

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DEL CULTIVO INTERCALADO DEL FRIJOL COMÚN
(*Phaseolus vulgaris* L.) SOBRE LAS COMUNIDADES DE MALEZAS,
NEMATODOS, CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO
DEL CAFE (*Coffea arábica* L.)**

AUTORES: Br. BERTHA ISABEL SILVA SOLIS

Br. KARLA PATRICIA TAPIA POTOSME

ASESOR : Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO

**(Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como
requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo)**

Managua, Nicaragua, 1996.

DEDICATORIA

Dedico todo mi amor, esfuerzos, sacrificios y este trabajo. A Dios todopoderoso; porque con su infinita presencia me ayudó a culminar la carrera y esta tesis.

A mi madre, Ana Isabel Solís Cerpas por su gran amor y comprensión siempre.

A mi novio, Marvin Lira Mairena, por su amor y apoyo.

A mis hermanos, Johana, Allison y Jenifer como un tributo de amor y constancia.

A mis abuelitos, Bertha Rosa Cerpas y Nicolás Solís con mucho cariño.

El éxito sin honor es como
un plato mal sazonado,
mitiga el hambre,
pero no sabe bien.

(Joe Paterno, 1991)

Bertha Isabel Silva Solís.

DEDICATORIA

A Dios padre y la Virgen María, por darme el privilegio de honrar a mis padres culminando mi carrera profesional.

A mis Padres: Guillermo Tapia Vargas y Josefa Potósme Tercero, por su entrega, amor y apoyo incondicional, para formarme en esta vida y heredarme una carrera.

A mis hermanos, Oscar, Wuilliam, Elsa María, Carlos y Leonardo por su cariño y comprensión. A mi adorada abuelita: Elsa María Vargas.

A mis tíos, Maruca, Juanita, Ricardo, Edmundo, Gustavo y sus familias, por sus sabios consejos y cariño.

A mis amigos: Angélica, Ana Rosa Romero, Norma Vado y Norlan Ruiz por su constante motivación a que esta tesis de grado fuera una realidad.

**Aprende de los fuertes, de los audaces,
imita a los valientes, a los enérgicos,
a los vencedores a quienes no aceptan
situaciones difíciles, quienes vencieron
a pesar de todo.**

(Autor Anónimo)

**Karla Patricia Tapia Potosme.
con cariño**

AGRADECIMIENTO

Las autoras deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento, a las siguientes personas e instituciones.

Al Ing. Agr. Msc. Moisés Blanco Navarro por su dirección y asesoría en el establecimiento de este trabajo.

A los docentes de la escuela de Sanidad Vegetal por su incondicional ayuda e invaluable consejos y recomendaciones.

Ing. Agr. Mag.Sc. José Arnulfo Monzón Centeno.

Ing. Agr. MSc. Sergio Pichardo Guido.

Al personal bibliotecario, CENIDA, Maritza, Mireya, y Katty, por facilitarnos el material bibliográfico.

Al personal del Centro Experimental del Café Pacífico (C.E.C.P) (Masatepe), por brindarnos las condiciones necesarias para el establecimiento de nuestro ensayo, así como la ayuda técnica de su personal especialmente a Justo Rosales, Ledis Navarrcte y Pedro Calderón.

A las instituciones: CENAPROVE, MIP, Campos Azules por facilitarnos material bibliográfico.

Al Programa de Ciencias de las Plantas (P.C.P.), por el aporte económico para el establecimiento del ensayo.

A la Escuela de Producción Vegetal (E.P.V.).

Al personal docente de la Universidad Nacional Agraria (UNA), que contribuyeron a nuestra formación profesional.

Karla Patricia Tapia Potósme

Bertha Isabel Silva Solís

INDICE GENERAL

Página

INDICE DE TABLAS.....	I
INDICE DE FIGURAS.....	II
INDICE DE ANEXOS.....	III
RESUMEN.....	IV
I. INTRODUCCION.....	1
II. MATERIALES Y METODOS.....	4
2.1. Descripción del lugar.....	4
2.2. Diseño experimental.....	5
2.3. Variables en estudio.....	6
2.4. Métodos de fitotecnia.....	8
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	11
3.1. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el comportamiento de las malezas en las calles de café.....	11
3.1.1. Abundancia.....	11
3.1.2. Dominancia.....	14
3.1.2.1 Cobertura.....	14
3.1.2.2 Biomasa.....	17
3.1.3. Diversidad.....	20

3.2. Efecto del frijol común como cultivo intercalado en el comportamiento de los nemátodos en el cultivo del café.....	24
3.2.1. Comportamiento Poblacional de nemátodos de raiz.....	24
3.2.2. Comportamiento Poblacional de nemátodos de suelo.....	28
3.3. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el crecimiento y componentes del rendimiento del Café.....	30
3.3.1. Altura.....	30
3.3.2. Diámetro de tallo.....	32
3.3.3. Número de ramas primarias.....	33
3.3.4. Longitud de quinta y décima bandolas.....	35
3.3.5. Numero de nudos totales de la quinta y décima bandola.....	37
3.4. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el rendimiento de Café.....	39
3.4.1. Número de nudos con frutos de las bandolas quinta y décima.....	40
3.4.2. Porcentaje de flotación de grano uva de café.....	41
3.4.3. Rendimiento.....	43
3.4.4. Calidad de grano.....	44
3.4.5. Tamaño de grano.....	46

V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	49
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
VIII.	ANEXOS.....	58

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.- Datos climatológicos del Centro Experimental de Café del Pacifico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B) (Masatepe).....	4
2.- Análisis físico de los suelos del Centro Experimental de Café del Pacifico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B.) (Masatepe) 1993.....	5
3.- Análisis químico de los suelos del Centro Experimental de Café del Pacifico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B.) (Masatepe) 1993.....	5
4.- Descripción de los tratamientos evaluados del intercalamiento café - frijol en el Centro Experimental de Café del Pacifico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B) 1993.....	6
5.- Biomasa de malezas (peso seco en g/m ²) en época de primera y postrera.....	18
6.- Diversidad de malezas en época de primera.....	22
7.- Diversidad de malezas en época postrera.....	23
8.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la altura de la planta de café	31

9.-	Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el diámetro del tallo decafé (cm).....	33
10.-	Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de ramas primarias	34
11.-	Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la longitud de la quinta y décima bandola en café .(cm).....	35
12.-	Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de nudos totales en café.....	38
13.-	Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.....	40
14.-	Efecto de la siembra del frijol en las calles de café sobre el rendimiento en kg/ha.....	43
15.-	Porcentaje de granos normales, caracoles, triangulares y monstruos de café...46	
16.-	Efecto del frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) como cultivo intercalado sobre el tamaño del grano de café (<i>Coffea arábica</i> L.).....	47

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de malezas en época de primera.....	12
2.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de malezas en época postrera.....	13
3.- Efecto del frijol común sobre el porcentaje de cobertura de las malezas en época de primera.....	15
4.- Efecto del frijol común en el porcentaje de cobertura de las malezas en época de postrera.....	16
5.- Comportamiento poblacional del <i>Meloidogyne sp</i> en la raíz de café.....	25
6.- Comportamiento poblacional de <i>Rotylenchulus sp</i> en la raíz del café.....	27
7.- Comportamiento poblacional de <i>Meloidogyne sp</i> en el suelo.....	29
8.- Efecto del frijol común sobre el porcentaje de flotación de grano uva en café.....	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1.- Tabla 17 .Crecimiento y desarrollo del frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en época de primera.....	59
2.- Tabla 18 .Crecimiento y desarrollo del frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en época de postrera.....	59
3.- Tabla 19. Cosecha del frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en época de primera.....	60
4.- Tabla 20 .Cosecha del frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en época de postrera.....	60
5.- Tabla 21 . Claves de las especies de malezas asocio 93.....	61
6.- Figura 9 . Rendimiento de café en kg/ha.....	62

RESUMEN

El trabajo fue realizado en el centro experimental del café del pacífico (C.E.C.P.), Jardín Botánico, Masatepe, durante las dos épocas de siembra para el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) y la cosecha anual del café (*Coffea arábica* L.) Enero - Diciembre 1993. Este ensayo se realizó con las variedades Dor - 364 para el frijol y Catuai amarillo para el café, éste con una edad de 6 años se estableció bajo un bloque completamente al azar (B.C.A.) con cuatro repeticiones. El trabajo se llevó a cabo con el objetivo de determinar el efecto del asocio del frijol sobre el comportamiento de las poblaciones de malezas, el comportamiento poblacional de los nemátodos y sobre el rendimiento del café. La abundancia y dominancia de malezas, se redujo en los tratamientos donde se sembró frijol. En ambas épocas se encontró *Cynodon dactylon* L. ; *Cyperus rotundus* L; *Digitaria Sanguinalis* L. ; *Melampodium diviracatum* L. y *Panicum Sp*; Las poblaciones de los nemátodos fueron variables en su comportamiento. En cuanto al crecimiento, el diámetro demostró diferencia significativa, el mayor diámetro correspondió al tratamiento donde se sembró frijol en ambas épocas con 3.66 y al tratamiento de frijol en primera con 3.17. El rendimiento del café no presentó diferencias significativas, los resultados obtenidos en grano uva (grano maduro de café), fue mayor en el tratamiento de frijol en ambas épocas con 6 624.25 kg/ha, en grano oro el mayor rendimiento fue en los tratamientos donde siempre hubo frijol con 1 124.25 kg/ha, lo cual demuestra que el frijol no ejerce influencia negativa sobre el rendimiento del café.

I. INTRODUCCION

El desarrollo futuro de la agricultura moderna no podrá concebir tecnología de explotación al suelo, sin considerar las potencialidades y posibilidades del policultivo. El decenio 1990-2000, marcará el ascenso definitivo del cultivo múltiple sobre la base de concepciones avanzadas, debido a la creciente disminución de los suelos cultivables en todo el planeta (Sánchez & Lobaina, 1991).

Por ello la necesidad de cuidado a la tierra así como la obtención de más productos se ha incrementado. El sistema intercalado de cultivos representa una alternativa para que el agricultor incremente sus ingresos, al establecer dos cultivos en una misma área.

La explotación de dos o más especies en forma simultánea, es una práctica común en la agricultura de subsistencia en los trópicos según Van Huis(1981).

Nicaragua es un país con su economía fundamentada en la agricultura, siendo el café el rubro más importante generador de divisas (Mejía, 1988). Uno de los cultivos más recomendados para asociar con el cafeto (*Coffea arábica* L.) es el frijol común (*Phaseolus vulgaris*. L.) (Begazo, 1984). El cual en Nicaragua después del maíz (*Zea mays*. L.), es el principal alimento básico y constituye la fuente de proteínas más importante de la dieta humana, contando nuestro país con condiciones ecológicas aptas para producir frijol (Tapia & Camacho, 1988).

García & Pantoja. (1990), afirman que en Nicaragua el café representa el 46.79 por ciento de las exportaciones agrícolas, el cafeto (*Coffea arábica* L.), es una planta de zona tropical, cuya producción está concentrada fundamentalmente en los países en

vía de desarrollo: América Latina, produce más de la mitad de cosecha mundial de café.

El frijol común ha sido evaluado con éxito en diversos experimentos con cafetos. El desarrollo y producción de ésta leguminosa son satisfactorios en cafetos y es una especie que se adapta muy bien a condiciones de cultivo intercalado. Este sistema permite obtener una mayor y más variada producción por unidad de área y tiempo (Gómez & Araya, 1986), citado por López, (1988).

El establecimiento y mantenimiento de asociaciones, de cultivos mixtos plantea cuando menos dos problemas distintos y muy diferentes de control de malezas. El hábitat desnudo que representa una tierra preparada para sembrar en ella un nuevo cultivo, deja al descubierto una abundancia de nichos ecológicos que puedan ser objeto de una pronta y fácil invasión de malezas. Sin embargo, una vez establecido el cultivo o cultivos la naturaleza perenne de los mismos, impide toda alteración importante del suelo, disminuyendo así los nichos para el establecimiento de las malezas (Rodríguez, 1989).

Otro aspecto introducido a este trabajo y de gran importancia son los nemátodos, los cuales representan una gran importancia económica por la reducción en el rendimiento que estos causan. En los tiempos modernos apenas se dispone de valoraciones sobre la importancia de las pérdidas que se producen por parásitos, enfermedades de las plantas, y por malas hierbas en la producción agrícola de los distintos países, en los diversos cultivos o hasta en el mundo (Pflanzenschutz, 1967).

El uso de coberturas de leguminosas representa una alternativa económica y ecológicamente viable, para el control de los nemátodos, contrarrestan el efecto de la erosión, aportan materia orgánica y facilitan el manejo de malezas (FAO, 1985).

En base a estas consideraciones se plantean los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el comportamiento de las poblaciones de malezas en el asocio café - frijol.
- 2.- Determinar el comportamiento de las poblaciones de nemátodos y su relación en el asocio.
- 3.- Determinar la influencia del cultivo del frijol sobre el crecimiento y rendimiento del café.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar.

El presente trabajo se realizó en el centro experimental del café del pacífico (C.E.C.P.), Jardín Botánico; a dos kilómetros del municipio de Masatepe; departamento de Masaya, el cual posee una altura de 450 m.s.n.m., situado a latitud norte de 11° 57' y 86° 09' longitud Oeste. El Centro cuenta con un área de 13.2 ha, los suelos de este sitio son franco arenoso arcillosos, moderadamente profundos, bien drenados con topografía plana, una precipitación anual promedio de 1 600-1 800 mm, en 1993 fue de 1 789.9 mm. La Temperatura promedio de 24.2 °C. Todas estas condiciones climáticas de la zona son apropiadas para el establecimiento del cultivo de café y se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1 Datos climatológicos del Centro Experimental de Café del Pacífico (C.E.C.P.J.B.) Masatepe.

