

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFECTO DEL CULTIVO INTERCALADO DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.) EN DIFERENTES EPOCAS DE SIEMBRA SOBRE LAS MALEZAS Y EL CAFETO (Coffea arabica L.).

AUTORES: CARLOS JOSE CORRALES LOPEZ.
OSCAR B. CHEVEZ HERRERA.

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO.

MANAGUA, NICARAGUA, 1993.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, guía espiritual y a la Santísima Virgen María; por su iluminación y fortaleza.

A mis padres: Alfonso Rafael Corrales y
Margarita Emperatriz López.

Que con sus ejemplos, esfuerzos y sacrificios hicieron posible mi formación profesional.

A mis hermanos Cristhian Rafael, Orlando Antonio, Isabel Lucía, María Elena, María Teresa; por el apoyo moral y estimulaciones.

A mi tío Rigoberto Corrales, por su ayuda incondicional.

Carlos José

A mi padre Rosalío Chévez (q.e.p.d.) quien hubiera querido verme realizado en los que soy.

A mi madre Magdalena Herrera que con todo amor, esfuerzo y sacrificio hizo posible mi formación profesional.

A mis hermanos con todo cariño: Julia, Esther, Rosalío, Carlos, Lucrecia, Luisa y José Francisco y con mucho aprecio a mi novia Denisse Conrado A.

Oscar Benito.

INDICE GENERAL

Sección	Página
INDICE DE FIGURAS.....	i
INDICE DE TABLAS.....	ii
RESUMEN.....	iv
I INTRODUCCION.....	1
II MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1. Ubicación del experimento.....	3
2.2. Diseño experimental.....	4
2.3. Variables en estudio.....	5
2.4. Métodos fitotécnicos.....	7
2.5. Manejo del cultivo.....	8
III RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
3.1. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre el comportamiento de las malezas en las calles de café.	
3.1.1. Abundancia.....	9
3.1.2. Dominancia.....	13
3.1.2.1. Cobertura.....	14
3.1.2.2. Biomasa.....	17
3.1.3. Diversidad.....	22
3.2. Efecto del frijol común sobre el creci- miento del cafeto.	
3.2.1. Altura.....	26

Sección	Página
3.2.2. Diámetro.....	28
3.2.3. Longitud de las quinta y décima bandola.....	29
3.2.4. Número de ramas pares.....	32
3.2.5. Número de nudos totales de la quinta y décima bandola.....	33
3.2.6. Número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.....	35
3.3. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la cosecha del cafeto.	
3.3.1. Porcentaje de flotación de las uvas del café.....	37
3.3.2. Rendimiento.....	38
3.3.3. Calidad del grano.....	41
3.4. Comportamiento del cultivo del frijol común como cultivo intercalado con el café.	
3.4.1. Rendimiento del frijol común.....	45
3.4.2. Peso de 1 000 semillas.....	47
IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
V REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
VI ANEXOS.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1.	Condiciones climatológicas del Jardín Botánico.....	3
2.	Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de las malezas en época de primera.....	11
3.	Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de las malezas en época de postrera.....	13
4.	Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la coberturas de las malezas en época de primera.....	15
5.	Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la cobertura de las malezas en época de postrera.....	17
6.	Porcentaje de flotación del grano de café ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	38
7.	Comportamiento del rendimiento del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	40
8.	Rendimiento del frijol común como cultivo intercalado en época de primera y postrera.....	46

INDICE DE TABLAS

Tabla No.		Página
1.	Análisis físico (textural) de los suelos del Jardín Botánico.....	4
2.	Análisis químico de los suelos del Jardín Botánico.....	4
3.	Descripción de tratamientos en estudios del asocio frijol en calles del café.....	4
4.	Biomasa de las especies (peso seco g/m ²).....	20
5.	Diversidad de las malezas en época de primera en los diferentes tratamientos.....	24
6.	Diversidad de las malezas en época de postrera en los diferentes tratamientos.....	25
7.	Comportamiento de la altura del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	27
8.	Comportamiento del diámetro del tallo del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	29
9.	Comportamiento de la longitud de la bandola quinta y décima, ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	31
10.	Comportamiento del número de ramas pares ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	32
11.	Comportamiento del número de nudos totales de la quinta y décima bandola ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.....	34
12.	Comportamiento del número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.	36

3.	Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre el rendimiento de café en kg/ha..	39
4.	Efecto del frijol común como cultivo intercalado en la calidad del grano de café.....	42
5.	Peso de 1 000 semilla del frijol común como cultivo intercalado con el cafeto, en granos..	48
6.	Descripción de las claves de las especies de malezas encontradas durante el ensayo en 1991.	60

RESUMEN

En el Centro Experimental de Café del Pacífico Central, Jardín Botánico, municipio de Masatepe, departamento de Masaya,, se realizó en los meses de Junio a Diciembre 1991, el presente trabajo con el objetivo de determinar el efecto del frijol común Phaseolus vulgaris L. como cultivo intercalado sobre el crecimiento y rendimiento del café Coffea arabica L. y las malezas. Se usó un diseño de bloques completos al azar (B.C.A..) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones: Frijol en primera (Junio - Agosto), frijol en postrera (Septiembre - Noviembre) frijol en primera más postrera (Junio - Agosto, Septiembre - Noviembre) y sin frijol (testigo) dando como respuesta que el frijol común como cobertura en las calles de café tuvo influencia sobre la abundancia y dominancia de las malezas, y con respecto al cafeto, los resultados obtenidos en los tratamientos en estudio mostraron que no existe diferencias significativas estadísticamente en la influencia del frijol común sobre todas las variables estudiadas en el cafeto. El cultivo intercalado del frijol común no influyó en la producción del café; ejerció control sobre las malezas y presentó rendimiento adicional en la misma área donde se encuentra el cultivo del café.

I. INTRODUCCION

El café (Coffea arabica L.) es un firme baluarte de nuestra economía participando en toda época muy activamente en el desarrollo socioeconómico del país (Solórzano, 1976).

Actualmente una aguda crisis ha venido afectando al café en todo el mundo derivado de la caída de los precios en el mercado internacional (Del valle, 1992). Ante esta situación se plantea la necesidad de cultivos intercalados en las plantaciones de café joven de manejo tecnificado, en las que presentan ciertas ventajas como es la de reducir los costos de mantenimiento del cafetal, disminuir el número de limpiezas y arraigar al trabajador rural a la propiedad (Ramalho, 1988). De esta forma beneficiando al productor.

Al hacer cultivos en asociados se obtienen mejores resultados, ya que se pueden conseguir dos productos en una misma área de siembra. Este sistema de asocio da mayor diversidad vegetativa y también condiciones microclimáticas diferentes a las existentes en el monocultivo (Ramalho, 1988). Todas estas combinaciones de un cultivo perenne con otros de ciclo corto, permite un mejor aprovechamiento de la tierra, de la mano de obra y de los productos agroquímicos (Silva, 1981).

Uno de los cultivos más recomendados para intercalar con cafeto es el frijol común (Phaseolus vulgaris L.) (Begazo, 1984), ya que cuando está debidamente establecido ejerce poca competencia sobre el café y poco efecto sobre su desenvolvimiento (Flesch, 1988), tiene porte bajo, hábito de crecimiento arbustivo, ciclo vegetativo corto (Gómez & Araya, 1986). El manejo tecnificado de cafetales permite la siembra de frijol intercalado (Araya et al., 1987).

Además de las características que presenta para asociarlo con el café, el frijol común es uno de los cultivos más importantes de Nicaragua, datos estadísticos indican que ocupa el segundo lugar en importancia como alimento básico después del maíz (Fonseca, 1976).

La caficultura tropieza con especies vegetales nocivas y persistentes que además de dificultar las labores culturales, aumentan el trabajo y los costos especialmente cuando se trata de plantaciones (Gutiérrez, 1990). El cultivo asociado se puede realizar en plantaciones jóvenes de café como cobertura con el propósito también de evitar la interferencia de las malezas (CATIE, 1990).

La asociación café - frijol representa una alternativa para que el agricultor residente en la zona del pacífico aumenten sus ingresos.

Algunos productores de la zona han realizado esta actividad de intercalar frijol común en las plantaciones de café, pero no se tenían experimentos de campos con resultados que revele su efecto en el café y como cobertura. Al evaluar el cultivo intercalado de frijol común en diferentes épocas de siembra y su efecto sobre su crecimiento y rendimiento del café y sobre las malezas se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar la influencia del frijol común en diferentes épocas de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del café.
2. Determinar la influencia del frijol común creciendo en las calles de café sobre la cenosis de las malezas.

II. MATERIALES Y METODOS.

2.1. Ubicación del experimento.

El experimento se estableció en el Centro Experimental de Café del Pacífico Central, Jardín Botánico, localizado en el municipio de Masatepe, departamento de Masaya, a una altura de 455.5 m.s.n.m. y a $11^{\circ} 54'$ latitud norte y a $89^{\circ} 9'$ longitud oeste, durante la época de primera y postrera del frijol común y cosecha de café. La temperatura media anual es de 24.5°C con una precipitación anual de 1600 mm. En la Figura 1 se muestra la temperatura y precipitación que se presentaron durante el experimento.

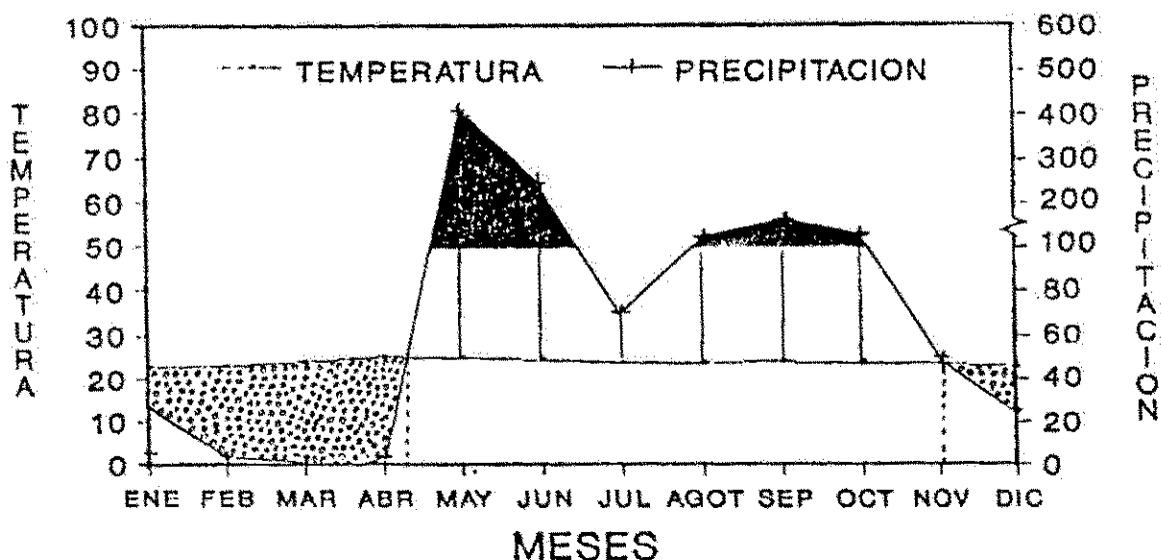


Figura 1. Condiciones climatológicas del Jardín Botánico (Masatepe) 1991

El tipo de suelo es de origen volcánico serie Masatepe la textura es franco arcilloso moderadamente, profundo, bien drenado con una topografía plana.

Es importante conocer las principales características físicas y químicas del suelo, ya que de él las plantas toman los nutrientes que requieren. Los resultados de estos análisis se presentan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Análisis físico (textural) de los suelos del Jardín Botánico.

Porcentaje de arcilla.	Porcentaje de limo	Porcentaje de arena	Clase Textural
32.5	44.37	23.13	Franco Arcilloso

Tabla 2. Análisis químico de los suelos del Jardín Botánico.

Ph H ₂ O	Porcentaje M.O.	Porcentaje Nitrógeno	Mg/kg Fósforo	Meq. por 100 gr. de suelo Potasio
5.0	10.05	0.57	1.69	1.52

Laboratorio de Suelos FARENA - UNA.

2.2. Diseño experimental.

El diseño utilizado en el experimento fue un bloque completo al azar (BCA) unifactorial con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de tratamientos en estudios del asocio frijol en calles de café.

No.	Tratamiento	Descripción
1	Primera.	Frijol en primera
2	Postrera.	Frijol en postrera.
3	Pri + post.	Frijol en primera y postrera
4	Sin frijol.	Sin frijol (testigo).

Cada tratamiento consiste en 5 surcos de frijol por calle de café, siendo la parcela útil de frijol de 9 m de largo por 7 m de ancho para un total de 63 m². La parcela útil de café fue de 2.5 m de largo por 7 m de ancho para un total de 17.5 m² y una dimensión total con café y frijol de 10 m de largo por 10.5 m de ancho para un total de 105 m² por tratamiento.

2.3. Variables en estudios.

- Malezas (Abundancia y Dominancia).

Se realizaron 4 recuentos de malezas para cada una de las épocas (primera y postrera) a los 15, 30, 45 y 60 día después de la siembra (d.d.s.). En los tratamientos se utilizó como punto fijo un metro cuadrado estacionario, con el objetivo de determinar la abundancia de las malezas al igual que la dominancia con el porcentaje de cobertura y su peso fresco al momento en que el frijol se encontraba en su madurez fisiológica, donde se toman en cada muestra 100 gramos de cada una de las especies de malezas, se secaron en un horno para obtener el peso seco para determinar la biomasa.

- Cafeto (crecimiento).

Se eligieron 10 plantas de cafeto en la parte central de cada tratamiento, las que se marcaron para tomar las variables en Julio, Septiembre y Diciembre.

- Altura (cm).
- Diámetro (cm).
- Longitud de la quinta y décima bandola (cm).
- Número de ramas pares.
- Número de nudos totales de la quinta y décima bandola.
- Número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.
- Cosecha de café (rendimiento kg/ha).

De las 10 plantas marcadas de cada uno de los tratamientos donde se tomaron las variables anteriores se realizó la recolección del fruto y evaluando las siguientes variables.

