

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

Trabajo de Diploma

**EFFECTO DEL ASOCIO DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.)
EN EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL
CAFE (Coffea arábica L.) Y SU INFLUENCIA
SOBRE LAS MALEZAS.**

**AUTORES: ANA MIREYA CAMPOS LOPEZ
MAXIMINA DEL SOCORRO CENTENO MENDOZA**

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO

DEDICATORIA

Al finalizar otra etapa de mis estudios reconozco que pudo ser posible gracias a Dios, nuestro señor y a la virgen Santísima por guiar e iluminar mi camino.

A mis padres: Henry Campos Alvarado y Bertha Lidya de Campos. Quienes se han esforzado con mucho amor para brindarme con sacrificios y ejemplos todo lo que he necesitado para culminar mi formación profesional.

A mis hermanos: Manuel Enrique (q.e.p.d), Enrique José, Henry Manuel, Juan Carlos y Michelle, quienes me han alentado y apoyado de diferentes maneras para terminar con éxito mi carrera.

A mi abuelita Emperatriz Alvarado, de manera muy especial a mi tía Concepción Campos A, porque en todo momento he podido contar con su ayuda.

A mi hija Anielka Emperatriz

Ana Mireya

DEDICATORIA

A Dios guía espiritual y a la Virgen Santísima por haber iluminado mi camino.

A la memoria de mi padre: Luis Centeno T. (q.e.p.d.) quién hubiese querido verme convertida en un profesional.

Dedicada con mucho amor y cariño a: Mi madre Josefa Mendoza por su amor, dedicación y por su ayuda que con esfuerzo y sacrificio hizo posible que concluyera mi carrera.

A mis hermanos: Dionisio, Norma, Rolando, Juanita, Luis Agustín, Mauricio, quienes con mucho cariño tanto económico como moralmente me apoyaron en todo momento a concluir mis estudios.

A mis sobrinos con mucho cariño para ellos.

Con mucho amor y cariño a mi novio Norman Javier Gutierrez.

Gracias

Maximina del Socorro

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.) por habernos permitido culminar exitosamente nuestra carrera, de igual manera a la Escuela de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía y al Programa Ciencias de las plantas P.C.P (U.N.A.-S.L.U). por facilitarnos la ayuda monetaria para la adquisición de semillas empleadas en nuestro trabajo experimental, a la Facultad de Recursos Naturales a través de laboratorio por su ayuda brindada en los análisis de suelos.

A la Comisión Nacional del Café (CONCAFE) que a través del Centro Experimental del Café del Pacífico Central: Personal Administrativo, Técnicos, Trabajadores de campo, nos brindaron su ayuda y en la fase de campo del trabajo experimental.

Al personal de CENIDA por facilitarnos la bibliografía consultada.

Al Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO por su gran empeño en el asesoramiento científico y consejos de amigo para la realización de nuestro trabajo.

Al Ing. Agr. ALVARO BENAVIDES por su incondicional
colaboración en nuestro trabajo.

A los amigos, compañeros y profesores de nuestra
facultad quienes de una u otra forma nos ayudaron a la
conclusión del presente trabajo.

A todos ellos Muchas Gracias

ANA MIREYA CAMPOS

MAXIMINA CENTENO

INDICE GENERAL

| Sección | Página |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INDICE DE FIGURAS | i |
| INDICE DE TABLAS | ii |
| RESUMEN..... | iii |
| I INTRODUCCION | 1 |
| II MATERIALES Y METODOS | 4 |
| 2.1 Descripción del lugar | 4 |
| 2.2 Diseño experimental | 6 |
| 2.3 Variables en estudio | 7 |
| 2.4 Metodos de fitotécnia | 9 |
| III RESULTADOS Y DISCUSIONES | |
| 3.1 Efecto del frijol común como cultivo asociado sobre el comportamiento de las malezas en las calles de café.. | 12 |
| 3.1.1 Abundancia | 12 |
| 3.1.2 Dominancia | 18 |
| 3.1.2.1 Cobertura | 19 |
| 3.1.2.2 Biomasa | 22 |
| 3.1.3 Diversidad | 26 |
| 3.2 Efecto del asocio del frijol común sobre el crecimiento y desarrollo del café | |
| 3.2.1 Altura | 30 |
| 3.2.2 Diámetro del tallo | 32 |
| 3.2.3 Número de ramas pares | 34 |
| 3.2.4 Longitud de quinta y decima bandolas. | 35 |
| 3.2.5 Número de nudos totales de la quinta y decima bandolas | 38 |

| Sección | Página | |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 | Efecto de frijol común como cultivo asociado sobre la cosecha del café | |
| 3.3.1 | Números de nudos con frutos de las bandolas quinta y decima.. | 41 |
| 3.3.2 | Porcentaje de flotación de uvas del café | 43 |
| 3.3.3 | Rendimiento | 44 |
| 3.3.4 | Calidad del grano | 47 |
| 3.3.5 | Tamaño del grano | 50 |
| IV | CONCLUSIONES | 52 |
| V | RECOMENDACIONES | 54 |
| VI | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 55 |
| VII | ANEXOS | 60 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura No | Página |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 - Efecto del frijol común como cultivo asociado sobre la abundancia de las malezas en época de primera..... | 16 |
| 2 - Efecto del frijol común como cultivo asociado sobre la abundancia de malezas en época de postrera. | 17 |
| 3 - Porcentaje de cobertura de malezas en época de Primera. | 20 |
| 4 - Porcentaje de cobertura de malezas en época de Postrera. | 22 |
| 5 - Porcentaje de flotación del grano de café (uva) en asocio con el frijol común.. | 44 |
| 6 - Efecto del frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L) en el rendimiento del café. (<u>Coffea arábica</u> L) | 47 |

INDICE DE TABLAS

| No | | Página |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| TABLA | | |
| 1 | Condiciones climatológicas del Jardín Botánico (Masatepe) 1992. | 4 |
| 2 | Análisis físico de los Suelos del Jardín Botánico (Masatepe) 1992..... | 5 |
| 3 | Análisis químico de suelos del Jardín Botánico (Masatepe) 1992. | 5 |
| 4 | Descripción de tratamientos evaluados asocio Café-Frijol (Jardín Botánico) 1992. | 6 |
| 5 | Biomasa de las especies (peso seco g/m ²). .. | 20 |
| 6 | Diversidad de malezas en época de primera. asocio 1992 No. de individuos /m ² | 28 |
| 7 | Diversidad de malezas en época de postrera Asocio 1992 No. de individuos /m ² | 29 |
| 8 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en la altura de Planta del café. | 32 |
| 9 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en el diámetro del tronco. .. | 33 |
| 10 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en el número de ramas pares. . | 35 |
| 11 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en la longitud de quinta y décima bandola. | 37 |
| 12 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en el número de nudos totales de la quinta y décima bandola. | 40 |

No

TABLA

Página

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en el número de nudos con frutos. | 42 |
| 14 | Efecto de las épocas de siembra de frijol en calles de café sobre el rendimiento del café en kg/ha. | 46 |
| 15 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en la calidad del grano de café. | 50 |
| 16 | Efecto del frijol común como cultivo asociado en el tamaño del grano de café. | 52 |

RESUMEN

Este trabajo experimental fué llevado a cabo con el objetivo de evaluar crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del café (Coffea arábica L.) sembrando frijol (Phaseolus vulgaris L.) en las calles de café, al mismo tiempo determinar el efecto que tengan las malezas de dicho cultivo sobre el café, y que el frijol sirva de cobertura viva para el café y como fuente de ingreso económico y alimenticio para el agricultor. El trabajo fué realizado en el Centro Experimental de café del Pacífico (C.E.C.P.) jardín Botánico (Masatepe) durante las dos épocas de siembra para el frijol, y la cosecha anual de café (Dic-Ene) de 1992. Este ensayo se estableció con las variedades Rev-81 para frijol y catuai amarillo para el café, este tiene una edad de 5 años. El frijol fué sembrado en las calles de café de manera tradicional con el propósito de aprovechar esa área disponible. No hubo diferencia estadística significativa en cuanto al crecimiento, desarrollo y rendimiento del café, por lo que se deduce que el frijol (P. vulgaris) no ejerce efecto negativo alguno sobre el café, lo cual indica que el cultivo en asocio no perjudica la cosecha del café por lo que se recomienda llevar a cabo esta práctica en los primeros años de edad del café ya que no perjudica el espaciamento de siembra.

I. INTRODUCCION

El café (Coffea arábica L.) es el primer producto agrícola de exportación, después del petróleo, ocupa el segundo lugar en el comercio mundial. De ahí que el café constituye una de las ocupaciones agrícolas más importantes, sobre la cual se basa la economía de más de 80 países (Chouler, 1972).

El café representa el 80% de los productos de Agroexportación y el 40-48% total de las exportaciones, Nicaragua es un país con su economía fundamentada en la Agricultura, siendo el café el rubro más importante generador de divisas (Mejía, 1988).

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) es uno de los cultivos más antiguos en América, se dice que México es su centro de origen; el frijol es una planta herbácea, se cultiva extensamente en diferentes partes del mundo. En Nicaragua el frijol después del maíz (Zea mays L.) es el principal alimento básico y constituye la fuente de proteína más importante de la dieta humana, contando el país con condiciones ecológicas aptas para producir frijol (Tapia & Camacho, 1988).

El manejo tecnificado de cafetales permite la siembra de frijol asociado (Araya, et al., 1987); también se logra aprovechar los espacios libres de las calles de café y es utilizado el frijol como cobertura viva entre los surcos de café; al mismo tiempo se pretende evaluar alternativas que reduzcan los gastos en manejo de este cultivo, para que el agricultor aumente sus ingresos al establecer dos cultivos en una misma área. Con la utilización de coberturas se disminuye la superficie para el trabajo manual.

La cobertura indica por sí misma que con su empleo se aspira a cubrir el suelo e impedir la acción erosiva del aire y lluvia, además remueva en parte los microorganismos descompuesto gradualmente bajo efectos de agentes biológicos y atmosféricos, aporta cierta cantidad de materia vegetal que se descompone en la superficie del suelo y mejora las condiciones físicas del mismo. Las leguminosas tienen gran importancia en el desarrollo de esta técnica, además ofrece alternativa de aprovechar el espacio de las hileras podadas para sembrar cultivos intercalados como el frijol común; el cual aparentemente no afecta la producción de cafeto (Santinato, et al., 1977). Los cultivos asociados son una alternativa importante para obviar el riesgo de producción que presenta el monocultivo, permite una mejor distribución del trabajo, una mayor diversidad de alimento y un uso más

intensivo y productivo de la mano de obra familiar (Alemán 1991).

Algunos productores no cuantificados de la zona han realizado esta actividad de asociar frijol común en las plantaciones de café, pero no se tenían resultados experimentales que revelen el efecto del frijol común al asociarlo con café. La ocupación de las interlíneas con cultivos de consumo humano en los cafetos jóvenes; es una práctica bastante frecuente tanto en América Latina como en Africa (Coste, 1969).

La realización de este trabajo experimental persigue los siguientes objetivos:

1. Determinar el efecto del cultivo del frijol común (P. vulgaris) sobre las malezas en la asociación frijol-café.
2. Determinar el efecto del cultivo del frijol común (P. vulgaris) sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del café (Coffea arábica L.).

II MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar

El trabajo experimental se realizó en el Centro Experimental del Café del Pacífico (C.E.C.D.) Jardín Botánico; ubicado a 2 km del Municipio de Masatepe; Departamento de Masaya, en una altitud de 450 msnm a 11:57' latitud norte y 86°9' longitud oeste. Este centro consta en una área de 13.2 ha, suelo arenoso-arcilloso, moderadamente profundo bien drenado, en una topografía plana, con precipitación anual de 1600 mm., y una temperatura promedio de 24.2° C (Tabla.1). El clima de esta zona presenta condiciones favorables para el establecimiento del cultivo del café.

