estos rangos, agrupándolo en la primera categoría según el requisito para la exportación.

Tabla 6. Análisis de varianza y significancia de los diferentes tratamientos en estudio y de los diferentes clones de pitahaya al 5% de probabilidad según Tukey.

Frijoles abonos	Diámetro polar de fruto (cm)	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)
<i>M. pruriens</i>	8.900 a	6.900 a
<i>C. cajan</i>	8.550 a	6.500 a
<i>C. ensiformis</i>	8.900 a	6.767 a
<i>V. unguiculata</i>	8.833 a	6.633 a
<i>D. lablab</i>	8.300 a	6.733 a
Tratamiento sin frijol	8.400 a	6.533 a
Significancia	N.S	N.S
C.V %	6.85	7.29
Clones		
Orejona	8.470 a	6.600 a
Lisa	8.360 a	6.660 a
Cebra	8.350 a	6.400 a
Significancia	N.S	N.S
C.V %	8.22	5.39

N.S = No significativo

C.V = Coeficiente de variación

3.3.5. Número de frutos

La producción puede verse afectada por malezas, insectos plagas y enfermedades, así como una baja en la fertilidad del suelo.

La producción de pitahaya comprende de junio a noviembre, durante el cual pueden efectuarse hasta cinco cortes llamados ciclos de producción (INTA, 1996).

En la Figura 25 los resultados obtenidos reflejan que el *C. cajan* presentó el mayor número de frutos por hectárea con 10 250, seguido por el *M. pruriens* con 8 375 frutos/ha, el *D. lablab* con 7 750 frutos/ha, el *V. unguiculata* 7 375 frutos/ha, el *C. ensiformis* con 6 625 frutos/ha, siendo el tratamiento donde no había establecido frijol donde hubo menor producción con 6 375 frutos/ha.

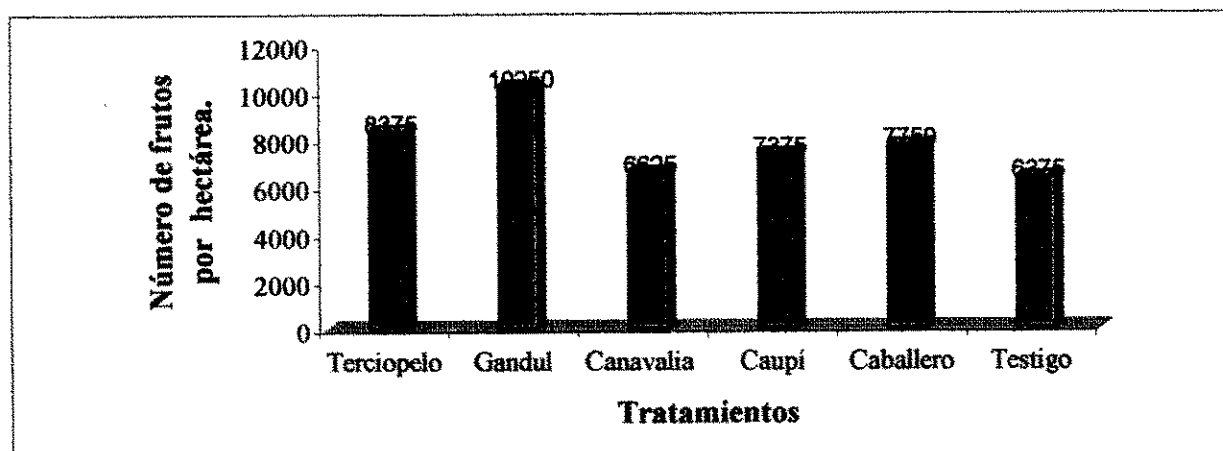


Figura 25. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el número de frutos por hectárea.

En la Figura 26 se refleja que el clon que presentó mayor fruto por hectárea fue el clon Orejona con 10 125 frutos/ha, seguido por el clon Lisa con 8000 frutos/ha, y el clon Cebra con 6250 frutos/ha, por lo tanto el clon Orejona es el que mejor rendimientos presenta coincidiendo con (González & Guardado, 1998).

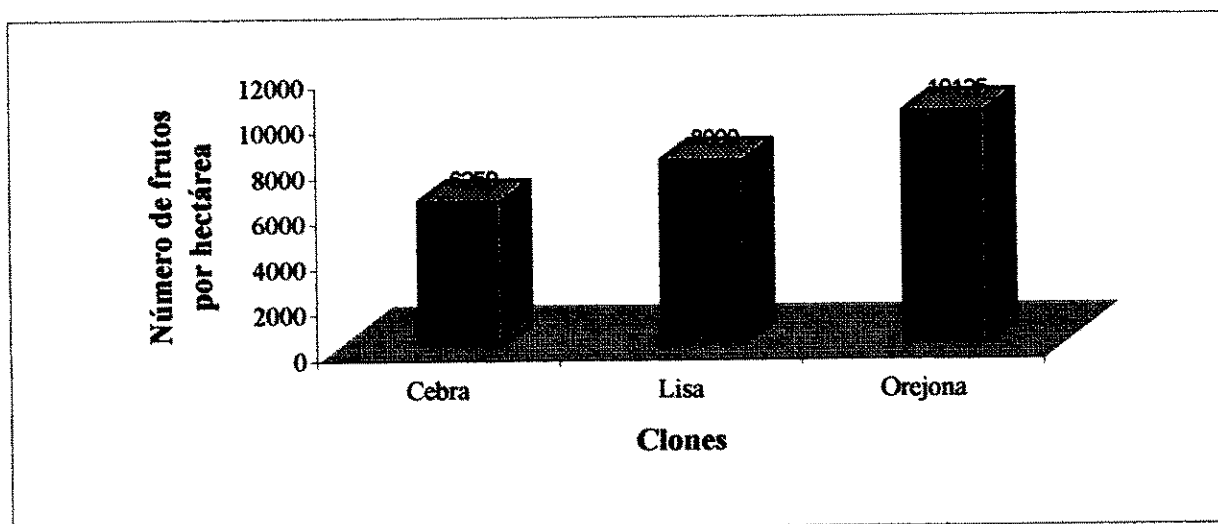


Figura 26. Efecto de los diferentes clones sobre el número de frutos por hectáreas.