Meses	PP(mm)	T° promedio °C
Enero	17.9	23.1
Febrero	1.4	23.7
Marzo	1.5	24.6
Abril	2.9	25.7
Mayo	527.7	24.5
Junio	265.8	24.0
Julio	202.8	23.3
Agosto	214.5	23.7
Septiembre	404.1	23.4
Octubre	92.5	24.4
Noviembre	56.2	23.5
Diciembre	5.6	22.9

FUENTE: INETER 1993; PP: Precipitación pluvial

Los suelos de este centro, son de origen volcánico de la serie Masatepe, ricos en materia orgánica (>10 por ciento), buena fertilidad, bien drenados de textura Franco areno arcilloso, poseen un estrato endurecido o Talpetate de espesor variable y se encuentra en pendientes casi planas a moderadamente escarpadas (Catastro, 1971).

Tabla 2 Análisis físico de Suelo del Centro Experimental del Café del Pacífico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B) Masatepe (1993).

Año	Porcentaje de arena	Porcentaje de limo	Porcentaje de arcilla	Clase textural.
1993	57.75	30	12.25	Franco arenoso

Fuente: Laboratorio de Suelos, FARENA, UNA (1993)

Tabla 3 Análisis químico de los suelos del Centro Experimental del Café del Pacífico Jardín Botánico (C.E.C.P.J.B) Masatepe (1993).

Año	Materia Orgánica		mgP/kg	meq por 100 g			pH
	Porcent.	N	P	K	Ca	Mg	H ₂ O
1993	12.50	0.60	6.475	0.62	19.025	6.4825	5.625

Fuente: Laboratorio de Suelos FARENA, UNA (1993).

Nota: Porcent.: Porcentaje

2.2. Diseño Experimental.

El diseño utilizado fue un Bloques Completos al Azar, (B.C.A.) cuatro repeticiones. Los tratamientos en estudio se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Descripción de los tratamientos evaluados del intercalamiento de café - frijol en el Centro Experimental del Café del Pacífico Jardín Botánico (C.E.C.P) 1993.

Nº	Tratamiento	Descripción
1	Primera	Frijol época primera
2	Postrera	Frijol época postrera
3	Prim + Post	Frijol primera + postrera
4	S.F.	Sin Frijol. (Testigo)

Cada tratamiento se ubicó entre dos hileras de café, con 18 m² (4m* 4.5 m) de parcela útil de frijol en café, tomando 3 surcos de frijol entre la calle de café y dos más (una a cada lado) de entre las plantas de café en estudio, el área total de cada tratamiento es de 90 m² (10 m* 9 m).

2.3. Variables en estudio.

Malezas. (abundancia y dominancia).

- a) Recuento por metro cuadrado en cada tratamiento para evaluar y determinar la abundancia y dominancia de malezas.
- b) Porcentaje de cobertura de malezas en cuatro recuentos a los 15, 30, 45 y 60 d.d.s.

- c) **Peso fresco**, tomado a la madurez fisiológica, se tomaron 100 g de cada especie de malezas, las cuales se secaron en el horno a 60° C por 24 horas para obtener el peso seco.

Nemátodos.

Se tomaron muestras de suelo en donde se encontraron nemátodos en los meses de marzo, junio y octubre respectivamente, las cuales fueron analizadas en el laboratorio de Nematología del Centro Experimental del Café del Pacífico (C.E.C.P.), Jardín Botánico Masatepe, utilizando el método de Combinación de Tamizado y el Embudo de Baerman, tomando 100 cm³ de suelo y 100 g de raíz de las plantas de café en estudio (parcela útil).

Las variables de crecimiento, y rendimiento de café fueron sometidas a análisis de varianza y separación de medias, según Tukey con $P \leq 0.05$, mientras que frijol, nemátodos y malezas no se realizó ningún análisis estadístico cuantitativo y se representan gráficamente.

Para café: (Crecimiento y rendimiento).

Se utilizaron 10 plantas de café como parcela útil de cada tratamiento, las cuales se identificaron y marcaron para medir las variables en estudio, en los meses de junio, agosto y diciembre de 1993, las que se detallan abajo.

- Altura de plantas (m).
- Diámetro del tronco (cm).

- Longitud de quinta y décima bandolas (cm).
- Número de ramas pares
- Número de nudos totales de la quinta y décima bandolas.

(Cosecha).

- Número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.
- Rendimiento, café (kg por ha).
- Porcentaje de flotación, en 100 frutos tomados de cada tratamiento, al azar.
- Peso uva en kg.
- Peso pergamino en kg al 12 por ciento de humedad.
- Calidad de grano, la cual fue medida por el porcentaje, de granos normales, caracolillos, triangulares y monstruo.

2.4. Métodos de fitotécnia.

Para café se utilizó la variedad Catuaí amarillo, originaria del Brasil y resultado de una hibridación artificial y realizado en la sección de genética del Instituto Agronómico de Campinas, entre las variedades Mundo Novo y Caturra amarillo.

Esta es de porte pequeño, semejante al Caturra, tiene gran capacidad vegetativa, abundantes ramillas secundarias, elevado vigor, es altamente productiva y con grado de adaptabilidad superior al Caturra (Información Express, 1986), y según Carmona (1982). Su comportamiento en las pruebas comparativas lo catalogan como excelente productor.

Para frijol se utilizó la variedad DOR-364, grano de color negro, hábito de crecimiento IIA, altura promedio de la planta 62 cm, 35 días a la floración, y 35 días a la madurez fisiológica.

Preparación del Terreno.

La plantación de café en la cual se estableció el ensayo, es de manejo tecnificado. (control de malezas, plagas fertilización adecuada y podas) con 6 años de edad, con distanciamiento de siembra de 0.50 m entre planta y 3 m entre surco.

Se realizó una limpia; convencional de malezas en las calles a utilizar para la siembra de frijol, posteriormente se retiró la cobertura, se preparó el suelo usando una rayadora (arado manual). Sembrando a granos seguidos (chorrillo), con una densidad de 30 semillas por metro cuadrado. La distancia de siembra de frijol, fue de 0.50 m entre hileras, sembrando 3 surcos de frijol entre las calles de café, quedando de esta forma la parcela experimental.

Siembra.

En el ciclo de primera se realizó la siembra el 8 de junio y para postrera el 6 de octubre, de 1993.

Manejo del Cultivo.

La plantación de café, en la cual se estableció, el cultivo intercalado de frijol, recibió todas las labores normales de la zona para café tecnificado. Para el frijol se realizó una limpia convencional de malezas por cada ciclo agrícola a los 15 o 18 días después de la siembra.

Cabe señalar que no se utilizó ningún producto químico (pesticidas, fertilizantes), para que no incrementar los costos de producción.

Cosecha.

La cosecha del café se realizó el 10 de diciembre de 1993. para el frijol la cosecha de primera se realizó el 26 de agosto y de postrera, el 23 de diciembre de 1993; en ambos casos cuando el frijol alcanzó su madurez fisiológica.

III. - RESULTADOS Y DISCUSIONES.

3.1. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el comportamiento de las malezas en las calles de café.

Cabe señalar que el cultivo del frijol asociado con café, además que sirve para controlar las malezas retiene la humedad del suelo por más tiempo (C.N.A, 1962). Más de 250 especies de malezas son consideradas de importancia económica por afectar plantas cultivadas (Aristizbal & Rivera, 1987).

3.1.1 Abundancia.

La abundancia es de gran importancia para caracterizar la dinámica de las malezas por lo que se estudia el comportamiento de esta variable, en los diferentes controles e influencia que ejercen en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas de cultivo establecido (Rodríguez, 1989, citado por Eslaquit 1990). La abundancia no es más que el número de individuos adventicios por unidad de superficie (Pholan, 1984).

Se puede observar en la figura 1 que las malezas tuvieron un comportamiento en relación a abundancias no tan marcada a los 15 dds. Los tratamientos con mayor abundancia fueron de frijol en primera 500 individuos y el tratamiento testigo a los 45 dds con 850 individuos ; el menor número de individuos por metro cuadrado lo presentó a los 15 dds. (durante toda la época) en los tratamientos frijol en postrera y testigo con 30 y 40 individuos respectivamente. Las malezas más abundante fueron las monocotiledoneas durante toda la época, las que no ejercieron ninguna influencia

en los rendimientos del café en los tratamientos de frijol en primera a los 15 dds, 30 dds y 60 dds de más de 400 individuos por metro cuadrado, no siendo igual a los 45 dds, donde se alcanza otra presencia de 200 individuos. (Ver resultado en la Figura 1).

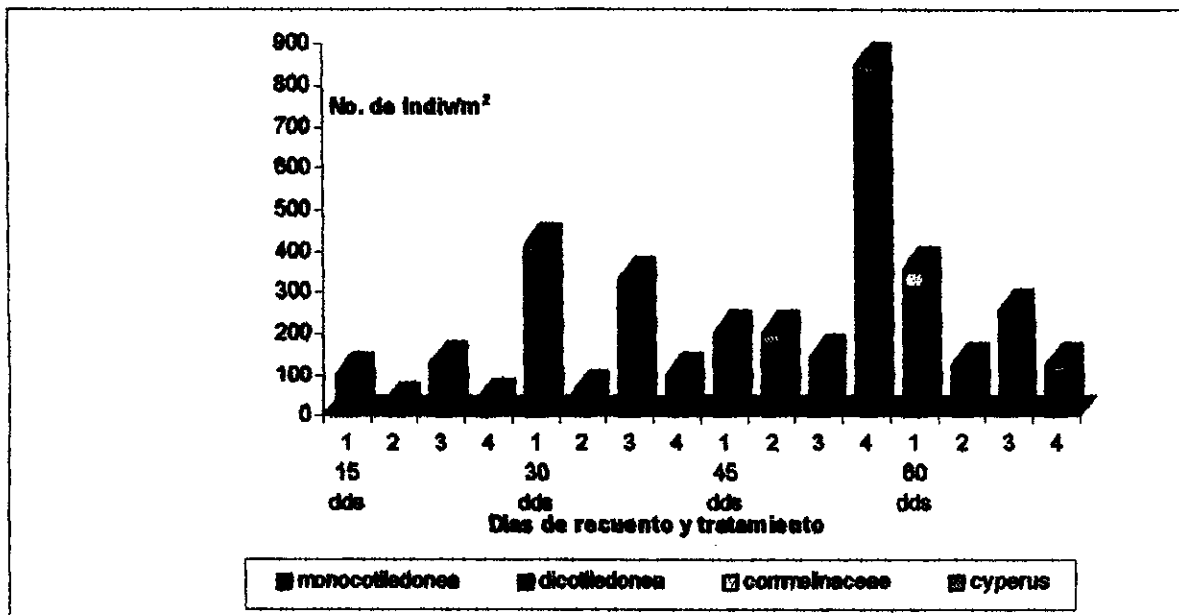


Figura 1. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia en época de primera. Expresado en número de individuos por metro cuadrado (dds. Días después de la siembra).

La abundancia de monocotiledoneas muy marcada a los 15 dds., pudo deberse que al germinar la semilla de malezas, éstas entraron en competencia por espacio, luz, nutrientes juntos a las plantas recién emergidas de frijol, llegando parte de ellas a suplir lo necesario para su desarrollo y establecerse en relación al resto del tratamiento, su poca presencia pudo deberse por la plasticidad que ellas mismas ejercen por lo tanto su abundancia va disminuyendo.

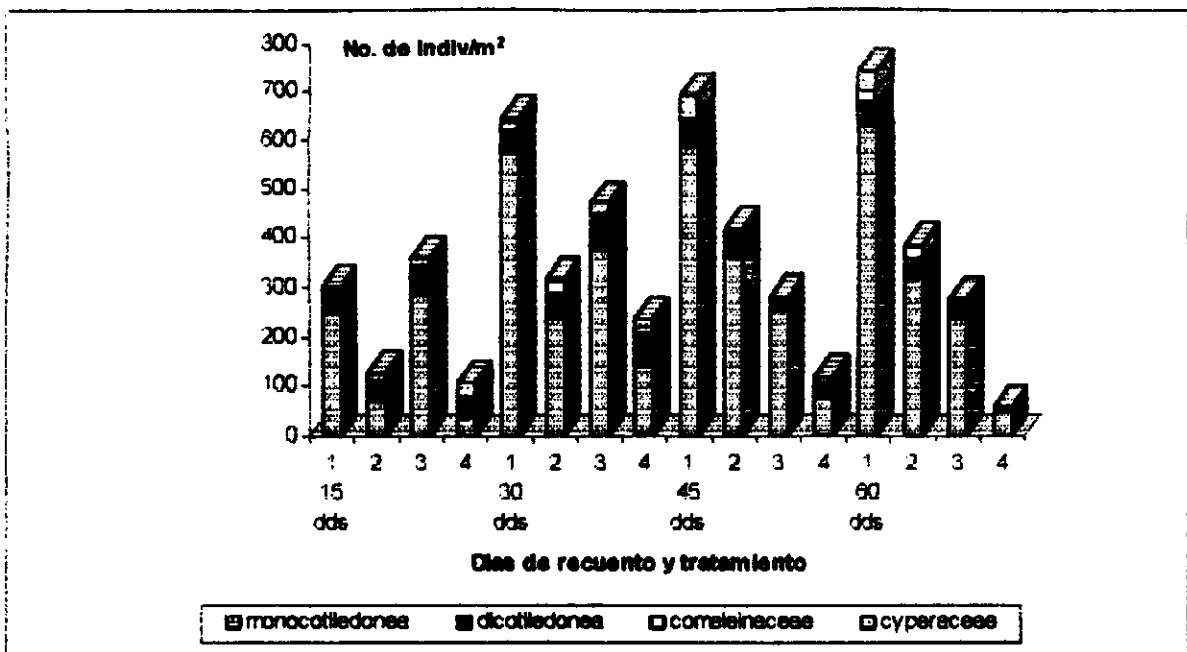


Figura 2. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia en época de postrera. Expresado en número de individuos por metro cuadrado (dds. Días después de la siembra).