Tabla 1. Condiciones climatológicas del Jardín Botánico (Masatepe) 1992

| MESES | PP (mm) | T° Promedio °C |
|------------|---------|----------------|
| ENERO | 2.0 | 22.9 |
| FEBRERO | 0.3 | 23.6 |
| MARZO | 3.3 | 24.4 |
| ABRIL | 28.6 | 25.7 |
| MAYO | 124.5 | 25.7 |
| JUNIO | 317.5 | 25.2 |
| JULIO | 144.8 | 23.4 |
| AGOSTO | 72.2 | 23.8 |
| SEPTIEMBRE | 171.0 | 23.6 |
| OCTUBRE | 168.6 | 23.8 |
| NOVIEMBRE | 28.6 | 23.8 |
| DICIEMBRE | 11.9 | 23.3 |

El suelo es de origen volcánico, serie Masatepe: se hace importante conocer las principales características físicas y químicas del suelo, ya que del suelo las plantas toman los nutrientes necesarios para su desarrollo. Los resultados de análisis realizado en el campo se presentan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Análisis físico de los suelo del jardín Botánico (Masatepe) 1992

| Porcentaje de Arcilla. | Porcentaje de Limo. | Porcentaje de Arena | Clase Textural |
|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| 32.5 | 44.37 | 23.18 | Franco Arcilloso |

Tabla 3. Análisis químico de los suelos del Jardín Botánico (Masatepe, 1992)

| % | | mg/kg | | m.eq/100 | | ph | |
|--------|-------|--------|-------|----------|-------|------------------|-------|
| M.O | N | P | K | Ca | Mg | H ₂ O | Cl |
| 10.453 | 0.522 | 1.8625 | 1.470 | 16.50 | 6.250 | 5.000 | 4.750 |

Laboratorio de suelo FARENA - UNA

2.2 Diseño experimental

Se estableció un diseño de bloques completos al azar (B.C.A) unifactorial con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Tabla 4. Descripción de los tratamiento evaluados Asocio Café-Frijol Jardín Botánico, 1992

| No. | Tratamiento | Descripción |
|-----|-------------|---------------------------|
| 1 | PRI | Frijol Primera |
| 2 | Post. | Frijol Postrera |
| 3 | Pri + Post. | Frijol Primera y Postrera |
| 4 | S.F. | Sin Frijol (Testigo). |

Cada repetición se ubicó entre dos hileras de café. La parcela útil de frijol es de 54 m² (9 x 6 m). La parcela útil de café es de 15 m², (2.5 x 6 m) y una área total de parcela de café-frijol de 90m² (10 x 9 m) por cada tratamiento.

2.3 Variables en estudio

- Frijol (Crecimiento y desarrollo)

a.- Porcentaje de emergencia (%) a los 15 días después de la siembra (d.d.s.).

b.- Número de plantas establecidas por m².

c.- Altura de planta en cm. se tomaron muestras de 10 plantas en cada tratamiento a los 15,30,45,60 d.d.s.

- A la Cosecha

a.- Número de plantas cosechadas por parcela útil.

b.- Números de Plantas por m².

c.- Número de vainas por 10 plantas cosechadas

d.- Número de plantas cosechadas por ha.

e.- Rendimiento en kg/ha al 12% de humedad.

f.- Peso de 1000 semillas al 12% de humedad.

Estas mediciones fueron realizadas durante los dos ciclos del cultivo.

Resultados (Ver Anexos)

- CAFE (C y D).

Se tomaron 10 plantas de café como parcela útil de cada unidad experimental, las que se marcaron para medir las variables estudiadas en los meses de Junio, Agosto y Diciembre.

-Altura de plantas (cm)

-Diámetro del tronco (cm)

-Longitud de la 5ta. y 10^{ma} bandola. (cm)

-Número de ramas pares

-Número de nudos de la 5ta. y 10^{ma} bandola

A la cosecha

-Número de nudos en frutos de la 5ta. y 10^{ma} bandola.

-Rendimiento (kg/ha).

-Porcentaje de flotación (%) en 100 frutos. tomados al azar en cada tratamiento.

-Peso uva en kg.

-Peso pergamino en kg. a 12% de humedad.

-Peso oro en kg. a 12% de humedad.

-Calidad del grano. Porcentaje (%) de granos normales, caracolillos, triangulares y monstruos.

-Malezas (abundancia y dominancia).

-Porcentaje(%) de cobertura de malezas a los 15,30,45,60 dds en ambas épocas de cultivo asociado. Recuento por m² en cada tratamiento, con el objetivo de determinar la abundancia y dominancia de las malezas. El peso fresco fué tomado en el momento en

que el frijol se encontraba en su madurez fisiológica, donde se tomaron en cada muestra 100 g. de cada una de las especies de malezas, se secaron en un horno para obtener el peso seco y poder determinar la biomasa.

Para las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento de café éstos parámetros fueron sujetos a análisis de varianza y separación de medias según Tuckey con $P \leq 0.05$; en cambio para el frijol y malezas; no se realizó análisis estadísticos los cuales son presentados gráficamente (ver anexos).

2.4 METODOS DE FITOTECNIA

-frijol: Se usó la variedad revolución 81. De color rojo brillante originaria del CIAT (Tapia, 1987) con hábito de crecimiento determinado y ramificación reducida, (Tapia & Pérez; 1984) lo que permite fácil acceso entre las hileras de frijol.

-Café: Se usó la variedad catuai amarillo. Originaria del Brasil con porte pequeño y entrenudos cortos, frutos de maduración tardía. Esta variedad es producto del cruce entre Caturra y Mundo Novo. Su comportamiento en las pruebas comparativas lo catalogan como excelente productor (Carmona Beer, 1982).

PREPARACION DEL TERRENO

El trabajo experimental fué establecido en una plantación de café de 5 años de edad, con distancia de siembra de 0.50 m entre planta y 3 m entre surco, de manejo tecnificado. Para la siembra del frijol, primero se realizó una limpia convencional de malezas; luego se retiró el mulch, el suelo se preparó usando una rayadora (arado manual), se realizó una siembra a chorrillo utilizando en el experimento una densidad de 30 semillas por m². Se estableció el cultivo del frijol entre las calles de café con distancia de siembra de 0.50 m entre hilera, sembrando 4 surcos de frijol entre las calles de café, a distancia de 0.50 m del pié del café, estableciéndose de ésta manera la parcela experimental.

-SIEMBRA

Para el ciclo primera la siembra se realizó el 20 de Junio y Postrera el 2 de Octubre de 1992. Tomándose el porcentaje de plantas emergidas a los 5 d.d.s.

- COSECHA

La cosecha de frijol para el ciclo primera se realizó el 3 de septiembre y para postrera el 11 de Diciembre, a los 70 dds en ambos casos cuando el frijol alcanzó su madurez fisiológica. La cosecha del café se realizó el 21 de Diciembre de 1992.

Manejo del cultivo

A la plantación de café, se le realizaron todas las labores normales de la zona para café tecnificado, en el frijol se hizo una limpia convencional de malezas por ciclo agrícola a los 18 dds. No se utilizó ningún producto químico (Pesticida, fertilizante), para no incrementar los costos de producción.

III RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1 Efecto del frijol común (*P. vulgaris*) como cultivo asociado sobre el comportamiento de las malezas en las calles de café.

La población en nuestro país ha venido incrementándose de manera acelerada en los últimos años, en la actualidad la parte productiva tiene el reto de producir lo suficiente para llenar el suplemento básico de alimento para la población. Las prácticas de control de malezas aparentemente son las adecuadas, sin embargo éstas prácticas a largo plazo acarrearán más prejuicios que beneficios al sistema, por lo tanto es necesario desarrollar nuevas alternativas que ayuden a reducir la problemática de las malezas en el cultivo del café en Nicaragua. Los cultivos asociados son una alternativa importante para obviar el riesgo de producción que presenta el monocultivo, permite una mejor distribución del trabajo, una mayor diversidad de alimentos y un uso más intensivo y productivo de la mano de obra familiar (Alemán, 1991).

3.1.1 Abundancia

La abundancia no es más que el número de individuos adventicios por unidad de superficie. (Pholan 1984).

La cantidad de cada una de las especies de malezas presentes en el cultivo determinan su abundancia, y juega un papel muy importante para caracterizar la dinámica de las malezas y los efectos de competencia con las plantas de café, los resultados obtenidos en el estudio de ésta variable nos permite observar la influencia que las malezas ejercen en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del café; ésta variable puede estimarse mediante el cálculo el número de individuos por especie y por m² de la parcela experimental. El conteo por m² de los diferentes valores de número de individuos realizado en ambas épocas de siembra al igual que en los tratamientos testigo, donde no fué sembrado el frijol permitió observar el comportamiento de éstas en el café, teniendo el frijol como cultivo asociado.

Para la época de primera los tratamientos Pri y Pri+Post donde fué sembrado el frijol en las calles de café, permitieron mayor abundancia durante todo el ciclo, predominando las especies dicotiledóneas, no siendo así a los 15 y 60 d.d.s. que las más abundantes fueron las monocotiledóneas, lo cual afirma lo expresado por Agundis *et al.*, (1963), que las malezas dicotiledóneas se consideran más competitivas al frijol común que las malezas Poaceas.

Las malezas dicotiledóneas que disminuyeron en abundancia a los 30 y 45 d.d.s; pudo ser debido a la sequía que enfrentó ese ciclo de siembra. La drástica caída de las especies monocotiledóneas durante la época de verano 15 d.d.s. y de las otras especies que en ambas épocas no fué apreciable su presencia como las Commelinaceae y Cyperáceae, se produjo a la escases de agua, éste descenso indujo a las semillas de las especies mencionadas a permanecer en latencia, siendo ésta rota a la llegada de las primeras lluvias, sucediendo lo contrario con las dicotiledóneas que se adaptan mejor por poseer un sistema radicular y un área foliar más desarrollada y su ciclo de vida es más largo, pero al llegar la época lluviosa las dicotiledóneas son desplazadas por las monocotiledóneas por ser éstas más hábiles por su mayor macollamiento y crecimiento más acelerado ante la presencia de mayor humedad.

Las malezas que lograron emerger antes de la madurez fisiológica presentaron un pobre desarrollo, creciendo débilmente debido a la falta de luz por el cierre total de calle que efectúa el frijol impidiendo la entrada de los rayos solares, inhibiendo en las malezas el proceso fotosintético, creciendo de manera muy raquítica.

Datos similares fueron encontrados por Relova & Polan (1988), los cuales afirman que las condiciones de luminosidad ejercen cierta influencia sobre el comportamiento de las malas hierbas, a los 27 d.d.s en condiciones de sombra artificial encontró una abundancia de 23 individuos/m² que ha sobrepasado con 38 individuos/m² a plena exposición solar.

De acuerdo a los datos obtenidos se puede deducir que estas malezas no afectan la práctica del cultivo en asocio café-frijol y que más bien el cultivo del frijol controla malezas del café al mismo tiempo que le sirve de cobertura viva, siendo el frijol de igual forma generador de un ingreso adicional.

En las parcelas donde no se sembró frijol se observa en el tratamiento Post y testigo (sin frijol) el número de individuos/m² fué menor debido a que en éstos tratamientos no existió competencias en ambos cultivos y las especies de malezas más abundantes fueron las especies que son propias del cultivo del café.

En la Figura 1, se muestran los resultados obtenidos durante la época de primera, sobre la abundancia de las malezas.

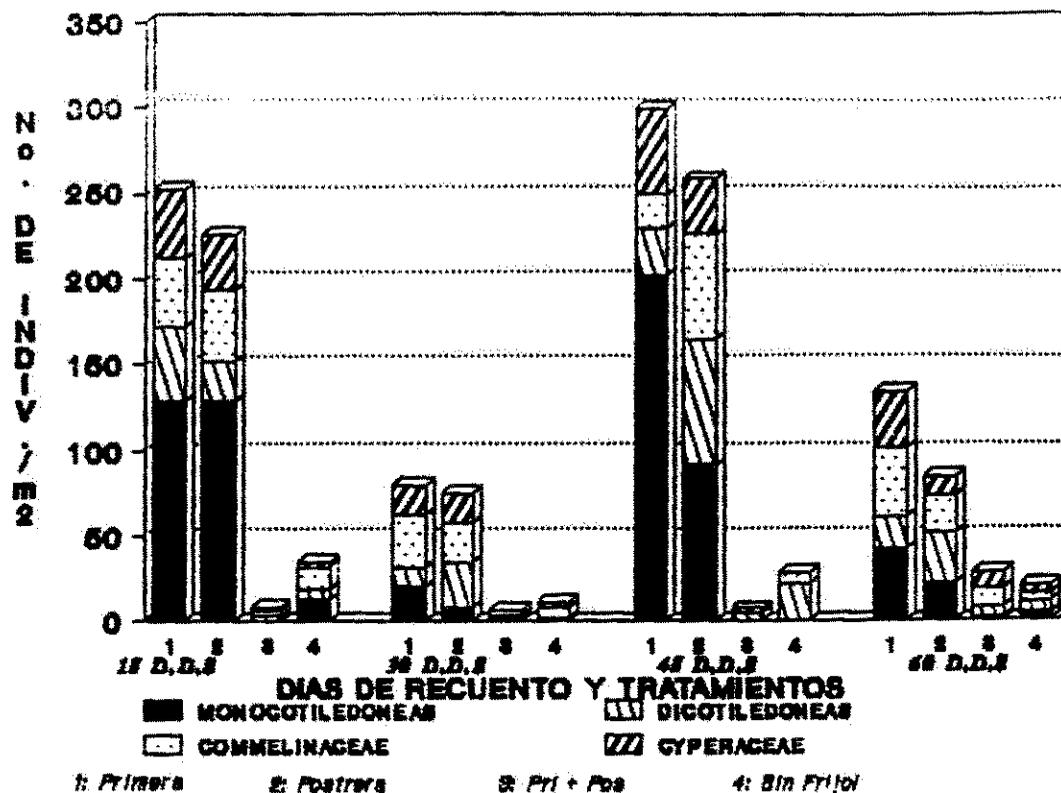


Figura 1. Efecto del frijol común como cultivo asociado sobre la abundancia de las malezas en épocas de primera

En la época de postrera en los tratamientos sembrados con frijol, Post y Pri+Post, el tratamiento Post, presentó mayor número de individuos/m² debido quizás al aumento de precipitaciones que se dieron durante éstos meses, pero no presentó significancia alguna debido a que no mostraron agresividad probablemente porque eran malezas no competitivas, a éstos datos observados se le puede atribuir que éstas especies talvés presentaban cierta alelopatía entre sí.