- a. En 100 frutos escogidos al azar de cada uno de los tratamientos se determinó el porcentaje (%) de flotación.
- b. Componentes del rendimiento de kg/ha.
Peso uva en kg.
Peso pergamino y Peso oro en kg a 12% de humedad.
- c. Componentes de calidad del grano.
Porcentaje (%) de granos normales, caracoles y moustruos.

- Frijol (crecimiento y desarrollo).

- a. Porcentaje (%) de emergencia.
- b. Número de plantas establecidas por m².
- c. Altura (cm): En el m² de cada uno de los tratamientos se escogieron 10 plantas, las que se marcaron realizándose las mediciones a los 20, 35, 50 y 65 dds, tanto en primera como postrera.

- Variables evaluadas a la cosecha.

- . Plantas cosechadas por parcela útil.
- . Número de vainas por planta de las 10 seleccionadas en el m² de cada tratamiento.
- . Número total de plantas en la parcela útil.
- . Peso de 1 000 semillas a 14% de humedad.
- . Rendimiento de kg/ha al 14% de humedad.

En las variables de malezas y frijol común no se realizó análisis estadísticos. Para el crecimiento, desarrollo y rendimiento del café se realizó análisis de varianza

(ANDEVA), utilizando la tabla de rangos múltiples de TUKEY al 5% de significancia para cada una de las variables en estudio.

2.4. Métodos fitotécnicos.

Preparación del suelo.

Se usó una plantación joven de café, variedad Catuai amarillo, con distancia de 300 cm entre surcos y 0.50 m entre planta, de manejo tecnificado. Se estableció el frijol común en las calles de café, realizándose una limpia de malezas y la preparación del suelo para garantizar una mejor emergencia, que consistió en un pase de arado manual, superficial, haciéndose 5 surcos de 20 cm de distancia y a 110 cm de distancia del pie de las plantas de café, estableciéndose posteriormente las parcelas.

Siembra.

La siembra se efectuó en época de primera el 15 de Junio y postrera el 20 de Septiembre de 1992, se hizo en forma manual con una cantidad de 30 semillas por m^2 . La variedad de frijol utilizada fue la Revolución - 81 de amplio uso, adaptado a la zona de estudio, hábito de crecimiento Ila (tipo erecto con poca emisión de vainas, permite caminar entre los surcos aun en estado avanzado del cultivo), guía corta, raíz pivotante (Tapia, 1987).

Cosecha.

Las cosechas de frijol, se realizaron para primera el 30 de Agosto y postrera el 4 de Diciembre de acuerdo a la madurez fisiológica y la de café el 26 de Diciembre de 1991.

2.5. Manejo del cultivo.

A las plantaciones de café, se le realizaron todas las labores de manejo normal de la zona, en el frijol común no hubo fertilización ni aplicación de pesticidas y se realizó una limpia manual por ciclo agrícola a los 18 dds.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

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

Para realizar sus actividades agrícolas, el hombre ha luchado desde el inicio de la agricultura con ciertas especies vegetales nocivas prolíficas y persistentes que dificultan las labores que las plantas necesitan, de las cuales en el caso del café se puede mencionar la poda, fertilización, recolección del grano, etc. Lo cual aumenta el trabajo y en consecuencia eleva los costos; tales especies vegetales reciben el nombre de malas hierbas (Romero, 1977).

El cafeto como cultivo de importancia económica para nuestro país no escapa de los efectos negativos ocasionados por la interferencia con las malezas (Relova, *et al.*, 1990). Es necesario buscar nuevas alternativas para ese control conociendo el ciclo de vida, agresividad y adaptabilidad a diferentes condiciones del ambiente y del suelo, ya que a nivel mundial se reportan pérdidas de entre 25 - 50% de la producción total de este grano que aporta la mayor cantidad de divisas por exportación (Dávila 1977; Rivera 1991). No obstante existen factores ecológicos y de manejo de cultivo que alteran las poblaciones de malezas y sus asociaciones (Gutierrez 1990). El frijol común como cobertura es uno de estos factores; que al establecerse en el terreno disminuye las limpiezas de malezas con ventajas económicas y conservación de los suelos (Mestre & Salazar; 1991).

3.1.1. Abundancia.

La abundancia es de gran importancia para caracterizar la dinámica de las malezas y los efectos de competencia con la plantas de cafeto, por lo que se estudia el comportamiento de

esta variable en los diferentes controles y la influencia que esta ejerce en el crecimiento de las plantas de cafeto (Rodríguez, 1989, citado por Eslaquit, 1990).

La influencia que tiene el frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de las malezas, es que permite diferentes valores de número de individuos por metro cuadrado, tanto en época de primera como de postrera.

En la época de primera, los tratamientos de primera y primera+postrera donde se sembró frijol común, permitieron mayor abundancia en todo el ciclo predominando las dicotiledóneas y en el período de madurez fisiológica del frijol, este deja de ejercer su acción como cobertura y predominan las Poaceas, lo que concuerda con Algundis *et al.*, (1963), que expresa que las malezas dicotiledóneas se consideran más competidoras al frijol común que las malezas gramíneas.

Las malezas que lograron emerger antes de la madurez fisiológica del frijol, presentaron un pobre desarrollo, creciendo raquíticamente por falta de luz debajo del área foliar del frijol, debido al efecto de cobertura del frijol común que no permite la entrada de los rayos solares; por lo que se puede decir que estas malezas no afectan en absoluto al cultivo del frijol y que más bien sirve como controlador de malezas por su rápido cierre de calle, beneficiando al cultivo del café.

En las parcelas donde no se sembró frijol común representado por los tratamientos postrera y testigo, el número de individuos por m² es menor que en los anteriores tratamientos debido a la competencia entre las mismas malezas, por la predominancia de algunas especies con mayor vigor y nocivas que inhibe la emergencia y el crecimiento de las malezas más débiles, incluso de la misma especie,

cubriendo la parte aerea y la del suelo, algunas presentan alelopatía, diferente a la acción que ejerce el frijol que solo cubre la parte aérea dejando espacio en el suelo, lo que permite la emergencia de malezas.

Estas malezas nocivas que no permiten mayor número de individuos son las que afectan al cafeto por lo que es conveniente controlarlas con el cultivo del frijol como cobertura para que no se desarrollen libremente.

En la Figura 2, se muestra los resultados del frijol común como cultivo intercalado con el cafeto.

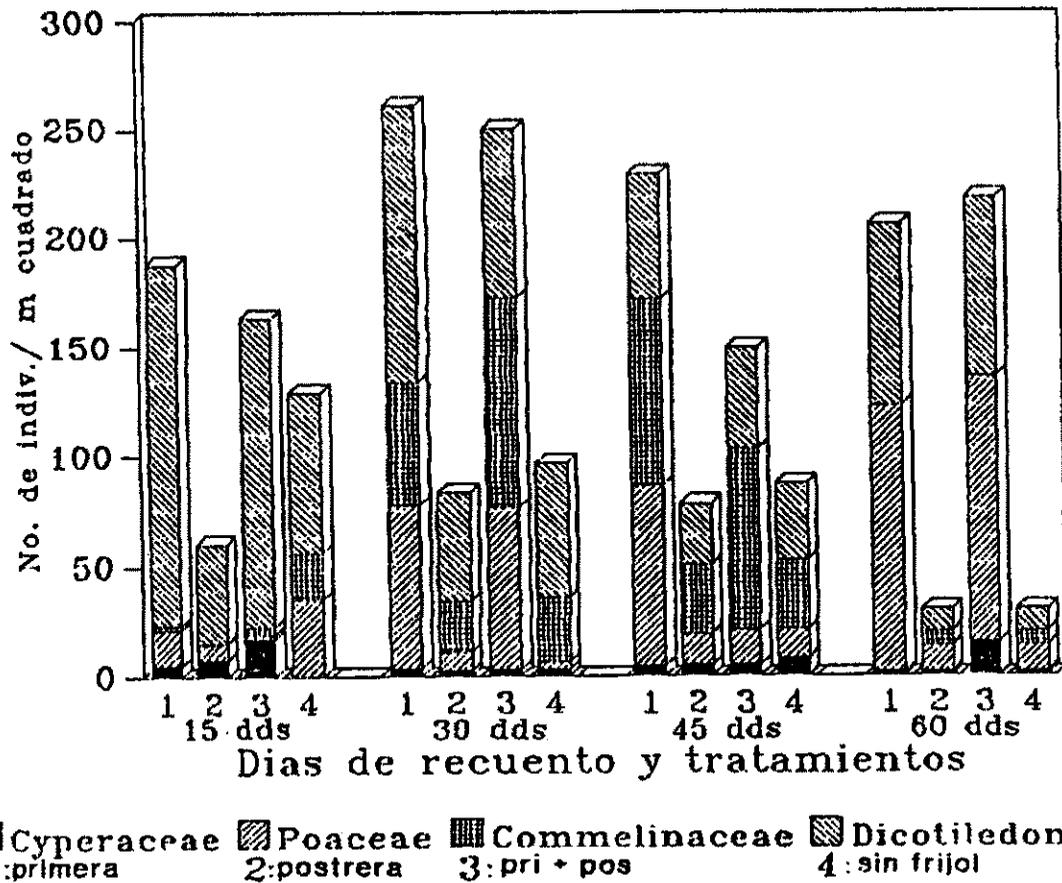


Figura 2. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de las malezas en época de primera.

En época de postrera en los tratamientos donde se sembró frijol común, el tratamiento primera+postrera presentó mayor número de individuos por m^2 , no así el tratamiento postrera que permitió el menor número de individuos debido a que la mayor parte de las malezas nocivas se desarrollaron libremente en época de primera ya que no se sembró frijol en ese tratamiento y eliminándose desde la raíz, en la preparación del suelo para sembrar en época de postrera destacándose como mejor controlador de malezas de los demás tratamientos, presentando mejores resultados a los 60 dds a como se puede observar en la Figura 3.

En cuanto a los tratamientos donde no se sembró frijol común representados por primera y testigo (sin frijol) presentaron menor número de individuos por m^2 . En el caso del tratamiento de primera a diferencia de los resultados presentados por los tratamientos donde no se sembró frijol, tanto en época de primera como postrera, las malezas que se desarrollaron libremente no presentaron agresividad por lo que el mayor número de individuos se incrementó en la última evaluación a como se puede observar en la Figura 3.

En cuanto al testigo su comportamiento fue similar al de la época de primera, cabe mencionar que en estos tratamientos donde no se sembró frijol en las dos épocas se realizó el tradicional control mecánico y químico, permitiendo que a corto plazo las especies más resistentes se recuperaran, lo que viene a concordar con lo afirmados por Liebman (1986); Gutierrez & Rodríguez (1989), quienes expresan que las malezas se suprimieron mayormente en un intercalado que en un monocultivo y que además aumenta la reducción en el uso de agroquímicos y en el caso del control mecánico Blanco (1989), nos dice 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 coberturas de especies leguminosas de crecimiento rápido.

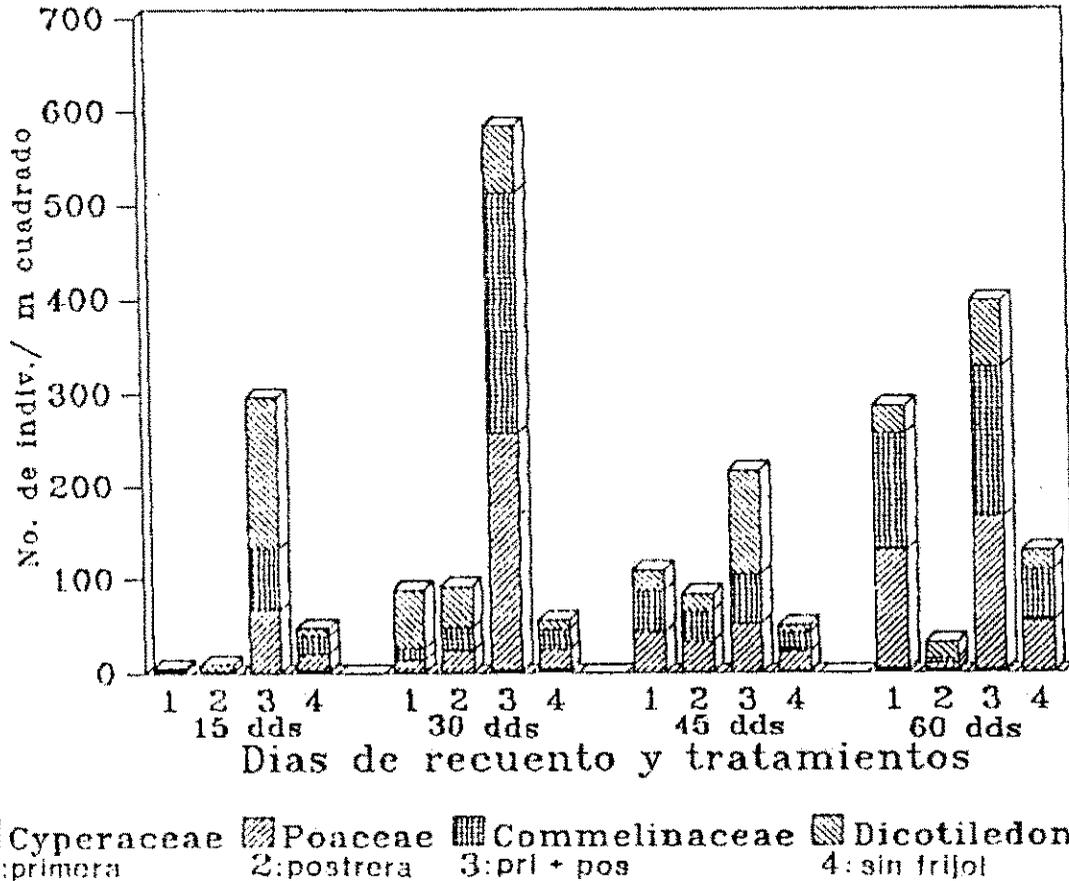


Fig. 3. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la abundancia de las malezas en época de postrera.

3.1.2. Dominancia.

El grado de cobertura expresado en porciento y la biomasa por especie en metro cuadrado son de mucha importancia para la evaluación de la competencia de las malezas sobre los cultivos (Frieszleben et al., 1987, citado por Gutiérrez, 1990). El efecto de las competencias de las malezas en el rendimiento del cultivo es influenciado por la habilidad competitiva y densidad de la malezas y a la habilidad

competitiva y densidad del cultivo (Zimdhal, 1980 ; Heemst, 1985).