En el Anexo 2 Tabla 9 se refleja que el efecto sobre el número de fruto/ha, está influenciado por los frijoles y no por los clones ya que el *M. pruriens* es el que presenta la mayor cantidad de plantas del clon Orejona y sin embargo no fue el que presentó el mayor número de frutos, aún siendo el mismo el que más frutos/ha presentó.

Según Hessen (1994), los rendimientos tradicionales en plantaciones de dos años de establecidas son de 4 000 frutos/ha. Estando nuestros resultados por encima de lo establecido por este autor.

En las plantaciones de pitahaya bajo la influencias de frijoles abonos se obtendrán mejores rendimientos en comparación a plantaciones donde no se establezcan asocio con frijoles abonos ya que dichos frijoles mejoran la fertilidad del suelo, ejercen un buen control sobres las malezas permitiendo un mejor desarrollo de las plantas y a su vez mayor producción.

3.3.6. Número de frutos dañados

La variable número de frutos dañados es muy importante ya que por medio de ellas se estima las pérdidas en la reducción de los rendimientos.

La Figura 27 refleja que el tratamiento que se presentaron más frutos dañados fue el *C. cajan* con 375 frutos/ha, seguido por *C. ensiformis*, *V. unguiculata* y *D. lablab* con 125 frutos/ha respectivamente. En *M. pruriens* y el tratamiento sin frijol no hubo frutos dañados.

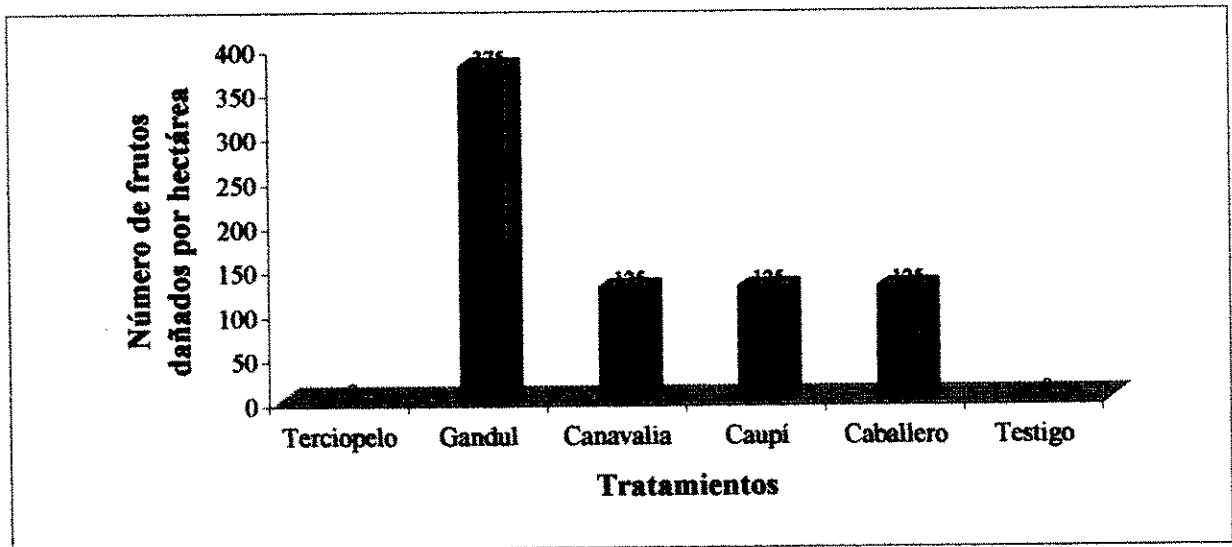


Figura 27. Número de frutos dañados por hectárea en cada uno de los tratamientos evaluados.

Estas pérdidas en frutos dañados se debe al ataque de pájaros y algunas especies reptiles como iguanas y lagartijas los cuales afectaron al acercarse la maduración de fruto. Cabe señalar que siendo el *C. cajan* el que presentó más frutos dañados fue también el que presentó mejores rendimientos, si no hubiera presentado tantos frutos dañados sus rendimientos sus rendimientos hubieran sido mayores.

3.3.7 Peso de frutos.

El peso de fruto es de mucha importancia cuando se destina la producción al mercado internacional dependiendo ésta de la categoría en que se agruparán los frutos para dicho propósito.

La Figura 28 refleja que en los asociados con *C. ensiformis*, *M. pruriens*, y *V. unguiculata* se obtuvieron los frutos con mayor peso, seguido por *D. lablab*, *C. cajan* y por último el tratamiento sin frijol.