El tratamiento testigo donde no fué sembrado el frijol presentó un comportamiento similar al de la época de

primera destacando que en éstos tratamientos en ambas épocas se realizó el tradicional control manual a los 18 d.d.s. lo cual corrobora lo expresado por Blanco(1984) quién deduce que el control manual de malezas alrededor del cafeto con azadón destruye parte del sistema de absorción de las raíces por lo que se ha recomendado la utilización de cobertura de especies de leguminosas de crecimiento rápido.

En la Figura 2, se muestran los resultados obtenidos durante la época de postrera, sobre la abundancia de las malezas.

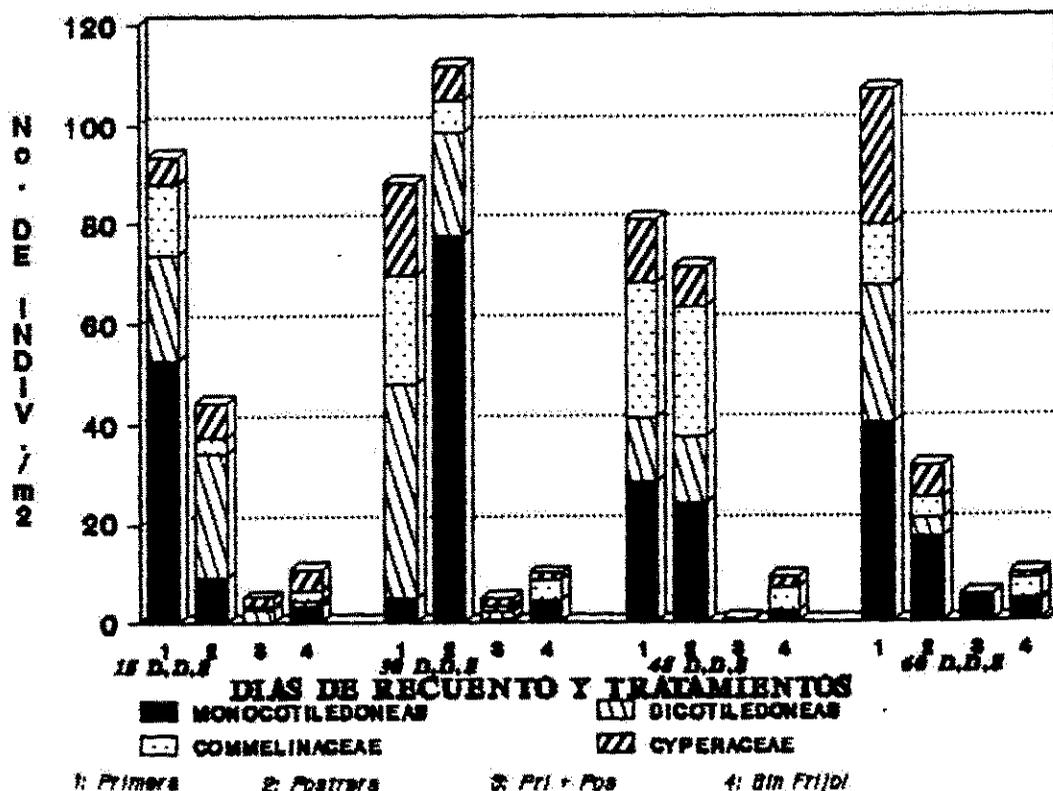


Figura 2. Efecto del frijol común como cultivo asociado sobre la abundancia de las malezas en época de postrera

3.1.2 Dominancia

El efecto que crea la competencia de las malezas en el rendimiento del cultivo es influenciado en gran medida por la habilidad competitiva que presentan las malezas y su densidad sobre ambos cultivos, y además la habilidad competitiva que presenta el cultivo ante la presencia de malezas.

Los datos obtenidos nos reflejan que la mayor dominancia de malezas fué encontrada en las especies monocotiledóneas, siendo más relevante a los 15 y 60 días de edad del cultivo observándose que las especies que más dominaron son aquellas que son afines para ambos cultivos, puede citarse el Cyperus rotundus L. conocido como coyolillo, el cual es una monocotiledónea, al igual que el Cynodon dactylon L. Las monocotiledóneas fueron las más dominantes probablemente debido a que éste grupo de plantas poseen un sistema radicular fibroso que tienden a perecer por falta de humedad, y en la práctica de éste cultivo en asocio café-frijol; el frijol al mismo tiempo de servir como cobertura viva ayuda a la mayor retención de humedad, sumado las condiciones climatológicas del lugar, y textura del suelo que tiende a retener suficiente humedad como para que éstas malezas sean más dominantes. Datos similares fueron obtenidos por Gómez (1988), el cual cita que en las zonas cafetaleras de Colombia han identificado 70 sp. de malezas, siendo los más dominantes las

Compositae (17.02%) Gramíneas 12.09% Cyperáceas (8.24%) las demás familias representan menos del 50% de las sp. El 11% de las sp. de malezas reconocidas en los cafetales se puede considerar como coberturas nobles de protección al suelo contra la erosión.

Las especies dicotiledóneas, commelinaceae, no presentaron dominancia significativa en el desarrollo del cultivo.

3.1.2.1 Cobertura

La Cobertura depende de las características que presentan las plantas dentro del complejo FAO (1986), señala que a medida que avanza el ciclo del cultivo, la maleza aumenta de tamaño. El porcentaje de cobertura se refleja en el tipo de control que se le da al cultivo para bajar la agresividad de las malas hierbas.

En época de Primera se puede observar que hubo un buen control en las primeros 45 días de establecido el cultivo, pero cuando este llegó a madurez fisiológica este aumentó su porcentaje; esto se indica en la figura 3, aquí hay un aumento en cuanto a cobertura de malezas en lo que respecta a los tratamientos Primera y Primera + Postrera, este puede ser debido a la remoción que hubo del suelo al momento de la siembra que permitió que las semillas de malezas salieran a la superficie y hubiese un pequeño incremento en el

número de ellas. También se presentan incrementos a los 45 días en los tratamientos Postrera y Testigo (sin frijol), hay un mayor porcentaje de cobertura esto debido a que aquí no hay ningún tipo de cobertura que protega de la agresividad de las malezas. En cuanto a tratamientos Primera y Pri + Postrera presentan los menores porcentajes siendo el porcentaje más alto de 23.75% esto producto de la densidad poblacional. También se observa que a los 60 días se produjo un aumento de un 65% en tratamientos Primera y Postrera producto que aquí se hacía control pero con mucho cuidado para no afectar las vainas de frijol que estaban en madurez fisiológica.

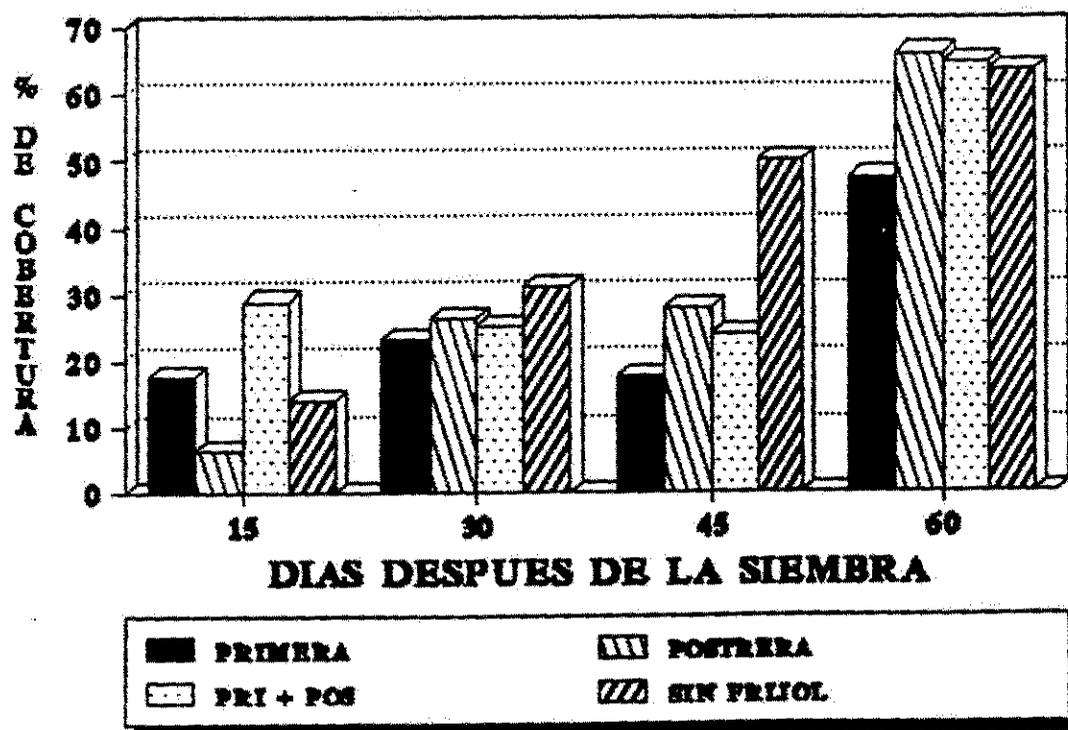


Figura 3. Porcentaje de cobertura de malezas en época de primera

En época de Postrera hay diferencias numéricas en los porcentajes de cobertura ya que son menores, podemos ver que el porcentaje en tratamientos donde se sembró frijol son menores que en la época de primera, siendo su mayor porcentaje de 50% y su menor de 9.25% a los 45 días; en cambio en Primera presenta el menor porcentaje de 17.5% (Figura 4); se puede decir debido a la presión poblacional existente, ya que ésta compite con las malezas más nocivas. Los tratamientos Primera y Testigo (sin frijol) fueron los que presentan un crecimiento ascendente viéndose a los 45 días una reducción para luego alcanzar un 45% producto a que este tratamiento estuvo enmalezado las dos épocas del año, por lo que éstas malezas se desarrollan completamente. Rodríguez (1989), señala que como es lógico no todos germinan o si no lo hacen escalonadamente.

El control que se hizo fué manual con azadón. Como se presentan en la figura 4 que en los tratamientos donde se sembró frijol la primera época presenta los menores porcentajes de cobertura después de 30 días ya que aquí hay una mayor sombra o crecimiento del cultivo lo cual se va subiendo a medida que el frijol se va desarrollando; como se señaló anteriormente se hizo una sola limpia a los 18 días después de la siembra, lo cual viene a bajar los porcentajes a los 30 días después de establecido el cultivo.

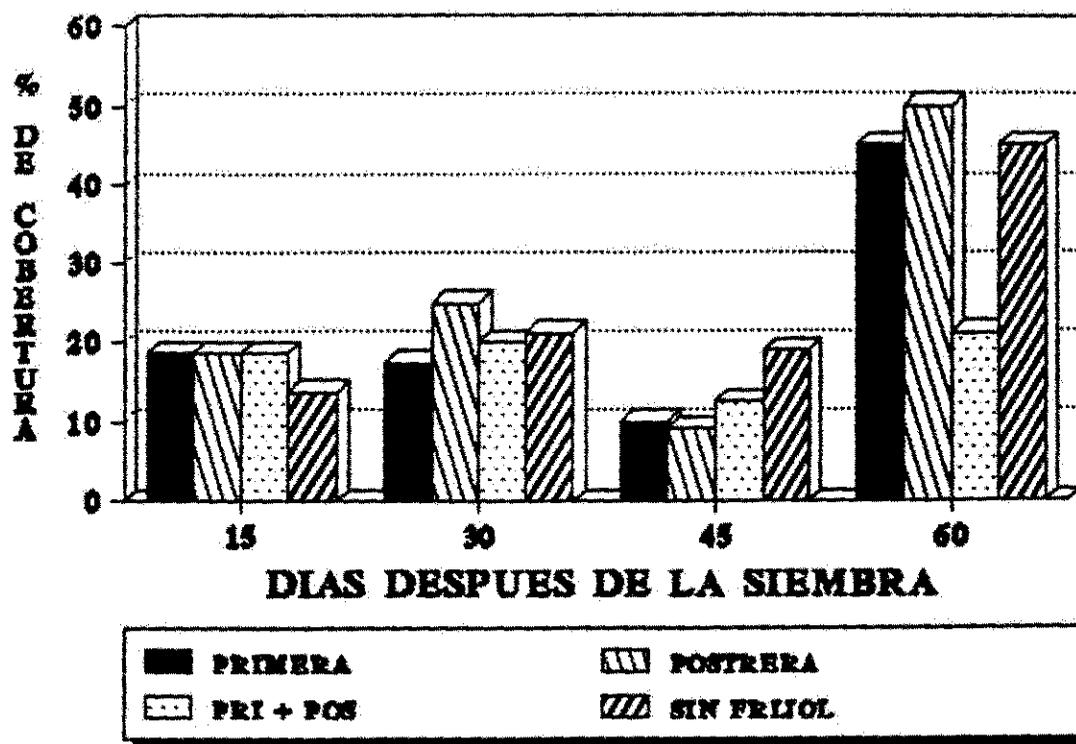


Figura 4. Porcentaje de cobertura de maleza en época de postrera

3.1.2.2 Biomasa

En peso seco acumulado de malezas es una forma a través de la cual se evalúa la dominancia de especies adventicias (Pholan, 1984), el peso de materia seca de malezas presentes influye sobre la magnitud de la competencia entre el cultivo.