Las especies más abundante fueron las monocotiledoneas. Esto se debió a la incorporación de rastrojos de la cosecha anterior en los tratamientos donde no se sembró frijol lo que contribuyo en gran medida a que las malezas se establecieran y abundaran sin ningun obstáculo. El incremento del número de individuos a los 15 y 30 dds fue hasta de 600, el comportamiento del testigo no obtuvo el mismo resultado la abundancia de malezas fue durante la época muy baja a excepción en los 30 dds. donde el número de individuos alcanzó un promedio de 230 individuos por metro cuadrado.

En línea general la familia más abundante durante todo el ensayo fueron las monocotiledoneas quienes alcanzaron una estabilidad marcada en ambas épocas, esto pudo deberse a que las monocotiledoneas son malezas que dominan en cafetales

jovenes, además constituye un efecto positivo a su desarrollo, la poca frondosidad de la sombra permitiendo en ella presencia marcada en el area.

3.1.2 Dominancia.

La habilidad competitiva de las malezas, es un recurso que originó en ellas la lucha por espacio, luz, nutrientes y otros elementos necesarios para sobrevivir, sobre cualquier cultivo establecido. Las especies monocotiledoneas fueron las más dominantes con un promedio de 80.30 y 166.23 gramos por metro cuadrado, en época de primera y postrera respectivamente. La especie común que predominó en ambas épocas fue *Cynodon dactylon* L., esto se debe a que en años anteriores la tendencia poblacional de ésta especie ha sido marcada debido a las condiciones edafoclimáticas de la zona, las cuales han permitido un desarrollo propio de su hábitat.

3.1.2.1. Cobertura.

Según Relova *et al.*, (1987), el grado de cobertura expresado en porciento, es de mucha importancia para la evaluación de la competencia de malezas sobre los cultivos.

Se puede observar en la figura 3 que durante la época de primera, los porcentajes más altos de cobertura se presentaron en los tratamientos donde no se sembró frijol (testigo (SF) y postrera) con 38 porciento y 28 porciento a los 45 y 60 dds. respectivamente y el comportamiento de los tratamientos donde se sembró frijol los porcentajes fueron desarrollando un incremento gradual no significativo en lo cual no se vió obstaculizado el desarrollo del cultivo, como podemos observar los

porcentajes más alto en los tratamiento de frijol en primera fueron a los 15 y 60 dds con 18 por ciento y 21 por ciento respectivamente, mientras en el tratamiento de frijol en primera+postrera fueron de 22 por ciento y 21 por ciento a los 45 y 60 dds.; el porcentaje más bajo durante toda la época fue el del tratamiento de frijol en postrera con 5 por ciento a los 15 dds..

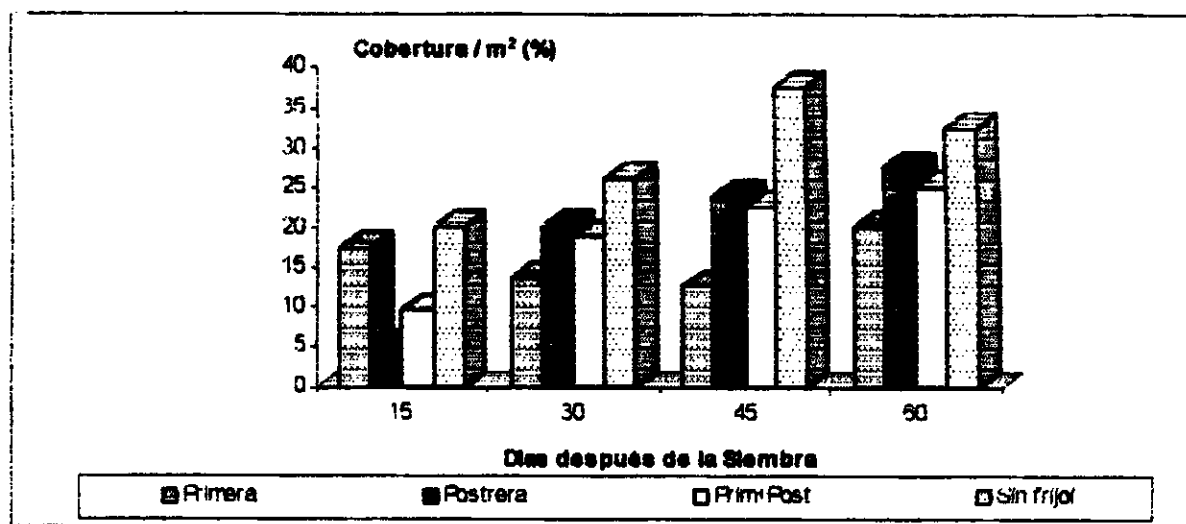


Figura 3. Efecto en el porcentaje de cobertura de las malezas en época de primera. Expresado en número de individuos por metro cuadrado.

Los porcentajes más altos de cobertura desarrollados en los tratamientos donde no estaba presente el cultivo del frijol , pudo deberse a que en dichos tratamientos no existió ningún tipo de control permitiendo a las malezas germinar y desarrollarse sin ninguna competencia adaptándose sin problemas al habitat, mientras en los tratamientos donde sí había frijol se pudo haber dado por la alta viabilidad que presentaron algunas semillas de malezas, las que permitieron que ellas lograron germinar con facilidad y competir por espacio, luz y nutrientes con el frijol, no alcanzando porcentajes altos y crear efectos negativos para el desarrollo del frijol, lo que confirma lo expresado por otros autores (García, 1973; Robin *et al.*, 1985),

quienes afirman que las malezas poseen una serie de características biológicas y morfológicas que lo hacen de difícil control.

En época de postrera se obtuvieron porcentajes de cobertura menores en comparación a la época de primera, principalmente en los tratamientos donde no se sembró frijol exceptuando a los 30 dds. donde se dió el mayor porcentaje durante toda la época con 60 porciento.

Los porcentajes más altos de cobertura en los tratamientos donde se sembró frijol (tratamiento postrera y primera + postrera) fueron de un 28 porciento y 29 porciento a los 60dds. respectivamente; los menores porcentajes de cobertura se presentaron en el tratamiento de postrera con 9 porciento a los 15 dds. (Ver Figura 4).

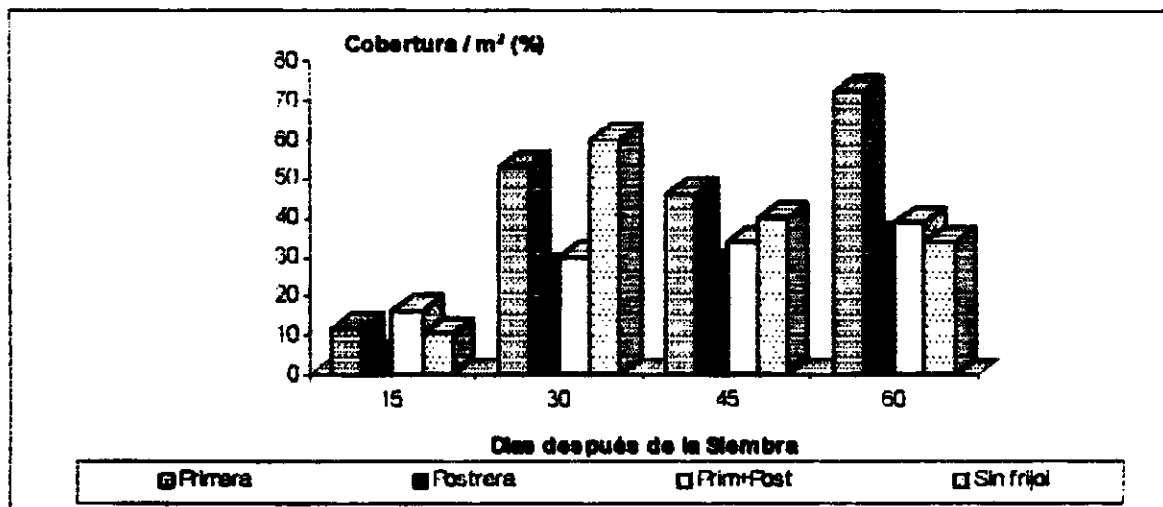


Figura 4. Efecto en el porcentaje de cobertura de las malezas en época de postrera. Expresado en número de individuos por metro cuadrado.

Esto pudo deberse a que en el tratamiento testigo no se ejerció ningún tipo de control , permitiendo el que las malezas no tuvieran competencia de ningún tipo, en cuanto a los tratamientos en el que si hubo presencia del cultivo del frijol y la cobertura de maleza es evidente, se pudo haber favorecido mucho el abono de nitrógeno proporcionado por los rastrojos que se encontraban en las calles de café: producto de la cosecha anterior (época de primera) lo que permitió mayor desarrollo y por ende cobertura de las malezas, a su vez podemos ver que el frijol al alcanzar su plena madurez fisiológica permitió ciertas ventajas para el mejor desarrollo de las malezas, alcanzando en ese momento los mayores porcentajes de cobertura durante toda la época, ya que el cultivo presentaba las mayores condiciones de humedad, en este período las plantas de frijol tiende a doblarse y esto conserva humedad permitiendo la germinación y la emergencia en las semillas de malezas que se encuentran en estado de latencia en el suelo.

Según Souza & de Brandao (1982), las malezas generalmente pertenecen a familias bastante evolucionadas, presentan varios tipos de dispersión con adaptaciones biológicas que le garantizan la perpetuidad de las especies en la cobertura.

3.1.2.2. Biomasa

La materia seca por especie es de mucha importancia para la evaluación de la competencia de las malezas sobre los cultivos, porque este efecto incluye abundancia y la capacidad de cada maleza de producir materia orgánica.

La producción de biomasa tanto en la época de primera como de postrera se presentan agrupados en dos; monocotiledoneas y dicotiledoneas. Se puede notar en

la Tabla 5, que la mayor producción de biomasa en ambas épocas fue la familia de las monocotiledóneas, con una producción de materia seca de 80.3 g/m² (Epoca primera) y 66.23g/m² (Epoca de postrera) a su vez, la producción de la familia de las dicotiledóneas fue menor con 19.21 g/m² en primera y 42.23 g/m² en postrera; el tratamiento de mayor producción de materia seca en ambas épocas de especies monocotiledóneas fue tratamiento de primera con 38.78 y 86.84 g/m² respectivamente, mientras que en la producción de especies de dicotiledóneas fue el tratamiento de Primera +Postrera con 7.18 g/m² y 25.52 g/m² respectivamente, el tratamiento de menor producción de biomasa en primera fue el SF con 6.43 g/m², familia monocotiledónea y 4.17 g/m² familia dicotiledóneas; en época de postrera fue el SF con 3.95 g/m², familia monocotiledónea y 3.04 g/m², familia dicotiledóneas.

Tabla 5. Biomasa de malezas (peso seco g/m²) en primera y postrera.

Monocotiledónea	Junio a septiembre					Septiembre a diciembre				
	Prim	Post	Prim+Post	Sf	Sub-Total	Prim	Post	Prim+Post	Sf	Sub-Total
Cod	1.34	0.19	0.19	1.92	2.92	2.84	2.62	0.43	0.21	6.10
Cy sp.	0.99	1.41	0.99	-	3.39	4.47	0.76	-	-	5.23
Cyd	-	-	-	-	-	0.17	1.84	-	-	2.01
Di Sp.	1.27	0.34	1.23	0.21	3.05	4.03	0.85	-	-	4.88
Op sp	-	1.41	0.12	3.21	4.74	2.18	0.89	0.25	1.28	4.60
Pa sp	25.18	3.42	26.57	1.09	66.20	73.15	35.20	32.60	2.46	143.41
Total Monoc.	38.78	6.77	29.10	6.43	80.30	86.84	42.16	33.28	3.95	166.23
Dicotiledóneas										
El sp	-	0.40	0.13	0.40	0.93	0.10	-	0.13	-	0.23
Drc	0.15	0.10	0.68	0.57	1.50	3.50	-	7.10	0.71	11.31
Med	0.98	-	1.85	0.10	2.93	3.05	0.43	0.76	0.32	4.56
Mov	0.38	-	0.09	-	0.47	1.52	-	-	-	1.52
Pe Sp	1.06	0.86	0.46	0.19	2.57	-	-	-	-	-
Pri	2.53	0.92	3.22	2.53	9.20	1.84	3.45	0.69	0.23	6.21
Ph sp	0.14	-	0.75	0.38	1.27	0.24	0.14	-	-	0.38
Pss	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.54	0.10	0.64
Sc sp	-	-	-	-	-	-	-	16.30	1.68	17.38
Total Dicotil.	5.24	2.68	7.18	4.17	19.21	10.25	4.02	25.52	3.04	42.23

Clave: monoc (Monocotiledóneas)
dicotil (Dicotiledóneas)

La producción de materia seca de la familia monocotiledonea en ambas épocas pudo deberse a que ellas han alcanzado una adaptación al medio más eficaz que las dicotiledoneas, son más tolerantes a los efectos de sombra, minimizando con ello todo tipo de acción contra ellas desarrollándose y logrando el rápido establecimiento de las mismas, mientras que las dicotiledoneas son malezas que no han alcanzado esa dinámica pero que por características propias como la precocidad y el poder de competencia le permiten a ellas una permanencia moderada en los campos.