3.1.2.1. Cobertura (%)

La cobertura en porcentaje, está dada por el tipo de control que se realiza y por el tipo de manejo que se le dé al cultivo como medio para combatir las malezas.

En época de primera, el frijol común ejerce una gran influencia sobre la cobertura de las malezas, evitando que se de una ampliación de estas en el área, haciéndose efectivo su control sobre estas, dicho resultados se demuestran en la Figura 4. pudiéndose observar que los tratamientos primera y primera+postrera presentaron los menores porcentajes de cobertura que en los demás tratamientos donde no se sembró frijol, siendo su cobertura de malezas más altas de 27.5% a los 45 dds representado por el tratamiento primera. Esto nos indica que la población y el desarrollo de las malezas no ejercieron una competencia significativa en el frijol común por su habilidad competitiva y la alta densidad de éste cultivo presentado en esta época.

En los tratamientos postrera y testigo sin la presencia del cultivo del frijol, los porcentajes de cobertura fueron mayores destacandose el testigo (sin frijol) con un alto porcentaje al final de la época, de 62.25%. Cabe señalar que estos dos tratamientos hubieron controles químicos y mecánicos de forma superficial, según Eslaquit (1990), estos permiten una recuperación rápida de las malezas.

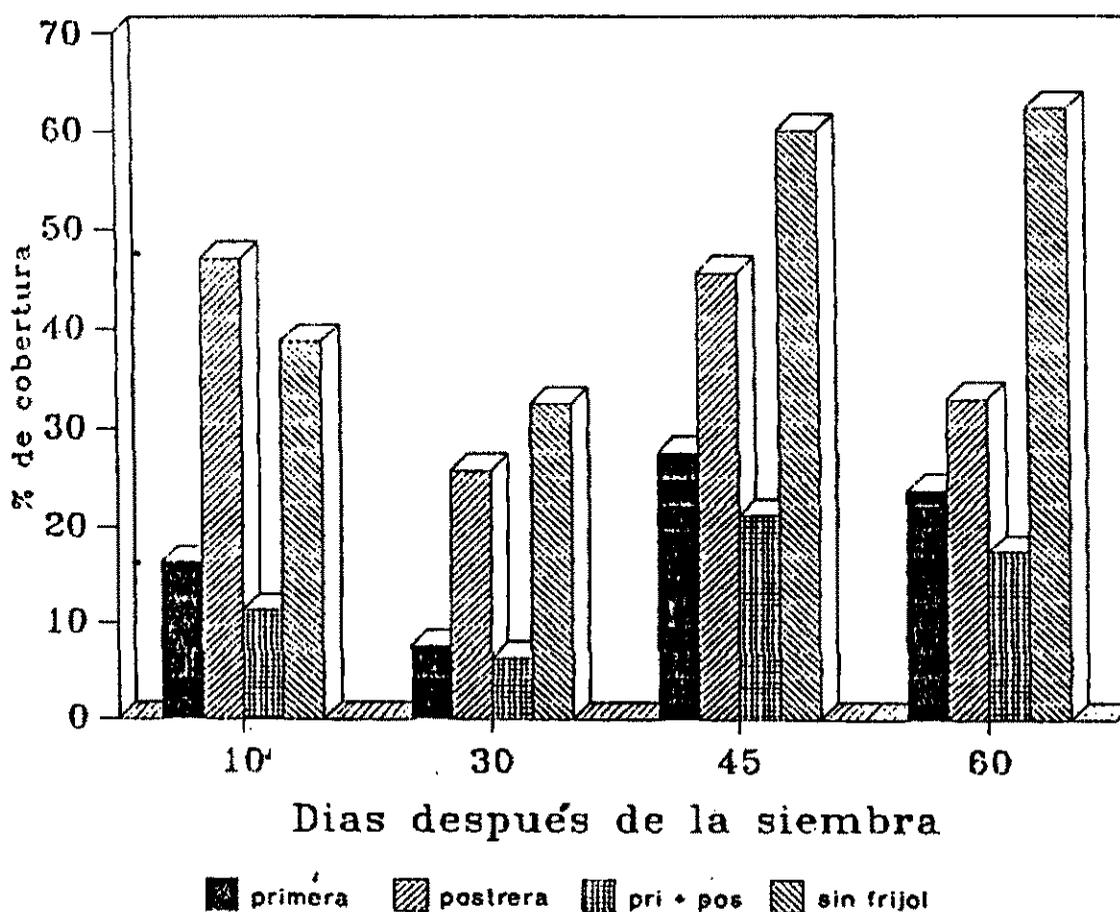


Figura 4. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre el porcentaje de cobertura de las malezas en época de primera.

En época de postrera, el porcentaje de cobertura de los tratamientos ocupados por el frijol común es diferente a lo presentado en época de primera por sus similares pudiendose observar en la Figura 5, que el tratamiento postrera presenta un porcentaje de cobertura menor incluso que los tratamientos donde se sembró frijol en primera siendo su mayor porcentaje de 16.25% en cambio el tratamiento primera+postrera presenta un alto porcentaje de 48.75% cuando el cultivo del frijol está en su madurez fisiológica.

Se puede decir que en esta época hubo poca densidad poblacional del cultivo como cobertura por lo cual no ejerce competencia sobre las malezas más dominantes, pero esta diferencia entre estos tratamientos se debe, en el caso del tratamiento postrera, las malezas más agresivas se desarrollaron libremente y luego fueron controladas, por control mecánico y químico, en la época anterior por lo que le facilitó ejercer mayor control al frijol común como cobertura aunque este halla presentado menor número de plantas establecidas. Para el caso del tratamiento primera+postrera, las malezas que no lograron emerger en época de primera, lo hicieron en época de postrera con mayor agresividad dada a las condiciones que se le presentaron como ya se dijo anteriormente (poca densidad poblacional del cultivo del frijol).

Los tratamientos primera y testigo (sin frijol) tuvieron un crecimiento ascendente en toda la época, destacandose el tratamiento testigo, teniendo una pequeña reducción a los 45 días para luego ^{de manera} dispararse, alcanzando un porcentaje de cobertura de 80.75% producto a que el tratamiento permaneció con malezas las dos épocas del año, por lo que en este las malezas crecieron y se desarrollaron completamente. Se puede decir que la época de postrera presentó mayor porcentaje de cobertura que primera, pero el tratamiento con mejores resultados se encuentra en esta época.

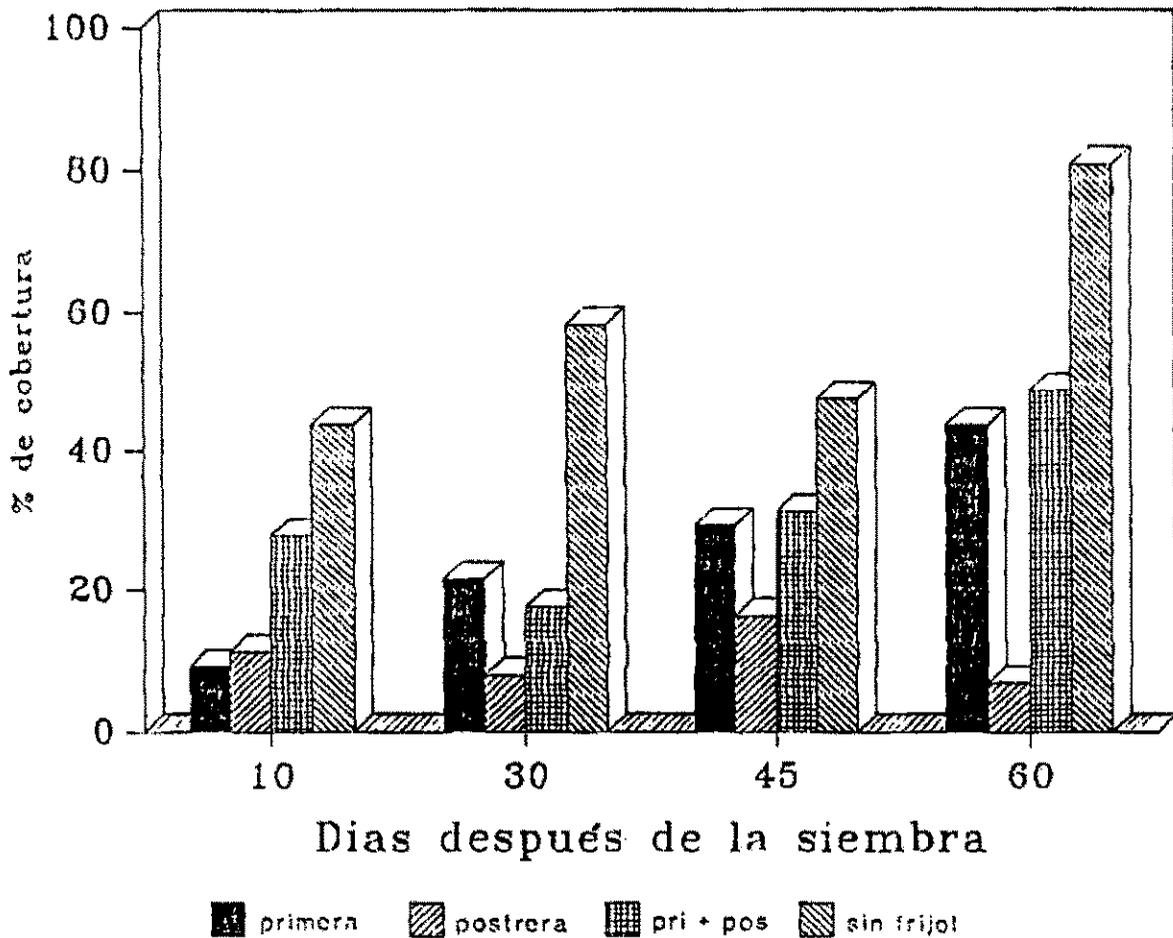


Figura 5. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre la cobertura de las malezas en época de postrera.

3.1.2.2. Biomasa.

La formación de materia seca por especie es de mucha importancia para la evaluación de la competencia de las malezas sobre los cultivos, porque este efecto incluye la abundancia y también la posibilidad de cada maleza de producir materia orgánica (Relova, et al., 1987, citado por Eslaquit, 1990). Un cultivo a través de la competencia con la

maleza da un medio ambiente que reduce la biomasa de maleza favoreciendo al otro cultivo (Vandermeer, 1989) en este caso el café.

En la época de primera la biomasa total de todas las malezas en los tratamientos de estudio fue menor que en época de postrera debido a un inicio de desarrollo de las malezas, lo cual es más fácil de controlar, tanto para el frijol común como cobertura; como para el control mecánico y químico.

La menor biomasa en época de primera se presentó en el tratamiento primera, con un alto valor de abundancia, esto nos indica que son malezas que tienen poca acumulación de materia seca por la influencia que ejerció el frijol común como cobertura sin embargo, el tratamiento primera+postrera presenta mayor valor de peso seco, por que al final de la época cuando el frijol común entró a la madurez fisiológicas facilitó el desarrollo de las Poaceas; siendo también más abundante.

En los tratamientos postrera y testigo (sin frijol) los valores tuvieron relacionados a los valores de abundancia que ellos presentaron, teniendo mayor biomasa las monocotiledoneas sobre las dicotiledoneas; ya que tienen un sistema radicular fibroso, con una mayor capacidad de adaptación y colonización.

En época de postrera se notó que en los tratamientos ocupados por el frijol común se dió una diferencia entre el tratamiento postrera y primera+postrera. Para el tratamiento postrera es correcto que presente una menor biomasa de 4.24 g/m^2 por que presentó una menor abundancia y una menor cobertura, mientras que el tratamiento primera+postrera presentó una mayor abundancia y una cobertura que fue ascendiendo en todo la época siendo mayor cuando entró en madurez fisiológica el cultivo del frijol común por lo que

podemos decir que repercutió en una mayor biomasa, presentando casi similares resultados en total de peso seco las monocotiledoneas y las dicotiledoneas.

En cuanto a los tratamientos primera y testigo (sin frijol) los resultados entre estos son diferentes dado a que el testigo paso todo el tiempo enmalezado por lo que las malezas predominantes en este caso las monocotiledoneas se desarrollaron libremente porque el control mecánico se realizó de forma superficial facilitando su recuperación; presentando la mayor biomasa evaluado en todo los tratamientos con 63.35 g/m^2 , lo que presentaron casi todo los tratamientos juntos en época de primera, en cuanto al tratamiento primera los resultados obtenidos fueron moderados con 38.47 g/m^2 presentando mayor peso seco los monocotiledoneas. En la mayoría de los tratamientos en estudio en las dos épocas predominaron más las monocotiledoneas ya que esta evaluación se realizó al final de cada época donde ya el frijol no ejerce ningún control, más que todo en las Poaceas.

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos para la época de primera y postrera de la biomasa de las especies de malezas en los diferentes tratamientos.