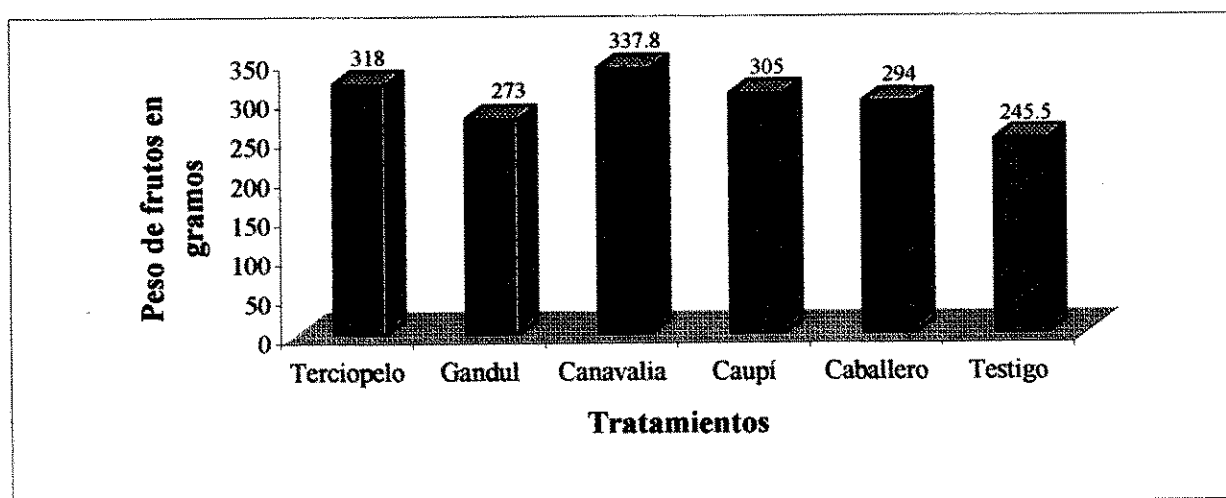


Figura 28. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el peso de frutos de pitahaya.

La Figura 29 refleja que el clon que presentó mayor peso fue el clon Lisa seguido por Cebra y Orejona.

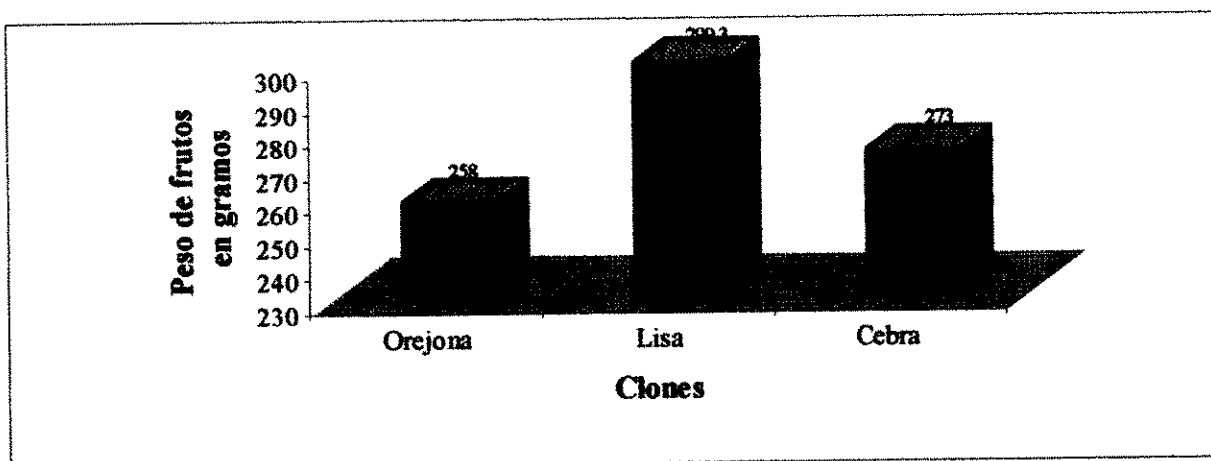


Figura 29. Efecto de los diferentes clones sobre el peso de frutos.

En el Anexo 2 Tabla 9 refleja que el peso de los frutos está influenciado por los frijoles abonos y no por los clones, ya que el *V. unguiculata* es el que presenta la mayor cantidad de plantas del clon Lisa y no fue el que presentó frutos con mayor peso aún siendo el mismo el que presentó el mayor peso.

Los valores promedios encontrados en los diferentes tratamientos oscilan entre (245.5 g -318 g) agrupándolos en la primera categoría según los requisitos para la exportación, ya que esta categoría agrupa a los frutos con peso de (200-400 g) según el INRA (1994).

3.3.8. Rendimiento de la pitahaya en kg/ha

El rendimiento en kilogramos por hectárea es importante determinarlo ya que cuando la producción se destina para la exportación el precio de esta, está determinado por dichos rendimiento.

La Figura 30 demuestra que bajo el efecto del *C. cajan* se obtuvieron los mejores rendimientos con 2 798.8 kg/ha, el *M. pruriens* 2 663.3 kg/ha, el *D. lablab* 2 278.5 kg/ha, el *V. unguiculata* 2 249.4 kg/ha, el *C. ensiformis* 2 237.9 kg/ha, presentando el menor rendimiento el tratamiento sin frijol con 1 565.1 kg/ha.