Esto concuerda con lo afirmado por Linares (1983). Las semillas de malezas debido a la rapidez de su germinación y las reservas alimenticias escasas desarrollan primero las raíces y el área foliar que las plantas embrionarias cultivadas compitiendo por espacio de crecimiento e interfiriendo en su desarrollo.

3.1.3. Diversidad.

La diversidad de las malezas ejerce mucha influencia sobre el rendimiento del cultivo; una pequeña variación de los factores ambientales pueden modificar la composición y variedad de las malezas. El factor ambiental permite que las especies de malezas que se encuentren en el cultivo varíen en el transcurso de las épocas del año. Encontrando en el estudio realizado, malezas que permanecen todo el tiempo en el terreno.

El estrato vegetal encontrados en el cafetal fue diverso lo que no influyó en la obtención de los rendimientos esperados en el cultivo. Cabe señalar que la flora asociada varia con la edad de la plantación, pueden predominar malezas de forma, tamaño y hábito de crecimiento múltiple, las cuales se logran establecer en una variedad de condiciones edafoclimáticas.

Las especies con mayor frecuencia encontradas en ambos ciclos fueron: *Cynodon dactylon* L, *Cyperus rotundus* L, *Digitaria sanguinalis* L, *Melampodium divaricatum* L, *Panicum trichoides* Sw, también se encontraron especies que solo se presentaron en una época, en primera: *Tallinum spp*, *Rottboelia spp*, *Eleusine indica* L y en postrera: *Laviata spp*, *Lectochloa spp*, y *Brachiaria spp*.

Esto se debe a que las malezas han desarrollado cierta dominancia y ajuste al medio, ellas son excelentes pioneras que además de su habilidad de permanecer latentes tienen la característica de ser viables. Es importante mencionar que el cultivo del frijol en asocio con café a venido siendo evaluado en los años 1991 y 1992, por lo que de alguna forma ha incidido en la adaptación de algunas malezas como *Cyperus*

rotundus L, y *Cynodon dactylon* L, presentes tanto en la época de primera como la época de postrera por lo que podemos decir que la comunidad de estas malezas se han ajustado al medio.

Algunas especies se presentaron solamente en época de primera (*Tallinum spp*) y otras en postrera como (*Brachiaria sp*), confirmándose que las comunidades de las malezas no son estáticas, estas cambian a través del tiempo lo que permite que algunas de ellas se presenten en un solo ciclo. El control que ejerce el frijol sobre ellas permite la modificación del agroecosistema, esto a su vez origina que ellas se adapten al medio.

Tabla 6. Diversidad de malezas en época de primera.

15 dds.				30 dds.				45 dds.				60 dds.			
Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.
El sp 0,25	Blo 0,75	El sc 0,50	El sp 0,50	El sp 0,25	Boo 0,50	Cod 0,50	Cod 3,25	Agt 7,75	El sp 0,50	Elp 2,00	El sp 3,75	Agt 2,25	Boo 0,75	Agt 1,25	El sp 0,75
Elp 0,75	Cyr 1,25	Cyr 0,25	Cyr 0,25	Cod 6,75	Elp 2,50	Dis 1,25	Cyr 4,50	El sp 3,25	Elp 1,00	El sp 1,00	Cod 2,00	Cod 1,75	El sp 0,75	Elp 0,25	Cod 2,50
Cod 0,50	Dis 1,00	Dis 1,50	Dis 1,50	Cyr 1,00	El sp 0,50	Erc 8,50	Dis 2,50	Elp 0,50	Cod 1,00	Cyr 3,75	Cyr 3,50	Cyr 3,00	Cod 0,25	El sp 0,25	Drc 2,75
Cyd 0,50	Ems 0,75	Med 0,75	Med 0,75	Brm 0,25	Cod 2,50	Med 2,75	Mov 1,00	Cyr 2,75	Cyr 3,25	Dis 12	Drc 0,25	Drc 0,75	Cyr 4,25	Cod 0,25	Dis 1,25
Dis 4,25	Mov 0,75	Opb 5,00	Opb 5,00	Dis 12,8	Cyr 1,25	Fat 27,50	Med 1,75	Drc 13,8	Cyd 0,50	Ems 0,50	Ems 1,50	Dis 7,5	Drc 0,50	Cyr 3,00	Med 0,25
Dec 0,25	Med 1,50	Ph sp 1,00	Ph sc 1,00	Mov 1,25	Cyd 5,25	Fha 1,00	Opb 5,00	Dis 11,20	Brm 0,50	Eli 0,25	Med 1,00	Mea 2,5	Dis 2,00	Dis 7,25	Opt 0,25
Mov 0,50	Opb 1,50	Pri 1,00	Pri 1,00	Med 45,00	Brm 2,50	Fri 1,75	Oxc 5,00	Mov 7,75	Dis 6,75	Mec 10,25	Opb 3,25	Opb 2,75	Ems 6,50	Drc 3,25	Oxc 0,25
Med 10,75	Pat 0,25	Soh 0,50	Soh 0,50	Pat 25,75	Dis 12,75		Pat 4,25	Med 1,35	Es sp 1,00	Mea 0,50	Oxc 0,25	Pat 34,20	lv sp 0,25	Med 4,25	Pat 2,00
Opb 1,00		Ta sp 0,50	Ta sc 0,50	Ph a 6,75	Med 2,75		Pe sp 1,25	Opb 1,75	Eli 0,25	Oxc 1,00	Pat 4,75	Ph a 0,75	Opb 2,75	Mov 0,25	Poo 0,25
Pat 0,25				Fri 2,00	Ec sp 1,00		Pri 5,00	Oxc 0,50	Med 1,75	Pat 32,75	Pri 10,50	Pri 2,75	Pat 6,75	Opb 0,25	Pha 2,00
Pna 1,25					Mov 1,25		Soh 0,75	Pat 6,75	Opb 0,25	Pha 0,25	Pe sp 0,25	Pe sp 4,00	Pss 0,75	Oxc 0,50	Pri 2,75
Pri 0,25					Ems 0,50		Sc sp 0,25	Ph sp 2,50	Pss 4,00	Pri 4,00	Pha 0,25		Pri 0,75	Pa sp 48,50	Pe sp 0,75
Soh 0,25					Opb 1,25		Xa sp 0,25	Pri 3,50	Caeg 0,50	Son 0,50	Son 0,25		Pe sp 3,25	Pri 3,50	
					Euh 0,50			Ri sp 0,50						Pe sp 2,75	
					Pat 6,50			Seg 0,25							
					Le sp 0,50			Soh 0,25							
					Pri 3,25										

dds: Días después de la siembra

Tabla 7. Diversidad de malezas en época de postrera

15 dds.				30 dds				45 dds				60 dds			
Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.	Prim.	Post.	Prim+Post	S.F.
El sp 0,75	Agt 0,25	Agt 0,25	El sp 2,75	Agt 2,25	Bp 1,00	El sp 25 00	Agt 2,50	El sp 0,50	El sp 0,50	Ans 0,50	Brm 0,50	Bp 4,50	Bp 4,50	Boo 0,25	Ans 0,25
Bloo 0,25	Ans 1,25	El sc 1,25	Cod 2,25	Bp 1,00	Boo 1,75	Cod 1,00	El sp 9,50	Bp 0,25	Bp 3,25	Brm 2,35	Boo 2,50	Brm 2,00	Coc 6,00	Brm 0,50	Agt 1,50
Cyr 3,00	El sp 0,50	Cyr 3,50	Cyr 0,25	El sp 1,75	Pss 1,25	Cyr 1,25	Bp 2,00	Cyr 4,00	Cyr 0,75	Coc 1,00	Cod 1,00	Cod 6,50	Cyc 5,50	Cod 1,00	Brm 2,25
Coc 0,50	Boo 1,00	Drc 5,25	Ch sp 0,50	Sc sp 0,25	El sp 1,75	Ch sp 1,25	Pat 11,50	Ch sp 0,25	Cyd 3,75	Cyr 3,25	Cyr 3,25	Cyd 0,50	Cyr 1,75	Ch sp 0,50	Cod 0,50
Drc 1,25	Cod 1,50	Dis 5,25	Drc 0,50	Cod 4,25	Sc sp 2,25	Drc 7,75	Pe sp 1,25	Drc 0,25	Drc 1,25	Dis 3,50	Ch sp 0,25	Cyr 10,25	Dis 14,25	Drc 5,00	Drc 0,50
Dis 0,75	Cyd 0,25	Med 4,75	Dis 0,25	Cyd 2,00	Cod 1,25	Dis 14,00	Pha 5,00	Dis 3,75	Dis 3,50	Eli 0,50	Dis 3,50	Drc 2,50	lv sp 0,50	Mea 1,75	Mea 0,75
Le sp 1,25	Cyr 3,75	Mov 0,25	Euh 0,50	Cyr 2,50	Cyd 2,50	Ems 0,50	Boo 1,50	Eli 2,00	Lu sp 0,25	Lu sp 1,00	Drc 2,50	Dis 23,75	Mea 3,00	Opb 0,50	Opb 2,50
Med 4,00	Ch sp 1,50	Opb 1,75	Med 1,50	Ch sr 0,75	Cyr 2,50	Mea 11,50	Cod 3,00	Lu sp 1,35	Mea 2,00	Opb 3,00	Ems 0,25	Ems 0,75	Cpb 1,75	Pat 59,50	Pat 5,50
Mov 0,50	Drs 1,25	Oxc 0,75	Opb 1,25	Drc 2,00	Ch sp 2,75	Pat 19,00	Cyr 11,50	Med 1,75	Mov 0,50	Pat 13,00	lv sp 0,75	Mea 7,00	Pat 64,25	Pri 0,75	Pri 0,25
Pat 54,25	Dis 12,50	Pe sp 2,25	Pat 6,00	Dis 10,00	Drc 15,00	Pri 3,25	Ch sp 0,75	Opb 0,50	Opb 0,50	Pha 0,75	Lu sp 0,75	Mov 4,00	Pha 0,75	Pss 1,25	Pss 0,25
Pe sp 2,00	lv sp 1,25	P-l 3,0	Pe sp 2,50	Ems 0,75	Dis 14,75	Pha 1,75	Drc 1,50	Pat 42,50	Oxc 0,50	Pri 1,00	Mea 0,75	Opb 4,25	Pri 0,75	Sc sp 0,50	Sc sp 1,25
Pyl 4,00	Mea 1,25	Ri sp 1,75	Poo 0,25	Mea 4,75	Ems 1,00	Soh 0,25	Dis 13,75	Pha 0,50	Pat 86,00	Pss 0,25	Opb 0,75	Pat 13,35	Ris 0,50		
Pss 1,00	Mov 1,520	Sc sp 1,00	Pha 5,25	Opb 5,00	Mea 0,25		Ems 0,25	Pri 1,00	Pha 1,25	Soh 0,50	Oxc 0,25	Pha 1,25			
Sc sp 1,25	Opb 1,00	Xa sp 0,25	Sc sp 0,50	Pat 118,70	Opb 1,25		Mea 2,25	Seg 0,50	Pri 2,00	Sc sp 2,00	Pa sp 58,00	Pri 2,00			
	Pat 4,00			Pha 1,00	Pat 48,75		Mov 6,25	Sc sp 0,50	Pss 0,50		Pha 1,00	Ris 0,50			
	Pe sp 3,25			Pri 2,00	Pha 1,25		Opb 1,50	Pss 1,25	Sc sp 3,00						
	Pha 1,50				Pri 4,00		Oxc 1,00		Pss 3,75						

dds : días despues de la siembra

3.2. Efecto del frijol común como cultivo intercalado en el comportamiento poblacional de los nemátodos.

Los nemátodos son gusanos cilíndricos no segmentados de cuerpo alargado, cutícula resistente y tubo digestivo completo y permanente. Por su número ocupan el segundo lugar en la naturaleza entre los animales pluricelulares después de los insectos (B de Faz & Cossio, 1980).

Muchos viven libremente en el suelo, en el agua, y otros muchos son parásitos de los tejidos o líquidos de las plantas, ciertas especies de tamaño microscópico, viven en las raíces de las plantas y la mayoría de las veces causan la muerte. Generalmente los nemátodos endoparásitos son las más serias plagas del café, en la mayoría de los países productores de café (Lordello, 1981).

Roman (1978), afirma que entre las especies que más afectan el café se encuentran; *Meloidogyne sp*, o nemátodo de agallas, *Rotylenchulus sp* y *Pratylenchus sp*. Los nemátodos de agallas frecuentemente están en los ápices de las raíces. Cuando no se forman hemias, el desarrollo de las hembras rompe la corteza de la raíz y pueden notarse cuerpos esféricos y blancos en las grietas radicales.

3.2.1. Comportamiento poblacional de nemátodos de raíz, en los géneros *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Pratylenchus*.

Entre los nemátodos colonizadores de raíz del cafeto se encuentran principalmente los del género (*Meloidogyne sp.*) según Rosales (1987), afirma que *Meloidogyne sp*, es uno de los géneros que más afectan este cultivo, encontrándose

altas poblaciones de este en los cafetales del Pacífico de Nicaragua. De igual manera se caracteriza por la formación de nudosidades en la raíz del cafeto.

El comportamiento de este género en el presente estudio, podría responder más a condiciones climáticas que a los tratamientos ya que no se encontró diferencia significativas; esto coincide con lo reportado por Ramírez (1982), quien afirma que la clase, cantidad y distribución de los nemátodos depende de varios factores, entre ellos; el clima, la precipitación pluvial, el tipo de suelo, condiciones locales y la naturaleza de la planta hospedante.

La Figura 5, muestra el comportamiento de *Meloidogyne sp* presente en raíces de café. Puede observarse que el género muestra un comportamiento continuo de la población con respecto a las lluvias, a medida que avanzan las lluvias, aumentan las poblaciones.