Tabla 4. Biomasa de las especies (peso seco g/m²)

Junio - Agosto				SUB- TOTALES	Septiembre - Noviembre				SUB- TOTALES	TRATAMIENTOS
Primera	Postrera	Primera-Postrera	Sin frijol		Primera	Postrera	Primera-Postrera	Sin frijol		
0.019	2.0	0.15	5.6	7.77	7.35	1.63	0.25	8.25	17.48	<u>Connelina difusa</u> (Bura.f)
0.44	4.28	4.64	0.78	10.11	2.57	0.12	0.39	0.24	3.32	<u>Cyperus</u> sp. L.
-	-	-	-		2.39	-	-	1.68	4.07	<u>Cenchrus</u> sp. L.
-	-	-	-		0.51	0.17	-	3.81	4.34	<u>Chloris radiata</u> . L.
-	0.26	-	-	0.26	-	-	-	-	-	<u>Cynodon dactylon</u> . L.
2.15	0.008	3.95	-	6.11	2.5	-	4.61	18.60	25.71	<u>Dygitaria</u> sp. L.
-	-	-	-		1.7	0.63	0.98	3.13	6.44	<u>Eleusine indica</u> . L.
-	-	-	-			-	-	-	-	<u>Echinochloa</u> sp. L.
-	-	-	-		1.74	-	-	-	1.74	<u>Imperata cilíndrica</u> . L.
-	-	-	-		0.43	-	0.19	-	0.62	<u>Panicum piloso</u> . L.
1.49	1.10	3.69	0.98	7.26	11.87	0.26	15.86	18.63	46.72	<u>Panicum trichoide</u> . L.
0.0	0.34	-	-	0.34	0.29	-	0.86	2.46	3.61	<u>Setaria geniculata</u> (L.B.)
0.38	0.8	0.39	-	1.57		-	-	-	-	<u>Panicum huricaule</u> . L.
1.15	-	-	10.21	11.36	0.16	-	-	3.88	4.04	<u>Sorghum halepense</u> . L.(Pers)
5.63	8.79	12.82	17.57	44.81	31.51	2.65	23.14	60.78	118.08	Total monocotiledóneas.
0.046	-	-	-	0.046		0.009	-	-	0.009	<u>Acalypha</u> sp. (Jacq).
0.002	-	0.002	-	0.004	0.34	0.002	0.08	0.42	0.84	<u>Amaranthus spinosus</u> . L.

Junio - Agosto				SUB-	Septiembre - Noviembre				SUB-	TRATAMIENTOS
Primera	Postrera	Primera-Postrera	Sin frijol	TOTALES	Primera	Postrera	Primera-Postrera	Sin frijol	TOTALES	
-	-	-	0.16	0.16	3.62	0.53	10.87	0.08	15.10	<u>Bidens pilosa</u> . L.
-	-	-	-		0.66	0.01	-	0.01	0.68	<u>Chamaesyce hirta</u> . L.
0.45	-	0.08	-	0.53	0.11	0.17	1.34	0.003	1.62	<u>Drymaria cordata</u> . L.
0.002	-	0.07	-	0.072		0.007	0.11	-	0.112	<u>Emilia sonchifolia</u> . L.
-	-	0.02	-	0.02		-	-	-	-	<u>Euphorbia hipsifolia</u> .L.
2.84	-	3.59	0.05	6.42	0.25	0.028	14.49	0.008	14.78	<u>Melampodium divaricatum</u> .L.
-	-	-	-		0.066	-	0.07	0.28	0.36	<u>Mollugo verticillata</u> . L.
0.92	2.87	4.95	1.64	10.38	1.64	0.73	1.10	1.21	4.68	<u>Priva lapulacea</u> . L.
-	-	-	-		0.060	0.1	0.09	0.019	0.27	<u>Phyllanthus sp.</u> (Shm & Thon)
-	-	-	-		0.012	-	-	0.19	0.20	<u>Portulaca oleracea</u> . L.
-	-	-	0.65	0.65	0.09	-	-	0.07	0.16	<u>Ricinus communis</u> .L.
-	-	-	-			-	-	0.28	0.28	<u>Sonchus oleracea</u> . L.
-	-	-	-		0.17	-	0.012	-	0.18	<u>Solanum nigrum</u> . (Sendt)
0.11	-	0.005	-	0.115		-	-	-	-	<u>Sida acuta</u> . L.
0.67	0.27	0.019	-	0.96		-	-	-	-	<u>Tallium sp.</u> L.
5.04	3.14	8.68	2.5	19.36	6.96	1.58	28.11	2.57	39.22	Total dicotiledóneas
10.67	11.93	21.50	20.07	64.98	38.47	4.24	51.25	63.35	157.31	Total

3.1.3. Diversidad.

La diversidad es muy importante para conocer la dinámica de las malezas existentes en cada lugar donde se realice una labor agropecuaria esto nos permite emplear el tipo de control más adecuado para el manejo de las malezas.

Existen diversidad de malezas que se encuentran poblando los cafetales y que indiscutiblemente constituyen un factor limitante en la producción. Las malas hierbas como las demás plantas varían en tamaño, forma y hábito de desarrollo, crecen en condiciones variables de clima y suelo, producen un gran número de semillas y suelen difundirse y multiplicarse rápidamente. A causas de ello las malezas acrecientan el trabajo del hombre y resisten a los esfuerzos que se realizan para combatirlos y eliminarlos (Romero, 1977).

En este estudio, se encontraron 31 especies, las dicotiledoneas fueron predominantes con un 53.13% y monocotiledoneas con el 46.87%.

La mayoría de las malezas halladas fueron comunes en ambos ciclos con excepción de E. hirta, E. hipersifolia, L. filiformes, S. sp. y M. aspera, encontrados en primera y A. alopecuroides, Ch. radiata, E. indica, S. nigrum y S. oloracea, encontrada solo en postrera.

Las especies que se encontraron con mayor frecuencia en los diferentes tratamientos y en las dos épocas (primera y postrera) fueron las siguientes: A. spinosus, B. pilosa, C. diffusa, Cyperus sp., D. sanguinalis, M. divaricatum, M. verticillata, Panicum sp., P. lappulacea, por lo que el estudio de ellas es importante para lograr resultados exitosos en la lucha contra las malezas de los cafetales.

Para la época de primera, los tratamientos ocupados por el frijol común primera y primera+postrera permitieron un total de 20 y 23 especies de malezas, respectivamente, mientras tanto los tratamientos postrera y testigo (sin frijol) presentaron una diversidad de 23 y 22 especies respectivamente. Si bien es cierto que presentaron similar diversidad, esto no quiere decir que a mayor abundancia hay mayor diversidad, por que el frijol común como cobertura permitió mayor número de individuos pero como eran tan pobre de desarrollo debajo de la área foliar del cultivo hubieron mayor cantidad de las mismas especies, mientras que en los tratamientos donde no se sembró frijol fueron representativos las población de malezas logrando desarrollarse las más vigorosas dentro de las mismas especies.

En época de postrera, los tratamientos ocupados por el cultivo del frijol común, postrera y primera+postrera presentaron 21 y 23 especies de malezas respectivamente, mientras que los tratamientos sin frijol, representados por primera y testigo 23 y 24 especies de malezas, respectivamente, teniendo los tratamientos igual comportamiento que en época de primera a diferencias de que algunos tratamientos de postrera se encontraron mayor cantidad de especies destacándose el tratamiento de primera, debido a la baja densidad poblacional del cultivo del frijol como cobertura y también que algunas especies de malezas, su semillas se mantuvieron en latencia durante condiciones adversas, en este caso en época de primera, logrando emerger cuando se le presentaron condiciones óptimas, esto incluye a los tratamientos donde no se sembró frijol.

La diferencia de la diversidad de malezas entre los tratamientos tanto en primera como postrera se representan en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5. Diversidad de las malezas en época de primavera en los diferentes tratamientos.

Recuento a los 15 dds.								Recuento a los 30 dds.							
----- Número de individuos/m ² -----								----- Número de individuos/m ² -----							
Prim	Post	Pri+Post		Sin F.				Prim	Post	Pri+Post		Sin F.			
1 Cen	1.0	Bid	1.5	Cen	1.3	Amr	1.3	Amr	5.2	Amr	6.3	Amr	2.0	Bid	1.3
2 Cyp	5.0	Cha	0.3	Com	3.5	Bid	12.5	Bid	2.5	Bid	1.3	Bid	1.5	Com	29.0
3 Com	2.0	Cen	3.0	Cyp	17.0	Sel	17.0	Com	56.2	Com	23.3	Com	95.2	Cyn	1.8
4 Dig	8.5	Cyp	7.5	Melp	37.0	Com	21.0	Cyp	3.8	Cyp	2.5	Cyp	3.3	Cip	3.0
5 Melp	164.5	Eup	2.0	Melt	0.5	Cyp	0.3	Eui	1.3	Eup	1.6	Eui	1.0	Eui	1.3
6 Pans	0.5	Melp	41.0	Mol	1.0	Eui	1.5	Eup	3.3	Eui	1.3	Eup	19.5	Euh	2.0
7 Sorg	6.3	Mol	0.3	Priv	0.5	Eup	1.8	Lept	67.0	Lept	8.3	Lept	72.8	Eup	1.0
8		Pans	0.3	Set	0.3	Melp	46.0	Melp	54.0	Melp	7.0	Melp	37.3	Lept	1.8
9		Port	0.3	Sida	1.5	Mol	7.8	Mol	40.0	Mol	20.5	Mol	14.5	Melp	18.0
10		Set	4.0	Sorg	0.5	Pans	13.8	Port	0.3	Priv	3.3	Priv	1.8	Melt	0.5
11				Tal	0.3	Porp	0.3	Priv	20.5	Euh	0.3	Tal	0.5	Mol	23.8
12						Priv	0.3	Ric	0.3					Port	0.3
13						Ric	0.5	Sorg	6.5					Priv	5.3
14						Sorg	4.0								
15						Tal	1.3								

Recuento a los 45 dds.								Recuento a los 60 dds.							
----- Número de individuos/m ² -----								----- Número de individuos/m ² -----							
Prim	Post	Pri+Post		Sin F.				Prim	Post	Pri+Post		Sin F.			
1 Bid	0.8	Bid	0.8	Amr	0.3	Amr	0.3	AcI	0.5	Com	6.5	Amr	0.3	Bid	1.5
2 Cen	0.3	Cen	2.0	Bid	0.3	Cen	2.8	Amr	1.0	Cyn	0.5	Com	1.3	Com	15.3
3 Com	85.5	Com	31.5	Com	82.0	Com	31.3	Com	0.3	Cyp	1.8	Cyp	3.3	Cyp	2.0
4 Cyp	4.5	Cyn	4.8	Cyp	4.8	Cyp	8.3	Cyp	1.5	Dig	0.3	Dig	4.0	Melp	6.5
5 Dig	68.0	Cyp	4.5	Dig	15.8	Dig	1.3	Dig	22.0	Mep	1.0	Dry	7.5	Pant	10.5
6 Euh	0.8	Dig	2.5	Ech	0.8	Ech	2.0	Dry	42.0	Pans	4.0	Eui	0.8	Priv	4.8
7 Eui	0.5	Ech	5.3	Eui	2.0	Eui	0.5	Eui	0.3	Pant	4.8	Euh	1.8	Ric	1.0
8 Melp	30.0	Eui	2.0	Euh	3.3	Euh	1.5	Euh	2.0	Priv	5.0	Melp	18.0	Sorg	4.3
9 Mol	5.0	Melp	0.5	Melp	6.3	Melp	3.0	Melp	20.0	Set	2.3	Pans	1.0		
10 Phy	0.5	Mol	0.5	Melt	6.5	Mol	4.5	Pans	1.8	Tal	4.3	Pant	124.2		
11 Priv	15.5	Phy	1.5	Mol	2.0	Port	0.5	Pant	95.8			Priv	14.3		
12 Sida	0.3	Port	0.3	Phy	14.0	Priv	24.3	Priv	14.3			Sida	0.5		
13 Sorg	3.3	Priv	18.8	Priv	10.3	Sorg	7.0	Sida	1.3			Tal	2.3		
14 Tal	2.3	Sida	2.0	Sida	0.3			Sorg	1.5						
15		Tal	1.0	Tal	1.8			Tal	1.5						

(Ver claves en Anexo 1)

Tabla 6. Diversidad de las malezas en época de postera en los diferentes tratamientos.

	Recuento a los 15 dds.				Recuento a los 30 dds.										
	Número de individuos/m ²				Número de individuos/m ²										
	Prim	Post	Pri+Post	Sin F.	Prim	Post	Print+Post	Sin F.							
1 Bid	10.3	Amr	2.5	Amr	4.5	Amr	0.3	Bid	13.0	Amr	0.5	Act	4.5	Bid	0.3
2 Com	3.0	Bid	1.0	Bid	97.3	Bid	0.8	Cham	0.5	Chl	2.3	Amr	1.3	Chm	0.8
3 Cyp	1.0	Chm	4.3	Com	0.8	Cham	0.3	Com	4.0	Chm	0.8	Bid	32.8	Chl	1.2
4 Dry	2.0	Com	8.0	Cyp	1.3	Com	1.0	Cyp	2.0	Com	8.3	Chl	2.3	Com	12.0
5 Pant	15.3	Cyn	1.0	Dig	32.8	Cyp	3.3	Dig	5.5	Cyp	2.0	Com	1.0	Cyp	4.5
6 Priv	3.3	Dig	20.5	Ele	0.5	Ewi	1.0	Dry	33.3	Dry	34.0	Cyp	3.3	Dig	4.8
7 Set	1.0	Dry	31.8	Ewi	5.3	Pans	11.3	Ele	0.5	Dig	11.8	Dig	20.0	Ele	1.0
8 Sorg	0.3	Ewi	1.5	Imp	1.3	Pant	29.0	Melp	4.3	Ele	0.8	Dry	7.3	Ewi	0.5
9		Melp	6.0	Melp	45.5	Port	0.8	Mol	1.0	Imp	1.0	Ele	1.3	Melp	1.0
10		Mol	4.3	Pans	1.3	Priv	6.3	Imp	2.0	Melp	2.0	Ewi	1.8	Pans	4.5
11		Pant	4.0	Pant	29.0	Set	0.8	Chl	0.3	Mol	1.8	Imp	4.3	Pant	5.8
12		Port	1.3	Priv	10.5	Sorg	1.8	Pans	0.3	Pant	7.3	Melp	16.3	Priv	4.0
13		Priv	9.8	Set	1.3			Priv	1.5	Phy	0.3	Mol	1.0	Port	0.3
14		Set	0.3	Tal	0.5			Ric	1.8	Port	0.3	Phy	1.5	Roh	1.3
15		Tal	0.5					Roh	5.3	Priv	3.5	Pant	55.8	Set	0.5
16								Set	1.8	Tal	0.5	Priv	4.5	Sorg	3.3
17								Sol	1.5			Roh	0.8		
18								Sorg	2.0			Set	4.0		
19								Tal	0.5						