En la época de primera la biomasa total fue mayor que la época de Postrera según en la en la tabla 5 lo cual coincide con el porcentaje de cobertura ejecutado a los 60 dds. debido a que esta selección de biomasa se efectuó después de cosechado el frijol; la mayor biomasa se presenta debido a que hay una mayor competencia de malezas y por el desarrollo de éstas.

La menor biomasa se presentó en tratamiento Pri + Post con 3.97g debido a que aquí se sembró frijol y aquí la maleza no tuvo buenas condiciones para desarrollarse producto que cuando el frijol cerró calle ésta se vió estancada en su desarrollo por lo tanto hubo una menor abundancia aunque se vió una cobertura alta.

La mayor producción de Biomasa se presenta en los tratamientos primera tanto en Monocotiledóneas como Dicotiledóneas aunque presenta una baja cobertura pero hay una mayor abundancia en Monocotiledóneas a los 60 dds; se puede observar que en el tratamiento Testigo (Sin frijol) al igual que el tratamiento Pri + Post presentó una menor biomasa producto de que éstas malezas se fueron desarrollando pero sin competir con otro cultivo en este caso del frijol tenemos que la mayor biomasa puede ser producto de las condiciones que le fueron favorable a la maleza o por el porte de esta misma; esta coincide por lo citado por Montes

Bravo (1987) quien afirma que dentro del complejo de malezas el porte y arquitectura de la planta es lo que permite obtener una mayor biomasa.

En época de Postrera el mejor tratamiento fué el de Postrera presentando una biomasa de 11.79g en Monocotiledónea y en Dicotiledóneas el tratamiento Pri + Post, cabe señalar que en estos dos tratamiento se sembró frijol en esta época obstaculizando el frijol el desarrollo de estas malas hierbas. Tenemos que el tratamiento primera obtuvo la mayor producción de biomasa en época de Primera de 18.78g aquí las malezas fueron más competitivas. Se observa que el tratamiento testigo en las Monocotiledóneas obtuvo mayor cifra producto que aquí el Testigo (Sin frijol) se mantuvo las dos épocas enmalezados. Como se señala tanto en malezas Dicotiledónea y Monocotiledónea la mayor biomasa se presentó en la época de Junio-Septiembre como en Postrera (Septiembre-Diciembre) esto coincide con lo reportado por Relova *et al.*, (1987), quienes encontraron que en producción de materia seca, el mayor porcentaje corresponde a especies Dicotiledóneas en períodos pocos lluviosos.

Tabla 5. Biomasa de las especies (peso seco g/m²)

| MONOCOTILEDONEA | JUNIO-SEPTIEMBRE | | | | | SEPTIEMBRE-DICIEMBRE | | | | |
|-------------------------------------|------------------|----------|---------------|-------|-----------|----------------------|----------|---------------|-------|-----------|
| | PRIMERA | POSTRERA | PRIM+POSTRERA | S.F. | SUB-TOTAL | PRIMERA | POSTRERA | PRIM+POSTRERA | S.F. | SUB-TOTAL |
| <i>Commelina diffusa</i> L | 3.64 | 1.22 | 2.83 | 16.6 | 24.29 | 1.21 | 2.83 | — | — | 4.04 |
| <i>Cyperus</i> Sp. L. | 3.87 | 3.63 | 0.96 | 2.17 | 10.63 | 1.45 | 1.21 | 1.94 | 1.69 | 6.29 |
| <i>Eynodon dactylon</i> L | — | 0.22 | — | — | 0.22 | — | — | — | — | — |
| <i>Dplisænerus burmannii</i> | 8.79 | 23.45 | — | — | 32.27 | 0.48 | — | — | 19.6 | 20.08 |
| <i>Panicum</i> sp. L | — | — | — | — | — | 6.2 | 7.75 | 12.24 | 2.63 | 28.82 |
| <i>Sorghum halepense</i> L. | 16.66 | 1.70 | — | — | 18.36 | 3.40 | — | 0.85 | 19.6 | 23.85 |
| Total Monocotiledónea | 32.46 | 30.22 | 3.79 | 18.77 | 70.26 | 12.74 | 11.79 | 15.03 | 43.52 | 83.08 |
| Dicotiledóneas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Bidens pilosa</i> L | 0.39 | 0.39 | 0.78 | 0.26 | 1.82 | 0.26 | — | 1.04 | — | 1.3 |
| <i>Dryaria cordata</i> L | 13.23 | 5.88 | 16.66 | 12.25 | 48.02 | 0.98 | 10.78 | 2.94 | — | 14.7 |
| <i>Melampodium divaricatum</i> L. | 4.8 | 4.8 | 12 | 1.8 | 23.4 | 1.2 | — | 2.1 | — | 3.3 |
| <i>Mollugo verticillata</i> L | 2.07 | 2.07 | — | 11.04 | 15.18 | 3.45 | — | — | — | 3.45 |
| <i>Priva Lopulacea</i> L | 5.42 | 6.97 | 11.62 | 5.42 | 29.43 | 7.75 | 1.55 | — | 7.75 | 17.05 |
| <i>Phyllanthus</i> sp Swam & Thom | — | — | — | — | — | 0.58 | 0.58 | — | 0.39 | 1.54 |
| <i>Pseudoallepantophus spicatus</i> | 4.56 | 1.95 | 7.60 | — | 14.11 | 4.56 | — | — | — | 4.56 |
| <i>Richardia scabra</i> | 0.96 | 0.96 | 0.32 | 0.96 | 3.2 | — | — | — | 0.35 | 0.35 |
| TOTAL DICOTILEDONEA | 31.93 | 23.02 | 48.98 | 31.73 | 135.16 | 18.78 | 12.91 | 6.08 | 8.48 | 46.25 |
| TOTAL | 63.39 | 53.24 | 52.77 | 35.52 | 205.32 | 31.52 | 23.70 | 21.02 | 52 | 129.33 |

13
68

3.1.3 Diversidad

La diversidad de las malezas es un factor muy importante en el desarrollo del cultivo, ya que nos permite conocer la dinámica de las malezas existentes y abundantes en el lugar donde se establece un determinado cultivo; y dá la manera de elegir el tipo de control más adecuado para el manejo de las malezas. La diversidad de las malezas está en dependencia de los factores edafoclimáticos, bióticos y topográficos. Esto hace que las especies de malezas que se encuentran en un cultivo varían en el transcurso de las épocas del año, no obstante encontramos malezas que permanecen todo el tiempo en el terreno.

Existe un sin número de malezas que encontramos establecidas en los cafetales y que de una u otra manera influyen en la productividad del cultivo. Las malezas varían en tamaño, forma, tipo de raíces, hábito de crecimiento y agresividad, se desarrollan en condiciones variables de suelos y climas muchas veces son de fácil adaptabilidad a cualquier tipo de vida, producen un gran número de semillas y se reproducen rápidamente.

En el presente trabajo experimental fueron encontradas 37 especies de malezas diferentes, las más predominantes fueron las monocotiledóneas, debido a

que poseen un sistema radicular exuberante y una gran capacidad de macollamiento que permite que éstas especies se logren propagar aceleradamente.

La mayoría de las especies encontradas fueron comunes en ambos ciclos a excepción de Euphorbia hirta L, Melanthera áspera L, Solanum nigrum, Oxalis sp, Tallium sp L, encontradas en época de primera y Eleusine indica L, Pseudoelephantopus spicatus y Setaria geniculata L.B encontradas en postrera. Entre las especies más comunes encontradas en ambas ciclos y con mayor frecuencia fueron: Bidens pilosa L, Cynodon dactylon L, C.rotundus L, Melampodium divaricatum L, Panicum trichoides L, Sorghum halapense L, E.indica, Agrostis sp, y las especies encontradas en un sólo tratamiento en un sólo recuento podemos citar las siguientes: Phasphalum sp, Mollugo verticillata L, Phyllanthus sp, (Shnm & Thom) Hiptis capitata L, por lo cual se considera de gran importancia el estudio de ellas para lograr mejores resultados en la lucha contra las malas hierbas en los cafetales.

En las tablas 6 y 7 se aprecia la diversidad de las malezas encontradas en cada uno de los ciclos del cultivo.

Tabla 6. Diversidad de maleza en época de primavera
No. de individuos/m²

| | 1er RECUENTO (15 d.d.s) | | | | | 2do RECUENTO (30 d.d.s) | | | | | 3er RECUENTO (45 d.d.s) | | | | | 4to RECUENTO (60 d.d.s) | | | |
|---------------|-------------------------|---------------|-------------|-------------|------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------------------|------|------------|-----|
| | PRI | Post | Pri + Post | S.F | | PRI | Post | Pri + Post | S.F | | PRI | Post | Pri + Post | S.F | | PRI | Post | Pri + Post | S.F |
| !Agr 10.75 | !Bid 0.25 | Agr 13.25 | Borr 0.25 | !Agr 1 | Agr 1.75 | !Amr 0.75 | Agr 3.75 | !Agr 5.75 | Agr 7 | Agr 7 | !Amr 1.50 | !Agr 5.75 | Agr 1.25 | Agr 0.5 | Agr 1 | | | | |
| !Amr 47.5 | Borr 0.50 | !Amr 0.50 | Cen 1.25 | !Arach 0.5 | !Amr 1.25 | Arach 1 | Arach 1.50 | !Amr 7 | !Amr 1.5 | !Amr 4.25 | !Asclg 0.50 | !Amr 0.25 | Arach 1.75 | !Amr 3.25 | Bidr 0.5 | | | | |
| !Cen 0.75 | Cen 0.25 | Bid 12 | Com 2 | !Amr 3.5 | Bid 1.25 | Bid 2.25 | Bid 0.25 | !Arach 9.25 | Arach 0.75 | Arach 2.5 | Arach 5.5 | !Arach 1.5 | Bid 0.75 | Arach 1 | !Brid 0.5 | | | | |
| !Cyp 12.25 | Cen 1.75 | Cen 19 | Cyp 4.5 | !Bid 0.75 | Borr 4 | Cen 0.75 | Borr 3.75 | !Bid 1.5 | Bid 0.25 | Bid 2.5 | Bid 1.25 | !Bid 0.75 | Cen 0.25 | Bid 1.5 | Cen 0.5 | | | | |
| !Dig 2.75 | Cyp 0.25 | Cyp 1.75 | Dig 0.5 | !Borr 0.5 | Cen 2.75 | Com 5.75 | Cen 2.25 | !Cen 0.75 | Borr 5.25 | Borr 0.75 | Cen 0.5 | !Borr 11.5 | Com 0.75 | Cen 2 | Com 10 | | | | |
| !Eleu 42.75 | Dri 2 | Dig 30 | Dri 0.75 | !Cen 1 | Com 2 | Cyp 21.5 | Com 6.75 | !Com 2 | Cen 0.25 | Cyp 5.5 | Com 10 | !Cen 1.5 | Cyp 3.75 | Com 1.75 | Cyp 5 | | | | |
| !Melam 113.25 | !Eleu 4.25 | Dri 33.25 | Hip 1.5 | !Com 3.5 | Cyp 2 | Dri 31.25 | Cyp 7.50 | !Cyp 11.75 | Com 2.5 | Dri 33.75 | Cyp 4.5 | !Com 2.25 | Des 0.75 | Cyp 1 | Dig 6 | | | | |
| !Oplis 63.5 | !Melam 2 | !Eleu 10 | !Melam 2.25 | !Cyp 7 | Dig 1.75 | !Eleu 0.25 | Dig 2 | !Dig 5.5 | Cyp 5.7 | !Eleu 4 | Dig 8 | !Cyp 4 | Dri 3 | Des 2.25 | Dri 2 | | | | |
| !Priv 2.75 | !Oplis 1 | !Melam 40.5 | !Oplis 7.25 | !Dig 4.75 | Dri 10 | !Emil 1.25 | Dri 10.75 | !Dri 7.5 | Dig 12.75 | !Emil 1.25 | Dri 3.25 | !Dig 0.75 | !Eleu 0.5 | Dig 26 | !Melam 1 | | | | |
| !Rich 18.75 | !Osal 0.75 | !Oplis 126.50 | !Xal 0.25 | !Dri 7 | !Eleu 0.75 | Hip 2 | !Eleu 1 | !Eleu 4 | Dri 3 | !Euph 1 | !Eleu 1.25 | !Dri 9.25 | !Emil 0.5 | Dri 0.25 | !Moll 4 | | | | |
| !Sorg 3.75 | Pan 14.75 | Pan 0.75 | Pan 32.75 | !Emil 0.25 | !Emil 1 | !Melam 3 | Hip 0.5 | !Hip 1.25 | !Eleu 0.5 | Hip 0.25 | !Emil 0.75 | !Eleu 0.75 | !Euph 1 | !Eleu 17.25 | !Oplis 1 | | | | |
| !Sol 0.25 | Priv 1.25 | Port 3.75 | Phy 11.75 | !Euph 2 | Euph 0.50 | Moll 0.75 | !Melam 0.25 | !Melam 11.5 | !Emil 2.25 | !Melam 14.25 | Hip 1 | !Hip 3 | !Melam 0.75 | !Emil 2 | !Phas 0.5 | | | | |
| | Rich 0.5 | Priv 1 | Port 1.5 | !Melam 7.25 | !Melam 2 | Oplis 0.5 | Moll 0.05 | !Moll 1.25 | Euph 0.75 | Moll 0.75 | !Melam 3 | !Melam 1.75 | Moll 0.75 | Hip 0.25 | Priv 1 | | | | |
| | Sol 0.75 | | Priv 3 | !Moll 1 | Moll 4.5 | Pan 26 | Pan 10.25 | !Oplis 2.25 | Hip 1 | Oplis 9 | Moll 0.5 | !Oplis 4.5 | Oplis 2.2 | !Melam 10 | Rich 0.5 | | | | |
| | | | Sol 0.5 | !Oplis 9.5 | Oplis 3 | Priv 3.75 | Priv 6.25 | !Pan 22.25 | !Melam 3.25 | | Oplis 16.25 | !Pan 17.5 | Pan 11.5 | Moll 0.25 | | | | | |
| | | | | !Pan 25.75 | Pan 1 | Sol 0.25 | Port 1.25 | !Port 0.5 | Moll 2.25 | | Pan 11.5 | !Phas 5.25 | Phas 1.5 | Pan 1.5 | | | | | |
| | | | | !Priv 1.25 | Priv 0.5 | | Sol 0.25 | !Rich 0.5 | Oplis 7.75 | | Priv 3.75 | !Priv 1.75 | Priv 2.25 | Priv 3.75 | | | | | |
| | | | | !Sorg 0.25 | Port 1.25 | | Tall 0.25 | !Sol 0.5 | Pan 1.25 | | Set 2.5 | !Pseud 2.25 | Pseud 2.5 | Port 0.75 | | | | | |
| | | | | | | | | | Prot 0.25 | | Sol 0.5 | !Rich 0.25 | Rich 4 | Pseud 3.75 | | | | | |
| | | | | | | | | | Priv 1 | | | !Sol 0.75 | Sid 0.25 | Rich 0.25 | | | | | |
| | | | | | | | | | Pseud 2.25 | | | !Sorg 4.75 | Sol 0.75 | Sol 2.25 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Sorg 0.5 | | | | | | |

