



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



TRABAJO DE DIPLOMA



**EFFECTO DEL ASOCIO DE DOS VARIEDADES Y DOS DENSIDADES DE
FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.), SOBRE LA DINAMICA DE LAS
MALEZAS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CAFE
(*Coffea arabica* L.) EN DIFERENTES EPOCAS DE SIEMBRA**

AUTOR: BR. ORLANDO TEODORO CISNEROS SEQUEIRA

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISES BLANCO NAVARRO

MANAGUA, NICARAGUA

1997

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

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DEL ASOCIO DE DOS VARIEDADES Y DOS DENSIDADES DE
FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.), SOBRE LA DINAMICA DE LAS
MALEZAS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CAFÉ
(*Coffea arabica* L.) EN DIFERENTES ÉPOCAS DE SIEMBRA**

AUTOR: Br. ORLANDO TEODORO CISNEROS SEQUEIRA

ASESOR: Ing. Agr. MSc. MOISÉS BLANCO NAVARRO

**Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador, como requisito parcial
para optar al grado de Ingeniero Agrónomo con orientación en producción vegetal.**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al Omnipotente, por haberme iluminado la mente y permitirme alcanzar los logros hasta hoy obtenidos y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis padres: Matilde y Sebastián, por ser los artífices de mi existencia y enseñarme que la base de la vida, es el amor y el trabajo.

A mi segundo padre Ladislado; por sembrar en mi corazón, la semilla de mi pueblo.

A mis hermanos; aquellos que siempre confían en mí.

A mis hermanos campesinos; quienes surcan la tierra, con sus pies y le abonan con el sudor de su frente, por compartir conmigo su sangre.

A todos ellos, con inmensurable cariño y amor.

Orlando Teodoro Cisneros Sequeira

AGRADECIMIENTO

Mis más sincero agradecimiento, a todas aquellas personas y entidades que hicieron posible alcanzar mis aspiraciones, especialmente :

.- Ing. Agr. (inf.) Alvaro Ferrey Reyes; por demostrarme, que amigo, es aquel que está a la diestra, en los momentos más difíciles y que la perseverancia es la principal herramienta para alcanzar cualquier meta.

.- Ing. Agr. MSc. Moisés Blanco Navarro, por su asesoría durante todo el transcurso del trabajo, así como, por compartir con el autor, valores morales y éticos, que deben ser parte integral de todo profesional.

.- Programa MAG-NORAD por su apoyo económico durante mis años de estudios universitarios y de investigación.

.- Proyecto SAREC-FARENA por su aporte económico en la realización de este trabajo.

.- Centro Experimental del Café del Pacífico, (UNICAFE) por permitir realizar el trabajo de campo y a su personal por la colaboración prestada.

.- A los productores cafetaleros del Norte y Pacífico de Nicaragua, por las atenciones y valiosas informaciones que se le proporcionó al autor.

.- INDE capítulo de León, por el acceso a su sala de cómputo.

- .- Universidad Nacional Agraria en su conjunto, especialmente a la Escuela de Producción Vegetal y al Plant Science Program UNA-SLU por el apoyo brindado, así como al Departamento de Servicios Estudiantiles a través de la Lic. Idalia Casco.
- .- De igual manera en las bibliotecas a Maritza, Dilma, Carolina, Katy y José Gabriel; quienes facilitaron material bibliográfico para apoyar la elaboración de este documento.
- .- Las escuelas de Sanidad Vegetal y Sanidad Animal, que me permitieron compartir los conocimientos por ellos impartidos, al igual que por el acceso a sus computadoras.
- .- Al final, pero no de último, a los Ing. Agr. MSc. Freddy Alemán , Ing. Agr. MSc. Roldán Corrales, Ing. Agr. MSc. Víctor Aguilar e Ing. Agr. Roberto Blandino ; por sus valiosos aportes.
- .- Todos aquellos amigos y profesores que de una u otra forma pusieron su grano de arena en el logro de esta empresa.

Orlando Teodoro Cisneros Sequeira

INDICE GENERAL

Sección	página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
I INTRODUCCION	1
II MATERIALES Y METODOS	5
2.1 Descripción del lugar	5
2.2 Descripción del experimento	8
Análisis estadísticos	9
2.3 Métodos de fitotecnia	10
III RESULTADOS Y DISCUSION	12
3.1 Efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común en asocio con café y unicultivo, sobre el comportamiento de las malezas, en diferentes épocas de siembra.	12
3.1.1 Abundancia	12
3.1.2 Dominancia	17
3.1.3 Diversidad	19
3.2 Efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común en asocio con café sobre el crecimiento del café.	23
3.2.1 Altura de planta	23
3.2.2 Diámetro de tallo	25

Sección	página
3.2.3 Número de ramas primarias o bandolas	28
3.2.4 Longitud de bandolas	30
3.3 Efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común en asocio con café, sobre el rendimiento del café y frijol.	34
3.3.1 Número de nudos con frutos	34
3.3.2 Rendimiento del café	37
3.3.3 Rendimiento del frijol	39
IV CONCLUSIONES	42
V RECOMENDACIONES	43
VI REFERENCIAS	44
VII ANEXOS	50

INDICE DE TABLAS

Tabla N°		página
1	Características del centro experimental del café del pacífico (Jardín Botánico)	5
2	Propiedades físicas de los suelos del Centro Experimental del Café del Pacífico (Jardín Botánico).	5
3	Propiedades químicas de los suelos del Centro Experimental del Café del Pacífico (Jardín Botánico).	6
4	Descripción de los tratamientos de variedades y densidades de frijol común en asocio con café.	8
5	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la diversidad de las malezas en la época de primera	21
6	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la diversidad de las malezas en época de postrera.	22.

INDICE DE FIGURAS

Figura N°		página
1	Enmalezamiento en un cafetal en crecimiento de calle ancha.	4
2	Espaciamiento disponible en café, para cultivos asociados.	4
3	Café en producción en los suelos del Jardín Botánicos.	6
4	Climagrama de la zona donde se llevó a cabo el ensayo de campo, Masatepe , Nicaragua 1994. Adaptado al modelo de Walther and Lieth (1960)	7
5	A : Area disponible en las calles de café variedad Catuaí amarillo. B : Plantas de frijol de variedad Dor 364 .	11
6	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre la abundancia total de las malezas en diferentes épocas, de siembra.	14
7	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la abundancia de las malezas monocotiledoneas y dicotiledoneas en diferentes épocas.	16
8.	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la cobertura de las malezas en diferentes épocas de siembra	17
9	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio sobre la altura de planta de café.	24
10	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre el diámetro de tallo de café.	26

Figura N°		página
11	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio , sobre el número de ramas primarias o bandolas del café.	28
12	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre la longitud de bandola 10.	31
13	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre la longitud de bandola 15.	31
14	Nódulos en raíces de frijol en asocio (proceso de nitrificación).	33
15	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre el número de nudos con frutos (bandola 10).	36
16	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre el número de nudos con frutos (bandola 15).	36
17	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre el rendimiento de café.	38
18	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre el rendimiento del frijol en diferentes épocas de siembra.	40

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°		página
1	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre las variables de crecimiento en café.	51
2	Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre las variables de rendimiento de café.	52
3	Análisis económico de la siembra de frijol común en asocio en una hectárea de café en producción	53
4	Análisis económico de la siembra de dos variedades y densidades del frijol común en una hectárea de café.	54
5	Despulpadora de café en hacienda La Unión de Reynaldo Fiallos q.e.p.d.), hoy de Susana Guillén de Fiallos (Madriz, Nic., 1925)	55
6	Malezas predominantes en el asocio frijol - café (Jardín Botánico).	56
7.	Aprovechamiento de área por parte de los cultivos en asocio.	57

RESUMEN

Durante las épocas de primera y postrera del ciclo agrícola 1994/1995 , se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de estudiar el efecto de dos variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) : Brunca y Dor 364 , así como de dos densidades: 30 y 45 semillas por metro cuadrado; sobre la dinámica de las malezas, el crecimiento y rendimiento del café (*Coffea arabica* L.) variedad Catuaí amarillo, de nueve años de edad, bajo sistema de asocio, el cual se realizó en el Centro Experimental del Café del Pacífico - Jardín Botánico - en Masatepe, Masaya Nicaragua. Al evaluarse las variables altura de planta, diámetro del tallo, longitud de bandolas, número de ramas pares y rendimiento del café, se encontró que no hubo diferencia estadística significativa en el efecto de variedades y densidades de frijol sobre el café. Los tratamientos mostraron abundancia de malezas al inicio, alrededor de 250 individuos por metro cuadrado y al final menores de 100 individuos por metro cuadrado y fue la variedad Brunca y la densidad 45 semillas por metro cuadrado las que menor diversidad permitieron con 10 y 9 especies por metro cuadrado. Sobresaliendo en el asocio las especies *Panicum trichoides* Swarts, *Oplismenus burmannii* Berg y *Commelina diffusa* Burm F. Con respecto a los rendimientos, fueron precisamente la misma variedad y densidad las que mostraron mejores resultados tanto para café, con valores de 1 558.60 y 1 331 kg/ha: así como para el frijol con 435 y 329 kg/ha de asocio respectivamente en el periodo de primera. En postrera fue siempre la variedad Brunca la que obtuvo los mayores rendimientos de frijol con 430 kg/ha.

INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica* L.), es el cultivo más importante en la agroexportación nicaragüense. Su cultivo se ha incrementado sobrepasando las 100 000 hectáreas y su producción alcanzó los 57 727.2 t., con un rendimiento promedio de 645.5 kg/ha, en el ciclo 1996/97 (BCN, 1997).

En relación al fraccionamiento del área de siembra en Nicaragua, más del 70 por ciento de los cafetaleros son pequeños productores que manejan menos de 10 hectáreas (IICA, 1991).

Un cambio agroecológico de gran trascendencia según Bradshaw (1993), fue el programa de renovación en los cafetales del país, principalmente del sur de Nicaragua, implementado por la Comisión Nacional de Renovación del Café (CONARCA) en la década anterior; donde fueron eliminados los árboles de sombra tradicionales y el café fue sembrado en calles anchas. (Blanco *et al.*, 1995) lo que permitió el crecimiento agresivo de las malezas; impacto el cual, también hace énfasis Rice (1990).

La necesidad de podar los cafetos para garantizar nuevos tejidos productivos, así como el de renovar las plantaciones viejas improductivas, crean un espaciamiento amplio que es aprovechado principalmente por las malezas (Figura 1).

Estas situaciones propician las condiciones para los cultivos intercalados y asociados, que además de servir como cobertura viva para el control de malezas, también proporcionan una producción adicional, siendo una alternativa de trabajo, ingreso y alimentación para el productor (ver Figura 2).

Las especies que mejor se adaptan a este sistema son las leguminosas (Staver, 1993), y entre ellas el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) ha mostrado ser muy eficiente. (Blanco *et al.*, 1994).

Para Nicaragua y demás países en vías de desarrollo, el frijol representa una importante fuente de proteínas. Una práctica muy común en su producción es asociarlo con otro cultivo. En países productores de frijol como Brasil y México, el 80 y 40 por ciento, respectivamente de esa producción se obtiene bajo sistemas tradicionales de cultivos asociados a nivel de pequeños productores; que trabajan con escasos recursos, mano de obra familiar y sin el uso de agroquímicos, ni asistencia técnica (García & Davis, 1985). Por otro lado Mayrat (1994), sostiene que el aumento de la diversidad, el policultivo, conservación de la fertilidad del suelo y el incremento de la productividad, son aspectos de una agricultura más estable.

En la agricultura comercial nicaragüense, la variedad de testa roja Dor 364 y la variedad de testa negra Brunca, han mostrado ser las más prometedoras en calidad y rendimiento, así mismo las densidades altas han venido tomando auge, como un método de manejo de factores bióticos limitantes de la producción.

En base a todo lo anterior, el presente trabajo consistió en el estudio del efecto sobre el café, de estas variedades en densidades altas, de 30 y 45 semillas por metro cuadrado, bajo el sistema de asocio; en diferentes épocas de siembra (primera y postrera), para tal fin se plantearon los siguientes objetivos:

1.- Estudiar el efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común como cobertura viva sobre las malezas, en diferentes épocas de siembra.

2.- Estudiar el efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común sobre el crecimiento y rendimiento del café.



Figura 1. Enmalezamiento en un cafetal en crecimiento de calle ancha.



Figura 2. Espaciamiento disponible en café para cultivos asociados.

II MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar

El presente trabajo se realizó durante las épocas de primera y postrera de 1994: en el Centro Experimental del Café del Pacífico- Jardín Botánico- cuyas localización y características generales agroclimáticas y edáficas se describen a continuación. en las tablas 1,2 y 3 así como los datos meteorológicos del ciclo en el cual. se llevó a cabo el experimento, se muestra en la Figura 4.

Tabla 1. Características del centros experimental de café del Pacífico (Jardín Botánico)

Ubicación	11°54'LN 89°9'LO
Altura	450 msnm
Temperatura	24° C
Precipitación	1000 mm
Topografía	Plana

Fuente: (INETER, 1995).

Tabla 2. Propiedades físicas de los suelos del Centro Experimental del Café del Pacífico (Jardín Botánico).

Arcilla %	Limo %	Arena %	Textura
32.4	44.36	23.11	Franco Arcillosa.

Fuente: Laboratorio de suelos CECP-J B (1994).

Tabla 3. Propiedades químicas de los suelos del Centro Experimental del Café del Pacífico (Jardín Botánico).

pH	M.O.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
H ₂ O	%	%	mg/kg	meq/100g
5.8	6.5	0.57	1.69	1.52

Fuente: Laboratorio de suelos CECP-JB (1994).