	Recuento a los 45 dds.				Recuento a los 60 dds.										
	Número de individuos/m ²				Número de individuos/m ²										
	Prim	Post	Pri+Post	Sin F.	Prim	Post	Print+Post	Sin F.							
1 Amr	1.0	Amr	0.5	Amr	1.5	Act	0.3	Amr	0.8	Amr	0.3	Amr	1.3	Amr	0.3
2 Bid	13.3	Bid	0.8	Bid	32.5	Amr	0.3	Bid	5.5	Bid	0.3	Bid	27.3	Bid	1.0
3 Chm	0.5	Chm	0.3	Chm	0.5	Bid	0.5	Chm	1.8	Chl	0.5	Com	1.3	Chl	0.8
4 Com	0.5	Com	5.8	Com	1.8	Chm	0.3	Chl	3.0	Chm	0.3	Cip	4.3	Chm	0.3
5 Com	0.8	Cyp	1.3	Dyp	0.8	Chl	0.8	Com	9.3	Com	8.8	Dig	21.5	Cen	0.3
6 Cyp	0.8	Cyn	0.5	Dig	32.3	Cen	0.3	Cen	1.0	Cyp	4.0	Dry	12.5	Com	13.0
7 Dig	31.0	Dig	3.0	Dry	44.3	Com	5.0	Dig	13.5	Dry	8.0	Ele	2.0	Cyp	1.5
8 Dry	2.8	Dry	5.3	Ech	0.3	Cyp	2.5	Dry	1.5	Ewi	0.3	Ewi	0.8	Dig	21.5
9 Ele	0.3	Ele	0.8	Ele	0.8	Dig	19.0	Ele	1.5	Ele	1.5	Melp	14.0	Dry	0.3
10 Melp	2.0	Imp	0.3	Ewi	1.3	Ele	0.5	Imp	2.3	Melp	0.8	Mol	2.8	Ele	3.0
11 Pant	9.5	Melp	2.0	Melp	19.3	Mol	2.5	Melp	2.3	Pant	3.8	Pans	0.8	Melp	0.3
12 Part	0.3	Mol	1.0	Mol	7.5	Phy	0.5	Mol	2.0	Phy	1.5	Pant	13.6	Mol	11.0
13 Ric	0.5	Pans	23.3	Pant	11.3	Port	0.3	Pans	3.5	Priv	5.5	Phy	3.8	Pant	21.8
14 Roh	3.8	Pant	4.3	Phy	2.5	Priv	3.0	Pant	98.8	Roh	0.3	Priv	5.3	Phy	0.5
15 Set	0.3	Phy	5.3	Roh	0.5	Roh	1.0	Port	0.3			Roh	2.3	Port	0.8
16 Sol	0.5	Port	0.3	Set	4.3	Set	2.0	Priv	4.5			Set	1.5	Priv	5.5
17 Sorg	1.3	Priv	8.0	Priv	5.0	Sorg	3.0	Roh	9.5			Sol	0.5	Ric	0.3
18 Priv	2.0	Roh	1.8	Tal	0.8			Set	2.5					Set	0.8
19								Sol	0.8					Son	1.0
20								Sorg	1.3					Sorg	5.5
21								Cyp	4.5						

(Ver claves en Anexo 1)

3.2. Efecto del frijol común sobre el crecimiento del cafeto.

El crecimiento de los cafetos se puede determinar por altura, diámetro del tallo, longitud de ramas plagiotrópicas, número de nudos totales y con frutos que son las variables representativas para el índice productivo de los cafetos (Rodríguez, 1989).

En el cafeto existen dos formas de crecimiento uno llamado ortotrópico y el otro plagiotrópico. El ortotrópico se realiza a partir de la yema terminal del asta principal 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 laterales y a los brotes de crecimiento vertical. El plagiotrópico se realiza en las yemas terminales de las ramas primarias, secundarias y terciarias que tienen un sentido horizontal, proporciona los nudos y entrenudos de las bandolas. En cada nudo existen las yemas que dan origen a las flores y posteriormente a los frutos (González, 1977).

3.2.1. Altura.

Es uno de los parámetros que responden a los diferentes métodos de cultivo en la calle (Relova *et al.*, 1987).

La altura promedio de los cafetos en todos los tratamientos en estudio no presentan diferencias significativas estadísticamente, pero numéricamente se encontró diferencias mínimas entre los mismos tratamientos donde se sembró frijol en las dos épocas y el testigo.

No se observó ninguna influencia en relación a la altura del cafeto por lo que se puede deducir que el frijol común no ejerce competencia sobre el cafeto, esto corrobora con lo

expresado por Melo, *et al.*, (1988), quienes afirman que las diferencias entre las alturas de los cultivos posibilita el aprovechamiento de los recursos ambientales en diferentes estratos.

El tratamiento primera+postrera fue ligeramente superior entre los tratamientos en estudio, desde la primera toma de alturas realizada en Julio hasta la última realizada en Diciembre. Los tratamientos primera y postrera, su comportamiento fueron casi similares todo el tiempo de su evaluación y en cuanto al testigo (monocultivo), la altura siempre fue menor.

Se puede observar en la Tabla 7, que desde los primeros promedios de las variables efectuadas en Julio hasta las últimas en Diciembre, ninguno de los tratamientos superó al otro excepto el tratamiento de primera+ de Septiembre a Diciembre. El crecimiento del café de Julio a Septiembre se dio a un ritmo lento y a un ritmo acelerado de Septiembre a Diciembre, coincidiendo con lo reportado por Coste (1969), que el crecimiento del cafeto joven, no se efectúa a un ritmo igual durante todo el año, influenciado por las condiciones del medio.

Tabla 7. Comportamiento de la altura del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

Tratamientos	Julio	Septiembre	Diciembre
Primera	150.1 a	156.1 a	181.3 a
Postrera	152.7 a	154.7 a	181.2 a
Prim+Post.	153.1 a	162.3 a	189.1 a
Sin frijol	143.5 a	150.1 a	172.3 a
C.V.%	5.87	5.99	5.98

Si se encuentra ligera diferencia numérica entre los tratamientos, se debe a que el cafeto como todo organismos mantiene relaciones con el medio que lo rodea, este medio ambiente está formado por las condiciones físicas, químicas y topográficas del suelo; factores y elementos climáticos como temperatura, humedad, iluminación y ventilación, esto concuerda con lo manifestado por Sam (1980), que si se observan diferencias de alturas de las plantas dentro de una misma población se debe a que estas comienzan a competir ante determinados factores esenciales para el crecimiento de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas.

A pesar de que no se observó el efecto del frijol común en la altura del cafeto por ser el primer establecimiento de Primera y Postrera en las calles de café, investigaciones realizadas por Villanova (1965), por dos años, reportó que en los suelos con cobertura, hubo un mayor, crecimiento del cafeto que en suelos sin cobertura debido a la retención de la humedad por más tiempo, hay mayor uniformidad, sin los cambios extremadamente bruscos de los suelos desnudos.

3.2.2. Diámetro.

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

El análisis estadístico de los datos obtenidos de los tratamiento en estudio, mostraron de que no existen diferencias significativas, sin embargo numéricamente entre los tratamientos se observó que hay una mínima diferencia. Como se puede observar en la Tabla B, el tratamiento primera + postrera presentó los mejores promedios y que al final de la última evaluación fue ligeramente superado por el testigo.

Los tratamientos primera y postrera tuvieron un comportamiento similar, logrando obtener el mismo promedio en el mes de Diciembre, teniendo un comportamiento similar con la variable de altura. Cabe señalar que los tratamientos ocupados por el cultivo del frijol común al final de la evaluación fue superado ligeramente por el testigo (sin frijol).

Tabla 8. Comportamiento del diámetro del tallo del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

Tratamientos	Julio	Septiembre	Diciembre
Primera	2.5 a	2.8 a	3.1 a
Postrera	2.6 a	2.9 a	3.1 a
Prim+Post.	2.5 a	3.0 a	3.3 a
Sin frijol	2.5 a	2.7 a	3.4 a
C.V.%	5.01	5.28	5.77

La poca diferencia numérica en el diámetro del tallo evaluada en diferente tiempo demuestra que el frijol común no influye sobre esta variable y que mas bien se debe a factores ambientales.

Los resultados obtenidos contradice lo reportado por Friessleben *et al.*, (1991), que expresa que el diámetro del tallo al evaluarse en el crecimiento presenta la mayor sensibilidad a los efectos de competencia.

3.2.3. Longitud de la quinta y décima bandola.

La longitud de las bandolas es una variable cuantitativa, que nos sirve para evaluar el crecimiento y rendimiento de la planta de cafeto, al igual que la altura.

Alferez (1990), expresa que debido a que las plantas de café produce sus frutos en las axilas de las hojas y solamente una vez en la misma región de la bandola, esta continua siendo productiva a expensas de su nuevo crecimiento.

Los resultados obtenidos no presentaron diferencia significativas entre los tratamientos, tanto en la bandola quinta como la bandola décima.

En la longitud de la bandola quinta, las mínimas diferencias numéricas entre los tratamientos presentó al tratamiento primera+postrera con un promedio superior en los meses de Julio y Septiembre, superado en el mes de Diciembre por el testigo. El tratamiento de postrera no tuvo un descenso en el crecimiento, pero este fue muy lento tanto en la época de primera donde no se sembró frijol como en la época de postrera. En el tratamiento de primera, hubo un descenso en el crecimiento cuando se sembró frijol en época de primera, para la época de postrera que no se sembró frijol se dió un crecimiento ascendente, un caso particular es el tratamiento primera+postrera que aun realizándose las labores agrícolas en primera no afectó el crecimiento de la bandola en estudio pero sí hubo un descenso en la época de postrera, debido a que la bandola aumentó de longitud hasta llegar a un limite en que fueron afectados por la actividad realizada en el frijol de postrera. El crecimiento de la bandola del tratamiento sin frijol fue normal, siempre ascendente.

La longitud de la bandola décima no fue tan afectada por las labores realizadas en los tratamientos con frijol, como sucedió con la bandola quinta, ya que se encuentra en un estrato más superior y la longitud de ésta es menor, numéricamente el tratamiento Postrera presentó el mejor promedio incluso superando ligeramente al del mejor promedio presentado en la bandola quinta, este no fue afectado por las

labores en el frijol, superando al testigo. Los resultados presentados por los tratamiento Primera y Primera+Postrera en la última evaluación fueron inferiores al testigo, y de Julio a Septiembre no presentaron crecimiento, en esa época en que se sembró frijol. En la Tabla 9, se presentan los promedios de longitud para las bandolas quinta y décima para cada uno de los tratamientos en el periodo de primera y postrera.

Tabla 9. Comportamiento de la longitud de la bandola quinta y décima, ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

NO	TRATAM.	Bandola quinta			Bandola décima		
		Julio	Sept.	Dic.	Julio	Sept.	Dic.
1	Primera	64.0 a	62.6 a	67.7 a	60.0 a	60.0 a	62.7 a
2	Postrera	64.2 a	64.4 a	64.7 a	62.2 a	69.4 a	72.4 a
3	Prim+Post.	66.0 a	68.9 a	66.0 a	60.9 a	60.9 a	61.6 a
4	Sin frijol	61.7 a	66.2 a	72.0 a	58.0 a	61.4 a	67.0 a
C.V.%		7.25	6.43	9.03	5.99	5.16	4.86

Se puede decir que el cultivo de café no presentó mayor sensibilidad a los efectos de competencia con el frijol común como cultivo intercalado, pero si se observó que las labores agronómicas realizadas en el frijol afectó el crecimiento incluso descendiendo en algunos tratamiento principalmente la quinta bandola en las diferentes épocas. Ramalho (1988), afirma que el cultivo intercalado algunas veces dificulta las labores de manejo de los cultivos por lo que estos son afectados de alguna forma. Por eso es muy importante tomar en cuenta el espaciamiento entre el cultivo que se va intercalar y el cafeto para que mutuamente no sean afectados.

3.2.4. Número de ramas pares.

La cantidad de ramas plagiotrópicas pueden ser un indicador representativo del rendimiento de la planta. Es obvio pensar que a un mayor número de ramas se obtendrán mejores rendimientos que al tener poca (Gutierrez, 1990).

En esta variable no hubo diferencias significativas entre los tratamientos incluyendo al testigo, por lo que podemos afirmar de que no afecta los rendimientos del cafeto.

En la Tabla 10, se puede observar con poca diferencia numérica que en los diferentes tratamientos en estudio se encontró poca desigualdad en el número de ramas pares.

En todo los tratamientos, de Julio a Septiembre hubo un incremento en el número de ramas pares, sobre saliendo el tratamiento primera+postrera, presentando menor incremento en los tratamientos postrera y testigo, que en esa época no se sembró frijol, y para Septiembre a Diciembre hubo un descenso en el número de ramas pares siendo más drástico en el tratamiento Primera y Postrera.

Tabla 10. Comportamiento del número de ramas pares ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

Tratamientos	Julio	Septiembre	Diciembre
Primera	26.5 a	31.7 a	28,9 a
Postrera	27.2 a	30.2 a	29.8 a
Prim+Post.	26.7 a	40.0 a	31.1 a
Sin frijol	26.6 a	29.4 a	28.8 a
C.V.%	5.98	5.62	31.87

Esta variable también es afectada de una forma mínima por las labores que se realizan en el frijol cuando éste está a poca distancia de la planta de café, así como otros factores como la velocidad del viento que junto con la temperatura perjudican algunas ramas, dado al promedio que presenta el testigo y que además tiene igual comportamiento que en los demás tratamientos donde se sembró frijol, se puede decir que el frijol común no influyó en el número de ramas pares del cafeto.

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

El número de nudos totales de las bandolas es un parámetro cuantitativo y cualitativo porque además de determinar el rendimiento también nos determina su calidad, según González (1977); las variedades ventajosas para la producción son aquellas cuyas bandolas tienen entrenudos más cortos y un glomérulo con mayor cantidad de frutos.

La importancia que se tiene al evaluar el número de nudos es que la iniciación floral tiene lugar a partir de estos y porque la cosecha de cada año solo se forma en nudos nuevos bajo la acción de complejo estímulos. La floración no abarca a todo el conjunto de yemas de un nudo y alguna de estas permanecen en estado latente y más tarde pueden evolucionar dando cimas florales o ramas secundarias (Coste, 1969).

Los promedio de número de nudos totales para las bandolas quinta y décima en todo los tratamientos en estudio no presentaron diferencias significativas estadísticamente.