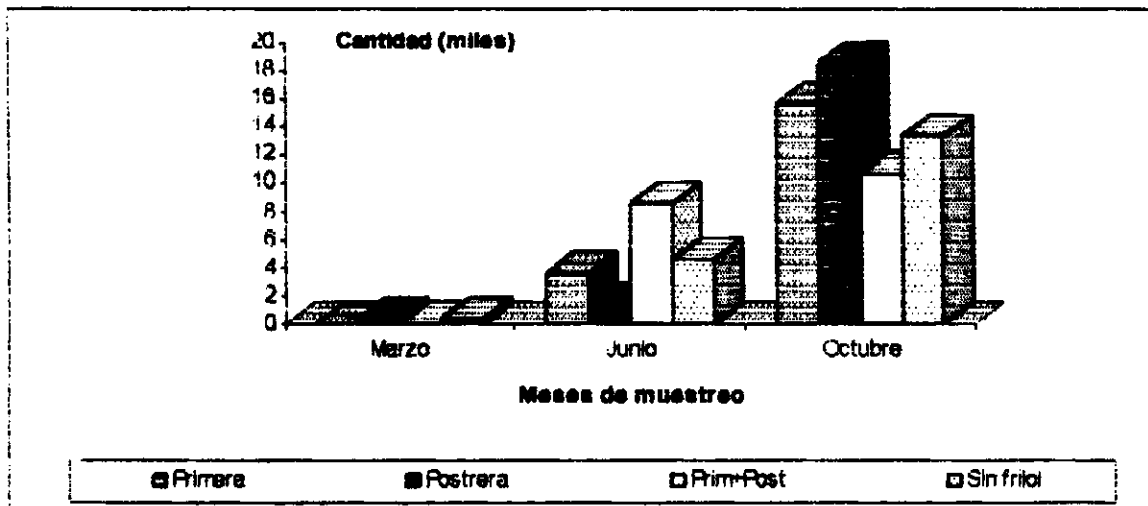


Figura 5. Comportamiento poblacional de *Meloidogyne. sp.* en la raíz de café.

Por otra parte la mayor cantidad de nemátodos se presentó en el mes de Octubre siendo mayor su número en el tratamiento de frijol en postrera con 18 525 individuos, y el menor donde se sembró frijol en ambas épocas con 10 625 individuos. Esto puede deberse a que el establecimiento del frijol común en las dos épocas del año disminuye las poblaciones de nemátodos, ya que el frijol es también hospedante de *Meloidogyne* y al encontrarse este asociado con el café; los nemátodos tienen otro hospedante alternativo del cual alimentarse.

Esto nos demuestra que los nemátodos actúan según las condiciones climáticas principalmente, de precipitación, condiciones de suelos y de la planta hospedante.

Rotylenchulus spp., o nemátodo reniforme, es otro género encontrado en las raíces del cafeto en esta zona. Es el segundo género en cuanto a población se refiere puesto que se encuentran cantidades de miles de nemátodos, de este género en las raíces, pero en menor cantidad que *Meloidogyne spp.*

El comportamiento poblacional de este género responde a condiciones medio ambientales, en especial de humedad ya que los nemátodos, no resisten a condiciones adversas. En el primer recuento no se encontró y se realizó en época extremadamente seca. (Marzo, ver Tabla 1), en el mes de junio se presentan las mayores cantidades de nemátodos, las cuales fueron de 9 250; en el tratamiento de postrera al cual le sigue el tratamiento de frijol en ambas épocas con 7 375 individuos; los menores tratamientos fueron de frijol en primera y sin frijol con igual cantidad de individuos 4 125. En la Tabla 1 las más bajas precipitaciones corresponden al mes de marzo y una de las más altas al mes de septiembre, para octubre todavía el suelo se encuentra saturado; lo cual demuestra que los nemátodos responden a las condiciones del medio.

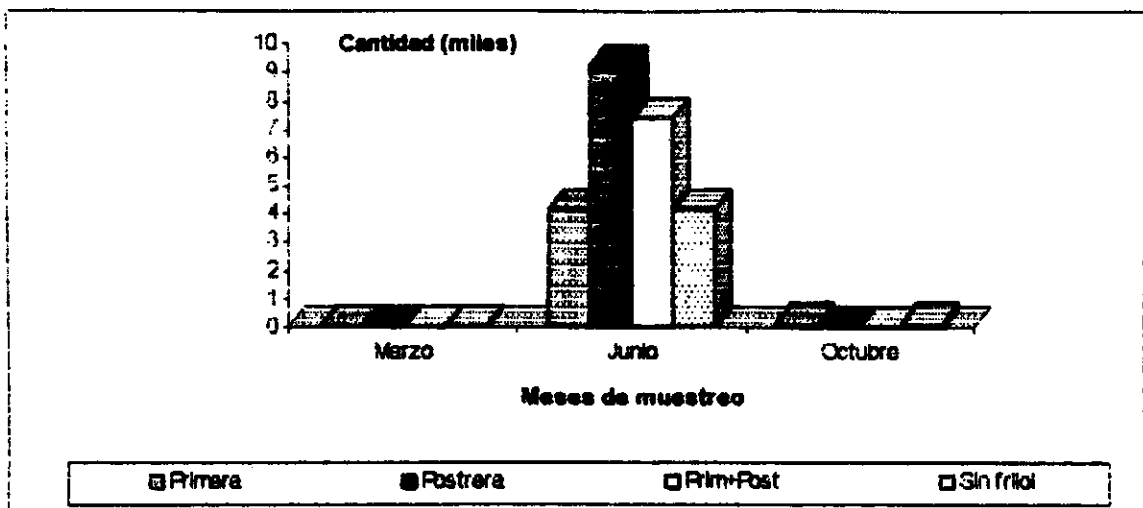


Figura 6. Comportamiento de *Rotylenchulus* sp. en la raíz de café.

Union Carbide (1993), afirma que cuando el contenido de agua en el suelo se limita a una película envolviendo las partículas del suelo, es cuando se producen las mayores condiciones de humedad para la vida de los nemátodos. La sequía excesiva puede frenar e incluso matar al nemátodo: igual ocurre con el encharcamiento prolongado que por falta de oxígeno en el suelo, afecta igualmente a este.

Pratylenchus spp., es otro de los géneros encontrados en las raíces del café, es conocido como nemátodo lesionador (Román, 1978). *Pratylenchus spp.*, actúa en raíces delgadas las que se desprenden por necrosis avanzada, lo que ocasiona que las plantas aparezcan despojadas de raíces absorbentes (Guillén, 1985).

Según Peachey (1969), este género de nemátodos es de mucha importancia económica. Este nemátodo no se presentó en el primer recuento y sólo hasta junio octubre se encontraron poblaciones.

Por otra parte se encontraron, altas poblaciones de este género en los tratamientos de frijol en primera y frijol en ambas épocas, estos tratamientos es donde posee altos contenidos de materia orgánica lo cual puede influir en las poblaciones de nemátodos ya que algunos autores como; García & Pantoja (1990), afirman que a mayor porcentaje de materia orgánica, el tejido de las plantas protege a los nemátodos endoparásitos del suelo, por lo tanto la calidad y cantidad de estas, influye en el desarrollo y producción de los nemátodos.

3.2.2. Comportamiento poblacional de nemátodos de suelo.

Los nemátodos se distribuyen en el suelo muy lentamente bajo su propia capacidad, la distancia normal que recorre un nematodo, probablemente no excede de un metro por estación de lluvia. Los nemátodos se encuentran con mayor frecuencia en la capa de suelo comprendida entre 0 a 15 cm de profundidad, su distribución en los suelos es irregular y es mayor en torno a las raíces (Agris, 1991).

En la Figura 7, se puede observar que los resultados fueron irregulares en esta variable ya que presentan mayor número de individuos en la época de mayor humedad, en todas las repeticiones la mayor presencia de ellos fue en postrera y primera, las menores cuando se siembra frijol en ambas épocas y sin frijol, lo cual demuestra que indistintamente de la presencia de frijol en el suelo, los nemátodos actúan por condiciones climáticas.

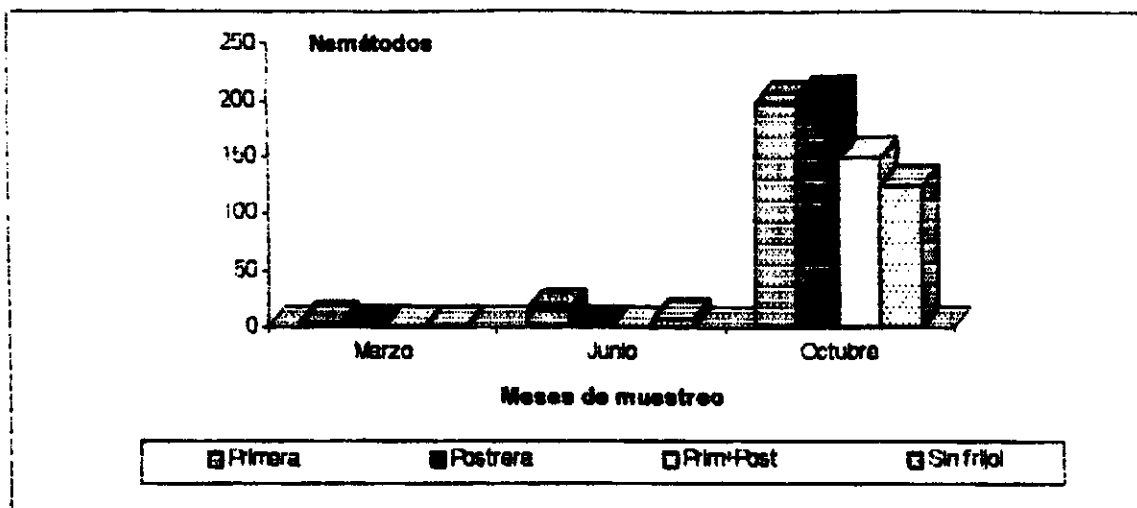


Figura 7. Comportamiento poblacional de *Meloidogyne sp* en el suelo.

Por otra parte, las mayores cantidades de individuos se encontraron en los tratamientos de frijol en primera, frijol en postrera y en las dos épocas con 198.95, 204.7 y 149.5 individuos sobre 250 g de suelo respectivamente. (ver Figura 7); a lo que puede atribuirse al contenido de materia orgánica que este cultivo aporta, así como el nitrógeno que en ella se contiene.

Según García & Pantoja (1990). Asegura que a mayor porcentaje de materia orgánica el tejido de las plantas protege a los nemátodos endoparásitos del medio del suelo, por lo tanto la calidad y cantidad de esta influye en el desarrollo y producción de los nemátodos. El mismo autor refiere que en un rango de 10 a 13 por ciento de materia orgánica se encontraron muestras de *Meloidogyne spp* y *Pratylenchus spp* y otros nemátodos con poblaciones menores de 2 500 individuos por gramo de suelo, como puede notarse en la Tabla 3 que indica el análisis químico de suelo del Centro Experimental del Café del Pacífico (C.E.C.P.) el contenido de materia orgánica es del 12 por ciento.

Otros géneros de nemátodos que se encontraron en el suelo fueron *Rotylenchulus* y *Pratylenchus sp.* pero en menor incidencia. Algunos nemátodos cuando las condiciones le son desfavorables pueden pasar a estado de vida latente y sobrevivir por más de 20 años en el suelo hasta que las condiciones favorables se restablezcan (Unión Carbide, 1993).

Por lo tanto, las poblaciones de nemátodos encontradas en las muestras, evidencian la variabilidad en número de individuos y especies lo cual coincide con el estudio realizado por Blanco (1992), quien afirma que las poblaciones encontradas en las muestras indican la presencia altamente variable en cuanto al número de individuos y especies encontradas.

3.3. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el crecimiento y rendimiento del café.

El crecimiento del cafeto, se puede determinar por altura, diámetro del tallo, longitud de bandolas, número de nudos totales, número de nudos con frutos, los cuales son representativas para el índice productivo del café (Rodríguez, 1989).

3.3.1. Altura.

El crecimiento en altura del cafeto joven, provocado por el alargamiento del eje y la prolongación sucesiva de los entrenudos adyacentes, no se efectúa a un ritmo igual durante todo el año (Coste, 1969).

La altura promedio de café estadísticamente no muestra diferencias significativas, puesto que se encontró igual categoría, en todos los tratamientos donde se cultivó frijol, sólo se obtuvieron diferencias numéricas; por lo tanto el frijol no tiene ninguna influencia negativamente competitiva sobre la altura de café, es una variable influenciada por la variedad y las condiciones del medio.

En el mes de Junio, las mayores alturas corresponden a los tratamientos con frijol en postrera y en ambas épocas (tabla 8), en agosto lo supera el tratamiento de frijol en primera y frijol en ambas épocas. En el último recuento los mismos tratamientos, continúan siendo superiores al resto, de igual forma podemos apreciar que la mayor altura en todos los meses corresponde al tratamiento donde siempre hubo frijol y el tratamiento de menor altura donde no se sembró frijol, este siempre presenta el menor promedio.

Tabla 8.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado en la altura de la planta de café (m).

Tratamiento	Junio	Agosto	Diciembre
Primera	2.15 a	2.29 a	2.31 a
Postrera	2.18 a	2.23 a	2.28 a
Prim + Post.	2.32 a	2.43 a	2.56 a
S.F.	2.15 a	2.17 a	2.23 a
C.V %	9.96	10.9	8.67

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

La poca variabilidad entre las alturas, puede deberse a que se encuentra influenciada por el medio y la competencia de estas según lo aseverado por Coste (1969); que si se observan diferencias de alturas de las plantas dentro de una misma población, se debe a que comienzan a competir ante determinados factores esenciales, para el crecimiento de acuerdo a condiciones climáticas así como de la variedad.