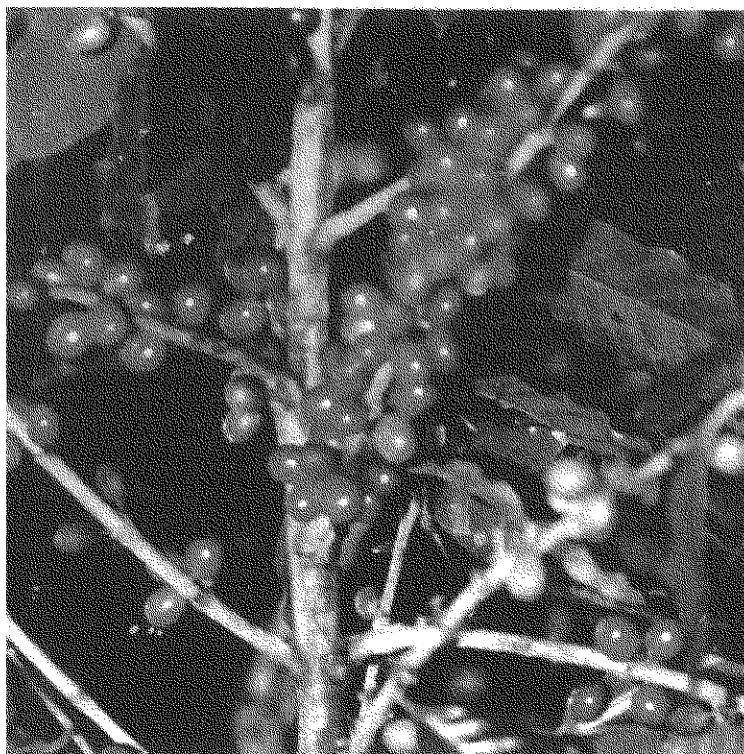


Figura 3. Café en producción en suelos del Jardín Botánico

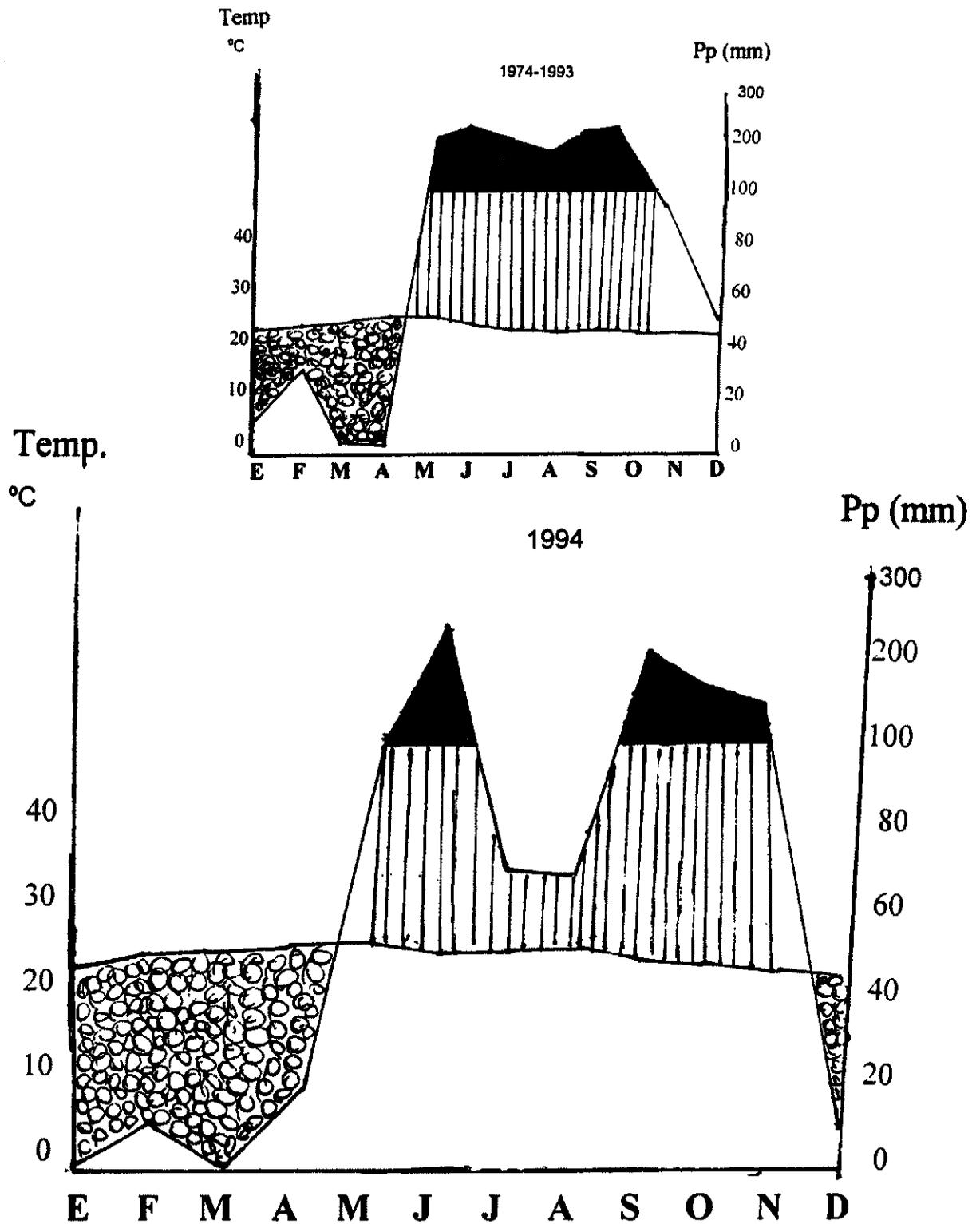


Figura 4. Climograma de la zona donde se llevó a cabo el ensayo de campo. Masatepe Nicaragua. 1994. Adaptado al modelo de Walther and Lieth, (1960).

2.2. Descripción del experimento

El diseño implementado fue de Bloques Completos al Azar (BCA) en arreglo bifactorial, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Descripción de los tratamientos de variedades y densidades de frijol común en asocio con café.

Factor	Niveles		Clave	Descripción.
A: Variedad.	a1	Brunca.	B,30	Brunca-30 semillas/m ² .
	a2	Dor 364.	B,45	Brunca-45 semillas/m ² .
B: Densidad.	b1	30 semillas/m ² .	D,30	Dor 364-30 semillas/m ² .
	b2	45 semillas/m ² .	D,45	Dor 364-45 semillas/m ² .

En el área experimental, los tratamientos estuvieron dados por tres surcos de frijol en las calles de café, en tres calles de una longitud de 5 metros cada una. La parcela útil en café estuvo representada por 10 plantas seleccionadas de los dos surcos centrales del café, para un total de 160 plantas en toda el área experimental.

En el caso del frijol, las parcelas dimensionaron 5 metros de largo por 3 de ancho para un total de 240 metros cuadrados.

En el presente trabajo no se utilizó un testigo para evaluar el efecto de frijol sobre el café, ya que diferentes autores: Chévez & Corrales 1993, Campos & Centeno 1994, Silva & Tapia 1996 y Romero 1996, han realizado diferentes estudios para determinar dicho efecto encontrando que el frijol no afecta al café. Al respecto Cochran & Cox (1990), refieren que cuando ha sido demostrado, de forma consistente el efecto de un tratamiento, este no requiere de un testigo en los estudios posteriores.

Las variables en estudio fueron las siguientes:

a) Para malezas: Toma de datos a los 15, 30 y 45 días después de la siembra (dds).

- Abundancia
- Dominancia
- Diversidad

b) Para el café : (tres recuentos: julio, septiembre y noviembre)

- Altura de planta (de base de tallo a yema apical)
- Diámetro de tallo (tomada a 0.10 m de la base)
- Número de ramas pares por planta
- Longitud de ramas primarias o bandolas (décima y quinceava)
- Numero de nudos totales por rama (décima y quinceava bandola)
- Rendimiento

c) Para el frijol:

- Rendimiento

Análisis estadístico :

Se efectuó análisis de varianza (ANDEVA), usando tabla de rango múltiple de SNK al 5 % de significancia para cada una de las variables en estudio.

Descripción del material vegetal evaluado.

En el caso del café se estudio la variedad Catuai amarillo (ver Figura 5A),este es un híbrido obtenido del cruce de Caturra y Mundo Novo. Sus características más relevantes son sus entrenudos cortos, porte intermedio, maduración tardía y una alta productividad (INECAFE. 1995); (Betancour, 1984).

El material de frijol utilizado fueron : Las variedades Brunca, de testa color negro, tipo de crecimiento IIIa y Dor 364,(ver Figura 5b), de testa color rojo brillante, tipo de crecimiento IIa y de un comportamiento intermedio en relación a la reacción a las enfermedades (MAG, 1992).

2.3 Métodos de fitotecnia :

El ensayo de campo se desarrolló en una plantación de café de nueve años de edad, de manejo tecnificado: distancias de 3.0 m entre surcos y 0.5 m entre plantas, fertilización tres veces al año, control fitosanitario, control de malezas y regulación de sombra (INECAFE - CECF, 1995).

La preparación del terreno consistió en una limpia y recolección de malezas, seguido de un pase de arado de tracción manual, superficialmente a 0.50 m de las bandolas, con distancias entre surcos de frijol de 0.3 m.

Las fechas de siembras fueron: en primera; el 10 de Junio y para postrera el 1^o de Octubre. En el cultivo del frijol no se aplicó ninguna fertilización, ni controles fitosanitarios, más que un control manual de malezas (chapia) , a los 18 días después de la siembra. La cosecha se realizó a los 70 días después de la siembra, por el método tradicional, (arranque, secado y aporreo), todo ello en ambos períodos.

En el caso del café, se realizaron todos las labores correspondientes, excepto el de control de malezas. La cosecha se realizó a través de dos cortes preliminares (graniteos) y un corte de cosecha, llevándose a cabo posteriormente todos los procesos de beneficiado que este cultivo implica: Despulpe, fermentado, lavado, secado y trillado, empleándose para ello tecnología moderna, que difiere mucho de la usada por los productores cafetaleros a inicios de 1900 en Nicaragua, como la mostrada en Anexo 5.



Figura 5. A : Area disponible en las calles de café variedad -Catuaí amarillo .
B : Plantas del frijol de la variedad DOR 364.

II RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Efecto de dos variedades y densidades de frijol común, en asocio con café sobre la dinámica de las malezas, en diferentes épocas de siembra.

Las malezas, siempre han constituido un factor limitante en los rendimientos de los cultivos. En el café las malezas nocivas pueden causar reducción de un 15 a 45 por ciento de los rendimientos (Aguilar, 1993).

Modernamente el tema de las malezas al igual que otros factores limitantes, son tratados bajo conceptos diferentes a la erradicación de éstos. El control de las malezas no debe interpretarse como la eliminación total de todos los individuos y su progenie futura, sino más bien, ser manejados bajo un límite o umbral que no perjudique al cultivo.

Entre las formas de manejo integrado de las malezas en el café, referidos por Alemán (1991), para la región del Pacífico de Nicaragua, se destacan las coberturas vivas y los cultivos intercalados. Las leguminosas, entre ellas el frijol común, han mostrado una eficiencia notable para este fin (Cisneros & Blanco 1997). El manejo de las malas hierbas, obedece a la necesidad de evitar la competencia que éstas ejercen con el cultivo, por espacio, luz y nutrientes principalmente, lo cual se agudiza, cuando se realizan prácticas que favorecen esta interacción.