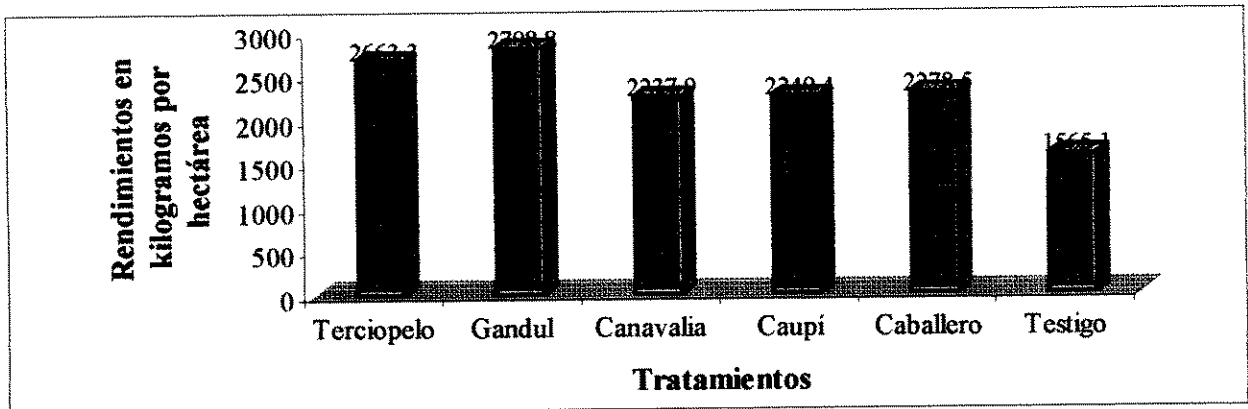


Figura 30. Efecto de los diferentes frijoles abonos sobre el rendimiento de la pitahaya en kilogramos por hectáreas.

La Figura 31 indica que el mejor rendimiento en kg/ha lo presentó el clon Orejona con 2 870.3, seguido por el clon Lisa con 2 469.2 kg/ha y el clon Cebra 1 569.9 kg/ha.

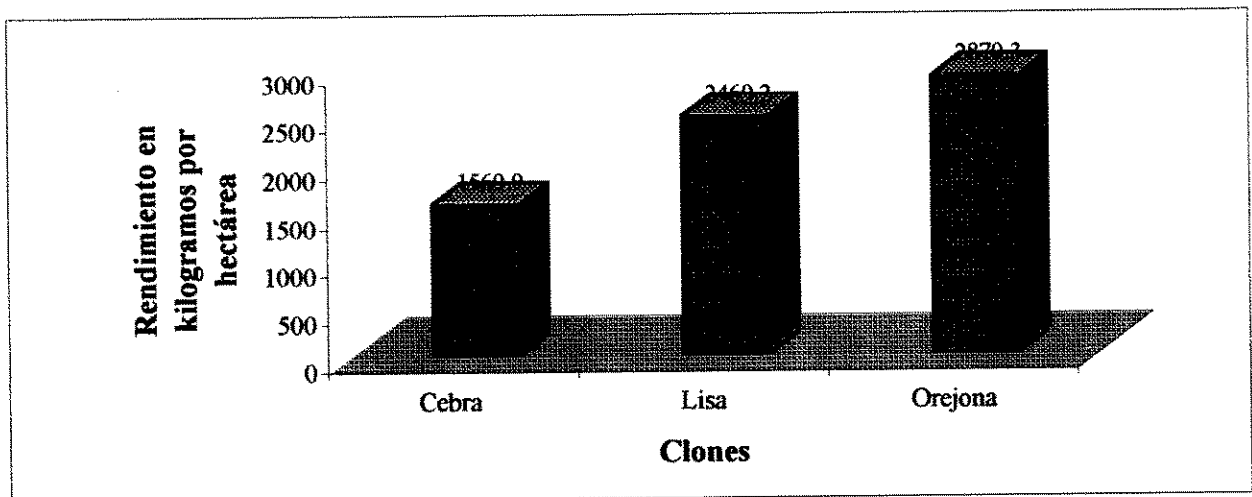


Figura 31. Efecto de los diferentes clones en el rendimiento de la pitahaya en kilogramos por hectárea.

En el Anexo 2 Tabla 9 se refleja que el efecto en el rendimiento en kg/ha está influenciado por los frijoles abonos y no por los clones; ya que el *M. pruriens* es el que presenta la mayor cantidad de plantas del clon Orejona y sin embargo no presentó el mayor rendimiento en kg/ha aún siendo el mismo el que presentó mayor rendimiento en kg/ha.

3.3.9. Biomasa de los frijoles abonos

La biomasa es la cantidad de materia viva que hay por unidad de superficie o de volumen. La productividad se puede estimar por la cantidad de biomasa que se produce (Fuentes, 1995).

La Figura 32 refleja que los frijoles abonos que acumularon mayor cantidad de materia seca fueron *C. ensiformis*, *C. cajan*, *M. pruriens* con 7 185, 7 077 y 6 721 kg/ha respectivamente. Esto es debido al excelente follaje desarrollado y en el caso de *C. cajan* y *C. ensiformis* se atribuye a la consistencia leñosa de sus tallos; cabe señalar que al *C. cajan* se le hicieron dos podas las cuales están incluidas en este peso. El *D. lablab* acumuló 5 212.3 kg/ha y el *V. unguiculata* fue el que menos peso seco acumuló debido a que es una planta pequeña produciendo poco follaje y a que su ciclo biológico es corto.