VER CLAVES EN ANEXO

Tabla 7. Diversidad de malezas en época de Postrera asocio 92
No. de individuos/m²

| 1er RECUESTO (15 d.d.s) | | | | 2do RECUESTO (30 d.d.s) | | | | 3er RECUESTO (45 d.d.s) | | | | 4to RECUESTO (60 d.d.s) | | | |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|-----------|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|----------|
| PRI | Post | Pri + Post | S.F. | PRI | Post | Pri + Post | S.F. | PRI | Post | Pri + Post | S.F. | PRI | Post | Pri + Post | S.F. |
| Agr 0.25 | Agr 0.25 | Agr 0.5 | Agr 1.25 | Agr 1.5 | Agr 0.5 | Agr 2 | Bid 0.5 | ICow 0.25 | Agr 0.25 | Bid 2.75 | Ascl 0.25 | IAgr 0.25 | Cen 0.25 | Agr 0.25 | Agr 0.25 |
| Eleu 0.25 | Am 3 | Bid 13 | Bid 11.5 | IBid 10 | Ascl 0.5 | Bid 0.5 | Brach 0.5 | ICyn 0.25 | Com 1 | Cen 0.75 | Brach 0.25 | IBid 0.5 | Com 1.75 | Bid 2 | Cen 1 |
| ICen 0.5 | Bid 17.75 | Borr 0.25 | Cen 3.25 | ICen 10 | Bid 0.5 | Cen 3 | Cen 1.5 | ICyp 1.25 | Cyn 1.25 | Cyp 5 | Cen 1.75 | ICom 2 | Cyp 1.25 | Cyp 2 | Cyp 1 |
| ICom 0.25 | Borr 1.25 | Cen 0.75 | Com 5.5 | ICom 2.75 | Cen 3 | Dig 6.5 | Cyp 0.25 | IDig 4.25 | Cyp 4.5 | Dig 0.75 | Com 0.25 | ICyp 4 | Dri 5.5 | Dig 2.5 | Dig 4.0 |
| ICyp 3.5 | Cen 12.5 | Com 0.5 | Cyp 4 | ICyp 0.75 | Com 1.5 | Dri 1.25 | Dig 1.75 | IDri 0.75 | Dig 3 | Dri 13.5 | Cyp 4.5 | IDig 3 | Euph 0.25 | Dri 1.75 | Eleu 0.7 |
| IDig 34.5 | Com 0.75 | Cyp 2.25 | Dig 17.5 | IDig 4.25 | Dig 3.5 | Eleu 0.75 | Emil 0.25 | IEleu 2.5 | Ech 7.75 | Eleu 0.75 | Dig 3 | IDri 2 | Oplis 2.25 | Emil 0.75 | Emil 0.7 |
| IEleu 0.25 | Cyp 4.25 | Dig 10.25 | Dri 1.25 | IDri 1.5 | Dri 16.5 | Euph 0.5 | Oplis 4 | IMoll 1 | Eleu 0.75 | Emil 0.25 | Euph 0.5 | IPan 0.25 | Pan 15.75 | Hip 0.25 | Oplis 1 |
| IDri 0.25 | Dig 1.75 | Dri 3.25 | Eleu 0.5 | IEleu 0.75 | Eleu 4.75 | Moll 1.5 | Pan 20 | IOplis 0.25 | Euph 0.5 | Hip 0.25 | Moll 0.25 | IMelam 1 | Phy 0.75 | Melam 1.75 | Pan 4.0 |
| IEleu 0.25 | Dri 52.25 | Eleu 0.5 | Euph 0.25 | IMelam 9.75 | Moll 1 | Oplis 0.5 | Phy 0.5 | IPan 6.75 | Melam 0.25 | Melam 7.5 | Oplis 7.5 | IMoll 1.25 | Priv 0.5 | Pan 10 | Phy 0.5 |
| IMelam 0.75 | Eleu 0.25 | Emil 0.5 | Moll 0.25 | IMoll 3.25 | Oplis 12.5 | Priv 5 | Priv 1 | IPhy 1.25 | Pan 9.75 | Oplis 2.25 | Priv 0.75 | IOplis 1 | | Phas 1.25 | Priv 2.0 |
| IMoll 4.5 | Emil 1 | Melam 2.75 | Oplis 17 | IOplis 2 | Pan 19 | Phy 1.75 | Rich 0.75 | ISorg 0.25 | Priv 2.25 | Pan 22.5 | Rich 2 | IPhas 0.5 | | | Rich 2.0 |
| IOplis 3 | Euph 0.25 | Oplis 14.5 | Oxal 0.25 | IPhas 1 | Phy 0.5 | Rich 1.5 | Sid 0.5 | | Rich 0.25 | Phas 0.5 | | IPhy 0.75 | | | |
| IPan 3.25 | Melam 1.25 | Pan 0.75 | Pan 1.50 | IPhy 0.5 | Priv 1.25 | Sonch 1 | Sorg 0.5 | | Sorg 2 | Phy 0.5 | | IPriv 0.75 | | | |
| IPhas 0.5 | Moll 1 | Phas 1.5 | Priv 1.25 | ISorg 1.5 | Pseud 0.25 | Tall 0.25 | | | | Priv 0.75 | | ISorg 1 | | | |
| IPriv 3 | Oplis 29.5 | Priv 1.75 | Rich 0.75 | | Rich 0.5 | | | | | Rich 0.25 | | | | | |
| IRich 0.25 | Phas 0.5 | Sonch 0.25 | Sonch 0.25 | | | | | | | | | | | | |
| ISorg 0.5 | Port 0.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rich 0.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sonch 0.25 | | | | | | | | | | | | | | |

VER CLAVES EN ANEXO

3.2 Efecto del Asocio del Frijol común (P.vulgaris) sobre el Crecimiento y Desarrollo del Cafeto (C.arabica).

En el café (C. arabica) existe dos tipos de crecimiento: ortotrópico y plagiotrópico. El Ortotrópico se origina a partir de una yema terminal y su sentido es vertical, da altura a la planta desarrollando nudos y entrenudos que contienen las yemas axilares que dan origen a las bandolas o ramas. El plagiotrópico se origina en las yemas terminales de las ramas primarias y terciarias las cuales van en sentido horizontal, contiene nudo y entrenudos de bandolas, los cuales en cada nudo hay yemas que originan a las flores y frutos. El crecimiento del café se puede determinar por: Altura, diámetro del tallo, longitud de bandolas, números de nudos totales, número de nudos con frutos las cuales son representativas para el índice productivo del café (Rodríguez, 1989).

3.2.1 Altura

El tamaño y la altura de la planta de café, varía considerablemente y está determinado por la variedad; es importante, ya que por su tamaño se puede determinar la densidad de plantación y la forma de recolectar al momento de la cosecha (Blanco, 1984).

La altura promedio de los cafetos en los cuatro tratamientos no presentan significancia estadística, pero, numéricamente se encontraron diferencias entre tratamientos que se sembró frijol; no se observó influencia en cuanto a la relación con la altura del cafeto; entonces se puede decir que el frijol común no ejerce competencia negativa sobre la altura del cafeto.

El tratamiento Primera + Postrera fué superior desde la primera toma de altura hasta la última ejecutada en Diciembre. Se muestra en la Tabla 8 los tratamientos Primera y Postrera sus comportamientos fueron similares, al encontrarse ligeras variaciones pueden ser por la relación que ejercen con el medio que los rodea esto es reafirmado por Mello, *et al.*, (1988), quienes afirman que las diferencias entre las alturas de los cultivos, posibilita el aprovechamiento de los recursos ambientales en diferentes estratos. También se pudo observar que el tratamiento Testigo (Sin Frijol), siempre se mantuvo por debajo de los otros tratamientos o sea donde no se sembró frijol la altura siempre fué menor. En el mes de Junio los valores de los tratamientos fueron casi similares resultando una ligera variación de Agosto a Diciembre; como se indica el crecimiento fué un poco acelerado; esto es reafirmado por Coste (1969), quien dice que se

recomienda sembrar cultivos asociados en los primeros años de plantado el café ya que no lo perjudican.

Tabla 8. Efecto del frijol común como cultivo asociado en la Altura de planta del Café (ca)

| TRATAMIENTO | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE |
|-------------|--------|--------|-----------|
| Primera | 1.91 a | 1.97 a | 2.03 a |
| Postrera | 1.91 a | 1.96 a | 2.01 a |
| Pri + Post. | 1.96 a | 2.15 a | 2.18 a |
| S.F. | 1.80 a | 1.91 a | 1.99 a |
| C.V % | 5.68 | 8.92 | 9.07 |

3.2.2 Diámetro del tallo

El diámetro es el eje vertical donde crecen las ramas es importante porque aquí circula la savia. El diámetro es uno de los parámetros que pueden ser afectados por factores edafoclimáticos o debido al manejo en la calle del café, (Rodríguez, 1989).

Los resultados estadístico obtenidos no presentaron diferencia significativa entre los distintos tratamientos pero numericamente hay diferencias, mínimas como se presenta en la Tabla 9; el tratamiento Postrera presenta los mejores promedios pero fué ligeramente superado por testigo en el mes de Agosto. También los tratamientos Primera y Pri + Post tienen similitud en los tres recuentos, como se indica que el tratamiento Testigo (Sin frijol) presenta un buen comportamiento en el último recuento; esto no es debido a la presencia del frijol común sino por lo citado por Rodríguez que son afectado por el medio ambiente; este coincide por lo reportado por Díaz (S.F), quién dice que el crecimiento y desarrollo del diámetro no es afectado significativamente por el cultivo asociado.