3.1.1 Abundancia

La abundancia de las malezas juega un papel importante en el análisis del comportamiento y se refiere al número de individuos por área (Alemán, 1991).

En el presente trabajo, los análisis estadísticos realizados a través de prueba de rango múltiple de SNK al 5 por ciento de significancia, no mostraron diferencias significativas en la interacción de los factores bajo estudio, por lo cual, según Pedroza

(1993), cuando el efecto de interacción entre los factores, es no significativa, debe concluirse por separado para los diferentes factores y sus niveles.

Para la evaluación de la abundancia se realizaron tres muestreos a los 15, 30 y 45 días después de la siembra del frijol obteniéndose los resultados siguientes.

La abundancia total en las diferentes épocas de siembra, presentó un comportamiento diferente en los diversos muestros, aunque al final la tendencia fue la misma es decir, una drástica reducción en sus valores, por efecto del frijol y el sistema de asocio en general.

En la época de primera, en el primer muestreo a los 15 dds, se encontró una alta abundancia en todos los tratamientos, con valores incluso mayores a los 200 individuos por metros cuadrados (ind/m^2), ligeramente superiores a los encontrados en postrera en este mismo momento de muestreo, como se muestra en Figura 6.

En el segundo muestreo a los 30 dds, en primera se mantuvo la alta abundancia, mostrando los mejores efectos con valores mas bajos los tratamientos Brunca y 45 sem/ m^2 , no así en la época de postrera en la cual registró valores relativamente menores a los mostrados en el primer muestreo y teniendo los tratamientos y comportamiento similares entre sí. Esto se debió a que en primera, la abundancia de las malezas, se vio influenciada por la sequía, como se puede observar en climograma presentado en material y método, que vino a proporcionar mayor luminosidad y temperaturas, lo que según Alvarez & Hernández (1989), contribuye a una mayor adaptabilidad de las malezas.

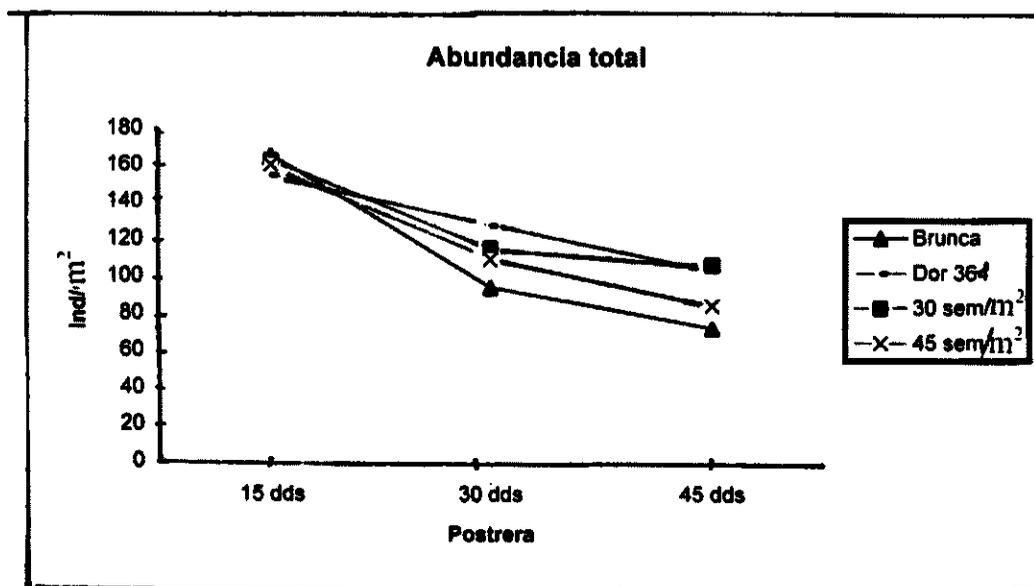
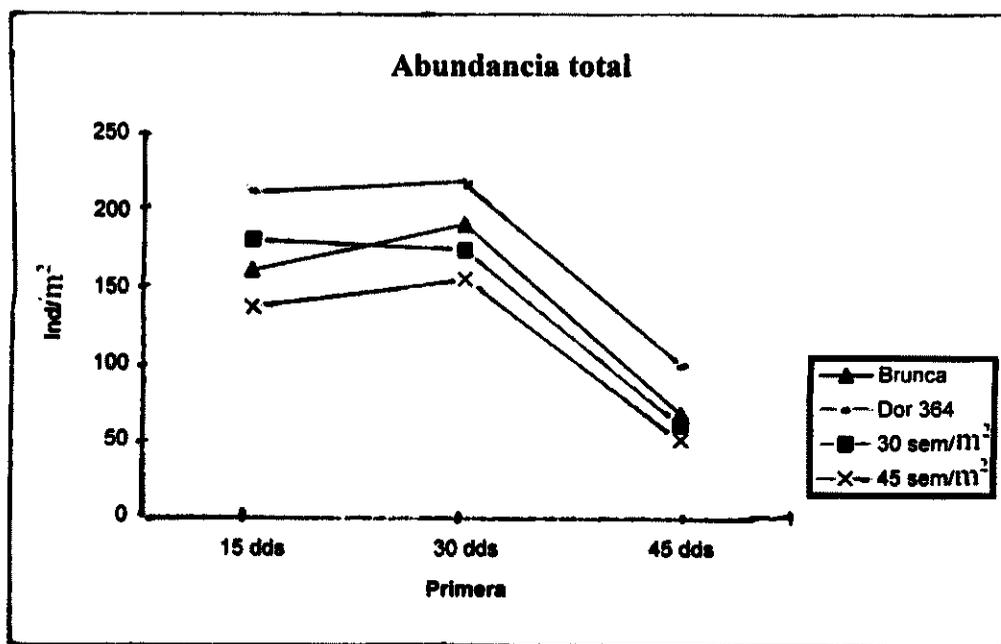


Figura 6. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común, en asocio con café sobre la abundancia total de las malezas, en diferentes épocas de siembra.

En relación a la composición de la especies más abundantes, la época de primera se presentó mayor abundancia de las dicotiledoneas y su crecimiento en cantidad a los 30 dds , no permitió el establecimiento abundante de las malezas monocotiledoneas , las cuales al final presentaron valores por debajo de 40 ind/m².

En la época de postrera también se presentó mayor abundancia de las dicotiledoneas Este comportamiento obedeció a que en el microclima cafetalero, la influencia de la sombra permite una mejor adaptabilidad a esta clase de maleza, lo cual es también referido por Chévez & Corrales (1993) y Campos & Centeno (1994), quienes encontraron un comportamiento similar de las malezas bajo sistema de asocio frijol-café es decir , una tendencia de desplazamiento de las monocotiledoneas por parte de las dicotiledoneas sobre todo en la época de postrera, lo anterior se puede ver más claramente en la Figura 7.

En lo general, la abundancia se vio influenciada por el efecto de las coberturas vivas, lo que también es referido por Eslaquit (1990) y Aguilar (1993), quienes afirman que los sistemas de cobertura viva , reducen la abundancia y diversidad de individuos por efecto de cierre de calles.