Numéricamente se puede observar mínima diferencia entre los tratamientos, según se puede observar en la Tabla 11, que el número de nudos totales de la bandola quinta, hay un

ascenso muy remarcado en todos los tratamientos de Julio a Septiembre, destacándose el tratamiento primera+postrera con excepción del tratamiento sin frijol que tuvo un aumento lento, siendo mayor de Septiembre a Diciembre cuando los demás tratamientos disminuyeron su ascendencia en el número de nudos, principalmente el tratamiento primera+postrera donde se sembró frijol en las dos épocas aun así presentó el mayor promedio entre todo los tratamientos, siendo inferior el tratamiento sin frijol.

En la décima bandola hay un rápido ascenso en todo los tratamientos, durante el tiempo de evaluación, diferente a las presentada por la bandola quinta debido a que se encuentra en un estrato superior y con menor longitud por lo que las labores que se realiza en el frijol como cultivo intercalado no afecta el número de nudos. El tratamiento Primera+Postrera presentó el más bajo promedio en toda su evaluación, ningún tratamiento superó a otro.

El comportamiento de la variable de las dos bandolas evaluadas puede observarse en la Tabla 11.

Tabla 11. Comportamiento del número de nudos totales de la quinta y décima bandola ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

No	TRATAM.	Bandola quinta			Bandola décima		
		Julio	Sept.	Dic.	Julio	Sept.	Dic.
1	Primera	37.0 a	40.7 a	42.0 a	26.0 a	30.8 a	35.1 a
2	Postrera	34.0 a	38.0 a	40.6 a	28.5 a	32.4 a	35.0 a
3	Prim+Post.	36.0 a	46.4 a	46.6 a	26.4 a	27.0 a	29.6 a
4	Sin frijol	28.6 a	31.3 a	39.6 a	25.1 a	30.1 a	34.2 a
C.V. %		13.26	10.87	12.81	10.00	10.68	11.99

Según los resultados obtenidos en el número de nudos totales para las bandolas quinta y décima, el frijol común no ejerció influencia sobre esta variable, solamente fueron afectados con poca importancia por las labores realizadas, solamente en el frijol de primera, principalmente la quinta bandola fue la que presentó afectación.

3.2.6. Número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola.

La importancia de la fructificación depende de varios factores como: herencia, edad, condiciones climatológicas, cuidados del cultivo, densidad de población (Coste, 1969).

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 muestran diferencias no significativas, numericamente representado en la Tabla 12, para el número de nudos con frutos de la quinta bandola, todo los tratamientos muestran un decrecimiento, cabe mencionar que de Septiembre a Diciembre hubo una ligera estabilización de la cantidad de frutos, a excepción del tratamiento de postrera que si se puede decir que fue ligeramente afectado por las labores realizadas al cultivo del frijol, solamente en el tratamiento primera hubo una menor caída de fruto.

En la décima bandola, el comportamiento del número de nudos con frutos, fue diferente a lo presentado por la bandola quinta, los tratamientos primera y postrera presentaron menor caída de fruto y con igual promedio en la última evaluación. En todo los tratamientos hubo una reducción de número de nudos con frutos principalmente en el tratamiento primera+postrera pero ligeramente estable de Septiembre a Diciembre.

Tabla 12. Comportamiento del número de nudos con frutos de la quinta y décima bandola ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

Nº	TRATAM.	Bandola quinta			Bandola décima		
		Julio	Sept.	Dic.	Julio	Sept.	Dic.
1	Primera	7.9 a	6.4 a	5.6 a	5.9 a	5.7 a	5.0 a
2	Postrera	6.8 a	3.7 a	3.1 a	6.0 a	6.3 a	5.0 a
3	Prim+Post.	6.2 a	3.9 a	3.8 a	5.7 a	3.8 a	3.7 a
4	Sin frijol	2.5 a	2.2 a	1.4 a	4.7 a	4.8 a	3.8 a
C.V. %		16.70	18.67	17.61	18.62	15.73	15.62

La caída de los frutos es normal, según Haarer (1969), expresa que cierto número de frutos tiernos nunca se convierte en cerezas maduras, estos permanecen por periodos variables hasta la cosecha, se cree que las pérdidas tempranas son inevitables y debidas ya sea a incompleta fertilización o a competencia por suministro de nutrientes, según los resultados presentado por el testigo con respecto a los demás tratamientos se puede decir que el cultivo de frijol común como intercalado no tuvo efecto negativo sobre el número de nudos con frutos.

3.3. Influencia del frijol común como cultivo intrecalado sobre la cosecha del cafeto.

La baja producción ocasionada por la presencia de malezas en el cultivo del café son del orden de un 25-50%, esto nos demuestra lo grave que resulta para un caficultor no efectuar controles oportunos y adecuados de las malas hierbas (Castro, 1983). Por otra parte si se mantiene un suelo desnudo, afecta la producción del café por la pérdida de humedad y erosión del suelo.

En experimentos realizados por Isemberg & Odland (1961), encontraron que la producción aumentó con el uso de coberturas de leguminosas y expresaron que el resultado no puede atribuirse a efecto de fertilizante, sino más bien a la mejor conservación del agua en el suelo. Villanova (1962), expresa que la observación de los caficultores acerca de que una floración uniforme tendrá por resultado una alta cosecha, llega a demostrar la utilidad que se lograría del uso de cobertura como medio de control de malezas evitando tener suelos desnudos y limpios, para esto es recomendable lo que nos dice González (1977), que para cualquier tratamiento hay que tomar en cuenta el sistema radicular del cafeto, porque las raicillas encargadas de la absorción de los nutrientes se localizan a una distancia de 30 a 40 cm del pie de la planta y a una profundidad más o menos igual.

3.3.1. Porcentaje de flotación de las uvas del café.

La recolección de los frutos de café en los tratamientos, se realizó cuando se dió una uniformidad en la maduración, efectuándose el porcentaje de flotación por cada tratamiento, no habiéndose encontrado diferencias significativas entre ellos. Numéricamente presentaron una pequeña variabilidad, siendo el tratamiento primera+postrera, el que presentó mayor porcentaje de flotación con respecto al testigo, siguiéndole

los tratamientos Primera y Postrera con bajo porcentaje, seguido del testigo (sin frijol).

En los resultados para el porcentaje de flotación se comprueba que el frijol común no tiene influencia sobre el café como cultivo intercalado, porque las diferencias numéricas son mínimas (Figura 6).

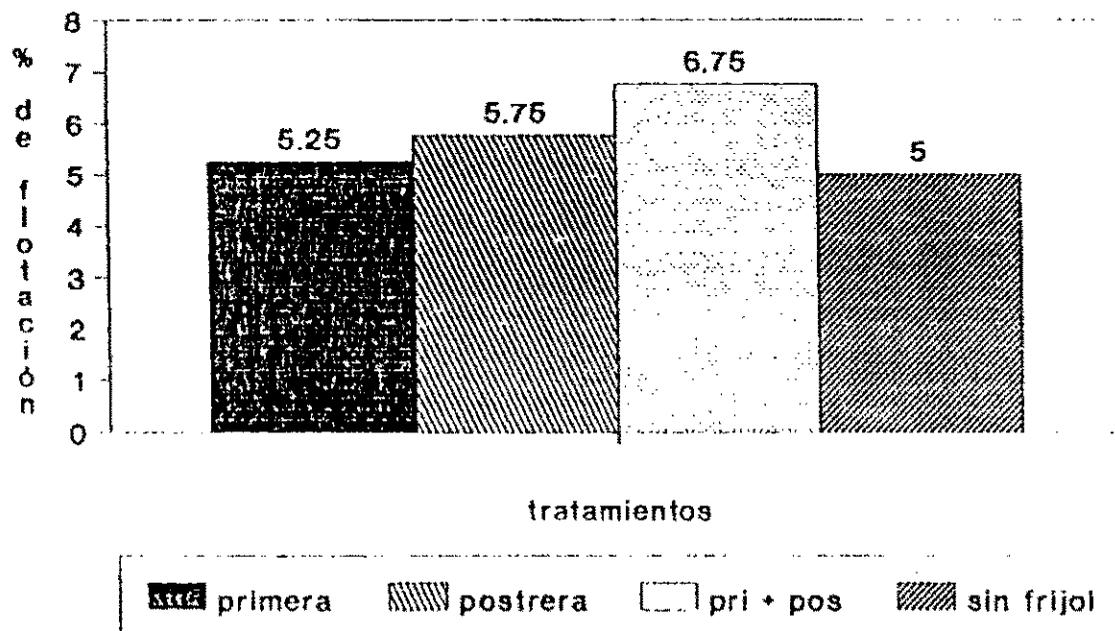


Figura 6. Porcentaje de flotación del grano de café ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

El porcentaje de flotación está dentro del rango de aceptación para cafetos productores de semillas. Según Medina (1989), para cafetos productores de semillas los frutos que flotan no sirven para semilla, si se realiza un muestreo de 100 frutos y son menos de siete los frutos que flotan, el cafeto es un buen productor de semillas.

3.3.2. Rendimiento.

El rendimiento del café es una variable cuantitativa de mucha importancia desde el punto de vista económico para los

caficultores. Con el intercalamiento del cultivo de frijol común en las plantaciones de café, no se encontró evidencia de que los tratamientos hubieran influido sobre el rendimiento del café. Las diferencias que se observan entre los distintos tratamientos en estudio no alcanzaron a ser significativos desde el punto de vista estadístico, lo cual puede observarse en la Tabla 13, en donde las relaciones de promedios total de los tratamientos es por cada 3.4 kg uva 1 kg pergamino, por 1.6 kg pergamino 1 kg oro, siendo la relación de uva a oro de 5.7:1.

Tabla 13. Influencia del frijol común como cultivo intercalado sobre el rendimiento de café en kg/ha.

No	Tratamientos	Uva	Pergamino	Oro	Signific.
1	Primera	5894.9	1719.1	1000.1	a
2	Postrera	5249.8	1501.1	933.2	a
3	Prim+Post.	4402.1	1318.5	759.6	a
4	Sin frijol	4067.8	1141.5	739.3	a
	C.V. %	26.57	29.54	30.48	

La Figura 7, muestran los resultados de rendimientos en kg/ha de café oro, destacándose el tratamiento de Primera, seguido muy cerca por el tratamiento de Postrera. El tratamiento sin frijol o monocultivo (testigo) fue inferior a los demás tratamientos donde se cultivó frijol, siendo ligeramente superior a este, el tratamiento donde se sembró frijol, tanto primera como postrera al compararlos con los demás tratamientos donde se sembró frijol una vez por cada época, es inferior su rendimiento, pero esto es debido a la influencia de alguna variable evaluada en el crecimiento, que es afectada por diversas causas, principalmente por las labores realizadas tanto en la época de primera como de postrera en el mismo tratamiento.

Estos resultados son aceptados porque superan ligeramente al testigo y demuestran que el frijol común no tiene influencia negativa en el rendimiento del café, esto coincide con lo reportado por Santinato, *et al.*, (1976) & Dias (1980), quienes afirman que la producción del café fue semejante o ligeramente 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. Cabe señalar que el cultivo del frijol asociado con el café además de que sirve como un factor para controlar las malezas, retienen la humedad del suelo por más tiempo, influyendo según CNA (1962), en la florescencia y mantenimiento del fruto a su maduración del cafeto, debido a que actúan en el ciclo del nitrógeno en el suelo dando como resultado un aumento de la cosecha y se reafirma con lo expresado por Melles *et al.*, (1979), que dice que el cafeto produce más con el cultivo intercalado que en ausencia de este, talvz por un efecto de protección.

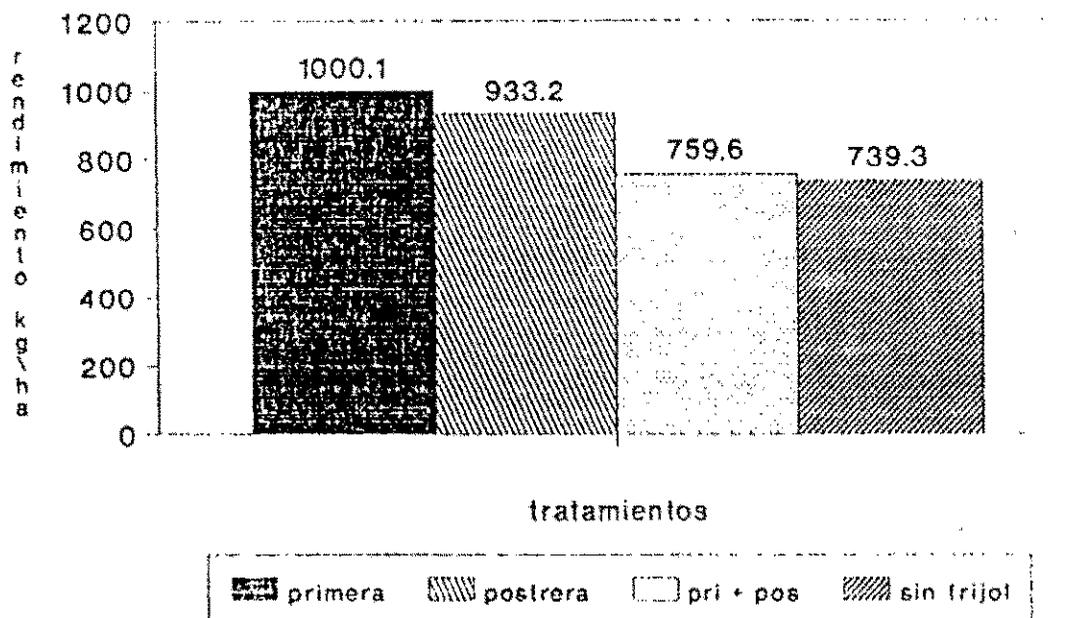


Figura 7. Comportamiento del rendimiento del cafeto ante la presencia del frijol común como cultivo intercalado.

En el estudio, los efectos benéficos del frijol no fueron muy remarcados, posiblemente debido al corto tiempo en que se evaluó el frijol como factor, solamente en dos épocas, pero esto es posible demostrarlos en los siguientes ensayos de la misma naturaleza. Se puede decir que el frijol no perjudica el rendimiento del café y que más bien ayuda a obtener ingresos adicionales. El tratamiento Primera+Postrera presentó un bajo rendimiento que los demás tratamientos donde se sembró frijol por época, este es compensado con el rendimiento del frijol que fue el más alto, por cosecharse en dos épocas, por lo que se puede confirmar lo expresado por Chávez (1978), Flesch (1988), que el frijol presenta una mayor rentabilidad, siendo plenamente viable e intercalado con café, con el fin de obtener rendimiento adicional y mejor aprovechamiento del área.