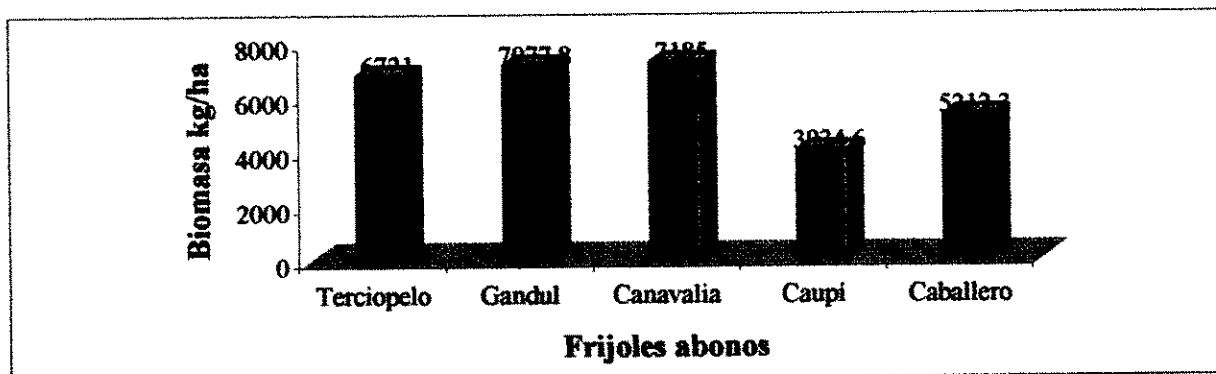


Figura 32. Biomasa (kg/ha) de los diferentes frijoles abonos en el cultivo de la pitahaya.

Los pesos secos acumulados por estos frijoles en asocio con pitahaya están dentro de los rangos citados por (Binder, 1997).

Los resultados demuestran que los frijoles abonos *C. ensiformis*, *C. cajan* y *M. pruriens* son los mayores productores de biomasa seca en asocio con pitahaya coincidiendo con Bolaños & Bolaños (1996).

3.4. Uso equivalente de la tierra (UET)

El uso equivalente de la tierra es el área relativa de terreno bajo monocultivo que sería necesaria para obtener rendimientos de asocio bajo el mismo grupo de condiciones de producción.

Mediante el asocio de frijoles abonos con pitahaya aumentamos la eficiencia en la utilización de la tierra, obteniendo claras ventajas bajo este sistema.

En la Tabla 7 observamos que los rendimientos son mayores en los cultivos asociados en comparación al monocultivo.

Tabla 7. Comportamiento de los diferentes asociados y monocultivo en cuanto a los rendimientos.

Tratamientos	Rendimiento de la pitahaya (kg/ha)	Biomasa de los frijoles (kg/ha)	Biomasa de las malezas (kg/ha)	Σ de los rendimientos
pitahaya + <i>M. pruriens</i>	2 663.3	6 721	0	9 384.3
pitahaya + <i>C. cajan</i>	2 798.8	7 077.8	0	9 876.6
pitahaya + <i>C. ensiformis</i>	2 237.9	7 185	100	9 522.9
pitahaya + <i>V. unguiculata</i>	2 249.4	3 934.6	1 437.3	7 621.3
pitahaya + <i>D. lablab</i>	2 278.5	5 212.3	0	7 490.8
pitahaya	1 565.1	—	3 176.6	4 741.7

Mediante el asocio evitamos la competencia de las malas hierbas con el cultivo principal al cual puede afectar su crecimiento, los abonos verdes no permiten el crecimiento de malezas por su cobertura y si llega a existir una infestación esta es mínima las cuales pueden manejarse fácilmente por medio de un control mecánico quedando de cobertura muerta en el suelo.

Un asocio con abonos verdes mejora las propiedades químicas del suelo mediante la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de dichos frijoles así como el aporte de nutrientes a partir de los residuos vegetales, aportan gran cantidad de materia orgánica, también mejoran las propiedades físicas permitiendo una mejor infiltración, y retención de humedad; y existe una mayor fauna benéfica.

Los frijoles abonos como *C. cajan* debido a su porte permiten podas a sus tejidos, la cual puede servir para formar una cobertura muerta en el suelo o como forraje. El *M. pruriens* y *D. lablab* por su hábito trepador se tienen que podar para que no cubran a la planta y estos residuos pueden proteger el suelo o bien ocuparse como forraje. Los granos de *D. lablab* y *V. unguiculata* pueden ser consumidos por lo que se obtendría otro cultivo para la dieta alimenticia.

En un monocultivo las calles del cultivo están desprotegidas, no hay una cobertura que mejora la fertilidad del suelo, que controle las malas hierbas por lo tanto los rendimientos son menores.

En el asocio de frijoles abonos con pitahaya el uso equivalente de la tierra es mayor, obteniéndose mayores rendimientos que en monocultivo aún ocupando ambos la misma área.