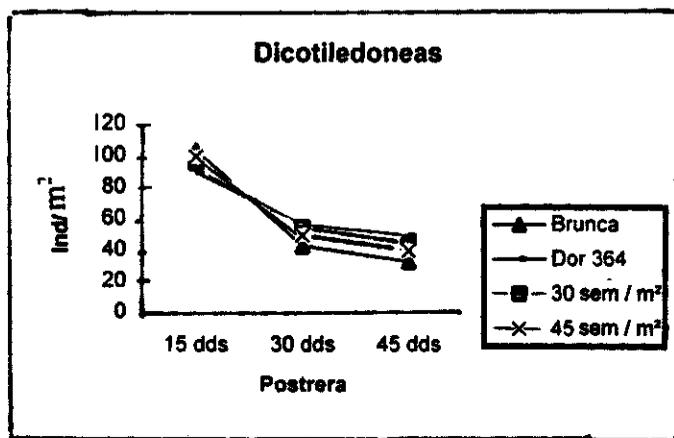
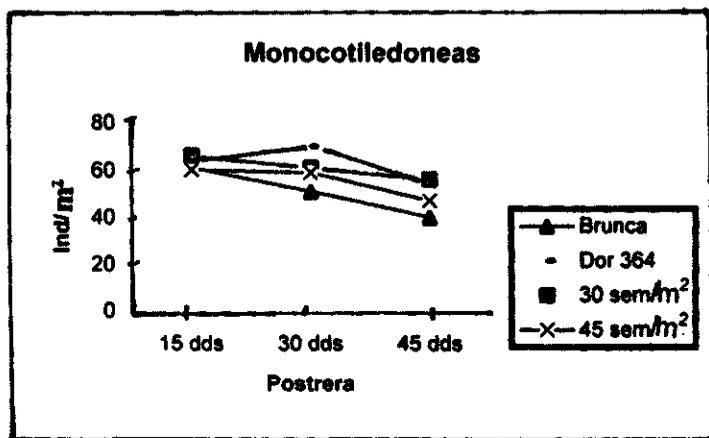
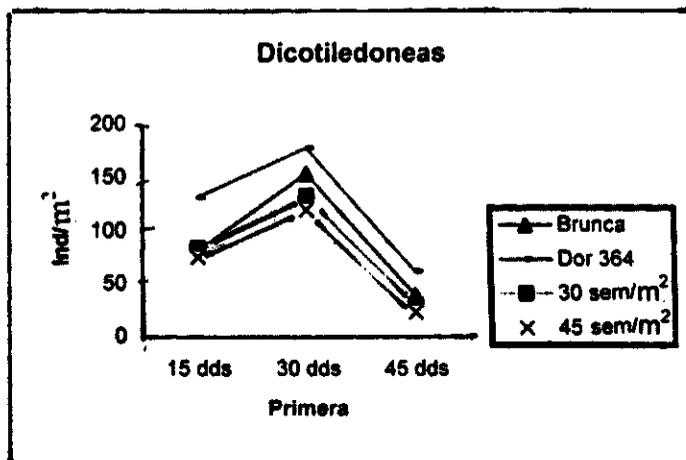
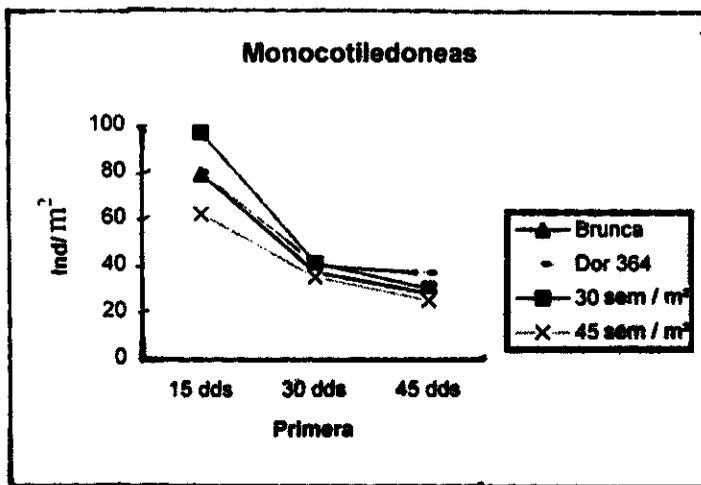


Figura 7. Efecto de dos variedades y densidades del frijol común en asocio con café sobre la abundancia de las malezas monocotiledoneas y dicotiledoneas, en diferentes épocas de siembra.

3.1.2 Dominancia

En el comportamiento de las malezas, otro aspecto importante a considerar es la dominancia de los mismos, la cual se refiere al área ocupada por una muestra expresada en porcentaje de cobertura y a las especies presentes en mayor cantidad, las cuales ejercen por lo tanto, mayor efecto sobre el cultivo.

Los resultados obtenidos muestran, que en ambas épocas registraron valores promedios inferiores al 50 por ciento de cobertura, como se observa en Figura 8.

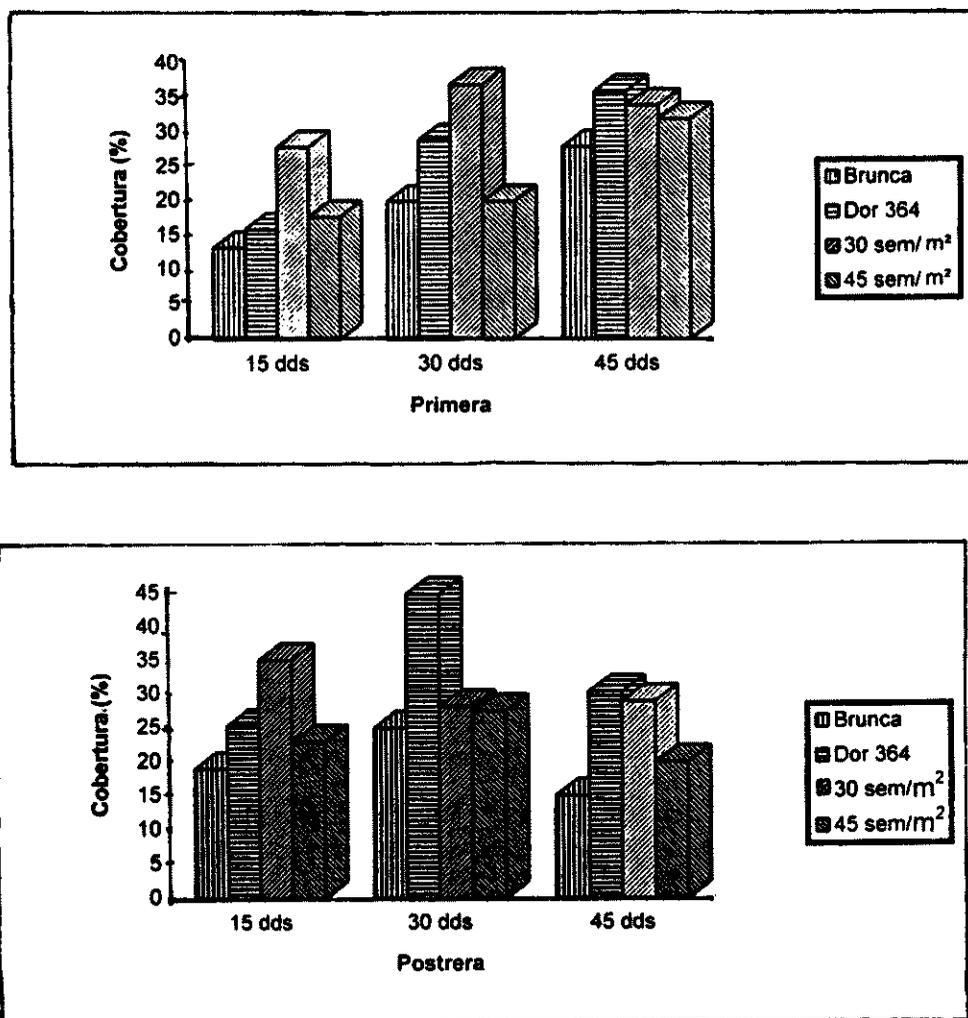


Figura 8: Efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común en asocio con café sobre la cobertura de las malezas en diferentes épocas de siembra.

Este resultado obedece a que en el sistema de frijol - café, hay una incidencia directa del sombreamiento, aún en aquellos sistemas de explotación de café a pleno sol.

La cobertura de las malezas se ve afectada por la sombra regulada de los árboles, que para este fin se han plantado en el café, asociada a la producida por el café mismo, sobre todo en las horas de la mañana y la tarde. Si a este sombreamiento se añade el efecto ejercido por el cierre de calle por parte del frijol, se encuentran niveles relativamente bajos de coberturas con los sistemas de asocio frijol - café. Este efecto sobre la cobertura de las malezas, es también referido por Relova & Pohlan (1988) y Alvarez & Hernández (1989).

La cobertura presentó un comportamiento similar a la abundancia, en lo que se refiere a los tratamientos, en los cuales al final los que ejercieron mayor efecto sobre esta, fueron la variedad Brunca y 45 semillas por metro cuadrado. Siendo más acentuado su efecto en la época de postrera, en la cual se encontraron los valores más bajos de cobertura de 15 y 20 por ciento en los tratamientos Brunca y 45 sem/m² respectivamente a los 45 dds.

En época de primera, predominaron las especies dicotiledóneas, sobresaliendo *Blechum browii* Juss; *Drimaria cordata* (L) Willd y *Mollugo verticillata* L.

En postrera sobresalieron especies monocotiledóneas, destacándose, *Panicum trichoides* Swartz; *Oplismenus burmannii* Berg. y *Commelina diffusa* Burm, las cuales no representan gran problema en el café, siendo consideradas incluso como especies nobles. Este tipo de malezas, se caracterizan por su porte bajo, sistema radicular superficial, poca competencia con los cultivos y una rápida colonización del medio que les rodea, evitando o reduciendo el establecimiento de otras especies de malezas, cuya competencia con los cultivos es mayor.