Las plantaciones de café tecnificado tienen la ventaja de presentar los más altos rendimientos y tener amplio espacio para la siembra del frijol común.

3.3.3. Calidad del grano.

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

Porcentaje de granos normales, caracoles, monstruos y triangulares.

Con la misma muestra del café beneficiado que se tomó el rendimiento para cada tratamiento, se calculó el porcentaje para cada una de las formas del grano. Por conteo en 100 granos escogidos al azar de cada uno de los tratamientos en estudio, siendo el promedio total para todas las muestras de 74% para granos normales, 22.3% caracoles, 2.4% triangulares

y 1.3% para granos monstruos, no habiéndose encontrado diferencias significativas estadísticamente

En las pequeñas variaciones de porcentaje que hubo entre los tratamientos, el de primera presentó un mejor promedio de granos normales, siguiéndole el tratamiento de postrera que presentó el porcentaje más bajo de granos caracol que en tratamiento de primera; sin embargo en granos triangulares el tratamiento primera presentó el más bajo promedio y el de postrera el más alto que todos los otros tratamientos. En el porcentaje de granos monstruos los tratamientos primera y postrera presentaron similares resultados, siendo ligeramente superior al del tratamiento primera+postrera que siempre se mantuvo muy cerca del testigo, ambos presentaron un promedio inferior a los demás tratamientos en el porcentaje de granos normales, pero presentando mejor ventaja el tratamiento primera+postrera sobre el tratamiento sin frijol que solamente superó a los demás tratamientos en el porcentaje de granos monstruos por ser el más bajo.(Tabla 14).

Tabla 14. Efecto del frijol común como cultivo intercalado en la calidad del grano de café.

Nº	Tratamientos	Porcentaje granos Norm	% granos Caracol	% granos Triangular	% granos Mounstruo
1	Primera	76.75 a	20.25 a	1.50 a	1.50 a
2	Postrera	75.50 a	19.75 a	3.25 a	1.50 a
3	Prim+Post.	72.50 a	24.00 a	2.25 a	1.25 a
4	Sin frijol	71.25 a	25.25 a	2.50 a	1.00 a
	C.V.%	3.08	9.39	15.50	24.50

Como se puede observar, la diferencia numérica de promedios entre tratamientos presenta una mínima variabilidad, comprobando que el cultivo de frijol común

intercalado con el café, al compararlo con el testigo no tiene influencia sobre la calidad del grano y más bien los resultados anteriores se debe a otros factores tales como los genéticos. Según ANACAFE (1978) y Enríquez (1991), señalan que el grano caracol aparece cuando falla el desarrollo de uno de los granos del fruto, que normalmente contiene dos; el grano restante ocupa todo el ovario y la falta de desarrollo temprano de uno de los frutos, se atribuye a una polinización deficiente y fertilidad deficiente del suelo. Los granos triangulares por lo regular aparecen en todas las variedades, ocurre cuando el ovario normalmente bilocular tiene tres o más granos. Los granos monstruosos, son granos que contienen varios endospermas, generalmente dos, que se envuelven estrechamente y se da por factores genéticos.

3.4. Comportamiento del cultivo del frijol común como cultivo con el café.

El frijol común ha sido evaluado con éxito en diversos experimentos con cafetos. El desarrollo y la producción de esta leguminosa son satisfactoria en cafeto en alta densidad 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; López, 1988). El frijol común fija el nitrógeno del aire requiere menos fertilizante nitrogenados que otros cultivos (Tapia & Camacho, 1988). También por ser esta leguminosa una planta C₃ tolera un cierto sombreado (Melo et al., 1988).

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) variedad Revolución 81, presentó un porcentaje de emergencia de 80% para la época de primera y 75% para postrera en hilera angosta y alta densidad de siembra con el fin de un manejo cultural de malezas para que esta no compitan con el cafeto y afecten el rendimiento y mantenga la humedad del suelo por más tiempo para que sea aprovechable para el cafeto.

La altura de planta en el cultivo del frijol es muy importante por la competencia interespecífica que se puede dar el cultivo y las malezas, por la sanidad de las primeras vainas, enfermedades fungosas y por la relación existente con el rendimiento (Sánchez, 1990), según Tapia & Camacho (1988), la altura para esta variedad es de 50 cm de promedio, en este estudio el frijol en primera presentó una altura promedio de 45 cm y en postrera 40 cm de promedio.

3.4.1. Rendimiento del frijol común.

Al aumentar la densidad de siembra el rendimiento por área aumenta hasta cierto límite, sin embargo el rendimiento por planta se reduce, por lo cual se puede decir que el rendimiento en este caso fue afectado, porque al tener una densidad inicial muy alta, el número de plantas al momento de la cosecha era bien reducido, debido más que todo a la mala calidad de la semilla principalmente en época de postrera. Por lo que podemos decir que al tener alta densidad cuando el cultivo está en prefloración, el número de vainas a formarse es menor y esto es determinante al momento de la cosecha, según Tapia (1987) el número de vainas por planta promedio de la variedad Revolución 81 es de 17, pero en este presente estudio como cultivo intercalado en las plantaciones de café: el frijol de primera, 8 vainas promedios y 6 vainas promedio para postrera.

En época de primera se dieron los mejores resultados, pero se tuvo el inconveniente de que en esta época se presentó mayores problemas para la cosecha, confirmando lo expresado por Dávila (1977), que la madurez de los granos coinciden más frecuentemente con períodos húmedos, bajo estas condiciones, las pudriciones de las vainas y la germinación del grano en el campo producen pérdidas considerables, disminuyendo la calidad del grano debido a la mayor incidencias de enfermedades, sin embargo los agricultores efectúan siembras de poca extensión con el fin de obtener semillas frescas para la siembra de postrera.

Las siembras de postrera son más seguras debido a que la recolección casi siempre ocurre cuando las lluvias se han suspendido y las pérdidas son reducidas (Fonseca, 1976).

El rendimiento que presentó el frijol común en época de postrera fueron los más bajos, debido a que se utilizó las

semillas recolectadas en primera, presentando estas mala calidad, aunque también en el sistema de frijol asociado con café, el sombreado que este proporciona al frijol más la sombra para el cafeto afecta en cierta medida el rendimiento en el frijol, (Escalante & Kahashi, 1982).

El rendimiento promedio presentado en este experimento es aceptable porque investigaciones realizadas por Rodríguez & Araya (1987), presentaron un rendimiento promedio de 441 kg/ha de frijol común sembrado en las plantaciones de café.

En la Figura B, se presentan cierta ventaja al sembrar frijol tanto en época de primera como postrera, representado por el tratamiento primera+postrera, se obtiene mayores ingresos.

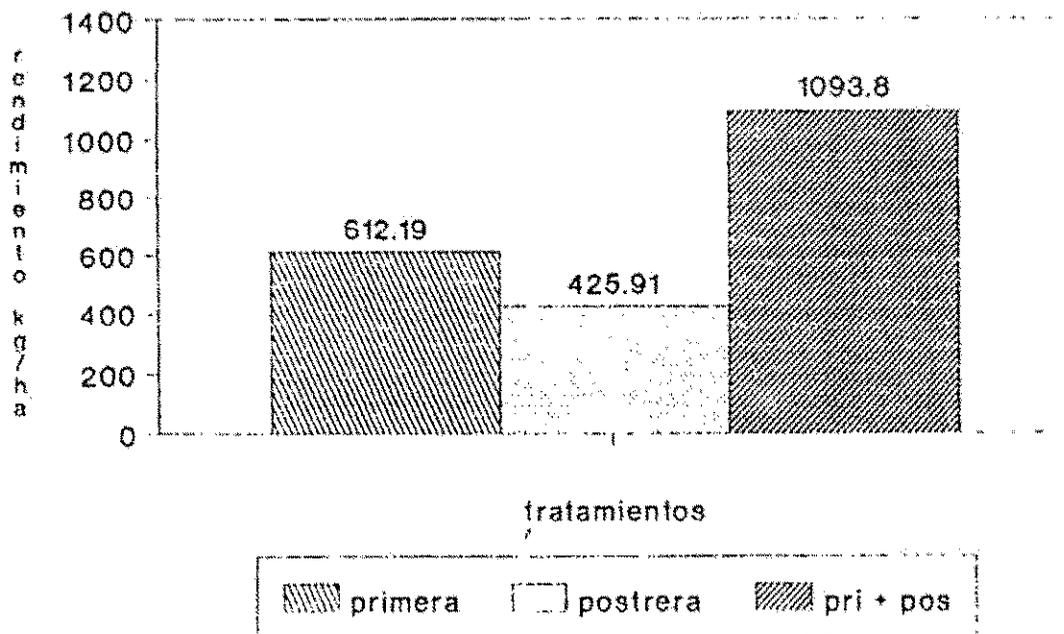


Figura B. Rendimiento del frijol común como cultivo intercalado en época de Primera y Postrera.

La ventaja que presenta el frijol común como cultivo intercalado es que además de no afectar el rendimiento del cafeto, se obtiene ingresos a corto plazo y adicionales a los ingresos del café, además de que amortigua la caída de los precios del café, hay autosuficiencia en la producción de alimentos, afirmando lo expresado por Mwakha (1980), de que no sólo sirve como medio de control de malezas y conservación del suelo, sino también como fuente de alimento y confirmándolo con lo expresado por González, *et al.*, (1986), que nos dice que la influencia del frijol común aparentemente no afecta la productividad del cafeto.

3.4.2. Peso de 1 000 semillas.

El peso de las semillas es una característica controlada por un gran número de factores genéticos (Verneti, 1983). También las condiciones ambientales influyen en la modificación de la semilla y una siembra tardía afecta el peso de la semilla, si la formación de la misma coincide con periodos secos (Bendaña, 1992).

En los resultados obtenidos en el ensayo como cultivo intercalado el peso de 1 000 semillas de frijol común, la época de primera fue ligeramente superior al peso presentado por la época de postrera, en donde los tratamientos primera y primera+postrera son similares al igual que postrera y primera+postrera respectivamente en su época. Los promedios para la época primera y postrera aparecen en la Tabla 15. Estos valores presentados, al compararlo con lo de Tapia & Camacho, (1988) que presenta valores de 28 g para el peso de 1 000 semillas de la variedad Revolución 81 son bajos, talvez debido a la condición del medio como cultivo intercalado con el cafeto.

Tabla 15. Peso de 1 000 semillas del frijol común como cultivo intercalado con el cafeto, en gramos.

No.	Tratamientos	Epoca de Primera	Epoca de Postrera
1	Primera	21.04	
2	Postrera		20.70
3	Prim+Post.	21.00	20.34

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo de un año de duración, se llevó a cabo con la finalidad de encontrar información acerca del efecto del frijol común como cultivo intercalado, sobre el control de malezas y crecimiento, desarrollo, rendimiento del café, para tener bases que permitan tomar decisiones al respecto en las condiciones de la zona cafetalera del Pacífico y se llegó a la siguientes conclusiones.

La abundancia de las malezas, en los tratamientos donde se sembró frijol común en las dos épocas fue mayor que en los tratamientos sin frijol, pero con un pobre desarrollo debajo del área foliar del cultivo del frijol, por lo que no lograron competir con este, siendo eficiente su control sobre las malezas como cobertura.

La dominancia de las malezas en los tratamientos con frijol en las dos épocas, no ejercieron una competencia significativa en el frijol común. La mayor biomasa se presentó en la época de postrera por la agresividad de las malezas monocotiledóneas cuando el frijol entró a la madurez fisiológica, al igual que el porcentaje de cobertura que tuvo un ascenso al final del ciclo del cultivo, principalmente en el tratamiento de primera+postrera pero menor que el tratamiento sin frijol que siempre presentó los mayores valores de porcenje de cobertura y biomasa.

En la diversidad de las malezas, encontradas en las dos épocas, la especies que se encontraron con mayor frecuencia fueron: *A. spinosus*, *B. pilosa*, *C. diffusa*, *Cyperus* sp., *D. sanguinalis*, *M. divaricatum*, *M. verticilata*, *Panicum* sp., *P. lappulacea*, por lo que el estudio de ellas es importante para lograr resultados exitosos en la lucha contra la malezas de los cafetales.

En el crecimiento del café todas las variables en todo los tratamientos en estudio no presentaron diferencias significativas por lo que el café no presentó mayor sensibilidad a los efectos de competencia con el frijol común como cultivo intercalado. Pero si se observó que las labores agronómicas realizadas en los tratamientos ocupadas por este cultivo tanto en primera como postrera afectó ligeramente a la quinta bandola, más que en la décima bandola y por ende en el número de nudos con frutos pero no llegando a ser significativo.

El rendimiento del café oro entre los distintos tratamientos en estudio no alcanzaron a ser significativa desde el punto de vista estadístico, concluyéndose de que el cultivo intercalado del frijol no perjudica la producción de café y que más bien se incrementa la productividad por unidad de superficie presentando rendimiento adicional con la cosecha del frijol.

El rendimiento del frijol común fue ligeramente superior en primera que en postrera, debido a que se utilizó semillas de buena calidad que en la siguiente época.

RECOMENDACIONES:

Basado en el análisis del contenido de este trabajo y los propios resultados, se puede recomendar:

- Realizar este estudio por varios años con los mismos parámetros de estudio para obtener resultados concretos sobre el efecto benéfico que pueda tener el frijol común como cultivo intercalado en el café.
- Utilizar semillas de frijol común de buena calidad para que la densidad poblacional que sirve como cobertura no sea afectada.