IV. CONCLUSIONES

- 1) Con relación al aporte de macroelementos tomando en cuenta el último muestreo el *D. lablab*, *M. pruriens* y *C. cajan* aportaron las mayores cantidades de nitrógeno; en cuanto al fósforo no se encontró éste elemento en ninguno de los tratamientos; en el *D. lablab*, el tratamiento sin frijol y el *M. pruriens* presentaron las mayores cantidades de potasio.
- 2) En relación al aporte de materia orgánica al suelo los mejores resultados se obtuvieron en *D. lablab*, tratamiento sin frijol, *M. pruriens* y *C. cajan*, seguido por *C. ensiformis* y *V. unguiculata*.
- 3) En cuanto al peso seco de malezas (biomasa), los mejores resultados se obtuvieron bajo el efecto de *M. pruriens*, *D. lablab* y *C. cajan* logrando disminuir la biomasa de malezas seguido por *C. ensiformis* y *V. unguiculata* presentándose en el tratamiento sin frijol el mayor peso seco acumulado.
- 4) De las treinta (30) especies encontradas en el experimento las que más predominaron fueron : *Acalypha alopecuroides*, *Hybanthus attenuatus* (H&B), *Richardia scabra* (L), *Chamaesyce hirta* (L), *Hyparrhenia rufa* (Nees), *Panicum decumbens* (L), *Panicum reptans* (L), *Digitaria sanguinalis* (L) y *Cynodon nlemfuensis* (Vanderyst). En la abundancia de maleza los mejores resultados se obtuvieron bajo el efecto de *M. pruriens* y *D. lablab*; seguido por *C. ensiformis*, *C. cajan* y *V. unguiculata*, presentándose la mayor abundancia en el tratamiento sin frijol. La menor diversidad de malezas se presentó bajo el efecto de *D. lablab* *C. ensiformis* *M. pruriens* y *V. unguiculata* siendo el tratamiento sin frijol el que presentó la mayor diversidad.
- 5) Las poblaciones de insectos plagas foliares, fue menor en *M. pruriens*, *C. cajan* y *D. lablab* pudiéndose enmascarar el resultado de *M. pruriens* debido a la presencia del clon Orejona ya que es el más resistente al ataque de plaga y el que más predominaba en dicho tratamiento.

- 6) En relación a las enfermedades la incidencia de antracnosis y ojo de pescado estuvo influenciada por el clon Cebra; ya que éste fue el que presentó la mayor resistencia a dichas enfermedades. La incidencia de bacteriosis se disminuyó bajo la presencia de *D. lablab* y *C. ensiformis* no teniendo influencia de los clones .
- 7) En la dinámica de los insectos plagas de suelo los mejores resultados se obtuvieron en *M. pruriens* y *C. cajan*, seguido por *D. lablab*, *V. unguiculata* y *C. ensiformis* presentando el tratamiento sin frijol las mayores poblaciones de insectos plagas de suelo.
- 8) En relación a los nemátodos las menores poblaciones se encontraron en los tratamientos *M. pruriens*, *C. ensiformis* y el tratamiento sin frijol seguido por *V. unguiculata*, *D. lablab*, y *C. cajan*.
- 9) El mayor número de brotes se obtuvieron bajo el asocio con *C. cajan*, *V. unguiculata* y *M. pruriens*; seguido por *C. ensiformis* y *D. lablab* presentándose el menor número de brote en el tratamiento sin frijol no teniendo ningún efecto los clones de pitahaya.
- 10) En la longitud de brote no se encontraron diferencia significativa en los diferentes tratamientos; pero si se presentó diferencia significativa en los clones presentando la mayor longitud el clon Orejona.
- 11) En cuanto al peso, diámetro y longitud de fruto no hubo diferencia significativa en los tratamientos ni en los clones.
- 12) Con respecto al número de fruto los mejores resultado se obtuvieron en el asocio con *C. cajan* y *M. pruriens* seguido por *D. lablab*, *V. unguiculata* y *C. ensiformis* presentando el menor número de fruto el tratamiento sin frijol; no teniendo efectos los diferentes clones .
- 13) Con respecto a los rendimientos de la pitahaya en kg/ha, el mejor resultado se obtuvo en el asocio con *C. cajan* y *M. pruriens* seguido por *D. lablab*, *V. unguiculata* y *C. ensiformis* presentando el menor rendimiento el tratamiento sin frijol, no teniendo efecto los clones.

- 14) Los frijoles abonos que acumularon mayor materia seca fueron: *C. ensiformis*, *C. cajan* y *M. pruriens* seguido por *D. lablab* y *V. unguiculata*.
- 15) En cuanto al uso equivalente de la tierra éste será mayor con el asocio de éstos frijoles con la pitahaya que sin estos.

V. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda el uso de frijoles abonos en asocio con el cultivo de la pitahaya ya que estos demuestran que son una tecnología que trae grandes beneficios en el manejo de las malas hierbas, la reducción de insectos plagas, pues mejoran las propiedades físicas y química del suelo y se obtienen mejores rendimientos.
- 2) Para la zona donde se estableció el experimento se recomienda el asocio de *C. cajan*, *M. pruriens* y *D. lablab* ya que en estos se obtuvieron los mejores resultados en cuanto al manejo de malezas, aporte de nutrientes y materia orgánica así como los mejores rendimientos.
- 3) Establecer este experimento en la misma zona y con los mismos frijoles abonos durante dos (2) años más para hacer una mayor valoración de los resultados, y hacer un estudio más minucioso del efecto de estos frijoles en asocio con pitahaya para cada una de las variables estudiadas, y principalmente el efecto sobre los insectos plagas y enfermedades.
- 4) Hacer nuevos estudios similares a este y establecerlos en zonas con condiciones diferentes, para comparar el comportamiento de estos frijoles bajo diferentes condiciones edafoclimáticas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, V. 1990. Effects of Soil cover and weed management in a coffee plantation in Nicaragua Crop Production Science. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 63 pp.
- Alemán, F. 1991. Manejo de Malezas, primera edición Universidad Nacional Agraria Managua, Nicaragua. 164 pp
- APENN. 1997 Revista For Export. Nicaragua. Revista del exportador. Perfil de exportación, la pitahaya. 36 pp.
- Binder. U. 1997. Manual de leguminosas de Nicaragua. Tomo I. Primera edición. Escuela de Agricultura y Ganadería. Estelí, Nicaragua. 191 pp.
- Blandón, V & Pohlan, J. 1992. Influencia de rotación cultivos oleaginosos a la estructura dinámica de las malezas en la región II, Nicaragua. Primer simposio internacional de sanidad vegetal, con énfasis en la reducción de químicos. UNA. Managua, Nicaragua. 28-31 enero. 10 pp
- Bolaños, R. 1994. Maduración y producción de pitahaya. En: Memorias. Primer encuentro nacional del cultivo de la pitahaya. Carazo, Nicaragua. pp 111-117.
- Bolaños, R & Bolaños R. 1996. Estudios de siete leguminosas de cobertura en asociados con el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*, Britton & Rose), como manejo de las malezas y aporte de nutrientes. Tesis Ing. Agr. UNA/ EPV. Managua, Nicaragua. 76 pp.
- Bonner, J & Galtons, A. 1965. Principios de fisiología vegetal. Cuarta edición. Ediciones Aguilar. Madrid, España. 485 pp.
- Bottrell, D. R. 1979. Integrated Pest Management. Counal on Enviromental Quality. US Government Printing Office. Washington, D.C. 120 pp.
- Bravo, H. 1978. Las cactaceas de México. V. I. México DF, Universidad Nacional Autónoma de México. Segunda edición. 755 pp.
- Carmona, G. 1991. Curso de característica y eficiencia del uso de fertilizante en el Trópico. IFDC-FHIA. La Lima, Cortés, Honduras. 340 pp
- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas, del cultivo de tomate. Proyecto regional MIP. Turrialba. Costa Rica. CATIE (informe técnico No 151). pp 48 - 49.
- Christie, Jesse. R. 1970. Nemátodos de los Vegetales. Su ecología y control. Centro Nacional de Ayuda Técnica. Agencia para el desarrollo internacional (AID). Primera Edición. 275 pp.