3.1.3 Diversidad

La diversidad de las malezas, se refiere a la cantidad de especies presentes en un área determinada (Alemán, 1988). En el presente trabajo, la diversidad mostró un comportamiento diferente para cada época de siembra.

Durante la época de primera la tendencia de la diversidad fue alta durante todo el ciclo en la cual durante los primeros dos muestreos (15 y 30 dds) se registraron valores de 19 especies por metros cuadrados. (esp/m^2). A los 45 dds la diversidad fue siempre alta aunque ligeramente menor que en los muestreos anteriores, con valores de $16 \text{ esp}/\text{m}^2$ en la mayoría de los tratamientos.

Los resultados anteriores se vieron influenciados por la prolongada sequía, durante la cual el frijol no obtuvo un óptimo desarrollo, favoreciendo el espaciamiento para las malezas. Las cuales lograron muy buen aprovechamiento de la luminosidad.

En la época de postrera el comportamiento de las malezas, en relación a la diversidad presentó una dinámica completamente contraria a la mostrada en la época de primera, es decir una tendencia descendente.

Inicialmente a los 15 días, se encontraron valores altos (15 y $16 \text{ esp}/\text{m}^2$) sin embargo a los 30 dds, estos valores se vieron reducidos a un promedio de $12 \text{ esp}/\text{m}^2$ sin mostrar hasta el momento un efecto definido por los tratamientos. Finalmente a los 45 dds el comportamiento descendente continuó, estableciéndose un efecto evidente, siendo Brunca y 45 semillas/ m^2 , los que menores valores presentaron para la diversidad con 10 y $9 \text{ esp}/\text{m}^2$ respectivamente.

Este comportamiento pudo verse influenciado por el aumento de la cobertura por parte de los cultivos del asocio, así como por la plasticidad de las malezas, que según Alemán (1991), al inicio pueden presentarse gran cantidad de especies y que al final se ven reducidas dichas poblaciones, por acción de la competencia intraespecífica, quedando las que mejor se adaptan al medio.

Estos resultados confirman a los obtenidos por Alvarez & Hernández (1989), quienes refieren que la incidencia solar estimula el efecto de competencia de las malezas sobre los cultivos, aunque en el caso de los cultivos asociados esto no sucede normalmente. En el caso de los cultivos asociados, esto no sucede, debido al sombreado producido por el cultivo de porte más alto y principalmente, en el caso específico del café arábico cuya altura supera los dos metros de altura. Todo lo anterior se muestra en tablas 5 y 6 así como en anexo 6.

Tabla 5. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la diversidad de las malezas en época de primera.

		15 dds				30 dds				45 dds			
		B	D	30	45	B	D	30	45	B	D	30	45
1	Patri	4.8	7.4	17.4	3.2	4.2	18.4	-	4.7	-	2.4	8.9	-
2	Oybar	4.4	8.7	4.9	-	32.7	4.1	15.4	.	4.7	32	-	-
3	Codif	5.5	1.0	3.9	3.7	-	2.7	7.4	8.9	1.0	4.7	2.0	0.5
4	Arcil	1.5	3.4	4.7	4.8	3.4	2.5	1.0	2.5	1.7	7.0	-	3.8
5	Disan	7.4	7.3	7.8	5.7	3.2	2.0	1.0	-	1.0	2.0	4.1	4.9
6	Elin	8.4	7.4	4.2	1.5	4.2	4.2	4.4	4.2	-	4.1	2.0	1.7
7	Cyrot	2.0	6.2	4.9	7.9	0.7	15.0	3.2	3.8	2.0	1.7	18.2	1.5
8	Blbro	70.4	50.0	47.4	60.5	27.4	32.2	40.9	31.4	28.0	37.4	17.2	17.4
9	Drcor	36.5	48.4	30.0	25.0	25.5	30.4	28.1	20.0	17.5	26.4	27.4	20.4
10	oxnea	4.1	42	10	4.2	8.0	5.0	8.1	0.7	1.0	0.1	2.0	7.0
11	Ricor	3.8	0.2	1.4	4.4	4.0	3.2	2.7	7.4	3.4	8.0	0.8	4.1
12	Meniv	3.2	3.4	3.1	2.7	0.7	4.7	1.5	1.5	.	2.0	4.9	2.0
13	Prlap	28.7	5.2	2.0	7.8	0.9	5.2	2.0	2.4	4.7	1.0	2.0	1.0
14	Mover	4.8	0.7	6.0	4.4	4.2	10.0	1.0	-	4.3	-	1.0	-
15	Ivatt	3.2	8.7	4.8	0.8	5.4	0.7	1.0	4.8	8.90	0.4	-	3.8
16	Amspi	0.4	-	9.1	7.4	3.7	4.7	0.7	2.5	0.7	-	1.0	4.4
17	Bipil	3.7	4.5	10.0	9.5	8.2	4.5	2.7	1.8	2.4	2.4	0.9	3.0
18	Emson	4.2	9.7	2.0	0.9	2.4	3.7	1.8	2.0	1.0	4.8	0.9	1.0
19	Siach	1.0	4.7	4.2	2.4	0.7	0.6	4.5	7.0	1.0	2.0	4.1	1.2
Total		19	18	19	18	18	19	19	16	16	17	16	16

B= Brunca

D= Dor 364

30= 30 sem/m²

45 = 45 sem/ m²

Tabla 6. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la diversidad de las malezas en época de postrera.

		15 dds				30 dds				45 dds			
		B	D	30	45	B	D	30	45	B	D	30	45
1	Patri	79.3	81.7	82.1	78.9	28.2	44.50	38.5	34.2	36.4	29.8	36.0	30.2
2	Oybar	51.0	54.5	54.5	51.0	18.8	29.8	25.8	22.8	24.0	19.2	23.5	19.3
3	Codif	8.0	1.3	7.0	2.3	4.1	3.9	5.7	1.5	3.8	0.7	1.0	3.6
4	Arcil	9.1	0.5	0.7	8.8	5.7	6.7	7.0	5.5	6.2	0.8	4.3	-
5	Disan	5.3	2.8	1.0	7.2	1.7	1.25	1.7	1.2	2.5	1.1	-	2.73
6	Elind	-	-	2.0	-	2.7	1.38	1.6	2.5	-	-	-	-
7	Cyrot	0.8	1.2	1.7	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Blbro	1.6	0.7	1.2	1.1	1.7	4.3	2.6	-	0.6	1.6	1.3	0.8
9	Drcor	3.5	0.6	3.1	-	3.6	6.2	5.6	4.2	-	7.5	5.0	-
10	oxnea	1.3	0.2	1.3	0.2	3.1	-	2.6	3.5	2.5	1.5	3.3	-
11	Ricor	-	-	1.6	-	5.3	0.8	-	5.2	5.0	2.0	2.50	2.5
12	Meniv	1.2	2.5	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Prlap	1.6	-	2.2	-	3.1	-	2.5	1.6	-	-	-	-
14	Mover	0.2	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Ivatt	-	0.5	-	-	2.0	1.1	1.5	0.2	3.8	2.5	3.0	2.0
16	Amspi	-	-	2.3	-	1.2	2.6	1.5	2.0	2.5	1.7	2.4	2
17	Bipil	1.1	1.7	2.9	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Emson	1.7	2.5	3.9	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Siach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	1.2	1.4
Total		15	14	16	11	13	11	12	12	10	12	11	9

B= Brunca

D= Dor 364

30= 30 sem/m²

45 = 45 sem/ m²

3.2. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café, sobre el crecimiento del café.

El estudio del comportamiento de las plantas de café en su crecimiento, tiene mucha importancia, ya que éste, refleja la influencia de los factores limitantes sobre el cultivo, alterando su normal crecimiento y desarrollo, que al final se manifiesta en los rendimientos.

Algunos parámetros, para medir estos procesos son : altura de planta, diámetro del tallo, número de ramas pares y longitud de ramas primarias (Aguilar, 1993).

3.2.1 Altura de planta

La planta de cafeto tiene dos formas de crecimiento : Ortotrópico y Plagiotrópico. El primero se da a partir de la yema terminal del tallo y su sentido es vertical (González, 1977). La magnitud resultante de medir este tipo de crecimiento es conocida como altura de planta.

La competencia interespecífica, principalmente la que se presenta por la interacción con las malezas es un factor muy influyente, sobre esta variable.