3.3.2. Diámetro del tallo.

El Diámetro del tallo, es uno de los parámetros que puede ser afectado por el medio ambiente y por el manejo en la calle de café (Rodríguez, 1989, citado por Eslaquit, 1990).

Los datos obtenidos presentaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos en los dos últimos recuentos. En la Tabla 9, en junio el diámetro del tallo, no crece mucho puesto que las precipitaciones son pocas; el mayor Diámetro corresponde al tratamiento de frijol en todas las épocas, con 3.66 cm, los demás tratamientos presentan, el de frijol en primera 3.17 cm y el resto un valor igual de 3.10 cm.

Para agosto hay un mayor crecimiento, para todos los tratamientos, conservando siempre el mayor valor el tratamiento de ambas épocas, de 3.90 cm, siguiéndole el tratamiento de frijol en postrera, aquí esta variable sufre un incremento desde Agosto a diciembre época de mayores precipitaciones, ya que para diciembre se obtienen. Los mayores valores; siendo los mejores el de frijol en ambas épocas y el de frijol en postrera con 4.19 y 3.60 cm respectivamente. Esto se debe a que el agua fue aprovechada por el frijol incidiendo en una mejor fijación de nitrógeno, reflejándose en

las plantas de café el aumento de grosor de estas donde estuvo presente siempre el cultivo de frijol.

Tabla 9.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el diámetro del tallo (cm).

Tratamiento	Junio	Agosto	Diciembre
Primera	3. 17 a	3. 20 ab	3. 38 b
Postrera	3. 10 a	3. 40 ab	3. 60 b
Prim + Post.	3. 66 a	3. 90 a	4. 19 a
S.F	3. 10 a	3. 27 ab	3. 48 b
C.V %	9. 87	8. 19	7. 29

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

Por otra parte, el bajo diámetro de los otros tratamientos, se debe al efecto de competencia que ejercía la maleza ya que estos tratamientos (frijol en primera y sin frijol) estuvieron desprotegidos sin el cultivo de frijol; el de frijol en primera en la época de postrera y el tratamiento sin frijol todo el año. Friezleben *et al.*, (1991). asegura que el diámetro del tallo al evaluarse en el crecimiento presenta la mayor sensibilidad a los efectos de competencia.

3.3.3. Número de ramas primarias

Las bandolas forman parte de la armazón de la planta del café; éstas bandolas fructíferas en su edad joven tienen ramillas que son el soporte de la producción (Blanco, 1984).

El número de ramas primarias, no presentó diferencias significativas, pero sí diferencias numéricas las cuales se presentan en la Tabla 10.

En junio no hubo mucha diferencia entre los tratamientos, para el segundo recuento en agosto; se nota un incremento en el número de ramas presentando el mayor número de ramas el tratamiento de frijol en ambas épocas con 37.2 ramas, seguido del tratamiento sin frijol con 36.75, los tratamientos de frijol en primera y frijol en postrera presentan número de ramas de 32.6 y 34.87 respectivamente. Para agosto - diciembre se presenta otro incremento, conservando el mayor número de ramas el tratamiento de frijol en ambas épocas con 40.8, seguido del tratamiento de frijol en primera y sin frijol.

Tabla 10.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de ramas primarias en café.

Tratamientos	Junio	Agosto	Diciembre
Primera	31.20 a	32.65 a	35.42 a
Postrera	32.27 a	34.87 a	35.20 a
Prim + Post.	33.22 a	37.20 a	40.80 a
S.F	34.30 a	36.75 a	37.35 a
C.V.%	7.81	8.93	8.56

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

Se debe a que el crecimiento del café se efectúa en los meses de mayor precipitación por lo que la planta aprovecha toda la humedad posible para absorber los nutrientes y crecer. Esto lo confirma Información Express (1986). Que indica que los estudios sobre el crecimiento han demostrado claramente, que las faces en el

crecimiento del café son mayores en marzo, julio, agosto, octubre en términos de crecimiento extensivo y cuantitativo de las ramas.

3.3.4. Longitud de quinta y décima bandola.

Las bandolas son parte de la armazón de la planta de café, son indiscutiblemente esenciales en la productividad del café. En ellas descansan los frutos; algunos no alcanzan el grado de fructificación deseado siendo esto parte de la naturaleza misma, la longitud de ellas es uno de los parámetros cuantitativos necesarios para evaluar, el crecimiento y rendimiento del cafeto.

Se puede apreciar con los resultados obtenidos en la Tabla 11 que estadísticamente no existe significancia, pero hay variaciones numéricas tanto en la quinta como décima bandola. El comportamiento en los meses de junio y agosto presentaron mejores promedios los tratamientos de ambas épocas con 80.67 cm superando al resto de tratamientos, el menor promedio lo obtuvo el tratamiento de frijol en primera con 75.35 cm.

Tabla 11.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre la longitud de la quinta y décima bandola en café (cm)

Tratamientos	Quinta bandola			Décima bandola		
	Junio	Agosto	Diciembre	Junio	Agosto	Diciembre
Primera	75.35 a	77.12 a	81.23 a	80.45 a	83.12 a	85.55 a
Postera	76.70 a	79.25 a	82.87 a	83.32 a	87.37 a	92.46 a
Prim + Post.	80.67 a	81.10 a	84.72 a	78.77 a	80.85 a	84.82 a
S.F	77.75 a	79.80 a	81.23 a	78.40 a	82.25 a	85.32 a
C.V.%	10.57	12.99	12.88	7.88	7.88	7.54

Al igual que en los meses anteriores, en el mes de diciembre el mejor fue donde siempre hubo frijol con 84.72 cm seguido por los tratamientos de frijol en primera y sin frijol cuyo comportamiento fue similar al obtener 81.23 cm.

Esto pudo deberse en el tratamiento de frijol en primera a la incidencia del cultivo de asocio, así como la incorporación de los rastrojos de la cosecha de frijol como material de abono el cuál pudo incidir en el crecimiento de las mismas.

En cuanto al tratamiento sin frijol, al no realizar ningún tipo de labor y no tener competencia por elementos esenciales fue aprovechado por el café para alcanzar dicho crecimiento en sus bandolas.

En las bandolas décima, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes; el tratamiento de frijol en postrera, seguido del frijol en primera tanto en el mes de junio como agosto fueron las mayores longitudes y los menores fueron frijol en ambas épocas y el tratamiento sin frijol. Este comportamiento se puede explicar en principio a que éstas se encuentran ubicadas en el estrato superior de la planta, siendo de gran ventaja ya que reciben menor daño, más luz, realizan más fotosíntesis. En diciembre el mejor tratamiento fue el de frijol en postrera con 92.46 cm y el menor fue el de ambas épocas con 84.82 cm., la relación existente entre el crecimiento vegetativo con el crecimiento de frutos origina competencia por los productos del metabolismo y la planta prioriza el crecimiento del fruto indistitamente de la presencia del frijol.

Según Canell (1970), el crecimiento vegetativo es limitado por las demandas de los productos, del metabolismo, por el crecimiento del fruto aún en presencia de condiciones favorables para el crecimiento vegetativo.

3.3.5. Número de nudos totales de la quinta y décima bandola.

El número de nudos totales de las bandolas es un parámetro cuantitativo y cualitativo, que además de determinar el rendimiento, también nos determina su calidad. (Corrales & Chévez, 1993).

La planta de café, tiene al igual que otras plantas zonas de crecimiento; estas se caracterizan por estar ubicadas en las puntas de las bandolas, que va alargando el tallo formando las partes conocidas como nudos y entrenudos, en las que descansarán posteriormente los frutos.

En los resultados se puede apreciar que tanto en la quinta como décima bandola no hubo efectos significativos pero sí numéricos. En la Tabla 12, se observa que la quinta bandola en los meses de junio y agosto registró comportamientos diferentes en los tratamientos. En junio el tratamiento de mejor resultado fue, donde siempre hubo frijol con 28.35 nudos, seguido por los tratamientos de frijol en primera, frijol en postrera, y el tratamiento sin frijol. Esto explica que a pesar de la presencia de frijol en el terreno, el crecimiento y rendimiento del número de nudos no se vio retrasado. Debido a que el café es un cultivo de crecimiento indeterminado y las condiciones climáticas propician su crecimiento.

Tabla 12.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de nudos totales en café.

Tratamiento	Quinta bandola			Décima bandoia		
	Junio	Agosto	Diciembre	Junio	Agosto	Diciembre
Prim	25.55 a	27.57 a	29.52 a	28.60 a	30.30 a	30.45 a
Post	24.97 a	29.97 a	32.10 a	27.45 a	28.12 a	30.32 a
Prim + Post	28.35 a	29.95 a	30.90 a	27.30 a	27.52 a	29.47 a
S.F.	24.75 a	27.20 a	29.98 a	27.55 a	30.60 a	32.52 a
C.V %	9.09	7.09	6.85	5.52	8.03	7.09

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

El comportamiento de los tratamientos en agosto no fue igual, el mayor resultado lo obtuvo el tratamiento de frijol en postrera con 29.97 nudos seguido de frijol en ambas épocas con 29.95, de frijol en primera con 27.57 y sin frijol con 27.20 nudos. En diciembre se mantuvo el mismo comportamiento con respecto a los mayores resultados siempre de los tratamientos fue el de frijol en postrera y frijol en ambas épocas con 32.10 y 30.90 nudos respectivamente. Se puede decir, que además que el café prioriza su metabolismo para el crecimiento del fruto al tener este más elementos disponibles en el suelo, tiene más nutrientes que ofrecer para este crecimiento, además estos materiales en exceso los aporta el frijol debido a que hubo más números de nudos donde siempre estuvo sembrado el frijol.

En la bandola décima, en el mes de junio observamos que el mejor tratamiento fue el de frijol en primera con 28.60 nudos, el tratamiento sin frijol con 27.55 seguido por el de frijol sembrado en postrera con 27.45 y el de menor nudos fue el de frijol en

ambas épocas con 27.30 nudos. Esto se debe a la sensibilidad que tienen unas ramas a quebrarse lo que reduce el número potencial de nudos.

En agosto, - diciembre el comportamiento fue similar aquí el tratamiento de mejor resultado fue el tratamiento sin frijol desplazandose de 30.60 a 32.52 nudos. seguido del tratamiento de frijol en primera, frijol en postrera, y frijol en ambas épocas con 30.45, 30.32 y 29.47 respectivamente.

Las variantes se atribuye al efecto del medio ambiente, ya que en este estrato no es afectado por las labores de cultivo del frijol ni del café por encontrarse aquí las bandolas más jóvenes, las cuales conforman la producción. Esto es reafirmado por Coste (1969). El crecimiento del cafeto joven provocado por el alargamiento del eje y la prolongación sucesiva de los entrenudos adyacentes, no se efectúa a un ritmo igual durante todo el año y está muy influenciado por las condiciones del medio ambiente.

3.4. Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre rendimiento del café.

El potencial productivo de todas las especies es en extremo variable, el cafeto está sometido a una alternancia de producción; el período de plena productividad es más o menos largo, ya que su duración está influenciado por numerosos factores: medio ecológico, métodos de cultivo, estados sanitarios y cuidados (Coste, 1969).

3.4.1. Número de nudos con frutos de las bándolas quinta y décima.

El número de nudos con frutos es un parámetro cuantitativo, que influye directamente sobre el rendimiento de la cosecha de los cafetos.

Los nudos con frutos de la quinta y décima bandola presentan diferencias numéricas pero estadísticamente no se encontró significancia. En la Tabla 13, para el número de nudos de la quinta bandola notaremos que en el mes de junio, el tratamiento que presentó el mayor número de nudos con frutos fue el de frijol en primera con 1.05; en agosto fueron los tratamientos de frijol en postrera y de frijol en ambas épocas (Prim+Post) con 1.06, y para diciembre el tratamiento sin frijol superó al tratamiento frijol en ambas épocas.

Tabla 13.- Efecto del frijol común como cultivo intercalado sobre el número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.

Tratamiento	Quinta bandola			Décima bandola		
	Junio	Agosto	Diciembre	Junio	Agosto	Diciembre
Primera	1.05 a	1.02 a	0.99 a	1.09 a	0.95 a	0.96 a
Postrera	1.03 a	1.06 a	0.98 a	1.25 a	1.23 a	1.09 a
Prim + Post	1.01 a	1.06 a	1.06 a	1.34 a	1.38 a	1.40 a
S.F.	1.18 a	1.13 a	1.11 a	1.28 a	1.23 a	1.24 a
C.V %	37.30	40.92	40.79	31.68	23.89	25.17

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

Los tratamientos primera y postrera, bajaron; esto pudo deberse a la caída de frutos por daños que pudieron tener algunas ramas por efectos de las podas efectuadas al cafeto así como por el manejo realizado al frijol.

En la bandola décima, el comportamiento tanto en junio, agosto y diciembre fue similar, para todos los tratamientos.

Los mayores resultados en el mes de diciembre, se obtuvieron en el tratamiento de frijol en ambas épocas con 1.40, seguido por el tratamiento sin frijol con 1.24 nudos con frutos. Los valores más bajos corresponden a los tratamientos frijol en postrera y frijol en primera con 1.09 y 0.96 nudos con frutos. Todos estos valores, responden a condiciones climáticas, la floración en el café inicia con las primeras lluvias si estas no son continuas un porcentaje de las flores cae y no llega a formarse.