- Sembrar el cultivo del frijol a una mayor distancia del pie del cafeto, para que las bandolas inferiores no sean afectados, ya que estas presentan mayor longitud.
- Reducir el número de hileras de frijol común cada año en que el área foliar del cafeto avance sobre las calles.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALFEREZ, J.A. 1990. Importancia de la estructura sobre el manejo de los cafetales. Revista del Centro Nacional de Investigaciones del café. Vol. 32 No. 3.
- ALGUNDIS, M.A.; VALDETIERRA, A.K.; CASTILLO, B. 1963. Período crítico de competencia entre frijol y malezas. Agricultura técnica en México. 2 (2): 87-90 pp.
- ANACAFE. 1978. Reproducción parcial del boletín No.9. de CENICAFE. (Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchina, Colombia. Vol. 179). Guatemala, C.A. 40 pp.
- ARAYA, R.; ACUÑA, O.; RAMIREZ, C. 1987. Efecto del fósforo y del Rhizobium phaseoli en frijol común intercalado con cafeto. Agronomía Costarricense. 12(1): 81-82 pp. San José, Costa Rica.
- BEGAZO, J.C.E.D. 1984. Considerações sobre o feijão como cultura consorciada do cafezal e mandiocal. Informe agropecuario, Belo Horizonte. 10(118): 50-2 pp.
- BENDASA, C.C.M. 1992. Efecto de labranza, distancia de siembra y control de malezas sobre la cenosis, crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya (Glycine max (L) Merr.). Tesis Ingeniero Agrónomo, Managua. 45 pp.
- BLANCO, M. 1989. Cultivos Industriales. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Editorial Pueblo y Educación de Cuba para el CNES, Managua, Nic. 211 pp.

- C.N.A. CENTRO NACIONAL DE AGRONOMIA. 1962. Usos y efectos de cobertura de plantaciones de café (folleto). El Salvador. 17 pp.
- CASTRO, M.M. 1983. Control de malezas en café. Revista cafetalera. ANACAFE No. 234, pp. 5.
- CATIE, 1990. Combate de malezas en cafetal establecido, cultivo intercalado y coberturas. IICA-PROMECAFE. Turrialba, Costa Rica. VIII Curso Regional sobre Fundamentos de la Caficultura Moderna, Módulo III.
- CHAVEZ, J.C.D. 1978. Cultura do cafeiro. Culturas intercalares IN: Instituto Agronómico de Paraná. Manual agropecuario para o Paraná, Londrina Brasil. Pp. 175-176.
- COSTE, R. 1969. El Café. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial BLUME. Colección Agricultura Tropical, Barcelona. 285 pp.
- DAVILA, R. 1977. Curso de orientación agropecuaria para academia militar de Nicaragua. Cultivo agronómico (Frijol). Managua, Nic. 34 pp.
- DEL VALLE, R. 1992. CAFETAL. Revista bimestral de ANACAFE. Enero - Febrero No. 318. Guatemala.
- DIAS, J. 1980. Estudio de culturas intercalares em cafezais necepados. E em formacao, Instituto agronómico de Paraná, Brazil. 126-127 pp.

- ENRRIQUEZ, G. 1991. Suelos, fertilización y nutrición del cultivo del café. Seminario taller internacional. Estación Experimental Tropical. Pichilingüe, Quevedo-Ecuador. 110 pp.
- ESCALANTE, J.A. & KOHASHI, J. 1982. Efecto del sombreado artificial sobre algunos parámetros del crecimiento en frijol. Agrociencia No. 48, Chapingo, México. 118 pp.
- ESLAQUIT, Y. S. 1990. Efectos de diferentes manejos en calles y bandas sobre la cenosis de las malezas, el crecimiento y primer rendimiento del café (Tesis para Ing. Agrónomo) Managua, Nic. 72 pp.
- FLESCH, R.D. 1988. Consorcio ha regioao. Sul IN: Cultura do feijoeiro. Factores que afectam a productividade. Associacao Barsileira para pesquisa da potasa e do fosfato. Brazil. 397-413 pp.
- FONSECA M.C. 1976. Conferencia del cultivo del frijol en Nicaragua. BNN. Dpto. Técnico Agrícola. Managua, Nicaragua. 13 pp.
- FRIESZLEBEN, U.; POHLAN, J.; FRANKE, G. 1991. The response of (Coffea arabica L.) to weed competition. 4 tab. 6 Ref, sum, café, cacao, The (Francia) (Ene-Mar.) Vol. 35 #1(pp. 15-20.
- GOMEZ, L.; ARAYA, R. 1986. Evaluación de épocas de siembra y cultivares arbustivos de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) intercalado con cafeto (Coffea arabica L.). Agronomía Costarricense. Vol. 10(1-2): 1-11 pp.

- GONZALEZ, J. A. 1977. Generalidades sobre la vida del cafeto (Coffea arabica L.). Curso de técnicas modernas para el cultivo del café. Instituto Salvadoreño de investigación del café (ISIC), Nueva San Salvador. El Salvador C.A. Editorial Dpto. de Comunicación, ISIC. 22 pp.
- GONZALEZ, M.; GUTIERREZ, R.; ARAYA, R. 1989. Análisis económico de la asociación cafeto (Coffea arabica L.) y frijol (Phaseolus vulgaris L.) en cafetales con poda sistemática. Fabio Baudrit. Boletín Técnico Costa Rica. Vol. 19(3): 1-9 pp.
- GUTIERREZ, C. & RODRIGUEZ, J. 1990. control de malezas de café con pulpa de café. Revista del Campo. No. 18 Managua, Nicaragua. pp 10.
- GUTIERREZ, S. F. 1990. Influencia de diferentes tipos de sombra y métodos de control de malezas en la banda sobre la cenosis y el crecimiento del cafeto joven (Coffea arabica L.) ISCA. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. 50 pp.
- HAARER, A.E. 1969. Producción moderna de café Segunda Edición, Editorial Revolución, La Habana. Instituto del Libro. 652 pp.
- HEEMST, V.H.D.J. 1985. The influence of weed competition on crop yield. Agricultural Systems, 81-93 pp.
- ISEMBERG, I.M.; ODLAND, M.L.; 1961. Efecto comparativo de varias cobeturas orgánicas y cultivo limpia. Boletín informativo, Organo de la biblioteca del Centro Nacional de Investigaciones de café. Chinchina, Galdes, Colombia. 210 pp.

- LIEBMAN, M.Z. 1986. Ecological suppression for weeds in intercropping systems experiments with barley, pea and mustard Ph.D. Dissertation, Berkeley, California. 80 pp.
- LOPEZ, N.F. 1988. Adaptabilidade fisiológica. Factores que afectam a produtividade Associacao Brasileira para pesquisa da potasa e do fosfato. Brazil. 376-395 pp.
- MEDINA, F. 1989. Seleccione buena semilla de café. Revista del Campo. No. 14 año 1, Managua, Nicaragua, pp 14.
- MELLES, C.; GUIMARAES, P.; NACIEF, A.; SILVA DE C.; CAVALHO, DE M.; ANDRADE, DE M. 1979. Efecto de culturas intercalares na formacao do cafeeiro. Empresa de pesquisas de Minas Gerais. Brazil 228 pp.
- MELO, J.N. DE.; LIMA, J.R. DE A.; MAFRA, R.C.H. 1988. Consorcio na regioao nordeste IN. Brazil. 110 pp.
- MESTRE, A. & SALAZAR, J.N. 1991. Efecto de la intercalación de maiz y frijol sobre la producción de café en las dos primeras cosechas. CENICAFE (Colombia) IICA - REDCAFE. Vol. 3 No. 2. 70 pp.
- MWAKHA, E. 1980. Intercropping Dry beans in high density Coffea arabica L. Preliminary observation on bean growth and yield. IN Kenya Coffee. Vol. 45. No. 531. 187-192 pp.
- RAMALHO, M. 1988. Consorcio nas regioes sudeste e centro oeste. Cultura do feijoeiro factores que afectam a produtividade. Associacao Brasileira para pesquisa da potasa edo fosfato. Brazil. p. 440 - 453.

- RELOVA, N.R.A.; MUIRIA, M.; MICHEL DEL TORO, I.; PALOMARES, A.; DIAZ, H.W.; RAMOS, R.; MEDERO, D.; LUZ M. DE IA.; ORTEGA, M.D.; FULGUEIRA, J.A. 1990. Malezas más comunes que inciden en las plantaciones de cafeto en las principales zonas cafetaleras del país. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba. 35 pp.
- RELOVA, R.; POHLAN, J.; FRIEZLEBEN, U. 1987. Dinámica de las cenosis de las malezas en plantaciones jóvenes de cafeto con diferentes periodos de enhierbamiento. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 12 pp.
- RIVERA, A.M. 1991. Universidad Nacional Autónoma de Chapingo (México). Departamento de Parasitología Agrícola. Tesis (Ing. Agrónomo). Control misto de las malezas en cafeto (Coffea arabica L.) en Teocelo Chapingo, México. 64 pp.
- RODRIGUEZ, J.M.; ARAYA, V.R. 1987. Fertilización fosfórica en frijol (Phaseolus vulgaris L.) con cafeto (Coffea arabica L.) en Heredia. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit. Costa Rica. 20 (2) 1-6 pp.
- RODRIGUEZ, M. 1989. Influencia de diferentes manejos en calle y banda sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento de cafeto joven (Coffea arabica L.). Tesis Ing. Agrónomo. Managua. 39 pp.
- ROMERO, R.C. 1977. Control de malas hierbas. Manual técnico del cultivo del café en El Salvador. Fondo especial de desarrollo (ISIC). Reproducción autorizada. Nicaragua, 201 pp.

- SAM, O. 1980. Crecimiento de yemas axilares de (Coffea arabica L.) en plantas cultivadas a plena exposición solar. Ciencia Técnica Agrícola, café y Cacao. Vol. 2. No.2. INCA. Ministerio de Educación Superior. La Habana, Cuba. 120 pp.
- SANCHEZ, B.G.M. 1990. Influencia de diferentes controles de malezas sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento del frijol. (Phaseolus vulgaris L.) C.V. Revolución 81. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. 43 pp.
- SANTINATO, R.; MIGUEL, A.; OLIVEIRA, J.; BARROS, A. 1976. Feijao (Phaseolus vulgaris L.) como cultura intercalar de cafezal en formacao (1,2,3, años) IN Congresso Brasileiro de pesquisas cafeeiras. 4. Caxambú Minas Brasil. P. 242 - 245.
- SILVA, L. 1981. Dos cultivos en el mismo terreno IN: El Surco (Revista. Sept-Oct. No. 5. México. 13 pp.
- SOLORZANO, J. 1976. Política crediticia cafeteras y algunos datos estadísticos nacionales. Seminarios sobre técnicas de producción. Banco Nacional de Desarrollo. Dpto. Técnico, Managua, Nicaragua. 12 pp.
- TAPIA, B.H. & CAMACHO, H.A. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. Editorial GTZ. Managua. 13-181 pp.
- TAPIA, H. 1987. Mejoramiento varietal del frijol en Nicaragua, ISCA. Managua, Nicaragua. 20 pp.
- VANDERMEER, J. 1989. The ecology of intercropping Cambridge University press Cambridge Great Britain, 237 pp.

VERNETTI, F.J. 1983. Genético y Mejoramiento. fundación Cargill, Brazil, Vol 2. 230 pp.

VILLANOVA, T. 1962. Usos y efectos de la cobertura en las plantaciones de café de Centro Nacional de Agronomía. El Salvador. 30 pp.

ZIMDHAL, R.L. 1980. Weed crop competition. A review. Oregon State University. IPPC. 11-27 pp.

VI ANEXO

Tabla 16. Descripción de las claves de las especies de malezas encontradas durante el ensayo 1991.

No. Clave	Nombre Científico	Familia	Nombre común.
1	Ac1 <i>Acalypha alopecuroides</i> (Jacq)	Euphorbiaceae	Gusano
2	Amr <i>Amarathus spinosus</i> L.	Amarathaceae	Bledo ✓
3	Bid <i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Mozote de clavo
4	Cen <i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	Mozote de caballo
5	Ch1 <i>Chloris radiata</i> L.	Poaceae	Estrellada
6	Com <i>Commelina diffusa</i> (Burm. f)	Commelinaceae	Hierva de pollo
7	Cyn <i>Cynedon dactylon</i> L.	Poaceae	Zacate bermuda
8	Cyp <i>Cyperus</i> sp. L.	Cyperaceae	Coyolillo ✓
9	Dig <i>Digitaria sanguinalis</i> L.	Poaceae	Digitaria
10	Dry <i>Drymaria cordata</i> L.	Caryophyllaceae	Hierba de estrella
11	Ele <i>Eleusine indica</i> L.	Poaceae	Pata de gallina
12	Emi <i>Emilia senchifolia</i> L.	Asteraceae	Clavelillo
13	Ech <i>Echinochloa colona</i> L.	Poaceae	Zacate pinto
14	Euh <i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Lecha, leche
15	Eup <i>Euphorbia hipsifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Bolondrina
16	Lept <i>Leptochloa filiformis</i> (Lam).	Poaceae	Manga larga
17	Melp <i>Melampodium divaricatum</i> L.	Asteraceae	Flor amarilla:
18	Melt <i>Malantera aspera</i> L.	Asteraceae	Tetolquelite
19	Mol <i>Mollugo veticalata</i> L.	Aizoaceae	Culantrillo
20	Pans <i>Panicum</i> sp. L.	Poaceae	Pata de gallina
21	Pant <i>Panicum trichoide</i> (SW).	Poaceae	Hierva de conejo
22	Port <i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Verdolaga
23	Priv <i>Priva lappulacea</i> L.	Verbenaceae	Chirrite
24	Phy <i>Phyllanthus amarus</i> Shum & Thom	Euphorbiaceae	Tamarindillo
25	Ric <i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Higuerilla
26	Set <i>Setaria geniculata</i> (Lam, Beauv).	Poaceae	Cola de zorro
27	Sida <i>Sida acuta</i> L.	Malvaceae	Escoba lisa
28	Sol <i>Solanum nigrum</i> (Sendt)	Solanaceae	Hierba mora
29	Son <i>Sonchus olorecea</i> L.	Asteraceae	----
30	Sorg <i>Sorghum halapense</i> (L.)Pers.	Poaceae	Zacate Johnson ✓
31	Tal <i>Talium</i> sp. L.	Portulacaceae	Verdolagón



**CULTIVO ASOCIADO CAFE-FRIJOL
EN DIFERENTES EPOCAS DE SIEMBRA**