En los resultados obtenidos en el presente trabajo, no hubo interacción entre los factores. De manera similar no hubo diferencia significativa estadísticamente entre los diferentes niveles de los factores evaluados.

En la Figura 9. se puede observar que tanto los niveles del factor variedad, como los del factor densidad, tuvieron una tendencia similar, que muestra que en el período de julio a septiembre el proceso de crecimiento fue lento, no así para los meses de octubre y noviembre donde la altura de planta presentó un comportamiento claramente ascendente.

Estos resultados se vieron influenciados por el comportamiento de las precipitaciones. El poco crecimiento en el primer período pudo deberse a la marcada sequía que se presentó en todo el territorio nacional, registrándose para el sector de Masatepe, apenas precipitaciones promedios de 70 mm, para los meses de julio y agosto de 1994. (INETER, 1995), época durante la cual se llevó a cabo el presente trabajo.

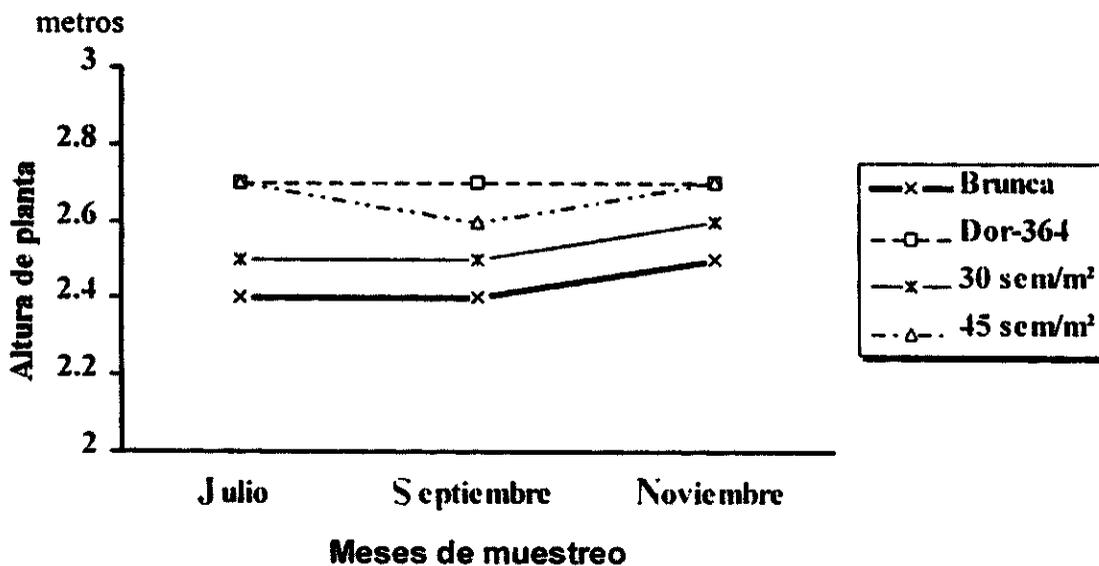


Figura 9. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre la altura de la planta de café.

En cambio, en el segundo período (octubre - noviembre), las lluvias se normalizaron y con ello el ritmo de crecimiento de las plantas de café. Jerez (1980), refiere que entre los factores que influyen sobre la altura de planta, las precipitaciones juegan un papel muy importante.

Los sistemas de coberturas vivas y principalmente los cultivos en asocio juegan un papel muy determinante en estas condiciones, ya que conservan la humedad y controlan la vegetación de malezas que normalmente compite con el café, por agua y nutrientes principalmente. Al respecto Bradshaw & Staver (1991), concluyen que las coberturas vivas en las calles de café ejercen un efecto sobre el control de las malezas, principalmente en los primeros meses de invierno.

De manera general la variedad Brunca y la densidad 45 semillas por metro cuadrado fueron los tratamientos que presentaron los mejores resultados a pesar de que no hubo efecto estadístico de los factores sobre la altura de planta.

3.2.2. Diámetro de tallo

El diámetro del tallo es importante por cuanto determina la vigorosidad de la planta, que influirá en la sanidad, resistencia al viento, en la capacidad de sostén de hojas, ramas primarias y secundarias (Haarer, 1969). También tiene mucha influencia con la absorción de nutrientes por parte de la planta.

Al igual que la variable anterior el efecto sobre el diámetro del tallo por parte de las variedades y densidades, no mostró diferencia estadística significativa.

A diferencia de la altura, que experimentó un mayor crecimiento en la etapa final del período, el diámetro del tallo, expresó sus menores valores en esta etapa, como se puede apreciar en la Figura 10.

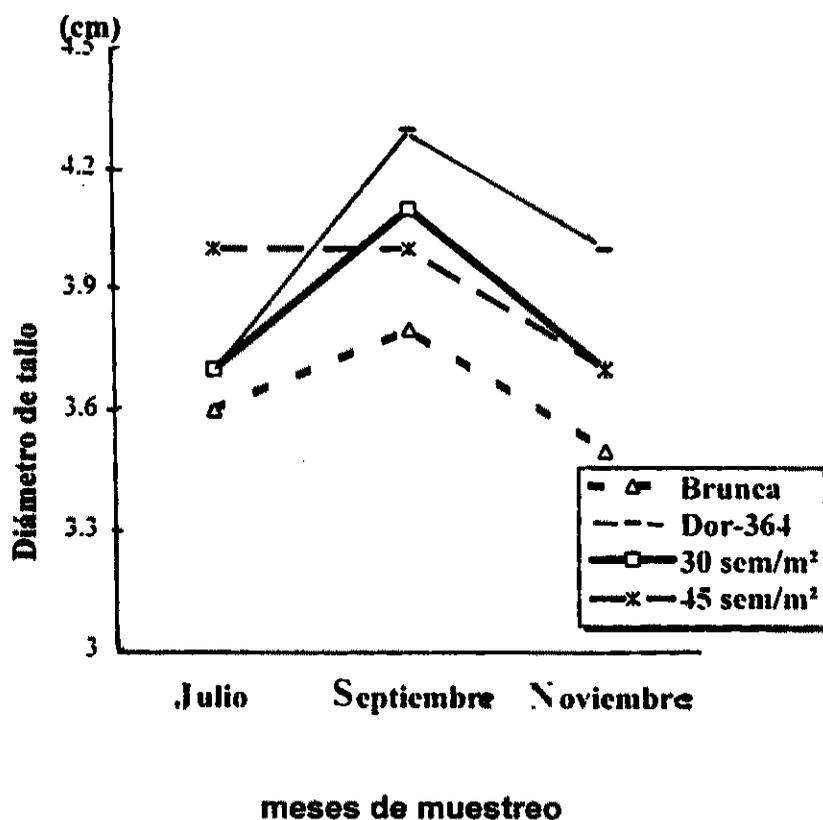


Figura 10. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre el diámetro de tallo de café.

Este ritmo de crecimiento, ascendente al inicio del invierno y descendente al final del mismo, está relacionado con las etapas vegetativas y productivas del café, considerando que esta especie es de crecimiento indeterminado, es decir, que está creciendo y produciendo a la vez.

Después de haber superado la deficiencia (stress) hídrica y haberse dado la floración producto de las primeras lluvias en mayo o junio, la actividad fisiológica del café está en función del crecimiento vegetativo, no así en la segunda etapa lluviosa, cuando su fisiología está orientada hacia la producción, a través del crecimiento, desarrollo y maduración de los

frutos. El diámetro del tallo, como una variable de crecimiento se ve influenciada por estos procesos. ésto está relacionado por lo expresado por Coste (1969), quien refiere que el crecimiento del café varía en diferentes momentos.

Los factores ambientales son muy influyentes sobre el diámetro de tallo; entre éstos, la iluminación juega un papel muy importante (Gutiérrez, 1990). Según este autor los diámetros de tallos tienden a ser más delgados cuando hay un mayor grado de sombra, por cuanto se da una elongación por parte de la planta de café, lo que también ocurre en el frijol sino hubiese el espaciamiento necesario. A pesar de la regulación de sombra en los cafetales de la región del Pacífico de Nicaragua, a través de una menor densidad de árboles, así como su poda después de la cosecha en época seca, el sombreamiento se vuelve mayor luego de los primeros meses de invierno, lo que también influyó en un menor diámetro del tallo al final de la época lluviosa. Si bien no hubo efecto significativo, sobre el diámetro del tallo de café por parte de las variedades y densidades de frijol común como cultivo en asocio, el café bajo los tratamientos Dor 364 y 45 semillas por metro cuadrado, fue el que presentó mayores valores de los diámetros de tallo de café.