Tabla 9. Efecto del frijol común, como cultivo asociado el diametro del tallo (cm)

| TRATAMIENTO | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE |
|-------------|--------|--------|-----------|
| PRIMERA | 4.15 a | 4.35 a | 4.48 a |
| POSTRERA | 4.28 a | 4.55 a | 4.85 a |
| PRI + POST. | 4.20 a | 4.35 a | 4.40 a |
| S.F. | 3.88 a | 4.63 a | 4.80 a |
| C.V % | 3.12 | 3.88 | 4.62 |

3.2.3 Números de ramas primarias

La cantidad de ramas puede ser un indicador representativo de la planta; es lógico que a mayor número de ramas se obtendrá buenos rendimientos que con pocas.

El número de ramas no presentaron efecto significativo entre los tratamientos pero si se encontraron diferencias numéricas. En la Tabla 10 refleja que en los meses de Junio y Agosto tuvieron efectos similares presentando el tratamiento primera los mejores comportamientos seguido por el tratamiento postrera y Prim + Post; el testigo siempre se mantuvo por debajo de los demás tratamientos; en el mes de Diciembre el tratamiento Primera siempre se mantuvo arriba y el testigo en los 3 recuentos siempre se mantuvo por debajo; en el mes de Diciembre hubo bajas con respecto a los otros dos recuentos, en los tratamientos que se sembró frijol el Número de ramas siempre se mantuvo por encima del testigo; aquí el frijol no ejerce influencia negativa ya que éstas bajas puede ser debido a la fragilidad de estas ramas o al efecto del viento; observandose que el cultivo del frijol no ejerció influencia negativa en la variable número de ramas pares.

Tabla 10. Efecto del frijol común como cultivo asociado en el número de Ramas Primarias

| TRATAMIENTO | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE |
|-------------|---------|---------|-----------|
| PRIMERA | 40.43 a | 41.38 a | 38.60 a |
| POSTRERA | 36.55 a | 37.30 a | 37.50 a |
| PRI + POST. | 36.55 a | 36.38 a | 36.18 a |
| S.F. | 34.60 a | 36.08 a | 36.00 a |
| C.V % | 6.55 | 6.90 | 7.01 |

3.2.4 Longitud de Quinta y Décima Bandola

La longitud de bandolas es parte de los parámetros cuantitativos que nos sirve para evaluar el crecimiento y rendimiento del cafeto. Las bandolas forman parte de la armazón de la planta de cafeto, éstas bandolas fructíferas, en su edad joven, tienen palmillas que son el soporte de la producción (Blanco, 1984).

Estadísticamente no existe significancia, pero numéricamente hay pequeñas variaciones tanto en la bandola quinta como décima.

En la bandola quinta como se indica en la Tabla 11 los resultados de Junio y Agosto el tratamiento Pri+Post presentó los mejores promedios de 79.68 cm. superando al Testigo (Sin frijol) y el menor promedio fué el tratamiento en primera. En el mes de Diciembre el Testigo tuvo el mejor comportamiento seguido por el Pri+Post ésta ligera variación puede deberse al efecto mecánico por las labores ejecutadas tanto al café como al frijol y por la fragilidad de estas ramillas.

En la bandola décima como se señala en la Tabla 11 el tratamiento Postrera seguido por el testigo tanto en mes de Junio como Agosto presentó los mayores resultados y los menores los de primera y Pri+Post en ambos recuentos; ésta puede ser por las labores mecánicas como explicamos anteriormente y debido a que estas tienen un estrato superior y tienden a recibir menor daño.

En el mes de Diciembre el mejor tratamiento fué el de postrera y el menor el tratamiento primera, (Ramalho, 1988) afirma que el cultivo asociado algunas veces dificulta las labores del cultivo.

Tabla 11. Efecto del frijol común como cultivo asociado en la Longitud de Quinta y Décima Bandola

| TRATAMIENTO | QUINTA BANDOLA | | | DÉCIMA BANDOLA | | |
|--------------|----------------|--------|-----------|----------------|--------|-----------|
| | JUNIO | AGOSTO | NOVIEMBRE | JUNIO | AGOSTO | NOVIEMBRE |
| PRIMERA | 65.98a | 73.55a | 69.37a | 68.53a | 75.15a | 74.88a |
| POSTRERA | 71.13a | 79.53a | 77.37a | 78.08a | 84.45a | 86.68a |
| PRI+POSTRERA | 73.13a | 79.68a | 77.18a | 69.08a | 76.00a | 76.75a |
| S.F. | 65.63a | 75.13a | 79.80a | 68.53a | 76.18a | 86.68a |
| C.V.X | 10.47 | 11.01 | 11.12 | 7.42 | 7.52 | 8.47 |

Como se aprecia hay diferencias entre los tratamientos pero no por la presencia del frijol común como asocio. En el mes de Diciembre se ven algunas variantes y éstas son por la acción mecánica producto del corte en el café, o por las labores ejecutadas al frijol. Estas afectaron algunos tratamientos principalmente la quinta bandola en las dos épocas. Aquí es importante el espaciamiento que se le dá al frijol; en este caso el frijol se sembró a 0.50 m. entre las hileras de café; este para que no se perjudique al café.

3.2.5 Número de nudo totales de las bandolas quinta y decima

La planta de café tiene un sólo eje, en cuyo extremo hay una zona de crecimiento activo permanente que va alargando al tallo, formando nudos y entrenudos (ICAFE, 1989). El número de nudos es muy importante ya que es un parámetro cuantitativo que puede determinar el rendimiento.

En el número de nudos totales de la quinta y décima bandola no hay efecto significativo pero se observan diferencias numéricas. En la Tabla 12 se observa que en la bandola quinta en los meses de Junio y Agosto estas presentan igual comportamiento; el mejor tratamiento en los dos meses fué el de Pri+Post seguido por el de Postrera; éstas presentan los mejores resultados a pesar que este terreno estaba ocupado por frijol (Pri+Post), se ve que el Sin frijol se mantiene en Agosto con 22.8 y en Agosto sube a 26.1 en el mes de Diciembre al tratamiento Pri+Post siempre se mantuvo en primer lugar seguido por el testigo y en último lugar el tratamiento primera esto puede ser debido a las labores ejecutadas al frijol y por la fragilidad de éstas.

En la bandola Décima no hubo significancia estadística pero hubo diferencias numéricas. El mejor tratamiento fué el S.F en Junio con 24.6 seguido por el tratamiento Pri+Post con 23.43 y en último lugar se mantuvo el tratamiento Primera; esto puede ser producto de las labores que se le ejecutaban al frijol por lo cual hubo quiebra de ramas, lo cual reduce el número de nudos; en el mes de Agosto los tratamientos que se sembró frijol siempre se mantuvieron por debajo en este caso el tratamiento Pri+Post y Primera. En el mes de Diciembre el mejor tratamiento fué el tratamiento frijol en Postrera (aquí se sembró frijol) con 28.38 y el último el tratamiento frijol en Primera (no se sembró frijol) aquí como se puede observar el tratamiento testigo se mantuvo en segundo lugar.

Estas variaciones en el número de nudos con frutos se debe a efecto del medio ambiente y por la consistencia de las ramas que son frágiles y al ejecutar las labores al frijol se quiebran; pero a pesar de esto esta variable no fué afectada por el frijol asociado, lo cual se puede decir que este no ejerció ningún efecto en el café.

Tabla 12. Efecto del frijol común como cultivo asociado en el Número de "nudos totales de quinta y decima bandola"

| TRATAMIENTO | BANDOLA QUINTA | | | BANDOLA DECIMA | | |
|-------------|----------------|---------|-----------|----------------|---------|-----------|
| | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE |
| PRINERA | 23.15 a | 25.35 a | 24.45 a | 22.40 a | 22.58 a | 17.90 a |
| POSTRERA | 25.58 a | 26.93 a | 26.85 a | 23.40 a | 27.25 a | 28.38 a |
| PRI+POST | 26.63 a | 27.13 a | 28.63 a | 23.43 a | 24.05 a | 26.05 a |
| S.F. | 22.80 a | 26.10 a | 27.25 a | 24.60 a | 25.43 a | 27.13 a |
| C.VZ | 3.35 | 2.97 | 3.25 | 2.80 | 3.09 | 4.11 |

3.3. Efecto de frijol común (*P.vulgaris*) como cultivo asociado sobre la cosecha del café (*C.arabica*)

En cada variedad de cafetos, la fructificación está influenciada por un gran número de factores como son: Herencia, edad, densidad de plantación, condiciones ecológicas, técnicas del cultivo y enfermedades (Coste, 1969).

3.3.1 Número de nudos con frutos en la quinta y décima bandola

El número de frutos es muy importante ya que ésta influye directamente en el rendimiento. Los nudos con frutos de la quinta y Décima bandola presentan diferencias numéricas pero estadísticamente no se encontró significancia. La quinta bandola como se muestra en la Tabla 13, en los meses de Junio y Agosto fué el mejor que se comportó, el tratamiento en Primera con 3.63 seguido del Sin frijol en ambos recuentos; en el mes de Diciembre el tratamiento Sin frijol superó un poco al de primera manteniéndose los otros tratamientos similitud en cuanto a sus cifras; esto puede ser debido a la caída de frutos o por las labores hechas al frijol.

Los nudos con frutos de la Décima bandola como se indica en la Tabla 13; los mejores resultados fueron los del tratamiento Postrera que se mantuvo en los tres recuentos seguidos por los tratamientos Primera y Pri+Post y el tratamiento Sin frijol se mantuvo siempre bajo.

Tabla 13. Efecto del frijol común como cultivo asociado en el número de nudos con frutos

| TRATAMIENTO | QUINTA BANDOLA | | | SEXTA BANDOLA | | |
|-------------|----------------|--------|-----------|---------------|--------|-----------|
| | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE | JUNIO | AGOSTO | DICIEMBRE |
| PRIMERA | 3.43 a | 3.63 a | 4.50 a | 3.53 a | 3.93 a | 3.98 a |
| POSTERA | 2.25 a | 2.83 a | 2.93 a | 3.95 a | 4.00 a | 6.23 a |
| PRI + POST | 2.25 a | 2.35 a | 3.43 a | 3.35 a | 3.20 a | 6.25 a |
| S.F. | 2.83 a | 2.83 a | 4.98 a | 3.05 a | 3.18 a | 3.50 a |
| C.V.% | 1.14 | 1.26 | 2.83 | 1.41 | 1.37 | 3.01 |

En la quinta bandola es donde hay mayores variaciones esto debido a una mayor caída de frutos; esto coincide con lo afirmado por Haarer (1969), quien dice que cierto número de frutos tiernos nunca se convierten en cerezas maduras; éstos permanecen por periodos variables hasta la cosecha; éstas pérdidas se pueden deber a una fertilización incompleta.

Se puede observar que el frijol no ejerce influencia negativa sobre el café, esto coincide con Coste (1969), quien indica que el uso de leguminosa puede aumentar en un 80% la cosecha de café. La producción de café no presentó efecto con el asocio del frijol ya que no hubo ninguna competencia de parte

de esta con el cultivo del café; al contrario ayuda al suelo a protegerse de erosión y mantuvo humedad en el suelo; así como a ayudar a contribuir con fijación del nitrógeno aportándolo al suelo producto de la siembra del frijol.

3.3.2 Porcentaje de Flotación de Uvas del café

Es un parámetro practicado en café; para observar la calidad de la semilla del café. La recolección de los frutos de café se efectuó cuando el grano estaba maduro y cuando se calculó un 80% de su maduración total. No se obtuvo diferencia significativa en cuanto al porcentaje de flotación entre los tratamientos, pero numéricamente se observaron diferencias presentando el tratamiento primera + postrera el menor porcentaje y el tratamiento testigo (sin frijol) el mayor porcentaje; como se presenta en la figura 5 se puede señalar que el asoció con el frijol no ejerce efecto en el porcentaje de flotación del café, este se encuentra dentro del rango de aceptación para productores de semilla; según Medina (1989), quién indica que para cafetos productores de semilla, si se realiza un muestreo de 100 frutos y son menores de 7 (siete) los frutos que flotan, el cafeto es un buen productor de semilla.