3.4.2. Porcentaje de flotación de grano uva de café.

La presencia de un pequeño número de frutos vanos, es común en todas las variedades de *Coffea arabica* L. y parece ser un fenómeno fisiológico. En siembra de las variedades Mundo Novo, Caturra, y Catuai, se presentan plantas con un porcentaje variable de este defecto (Arias, 1982).

Para observar la calidad de la semilla del café, se evalúa este parámetro y para ello se recolectó el café cuando el 80 por ciento del grano estaba maduro.

Estadísticamente no se obtuvo diferencias significativas, pero numéricamente los tratamientos presentan diferencias como se puede ver en la Figura 8, los

tratamientos de frijol en primera, y frijol en ambas épocas no presentan mucha diferencia, aunque se puede notar que donde siempre hubo frijol fue el que menos porcentaje de flotación presentó con tan solo el 6 por ciento y el de mayor porcentaje fue el tratamiento sin frijol con 8.5 por ciento. Por lo cual se puede afirmar, que el asocio del frijol no ejerce ninguna acción o influencia negativa en el porcentaje de flotación de uva.

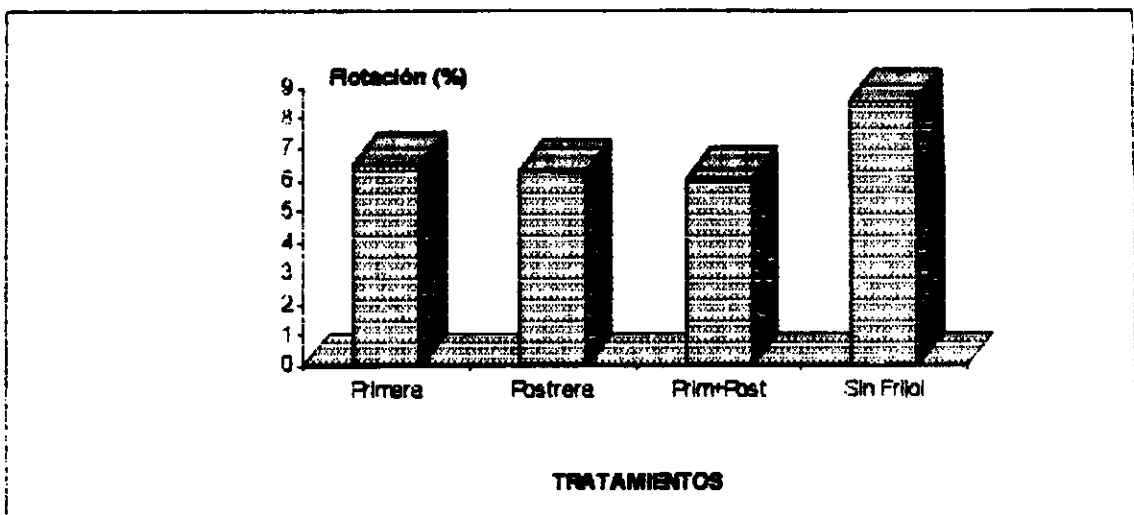


Figura 8. Efecto del frijol común sobre el porcentaje de flotación de grano uva en café.

Medina (1989), afirma que para cafetos productores de semilla, si se realiza un muestreo de 100 frutos y son menores de siete (7), los frutos que flotan, el cafeto es un buen productor de semilla.

Estos valores están en un rango normal tanto para productores de semilla como para producción de exportación y consumo.

3.4.3. Rendimiento.

El rendimiento es la variable más importante para los caficultores, y esta es cuantitativa.

En la Tabla 14, se presentan los resultados. En el rendimiento en uva, el mayor valor fue el de frijol en ambas épocas con 6 624.25 kg/ha seguido por el tratamiento sin frijol y los tratamientos de frijol en primera y el de frijol en postrera. Después del secado, el peso de los tratamientos disminuyó conservando siempre el mayor valor el tratamiento de frijol en ambas épocas y el menor fue el tratamiento sin frijol.

Tabla 14.- Efecto de la siembra de frijol en las calles de café sobre el rendimiento en kg/ha.

Tratamiento	Uva	Pergamino	Oro	Rdto.Oro
Primera	3 707.10 a	1 125.67 a	695.67 a	151.26 %
Postrera	3 614.22 a	1 101.40 a	757.12 a	164.60 %
Prim + Post.	6 624.25 a	1 389.95 a	1124.25 a	244.42 %
S.F.	4 088.55 a	542.80 a	459.95 a	100 %
C.V %	50.31	45.04	42.58 a	

Cat: Categoría

* Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes. Con un alfa: 0.05 por ciento de probabilidad.

Para el rendimiento en oro, se puede observar los tratamientos de mayor rendimiento, son el de frijol en postrera con 757.12 y donde siempre hubo frijol con el mayor valor de 1 124.25 kg/ha.

Lo cual demuestra que el frijol no ejerce influencia negativa sobre el rendimiento y si más bien parece favorecer esta variable, ya que éste tratamiento

siempre estuvo intercalado con el frijol, el cual siempre cubrió el suelo proporcionándole mucha humedad a las plantas de café.

El café produce más con un cultivo asociado que en ausencia de éste, quizás por efecto de protección (Mello *et al.*, 1988).

El menor rendimiento, tanto en pergamino como en oro, fue para el tratamiento sin frijol, siendo de 542.8 y 459.95 kg/ ha respectivamente, lo cual puede aducirse a estar el suelo descubierto, no retenía mayor humedad como para garantizar la mayor absorción posible y por ende el crecimiento y rendimiento. Se ha demostrado la utilidad que se lograría del uso de cobertura como medio de control de malezas, evitando tener suelos desnudos y limpios (Villanova, 1962).

La producción de café fue semejante o superior al testigo, hecho que hace determinar que el cafeto puede soportar una determinada población de un cultivo anual, sin que su producción sea afectada (Santinato *et al.*, 1976 y Díaz, 1980).

3.4.4. Calidad del grano.

La calidad del grano del café depende del vigor viable del árbol, de la influencia estacional y climática de la localidad del suelo, definiendo la calidad y el tamaño (Ilaarer, 1969).

Por otra parte, está determinada además del tamaño, por la forma, la cantidad de granos vanos y defectuosos; pueden ser una característica varietal (Arias, 1982).

Porcentaje de granos normales, caracoles, triangulares y monstruos.

Habitualmente se observan en el cafeto, fructificaciones anormales, el grano caracol; son granos redondeados en forma de huevo, aparece cuando falta el desarrollo de uno de los granos del fruto, el grano restante ocupa todo el ovario y toma la forma redondeada, esto es atribuido a una polinización deficiente.

Los granos triangulares, por lo general o regular aparecen en todas las variedades; ocurre cuando el ovario, normalmente bilocular tiene tres o más semillas que al desarrollarse toman la forma de triángulo, (hueso esférico). Al igual se desarrollan los granos monstruos, son granos que contienen varios endospermas los envuelven estrechamente (ANACAFE, 1978).

Los datos obtenidos no presentan diferencias significativas con la cual se demuestra que el cultivo del frijol no ejerce influencia negativa en el intercalamiento con el café, esto lo afirma anteriormente la revista ANACAFE (1978), que aduce la mal formación a condiciones varietales y climáticas.

Las diferencias que presentan los tratamientos son de orden numérica, se escogieron al azar 100 granos, de la misma muestra con lo cual se realizó, el dato de rendimiento en café y se calculó el porcentaje promedio de granos en cada tratamiento evaluado, con lo cual se obtuvo promedio total para cada muestra de 73.72 por ciento para granos normales, 23.62 por ciento para granos caracol, 1.81 por ciento para granos triangulares y solo el 0.93 por ciento para granos monstruos. La presencia de una proporción anormal de estos granos en una plantación puede ser consecuencia de una mala fecundación por los excesos de lluvia.

Tabla 15 Porcentaje de granos normales, caracoles, triangulares y monstruos de café.

Tratamientos	% Granos normales	% Granos caracoles	% Granos triangulares	% Granos monstruos
Primera	74.75 a	22.75 a	1.50 a	1.00 a
Postera	74.75 a	22.00 a	0.25 a	3.00 a
Prim + Post	72.75 a	24.50 a	1.25 a	1.50 a
S.F.	72.25 a	22.25 a	0.75 a	1.75 a
C.V.	13.83	4.77	13.0	11.49
X	73.72	23.62	1.81	0.93

Coste (1969), afirma que la anormalidad de los frutos puede estar influenciada por la constitución genética de los arbustos.

Los datos obtenidos presentan poca viabilidad lo que se debe a que esta, variable de tipo de grano depende actualmente de la variedad del cultivo, condiciones climáticas, y no influye el cultivo intercalado.

3.4.5. Tamaño del grano

Actualmente la calidad del grano, es la calidad del producto, en la práctica comercial, se toma en cuenta la forma, tamaño, color y uniformidad del grano.

El tamaño del grano es sumamente variable y dependen en primer lugar de la variedad, para una misma variedad, el tamaño del grano está en dependencia principalmente de la plantación (Menchu, 1966). Se evaluó el tamaño del grano a

través del método de tamices, graduados en sesenta y cuatro avas de pulgadas con 250 g; pesando por separado la cantidad de granos retenidos en cada tamiz.

En la Tabla 16, se observan como la mayor parte del café quedo retenida en el tamiz de 17/64" de tamaño; mediano con 74.04 g. se considera un café de calidad.

Tabla 16.-Efecto del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) como cultivo intercalado sobre el tamaño del grano del café (*Coffea arabica* L.)

Peso de la muestra	Tamaño de la muestra						
	20/64"	19/64"	18/64"	17/64"	16/64"	15/64"	14/64"
250 g.	2.52	6.31	33.20	74.04	3.25	69.12	61.56

El café adecuado para la exportación se calcula en porcentaje de café que pasa por un tamiz mayor o igual a 17/64". El frijol común no ejerció efecto negativo sobre el tamaño del grano, el medio ambiente es el factor que más influye en esta variable ya que producto del metabolismo, la planta lo distribuye más al llenado del grano, las precipitaciones y condiciones del clima influyen mucho en esta variable.

Enríquez (1991), afirma que el tamaño final del grano depende de la cantidad de lluvia durante el periodo de fructificación.

V.- CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo se llegó a las siguientes conclusiones.

- **La abundancia de malezas encontradas en el asocio café-frijol fue mayor en monocotiledoneas que dicotiledoneas. La mayor cobertura de malezas se alcanzó cuando el frijol llegó al punto de madurez fisiológica en ambas épocas. La mayor biomasa se encontró en época de primera en especies monocotiledoneas y en igual comportamiento en época de postrera.**
- **Las poblaciones de nemátodos responden a las condiciones del medio ambientales.**
- **El frijol común no ejerce ninguna influencia negativa, sobre el crecimiento y rendimiento del café, más bien parece favorecer el engrosamiento de la planta o diámetro. El rendimiento de café oro fue mayor donde se sembró frijol en ambas épocas.**
- **El intercalamiento de café - frijol es una alternativa para el incremento de los ingresos del agricultor, debido a que se establecen dos cultivos en un mismo espacio de tierra.**

VI.- RECOMENDACIONES

- **Establecer el número de surcos del cultivo del frijol según el ancho de la calle del café.**
- **Utilizar semillas de buena calidad de frijol para no afectar los rendimientos de estos.**
- **Utilizar otras variedades de frijol para observar el comportamiento de estas, evaluando los mismos parámetros y determinar cual proporciona mejores rendimientos.**
- **Continuar el estudio del comportamiento poblacional de los nemátodos en el asocio frijol - café y evaluarlos por especies.**

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrios, N. G. 1991. Fitopatología. Editorial Limusa. México. Pp 668-672.
- ANACAFE. 1978. Granos Anormales en el café. Reproducción Parcial del Boletín No.9 de Anacafe, *revista cafetalera*. 45 pp.
- Arias, M. O. 1982. Seminario de caficultura para Técnicos. Asociación nacional de cafetaleros de Guatemala, ANACAFE, CATIE. 1 de Septiembre. Fisiología del cafeto. Nueva. San Salvador. 1987. Pp 83-87.
- Aristizbal, & Rivera P. H. 1987. Descripción de malezas en plantaciones Chinchina-Colombia Cenicafe. 481 pp.
- B de faz, A & cossio, F. 1980. Principios de protección delas plantas. Editorial Científico Técnica, la Habana, Cuba. Pp 339-343.
- Begazo, J. C. O. 1984. Consideragoes sobre e feijao como cultura consorciada do cafezal e mandiocal. Informe agropecuario; Belo Horizonte, volumen 10. No. (118); 50 pp.
- Blanco. N. M. 1984. Cultivos Industriales Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Editorial Pueblo y Educación de Cuba para CNES. Managua, Nicaragua. 221 pp.

- Blanco. N. M. 1992. Incidencia de Plagas, enfermedades y Nemátodos en el cultivo Asociado de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y café (*Coffea arábica* L.). *Revista de la Escuela de Sanidad vegetal*. Volumen 2. No. 3. Managua, Nicaragua C.A. 91 pp.

- Carmona, B.E. 1982. Variedades de café en Costa Rica. Informe anual de labores. San José, Costa Rica. Pp 2-4.

- C.N.A. Centro Nacional de Agronomía. 1962. Uso y Efectos de Cobertura de Plantaciones de Café. (folleto). El Salvador. pp 17.

- Canell. M.G.R. 1970. Seasonal patterns of growing and development of arabica coffea. in kenya. Zona Materiales de enseñanza de café y cacao. # 10. Turrialba. Costa Rica. 55 pp.

- Catastro e Inventario de Recursos Humanos de Nicaragua. 1971. Descripción de Suelos. Volumen II. M.A.G. Managua, Nicaragua. 436 pp.