- CIDICCO. 1990. Uso del frijol abono (*Mucuna pruriens*) como cultivo de cobertura en plantaciones de cítricos. Informe técnico número 7. Tegucigalpa, Honduras. 4 pp.
- Cook, R.J; M.G. Boosalis, & B. Doupnik. 1978. Influence of crop residues on plant disease. Chapter 8. Inc: Corp Residues Management Systems, Am. Soc. Agron. Spec. Publ. 31, Madison, WI. Pp 147 – 163.
- Faz, A & Cossio, F. 1983. Principio de protección de plantas. Ed. Científico – Técnico. La Habana, Cuba. 601 pp.
- Flores, Mendez. J. A. 1983. Bromatología animal. Tercera Edición. Editorial Limusa-Noriega, México. 1 095 pp.
- Fuentes, Yaques, J. L. 1995 Conceptos de ecología: Hojas divulgadoras. Num. 5-6/95 H. D. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España. 44 p.
- Fuentes, Yaque, J. L. 1994. El suelo y los fertilizantes, Cuarta Edición. Madrid, España. 227 pp.
- Gonzalez, SH & Guardado, R. 1998. Estudio de la biología floral y agentes que polinizan el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus spp*). Tesis. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 65 pp.
- Hessen, J. 1994. Aspectos económicos – financieros de la pitahaya. Primer Encuentro Nacional del cultivo de la pitahaya. San Marcos, Carazo, Nicaragua. 131 pp.
- INRA. 1994. Folleto Técnico abonos verdes. Unión Europea. CEE-ALA 86/30. San Marcos, Carazo. Nicaragua. 61 pp
- INTA. 1996. Guía tecnológica 6. Cultivo de la pitahaya. Managua, Nicaragua. 21 pp.
- López, O & Guido, A. 1996. Evaluación de niveles de Nitrógenos y Fósforos en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). Segundo encuentro nacional sobre el cultivo de la pitahaya. Managua, Nicaragua, 23 pp.
- Monegat, C. 1991. Plantas de cobertura del suelo: características y manejo en pequeñas propiedades. Chapeco (SC). Ed. del Autor. 337 pp.
- Metcalf, C. L, Flint, W. P. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Vigésima reimpresión. Compañía editorial Continental S. A. De C. V. México DF. 1208 pp.
- Mezas, F. J. 1978. Control de Nemátodos parásitos de Plantas. Vol. 4. Primera edición, Editorial Limusa, México. 214 pp.

- Mendez, R. 1994. Problemática de la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) en Nicaragua. Seminario taller Centro Americano sobre la biología y control de *Phyllophaga ssp.* Costa Rica. pp 6 - 7.
- Pohlan, J. 1984. Control de malezas. Instituto de Agricultura Tropical. Sección de producción. República Democrática Alemana. 115 pp
- Pietri, M. A. 1992. Guía Tecnológica para la producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Ed. Instituto Nicaragüense de Reforma Agraria. Managua, Nicaragua. 71 pp.
- Rodríguez, S. J. M. 1977. Diagnóstico de la Fertilidad del Suelo. Primer análisis Fitoquímico. Centro interamericano de desarrollo integral de agua y tierra. Mérida, Venezuela. 137 pp.
- Shenk, M. D; YOUNG, H. FISHER & E. LOCATELLI. 1975. Viabilidad agronómica relativa de métodos alternativos de control de malezas para pequeños productores en el noroeste de Brasil. Trabajo presentado en III congreso de asociación latino americano de control de malezas, Argentina 28 de Abril. 350 pp.
- Suelter, C. H. 1985. Role of potassium in enzyme catalysis. In potassium in agriculture. Ed. by R. D. Munson, A. S. A. Madison, wis, USA. pp 337-349.
- Torcia, P. & Munguia, R. 1993. Fruticultura general y especial. Texto básico. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 300 pp.
- Urbina, B. F. 1989. Caracterización a nivel de campo y laboratorio de plagas y enfermedades más importantes del cultivo de la pitahaya en la región IV. Masaya, Nicaragua. Tesis. ISCA, Nicaragua.
- Walther & Lieth. 1960.
- Zuniga, J. 1994. Técnicas de Manejo de pitahaya en vivero. Primer Encuentro Nacional del cultivo de la pitahaya (1^{er}, del 23 al 25 de agosto de 1994. San Marcos, Carazo). (Memoria). Managua, Nicaragua. pp 80-85.