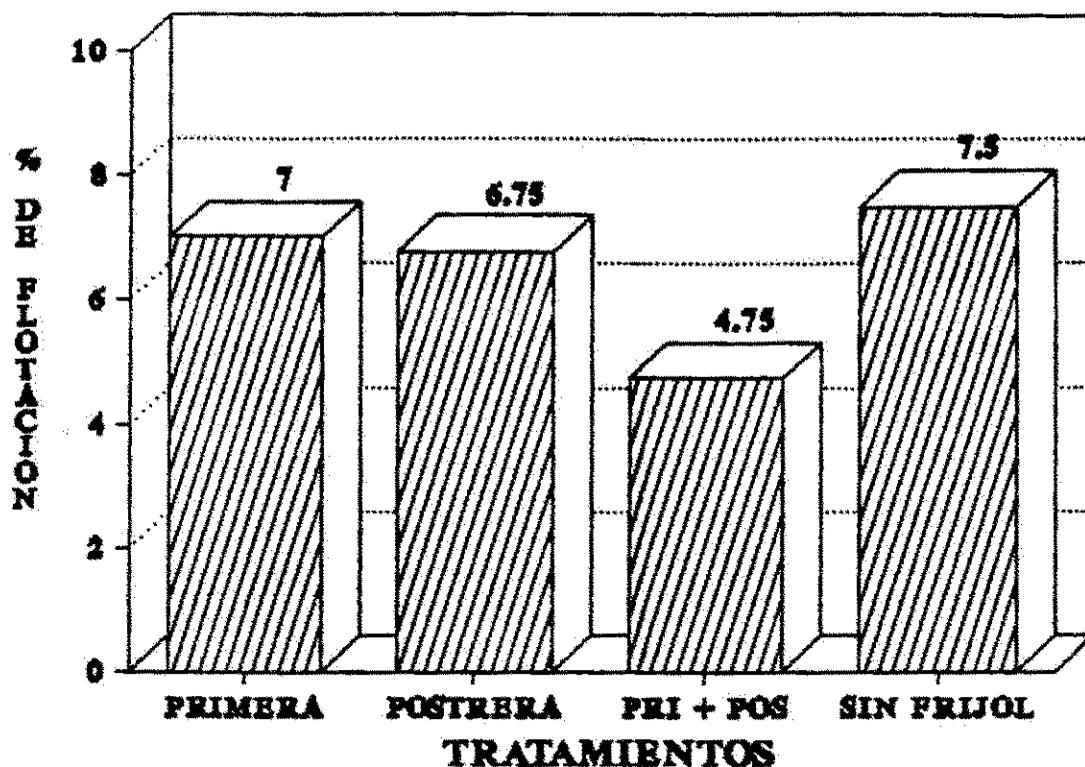


Figura 5. Porcentaje de flotación del grano de café (uva) en asocio con el frijol común

3.3.3 Rendimiento

El rendimiento del café es la variable del tipo cuantitativo que tiene la mayor importancia desde el punto de vista económico para los caficultores. Las diferencias numéricas encontradas en los diferentes tratamientos, resultaron ser estadísticamente no significativos lo cual indica que el asocio del frijol común (*P. vulgaris*) no ejerce influencia negativa en el rendimiento promedio del café, donde el frijol le sirve como cobertura, y aumenta la humedad retenida en el suelo, algunos autores afirman que los rendimientos

se favorecen con la disponibilidad de humedad en el suelo.

Los resultados obtenidos en el rendimiento (tabla 14) nos muestran que el tratamiento Pri+Post obtuvo los mejores valores siendo casi similar por mínimas diferencias con los tratamientos Primera y tratamiento Postrera; caso contrario con el tratamiento testigo donde no fué sembrado frijol, en el cual se obtuvo un rendimiento inferior a los otros tratamientos donde fué sembrado frijol en asocio, ésto coincide con lo expresado por Santinato (1976), quien afirma que la producción del café es semejante ó superior al testigo, hecho que hace determinar que el café, puede soportar poblaciones de un cultivo anual sin que sea afectada su producción. Se puede decir que el cultivo en asocio café-frijol, además de que el frijol le sirve como factor para controlar las malezas, retiene humedad del suelo por más tiempo influyendo en la inflorescencia y mantenimiento del fruto de café al llegar a su madurez, debido a que el frijol actúa en el ciclo del Nitrógeno en el suelo quedando como resultado un aumento de la cosecha y se confirma lo reportado por Mello *et al.*, (1988), quienes dicen que el café produce más con cultivo asociado que en ausencia de éste, quizás por efecto de protección.

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

| TRATAMIENTO | UVA | PERGAMINO | ORO | SIGNIF |
|------------------|----------|-----------|--------|--------|
| Frijol Pri | 4.100.00 | 971.33 | 746.00 | a |
| Frijol Post. | 3.666.67 | 987.33 | 736.66 | a |
| Frijol Pri+Posto | 4.213.33 | 985.33 | 754.00 | a |
| Sin frijol | 2.733.33 | 697.33 | 531.33 | a |
| C.V% | 15.83 | 13.52 | 13.43 | |

En la figura 6 se puede apreciar los diferentes valores en cuanto al rendimiento de café oro, los tratamientos Pri+Post donde el frijol fué sembrado en ambas épocas superó al testigo y ligeramente se mantuvo similar en los tratamientos Primera y tratamiento Postrera, en donde el frijol fué sembrado sólo en una época. Los análisis estadísticos no revelaron diferencias significativas, lo que quiere decir que al asociar frijol en las calles de café no ejerce influencia alguna en el rendimiento promedio oro del café; en los análisis realizado se obtuvo una relación uva-oro 5:3:1, utilizando un factor de corrección para C. arabica de 0.18.

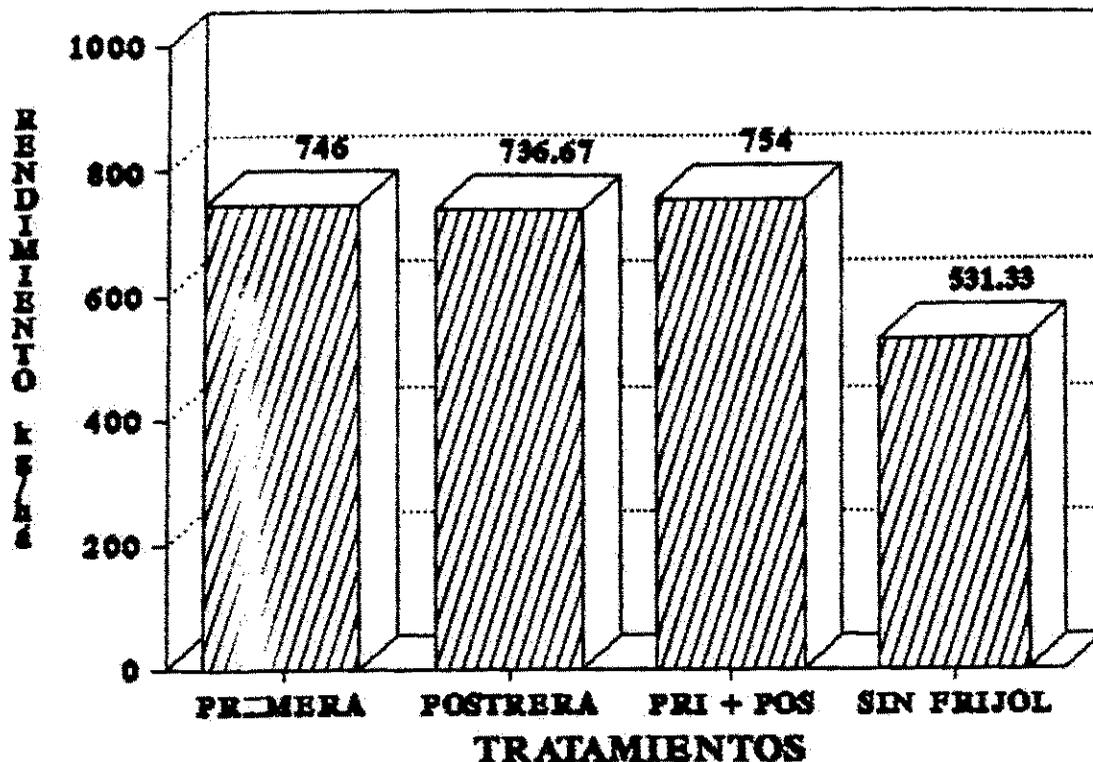


Figura 6. Efecto del frijol común (*P. vulgaris*) en el rendimiento del café. (*C. arabica*)

El cultivo asociado estimula el crecimiento, desarrollo y rendimiento, ya que con los datos obtenidos al asociar el frijol que fué de 754 kg/ha donde se sembró frijol en ambas épocas de siembra.

3.3.4 Calidad del grano

La calidad del grano de café determina la calidad del producto, pueden agruparse por un lado en las que dependen en respecto físico del grano. Actualmente en la práctica comercial se toma en cuenta formas, tamaño, color y uniformidad del grano, Menchu (1966).

Porcentaje de granos normales, caracoles, triangulares y monstruos

Se encuentra con frecuencia muestras que contienen granos defectuosos que afectan negativamente la calidad del café; aquí se encuentran granos caracoles, triangulares y monstruos. Granos caracoles: este se origina de forma excepcionalmente redonda desarrollado en un fruto unilocular o bilocular cuando uno de los dos óvulos aborta. Los granos Monstruos son granos deformes de grandes dimensiones, constituido por muchos embriones imbricados con el albúmen en un lote rompen la homogeneidad del grosor del grano. Coste (1969). Granos triangulares aparecen en todas las variedades, se da cuando el ovario normalmente bilocular, tiene tres o más semillas.

Con la misma muestra del café beneficiado que se tomó el rendimiento en cada tratamiento evaluado, se calculó el porcentaje para cada una de las formas del grano. Se tomaron 100 granos escogidos al azar en cada uno de los tratamientos evaluados, obteniendo un porcentaje promedio total para cada una de las muestras de 81.19% para granos normales, 14.16% para granos caracoles, 2.44% para granos monstruos; siendo los porcentajes estadísticamente no significativas, aunque numéricamente presentaron diferencias.

En las variaciones porcentuales numéricos que presentan los tratamientos (Tabla 15), el tratamiento donde fué sembrado el frijol en la época de Primera presentó un mejor promedio de granos normales de 83.25%, siguiendo el tratamiento que presentó el más bajo promedio de grano caracol de 11.50%, fué el tratamiento Sin frijol y el tratamiento Postrera se ve los más alto de 16.05%, en granos triangulares el menor porcentaje es de 0.50% que lo tiene el tratamiento Primera, y el porcentaje más alto en granos monstruos lo muestra el tratamiento frijol en Postrera, presentando el tratamiento Sin frijol el más bajo rendimiento con 1%.

Como se puede observar los datos indicados anteriormente en lo que respecta a los granos caracol, triangular y monstruos no se encuentran en los parámetros para producir semillas, ya que para los granos son de 12%, 2.5% y 1.5% respectivamente, pero esto no es debido a la presencia del frijol, sino que se debe a lo citado por Haarer (1969), quien afirma que la presencia en una cosecha de una proporción anormal elevada de estos granos es consecuencia general de una mala fertilización, o por la influencia de la constitución genética de los arbustos. Como se indicó anteriormente la presencia del frijol común no ejerce influencia negativa en la calidad del grano de café.

Tabla 15. Efecto del frijol común como cultivo asociado en la calidad del grano de café

| TRATAMIENTO | % GRANOS NORMALES | % GRANOS CARACOL | % GRANO TRIANGULAR | % GRANO MENSTRUO |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Frijol Pri | 83.25 a | 13.50 a | 0.50 a | 2.75 a |
| Frijol Post. | 80.50 a | 16.50 a | 1.25 a | 4.25 a |
| Frijol Pri+Post | 80.75 a | 14.75 a | 2.75 a | 1.75 a |
| Sin Frijol | 80.25 a | 11.50 a | 4.75 a | 1.00 a |
| C.VX | 12.90 | 70.00 | 48.00 | 1.48 |

Las diferencias numéricas que fueron obtenidos en los promedios entre los tratamientos, presentan una mínima variación, comprobando que el cultivo del frijol común, no ejerce influencia negativa en el asocio con café.

3.5 Tamaño del grano

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

El tamaño del grano se evaluó a través de tamices con medidas dadas en sesenticuatras de pulgadas, con una muestra promedio de 250g, anotando la cantidad de café retenidas en cada tamiz. Los datos obtenidos se muestran en la tabla 16 donde se aprecia que la mayor cantidad de grano retenido se logró en el tamiz 17/16", que fué de 88.3g, aquí es considerada como semilla mediana, la cual se deduce que el tamaño es propio de la variedad Catuai amarillo. Como parametro de calidad del rendimiento se calculó el porcentaje de café oro adecuado para la exportación, que se define como el café que pasa por un tamiz mayor o igual a 17/64".

Se puede decir que el frijol no ejerce efecto negativo alguno sobre el tamaño del grano y que más bien se debe a efectos ambientales, como lo citado por Enriquez (1991), quien indica que el tamaño final del grano depende de la cantidad de lluvia durante el periodo de fructificación.

Tabla 16. Efecto del frijol común (*P.vulgaris*) como cultivo asociado, en el tamaño del grano de café (*C.arabica*)

| PESO DE LA MUESTRA | TAMIZ DEL TAMIZ | | | | | | |
|--------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 20/64 | 19/64 | 18/64 | 17/64 | 16/64 | 15/64 | 14/64 |
| 250 g. | 0.95 | 3.92 | 29.1 | 88.3 | 2.85 | 66.33 | 58.55 |

IV CONCLUSIONES

Con la ejecución del presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

- La mayor abundancia de malezas encontradas en el asocio café-frijol fueron las dicotiledóneas las cuales no ejercieron competencia; ya que las especies dominantes fueron las monocotiledóneas debido a su mayor macollamiento.
- La mayor cobertura de malezas se alcanzó cuando el frijol llegó al punto de madurez fisiológica, la mayor biomasa se encontró en la época de primera en las especies Dicotiledóneas mientras que en la época de postrera se encontraron las monocotiledóneas.
- El cultivo en asocio sirve de cobertura viva al café y disminuye la erosión, se establece una cobertura menos dependiente de agroquímicos (herbicidas).
- El frijol común (*P. vulgaris*) no ejerce efecto negativo alguno sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del café.