- Corrales, C.J; Chévez H,O,B;1993. Efecto del cultivo intercalado de frijol común (*Phaseolus vulgaris*. L.) en diferentes épocas de siembra sobre las malezas y el cafeto (*Coffea arábica*. L.) Universida Nacional Agraria. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua, 30 pp.

- Coste R. 1969. El Café Técnicas y Producciones Tropicales. Editorial Blume Colecciones Agricultura Tropical Barcelona. 285 pp.

- Díaz, J.C. 1980. Estudios de Cultura Intercalares en Cafeizas Recepadas. 126 pp.

- Enríquez, G. 1991. Suelos, Fertilización y Nutrición del Cultivo del Café. Seminario - Taller Internacional. Estación Experimental Tropicales, Pichinlingue, Quebedo Ecuador. 110 pp.

- Eslaquit, V. S. 1990. Efectos de diferentes manejos en calles y bandas sobre la Cenosis de las Malezas, el crecimiento y primer Rendimiento del Café. (tesis Ing. agrónomo) Managua, Nicaragua 72 pp.

- F.A.O. 1985. Mejoramiento del Control de Malezas. F.A.O. Producción y Protección Vegetal. Serie # 99. In acta de consultas de expertos sobre mejoramiento del Control de Malezas, en los Países en Desarrollo. 6-10 de Septiembre, 1982. 318 pp.

- Friezleben, U;Pholan, J; Franklin, G. 1991. THE RESPONSE OF (*Coffea arábica* L) TO WEED COMPETITION 4 TAB. ref, sum Café, Cacao, the. (Francia) (Enero-Marzo), Volumen # 3 - 1. Pp 15 - 20.

- García, A. 1973. Manual de Malezas en el Perú. Comunes en caña de azúcar. Lima (Perú) Departamento técnico de Hortus S.A. Pp 4-7.

- García, P. Pantoja, N. 1990. Distribución y Niveles poblacionales de Nemátodos Asociados al Cafeto en la VI Región Nicaragua. Memorias 4to. Congreso Nacional M.I.P. Congreso Internacional Nicaragua "Humberto Tapia Barquero"(In memoriam) C.A. Pp 198-207.

- Gómez, L. Araya, R. 1986. Evaluación de Epocas de Siembras y Cultivares Arbustivos de frijol común (*Phaseolus vulgaris*. L) Intercalado con Cafeto (*Coffea arábica*. L). Agronomía costarricense. pp 10-12

- Guillén, L. A. 1985. Principales Plagas de Café en la Región Nor-oriental Fonaiap No. 19 Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuario Mac. Vol 2, Caracas, Venezuela. 18 pp.

- Haarer, A. E. 1969. Producción Moderna de Café Segunda Edición. Editorial Revolución, La Habana, Instituto del Libro.652 pp.

- INETER. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Estación Campos Azules. (1993).

- Información Express, 1986. Condensaciones de artículos agropecuarios de la literatura mundial. La Habana, Cuba. 12 Pp.

- Laboratorio de Suelos, FARENA, UNA (1993).

- Linares M. C. 1983. Control de Malezas Ibague, trabajo de tesis (para Ascenso de profesor) Universidad de Tolima, Facultad de Agronomía. Programa para el Ascenso de profesorado. 18 pp.

- Lordello, E. L. 1981. Plant Parasitic Nematodos of Bananas, Citros, Coffea, Grapes and Tabaco. Unión Carbide Agricultural product Company, U.S.A. Pp 32-41.

- López, N. F. 1988. Adaptabilidad fisiológica. Factores que afectan la productividad de Asociacao Brasileira para pesquisa do potasa e do fosfatao. Brasil. Pp 376-395.

- Menchú, J. F. 1966. Determinación de la Calidad del Café. Londres. 14 pp.

- Mejía, E. 1988. Jornada Científica técnica de café. Londres. 14 pp.

- Mello, J. N. Lima, J.R de A. & Mafra, R.C.H. 1988. Consorcio na regioa nord-oeste in Brasil. 110 pp.

- Medina, F. 1989. Selecciones buena Semilla de Café. *Revista del campo*. Número 14. Managua, Nicaragua. 14 pp.

- Paterno, J. 1991. Calendario Bayer. 1991. Managua, Nicaragua.

- Peachey, J. E. 1969. Nematodes of tropical Crops Editorial CAB, Londres. Tech. Commun. Commonw Bur. Helminth. St. Albans. Hert, England. Pp 238-245.
- Pflanzenschutz, N. 1967. Defensa Vegetal y Cosecha Mundial. Publicaciones de Farben Fabriken. Bayer, A. G. Leverkusen. 32 pp.
- Pholan, 1984. Weed Control. Instituto of tropical Agriculture, Plant Producción Section. Germán Democratic. Republic. 141 pp.
- Ramírez, V.A. 1982. Algunos aspectos de Nemátodos asociados a cultivos de Importancia Económica y Metodología básica de Muestreo. 25 pp.
- Relova, R; Pholan, J.; Friezleben, U. 1987. Dinámica de la Cenosis de las Malezas en Plantaciones Jóvenes de Cafetos con diferentes Periodos de Hierba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 40 pp.
- Robbin, W. W. Craffis S.A. & Raynar N.R. Destrucción de las malas hierbas. México UTHEA, (1985). Pp 12-13.
- Rodríguez, M. 1989. Influencia de diferentes manejos en calles y bandas sobre dinámica de las malezas y el crecimiento del cafeto joven (*Coffea arábica L.*), tesis Ing. Agrónomo. Managua. 39 pp.
- Roman, J. (1978). Fitonematología Tropical. Estacion Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. Pp 113-115.

- Rosales. M. J. 1987. Estudios de la Dinámica Poblacional de Nemátodos en dos zonas cafetaleras Región III y IV de Nicaragua in X Simposio sobre caficultura Latinoamericana (Tapachula México) IICA Promecafe. Pp 8-13.

- Sanchez, J.I. Lobaina, J. 1991. Influencia del multicultivo de leguminosas temporales sobre los árboles de naranjo (*Citrus Sinensis L.osbeck*) recién plantados. *Revista Centro Agrícola*; Volumen 18 , No. 2, Mayo - Agosto 1991. Universidad Central de las Villas, Cuba. 84 pp.

- Santinato, R. Oliveira. & J. Barros. A. 1976. Feijao (*Phaseolus vulgaris L.*), como Cultura Intercalar de Cafezal en forma C>O (1,2,3, años). El congreso Brasileño de pesquisas cafeeiros 4. Caxambo. Minas, Brasil. Pp 242-295.

- Souza, C. & de Brandao , L. H. 1982. Medios de Dispersión Empregnados por plantas dañinas. En *informe Agropecuarios*. Vol. 8, No. 87. 4 pp.

- Tapia, B. & Camacho, H. A. 1988. Manejo Integrado de la Producción de Frijol basado en la labranza cero. Editorial G.T.Z. Managua, Nicaragua. Pp 13-18.

- Unión Carbide, 1993. Los Nemátodos y su control Unión Carbide Agricultural product. Company I.N.C. North Carolina, U.S.A. 12 pp.

- Van. H. A. 1981. **Integradted pests management in small former maize crops in Nicaragua. Entomology. Agric. Universidad Wageningen, Netherlands. 221 pp.**

- Villanova, T. 1962. **Usos y Efectos de la Cobertura en las plantaciones del café de Centro Nacional de Agronomía. El Salvador. 30 pp.**

VIII. ANEXOS

Anexo 1

Tabla 17. Crecimiento y desarrollo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época de primera.

Tratamiento	Plantas emergidas/m ²	Plantas establec. /m ² (15dds)	Altura de planta (m)			
			15 dds	30 dds	45 dds	60 dds
Frijol primera	46	48	22.80	37.20	42.50	43.00
Frijol prim+post	48	54	22.30	33.70	38.00	41.00

Nota : dds = Días despues de la siembra

Anexo 2

Tabla 18 . Crecimiento y desarrollo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época de postrera.

Tratamiento	Plantas emergidas/m ²	Planta establecida/m ²	Altura de planta			
			15 dds	30 dds	45 dds	60 dds
Frijol postrera	42	44	21.80	36.20	41.30	42.10
Frijol prim+post	45	50	21.30	32.70	36.90	40.00

Nota : dds = Días despues de la siembra

Anexo 3

Tabla 19 . Cosecha del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época de primera.

Tratamiento	N° Plantas cosechadas/m ²	N° Plantas cosechadas/ parcela útil	TOTAL	N° de vainas/planta	N° de Plantas cosechadas/ha	12.1 % humedad	
						Rendimiento	
						kg/ha	qq/mz
Frijol de primera	47	290	337	36	161 111	2320	23.20
Frijol prim+post	34	193	227	23	126 111	73.7.0	73.70

Anexo 4

Tabla 20 . Cosecha del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época de postrera.

Tratamiento	N° Plantas cosechadas/m ²	N° Plantas cosechadas/ parcela útil	TOTAL	N° de vainas/planta	N° de Plantas cosechadas/ha	12.1 % humedad	
						Rendimiento	
						kg/ha	qq/mz
Frijol de primera	35	260	295	41	144 444	382	38.2
Frijol prim+post	36	296	332	30	164 444	277	27.7

Anexo 5

Tabla 21 . Claves de las especies de malezas, Asocio 93, encontradas en el ensayo.

Nombre científico	Familia botánica	Abreviatura
Dicotiledoneas		
<i>Amaranthus spinosus</i> . L.	Amaranthaceae	Ams
<i>Biden pilosa</i> . L. Var. <i>pilosa</i> .	Asteraceae	Bip
<i>Emilia sonchifolia</i> . (L). DC.	Asteraceae	Ems
<i>Melampodium divaricatum</i> . (L.C. Richard)	Asteraceae	Med
<i>Mollugo verticillata</i> . L.	Aizoaceae	Mov
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> . (Aubl). Gleas.	Borraginaceae	Pss
<i>Drymaria cordata</i> . L. Willdenow.	Caryophyllaceae	Drc
<i>Euphorbia hirta</i> . L.	Euphorbiaceae	Euh
<i>Phyllanthus amarus</i> . Shum & Thon.	Euphorbiaceae	Pha
<i>Richardia scraba</i> . L.	Leguminaceae	Ris
<i>Desmodium canum</i> . (J.F. Gmel).	Malvaceae	Dec
<i>Borreria ocimoides</i> . (Burm. F.) DC.	Malvaceae	Boo
<i>Sida acuta</i> . Burm F.	Rubiaceae	Sia
<i>Oxalis corniculata</i> . L.	Oxilataceae	Oxc
<i>Tallinum paniculatum</i> . (L). Gaertn.	Portulacaceae	Tap
<i>Solanum nigrum</i> . L.	Solanaceae	Son
<i>Priva lappulaceae</i> (L.) person	Verbenaceae	Pri
Monocotiledoneas		
<i>Commelina difusa</i> . Burm. F.	Commelinaceae	Cod
<i>Cyperus rotundus</i> . L.	Cyperaceae	Cyr
<i>Agrostis tenuissima</i> . Spreng.	Poaceae	Agt
<i>Brachiaria mutica</i> .	Poaceae	Brm
<i>Cynodom dactylon</i> . L. Persoon.	Poaceae	Cyd
<i>Digitaria sanguinalis</i> . (L) Scopoli.	Poaceae	Dis
<i>Eleusine indica</i> . L.	Poaceae	Eli
<i>Oplismenus burmannii</i> . (Retz) P. Beauv.	Poaceae	Oph
<i>Panicum trichoides</i> . Sw.	Poaceae	Pat
<i>Setaria geniculata</i> . (Lam) Beauv	Poaceae	Seg
<i>Sorghum halepense</i> . (L). Pers.	Poaceae	Soh

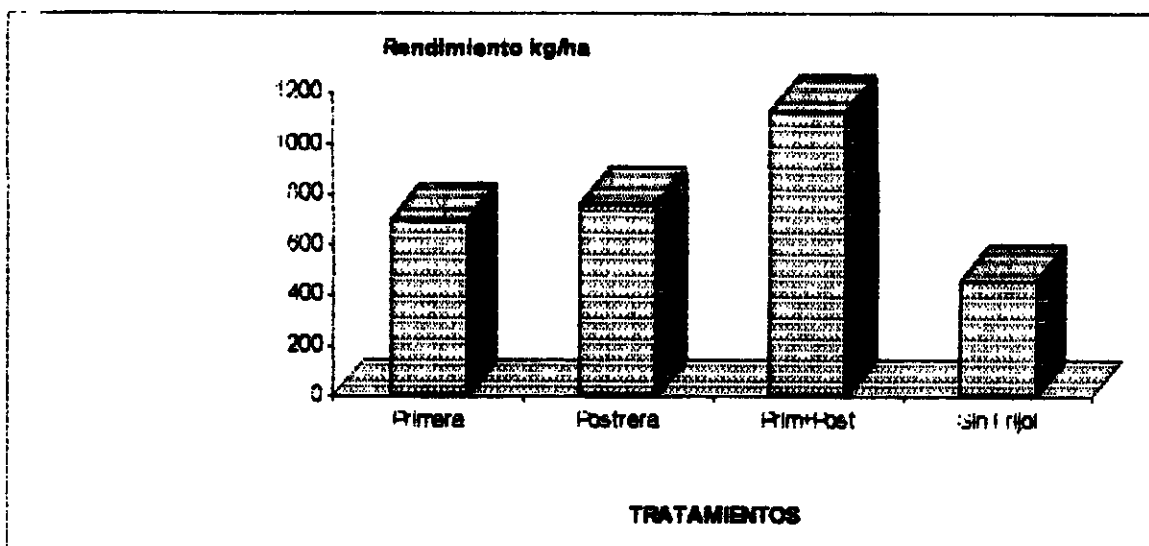


Figura 9. Rendimiento de café oro en kg/ha.