VII. ANEXOS

Anexo 1.

Tabla 8. Diversidad de las especies de insectos encontrados durante todo el estudio.

Especies	Dañinos	Benéficos	Indiferentes
<i>Metamasius fhirei striatoforatus</i>	*		
<i>Atta sp</i>	*		
<i>Blaptinus sp</i>	*		
<i>Euphoria sp</i>	*		
<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas)	*		
<i>Nezara viridula</i> (L.)	*		
<i>Pedilonata sp</i>	*		
<i>Selenopsis sp</i>	*		
<i>Apis citricola</i> (Van Der Goot)		*	
<i>Aspisoma sp</i>		*	
<i>Chrysopa sp</i>		*	
<i>Chylocorus sp</i>		*	
<i>Erax sp</i>		*	
<i>Ophion sp</i>		*	
<i>Phostinus sp</i>		*	
<i>Pisonata sp</i>		*	
<i>Polibia sp</i>		*	
<i>Rhasaus sp</i>		*	
<i>Acalymma thiemei</i> (Baly)			*
<i>Acanola sp</i>			*
<i>Camponatus sp</i>			*
<i>Carpophilus sp</i>			*
<i>Celenophorus sp</i>			*
<i>Cerotoma sp</i>			*
<i>Conderus sp</i>			*
<i>Conoderus sp</i>			*
<i>Diabrotica sp</i>			*
<i>Disorricha sp</i>			*
<i>Edessa sp</i>			*
<i>Epitragus sallei</i> (Champ)			*
<i>Lagocheries sp</i>			*
<i>Largus cintas</i>			*
<i>Lygaeus sp</i>			*
<i>Lyssonatus sp</i>			*
<i>Nodonata sp</i>			*
<i>Ocontometopia sp</i>			*
<i>Pangaeus sp</i>			*
<i>Pantomorus femoratus</i> (Sharp)			*
<i>Stenygra histria</i> (Serville)			*
<i>Taeniopoda sp</i>			*
<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman)			*

Anexo 2.

Tabla 9. Distribución de los diferentes clones de pitahaya para cada uno de los tratamientos en estudio.

	Terciopelo	Gandul	Canavalia	Caupí	Caballero	Testigo	Total
Cebra	3	4	18	8	10	20	63
Lisa	7	8	9	18	11	5	58
Orejona	8	6	-	1	6	2	23
Total	18	18	27	27	27	27	144

Anexo 3.

Tabla 10. Composición florística de las especies de malezas encontradas durante todo el experimento.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Monocotiledóneas		
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mozote	Poaceae
<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	Zacate estrella	Poaceae
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Cyperaceae
<i>Digitaria ascendens</i> L.	—	Poaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	Manga larga	Poaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	Pata de gallina	Poaceae
<i>Hyparrhenia rufa</i> Nees	Jaragua	Poaceae
<i>Panicum decumbens</i> L.	—	Poaceae
<i>Panicum maximum</i> Jack.	Zacate guinea	Poaceae
<i>Panicum reptans</i> L.	—	Poaceae
<i>Pectis</i> sp.	—	Poaceae
Dicotiledóneas		
<i>Acalypha alopeкуроoides</i> L.	—	Euphorbiaceae
<i>Baltimora recta</i> L.	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Chamaesyce berteriana</i> Balbis	—	Euphorbiaceae
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millspaueh	Golondrina	Euphorbiaceae
<i>Desmodium canum</i> J.F.Gmel	—	Fabaceae
<i>Glycine</i> sp.	Soya de monte	Leguminosae
<i>Hybanthus attenuatus</i> (H&B) G.K.S	Hibantus	Violaceae
<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negrito	Verbenaceae
<i>Melampodium divaricatum</i> (L. C. Richar) D C.	Flor amarilla	Asteraceae
<i>Melanthera aspera</i> (Jacq) R. Spregel	TotoIquelite	Asteraceae
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormilona	Mimosaceae
<i>Oxalis</i> sp.	Rastrera	—
<i>Phyllanthis niruri</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae
<i>Phyllanthis radiata</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae
<i>Priva lupulaceae</i> (L) Persoon	Pegapega	Verbenaceae
<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	Rubiaceae
<i>Sida acuta</i> Burman. F	Escoba lisa	Malvaceae
<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba de toro	Compositae
<i>Walteria indica</i> L.	—	Esterculiaceae



Anexo 4.

Foto 1. Asocio de *M. pruriens* (terciopelo) con *H. undatus* (pitahaya).



Anexo 5.

Foto 2. Asocio de *C. cajan* (gandul) con *H. undatus* (pitahaya).



Anexo 6.

Foto 3. Asocio de *C. ensiformis* (canavalia) con *H. undatus* (pitahaya).



Anexo 7.

Foto 4. Asocio de *V. unguiculata* (caupí) con *H. undatus* (pitahaya).



Anexo 8.

Foto 5. Asocio de *D. tuberosa* (cubalierro) con *H. andina* (piñahaya).



Anexo 9.

Foto 6. Cultivo de la piñahaya (*H. andina*) de manera tradicional.