- El rendimiento del café oro fue mayor donde se sembró frijol en ambas épocas, lo cual indica que el cultivo en asocio es beneficioso al productor ya que no perjudica la cosecha del café y se obtiene el frijol como producto adicional para el autoconsumo del agricultor.

- El asocio café-frijol representa una alternativa para que el agricultor incremente sus ingresos al establecer dos cultivos en una misma área.

V RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos experimentales en edad de plántulas del café y utilizar otras variedades de frijol para observar su comportamiento con los mismos parámetros.
- Reducir el número de hileras de frijol para que las labores agronómicas no perjudiquen al café.
- Utilizar semillas de buena calidad del cultivo en asocio para no afectar los rendimientos.
- Ejecutar la actividad de asocio en los primeros cuatro años de edad del café ya que después se hace necesario dejarlo por el porcentaje de sombra y espaciamiento de siembra.

VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARAYA, R; ACUNA, O; RAMIREZ, C. 1987. Efecto del fósforo y del Rhizobium phaseoli en frijol común intercalada con cafeto. Agronomía Costarricense. pp 81-82. Sn José Costa Rica.
2. AGUNDIS, M.A; VALDETIERRA, A.K; CASTILLO, B. 1963 Período Crítico de competencia entre frijol y malezas. Agricultura Técnica en Mexico. pp 87-90.
3. ALEMAN, F 1991. Manejo de malezas. Texto Básico, U.N.A. 1ª edición. Agosto 1991. Pág. 158.
4. BLANCO, M. 1984. Cultivos Industriales. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Editorial Pueblo y Educación de Cuba para el C.N.E.S. Managua, Nicaragua pp. 211.
5. CARMONA, B. E. 1982 Variedades de café en Costa Rica. Informe anual de labores. pp 2-4.
6. CHOULEUR, P. 1972. Les Produits tropicaux et mediterraneens de la production a la consommation Marchés trop. Pág. 1415.

7. COSTE, R. 1969. El café técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial Blume. Colección Agricultura Tropical. Barcelona Pág. 285.
8. DIAZ, J.C Estudios de cultura intercalares en Cafeisas Recepadas. pp 126.
9. ENRRIQUEZ, G. 1991. Suelos, Fertilización y Nutrición del cultivo del café. Seminario Taller Internacional. Estación experimental tropicales. Pichilingue, Quebedo. Ecuador. Pág. 110.
10. FAO. 1986. Organización Naciones Unidas Para la agricultura y la alimentación. Estudios de la Producción vegetal. Resistencia de las plantas a plaguicidas y evaluación de perdidas agrícolas. Roma. Pág. 6
11. GOMEZ, L; ARAYA, R. 1986. Evaluación de épocas de siembras y cultivares arbustivos de frijol común (*P. vulgaris.*) intercalado con cafeto (*C.arabica*). Agronomia Costarricense. pp 10-12.
12. HAARER. A.G. 1969. Producción moderna de café. Segunda edición. Editorial Revolución. La Habana. Instituto de Libro pp. 652.

13. ICAFE, 1989. Instituto Costarricense del café. Manual de recomendación para el cultivo del café. Programa cooperativo. MAG. Sn. José, Costa Rica 6ª edición 1982 pp. 14.
14. MEJIA, E. 1988. Jornada Científica-Técnica de café. Mauricio López Munguía. Managua, Nicaragua.
15. MENCHU, J. F. 1966. Determinación de la calidad del café. Londres pp. 35.
16. MEDINA, F. 1989. Selecciones buena semilla de café. Revista del campo. Número 14 año 1. Managua, Nicaragua. pp 14.
17. MELLO, J.N. LIMA. J.R. De A. Mafra, R.C.H. 1988. Consorcio na regio nordeste IN Brasil pp. 110.
18. MONTES, BRAVO. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Managua, Nicaragua. pp. 12.
19. POHLAN, 1984. Weed Control. Instituto of tropical Agriculture. Plant production section. German Democratic Republic pp. 141.

20. RAMALHO, M. 1988. Consorcio nas regioes sudeste e centro oeste. Cultura do Feijaeiro. Factores que afectan a productividades. Associao Brasileira para pesquisa de potasa edo fosfato. Brasil pp. 440-453.
21. RELOVA, R; PHOLAND. J; FRIEZLEBEN, U. 1987. Dinámica de la Cenosis de malezas en plantaciones jóvenes de cafeto con diferentes períodos de enhierbamiento. Instituto Nacional de Ciencias Agricolas pp. 12.
22. RELOVA,R; PHOLAND; 1988. Diferencias de la dinámica poblacional de malezas con viveros estacionarios en cafeto al sol y bajo sombra controlado. Cultivos tropicales. La Habana Cuba. Vol. 10 No. V.
23. RODRIGUEZ, J.M; ARAYA, V.R. 1987. Fertilización fosfórica en frijol (Phaseolus vulgaris L) con café (Coffea arábica L) en Heredia. Boletin técnico de la estación experimental.
24. RODRIGUEZ, M. 1989. Influencia de diferentes manejos en calles y bandas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento de cafetos jóvenes (Coffea arábica L). Tesis de Ingeniero Agrónomo Managua pp. 39.

25. SANTINATO, R; MIGUEL, A; OLIVEIRA, J; BARROS, A. 1976. Feijao (Phaseolus vulgaris L) como cultura intercalar de cafezal en farmacao (1-3 años) IN Congresso Brasileiro de pesquisas cafeeiras. Caxambo Minas . Brasil pp 242-245.
26. TAPIA, H & PEREZ, S. 1984. Caracterización morfo radicular de nueve variedades de frijol común (Phaseolus vulgaris L). DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. pp 18.
27. TAPIA, B & H 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.
28. TAPIA H. 1987. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. ISCA. Managua, Nicaragua pp 22.

VI ANEXOS

Tabla 17. Crecimiento y Desarrollo del Frijol Común (*P. vulgaris*) en época de Primera

| TRATAMIENTO | NO. PLANTA EMERGIDA/m ² | NO. PLANTA ESTABLECIDA/m ² | ALTURA DE PLANTA (cm) | | | |
|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | | | 15 dds. | 30 dds. | 45 dds. | 60 dds. |
| Frijol Primera | 89 | 95 | 28.08 | 39.48 | 50.56 | 67.83 |
| Frijol Pri+Post | 86 | 96 | 27.07 | 38.31 | 50.12 | 67.58 |

Tabla 18. Crecimiento y Desarrollo del Frijol Común (*P. vulgaris*) en época de Postrera

| TRATAMIENTO | NO. PLANTA EMERGIDA/m ² | NO. PLANTA ESTABLECIDA/m ² | ALTURA DE PLANTA (cm) | | | |
|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | | | 15 dds. | 30 dds. | 45 dds. | 60 dds. |
| Frijol Primera | 72 | 87 | 23.27 | 38 | 42 | 43.45 |
| Frijol Pri+Post | 77 | 98 | 22.84 | 36.60 | 39.25 | 47.9 |

Tabla 19. Cosecha del Frijol Común (*P. vulgaris*) en época de Primera

| TRATAMIENTO | NO. PLANTA COSECHADAS/m ² | NO. PLANTA COSECHADAS/PARCELA UTIL | TOTAL | No. DE VAINAS/10 PLANTA | NO. PLANTAS COSECHADAS/ha | 12% DE HUMEDAD | | |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------|-------------------------|---------------------------|----------------|-------|-----------------------|
| | | | | | | RENDIMIENTO | | PESO DE 1000 SENILLAS |
| | | | | | | kg/ha | qq/ha | |
| Frijol Primera | 43 | 616 | 659 | 39 | 122,084 | 463.425 | 10.28 | |
| Frijol Pri+Post | 35 | 531 | 566 | 28 | 104,815 | 343.058 | 8.0 | |
| | | | | | | | | 25 g. |

Tabla 20. Cosecha del Frijol Común (*P. vulgaris*) en época de Postrera

| TRATAMIENTO | NO. PLANTAS COSECHADAS/m ² | NO. PLANTAS COSECHADAS/PARCELA UTIL. | TOTAL | NO. VAINAS/10 PLANTAS. | NO. PLANTAS COSECHADAS/ha. | 12% DE HUMEDAD | | |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------------------------|----------------------------|----------------|-------|------------------------|
| | | | | | | RENDIMIENTO | | PESO DE 1000 SENILLAS. |
| | | | | | | kg/ha | qq/ha | |
| frijol Postrera | 25 | 429 | 454 | 35 | 84,074 | 239.12 | 5.26 | |
| Frijol Pri+Post | 24 | 451 | 475 | 33 | 87,963 | 172.73 | 4.0 | |
| | | | | | | | | 30 g. |

ANEXO

Tabla 21. Claves de las Especies de Malezas. ASOCIO 92

| NO. | CLAVE | NOMBRE CIENTIFICO | FAMILIA | NOMBRE COMUN |
|-----|-------|--------------------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Agr | <u>Agrostis tenuissima</u> | Poaceae | ---- |
| 2 | Amr | <u>Amaranthus spinosus</u> L. | Amaranthaceae | Bledo spinosos |
| 3 | Arach | <u>Arachis</u> sp. | Leguminoceae | ---- |
| 4 | Ascl | <u>Asclepias curassavica</u> | Euphorbiaceae | Leche Leche |
| 5 | Bid | <u>Bidens pilosa</u> L | Asteraceae | Mozote de clavo |
| 6 | Borr | <u>Borreria occimoides</u> | Rubiaceae | Botoncillo |
| 7 | Brach | <u>Brachiaria</u> sp | Poaceae | ---- |
| 8 | Cen | <u>Cenchrus echinatus</u> L. | Poaceae | Mozote de clavo |
| 9 | Com | <u>Commelina diffusa</u> (Burm,F) | Commelinaceae | Siempre viva |
| 10 | Cyn | <u>Cynodum dactilon</u> L | Poaceae | Zacate bermuda |
| 11 | Cyp | <u>Cyperus rotundus</u> L | Cyperaceae | Coyolillo |
| 12 | Des | <u>Desmodium</u> sp | Leguminoceae | ---- |
| 13 | Dig | <u>Digitaria sanguinalis</u> L | Poaceae | Manga Larga |
| 14 | Dri | <u>Drimaria cordata</u> L | Caryophyllaceae | Hierba de Estrella |
| 15 | Ech | <u>Echinocloa colona</u> L | Poaceae | Zacate pinto |
| 16 | Eleu | <u>Eleusine indica</u> L | Poaceae | Pata de gallina |
| 17 | Emi | <u>Emilia sanchifolia</u> L. | Asteraceae | Clavelillo |
| 18 | Euph | <u>Euphorbia hirta</u> L | Euphorbiaceae | Leche leche |
| 19 | Hip | <u>Hiptis capitata</u> | Labiataceae | ---- |
| 20 | Melam | <u>Melampodium divaricatum</u> L | Asteraceae | Flor amarilla |
| 21 | Melan | <u>Melanthera aspera</u> L | Asteraceae | Totolquelite |
| 22 | Moll | <u>Molluqu verticillata</u> L. | Aizoaceae | Culantrillo |
| 23 | Oplis | <u>Oplismenus</u> sp. L | Poaceae | Zacate ratón |
| 24 | Oxal | <u>Oxalis</u> sp | Oxalidaceae | Trebol de huerta |
| 25 | Pan | <u>Panicum</u> sp L | Poaceae | Zacate ilusión |
| 26 | Phas | <u>Phaspalum</u> sp | Poaceae | ---- |
| 27 | Phy | <u>Phyllanthus amarus</u> | Euphorbiaceae | Tamarindillo |
| 28 | Port | <u>Portulaca oleraceae</u> L | Portulacaceae | Verdolaga |
| 29 | Priv | <u>Priva loppulaceae</u> L | Verbenaceae | Pega pega |
| 30 | Pseud | <u>Pseudoelephantopus spicatus</u> | Borraginaceae | Oreja de chanco |
| 31 | Rich | <u>Richardia scabra</u> L | Rubiaceae | Chichicastillo |
| 32 | Set | <u>Setaria geniculata</u> (Lam,Bauv) | Poaceae | Cola de zorro |
| 33 | Sid | <u>Sida acuta</u> L | Malvaceae | Escoba lisa |
| 34 | Sol | <u>Solanum nigrum</u> (Sendt) | Solanaceae | Hierba mora |
| 35 | Son | <u>Sonchus oleraceae</u> L | Asteraceae | ---- |
| 36 | Sorg | <u>Sorghum halepense</u> L | Poaceae | Zacate invasor |
| 37 | Tall | <u>Tallium</u> sp. L | Portulacaceae | Verdolagon |