En este sentido un crecimiento rápido en la primera etapa, de la variedad Dor 364, así como una cobertura superior por la densidad 45 semillas por metro cuadrado, ejercieron un control de malezas más efectivo minimizando la competencia con el café.

En resumen, se puede afirmar que el asocio frijol - café no ejerce ningún efecto sobre el diámetro del tallo del café y que su comportamiento más bien está influenciando por factores ambientales y la fisiología de la planta.

3.2.3 Número de ramas primarias o bandolas.

Esta variable es muy importante, ya que a través de ella se refleja el crecimiento y desarrollo de la planta de café, que junto con el tallo constituyen el esqueleto de la misma.

Su mayor importancia radica en que una vez que éstas se dañan, por accidente o por enfermedad, no se pueden renovar, perdiéndose de esta manera una zona muy considerable para la producción de las cosechas (Quintanilla .1989; Coste .1969).

Los análisis estadísticos no mostraron diferencias significativas, al evaluar el efecto del frijol como cultivo asociado, sobre el número de ramas primarias del café. Como se puede observar en la Figura 11, tanto las variedades, como las densidades mostraron un efecto similar sobre el número de ramas primarias, las cuales presentaron una tendencia ascendente.

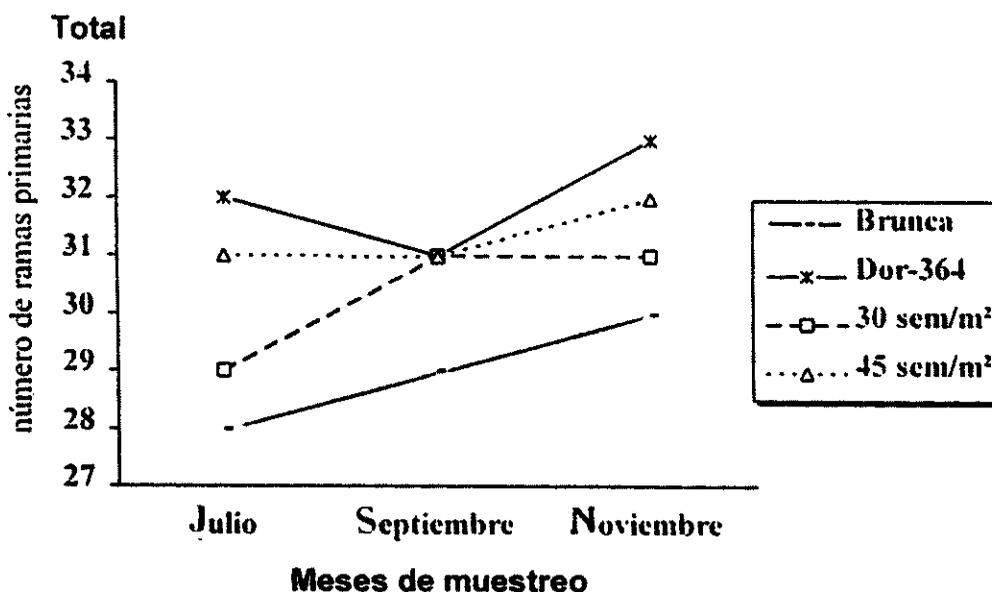


Figura 11 Efecto de dos variedades y densidades de siembra en frijol común en asocio sobre el número de ramas primarias o bandolas del café.

Las ramas primarias son un factor influyente en el rendimiento, puesto que de ellas se derivan las secundarias que contienen los nudos, a partir de las cuales se originan los frutos. Es por ello que el manejo que debe proporcionársele al café debe de estar en función de brindar las condiciones necesarias para el incremento y desarrollo de las ramas primarias y en general la estructura vegetativa de la planta; como es, una regulación adecuada de la sombra, humedad y corrientes de aire principalmente. ya que este es uno de los factores mas importantes, que provoca el rompimiento de las ramas del café.

Otro factor que debe ser tomado muy en cuenta, es el daño mecánico que puede provocársele a las ramas primarias, producto de las actividades realizadas al café y al frijol respectivamente, bajo este sistema de asocio, ésto puede evitarse dejando el espacio necesario entre los extremos de las bandolas y los surcos del frijol, para lo cual es suficiente 0.5 m. De esta manera se puede establecer de 4 a 5 surcos de frijol en las calles de cafetos jóvenes recién plantados o de renovación por poda y de 2 a 3 surcos de frijol en las calles de los cafetos en producción, de calles amplias.

También debe de tomarse en cuenta, en relación a evitar el daño a las ramas primarias y secundarias bajo este sistema de producción, el hecho de que las variedades de crecimiento indeterminado de frijol, tienden a elongar de manera exagerada sus guías, por la humedad, siempre presente en el microclima cafetalero y el sombreamiento necesario en el café, esto provoca que alcancen las bandolas y se enreden en ellas, afectando también a los frutos, al momento de la cosecha del frijol.

Después de lo antes expuesto se puede afirmar que el cultivo del frijol en las calles del café como un sistema de asocio, no influye de manera significativa sobre el número de ramas primarias; resultados similares a los obtenidos por Chévez & Corrales, (1993).

3.2.4. Longitud de bandolas

El crecimiento plagiotrópico del café, está dado por el alargamiento de las ramas primarias, las cuales nacen de las yemas extra axilares, o cabezas de series, las que se encuentran opuestas en parejas, en pisos alternados perpendicularmente en la planta (Coste,1969).

Al igual que su número, la longitud de los bandolas juegan un papel muy importante en el crecimiento de la planta de café, puesto que a mayor longitud, mayor es el número de hojas y por consiguiente, superior la capacidad de fotosíntesis; lo que se traduce al final en un mayor crecimiento y desarrollo de la planta al igual que aumenta su productividad.

Para evaluar esta variable de crecimiento, se tomaron como referencia las bandolas diez y quince, a partir de la base del tallo. Los análisis estadísticos no mostraron diferencias significativa para ninguna de ellas, es decir, que tanto el factor variedad como el factor densidad, no influyeron en su longitud.

Como se puede apreciar en las Figuras 12 y 13, en ambas bandolas, el crecimiento tuvo un comportamiento similar para los niveles tanto de variedades como de densidades, el cual siempre mostró una tendencia ascendente, siendo mas acentuado su crecimiento al final del período lluvioso, ésto influenciado por las condiciones más propicias del microclima cafetalero en este momento, cuyas influencias en el crecimiento es referido por Jeréz (1980) , comportamiento al cual fue similar al mostrado por la altura de planta

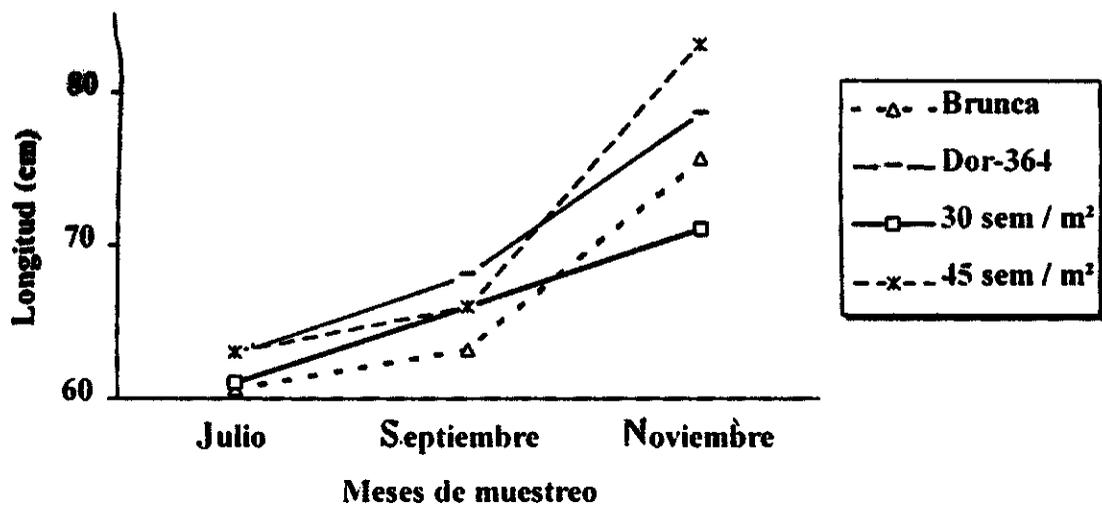


Figura 12. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la longitud de bandola 10.

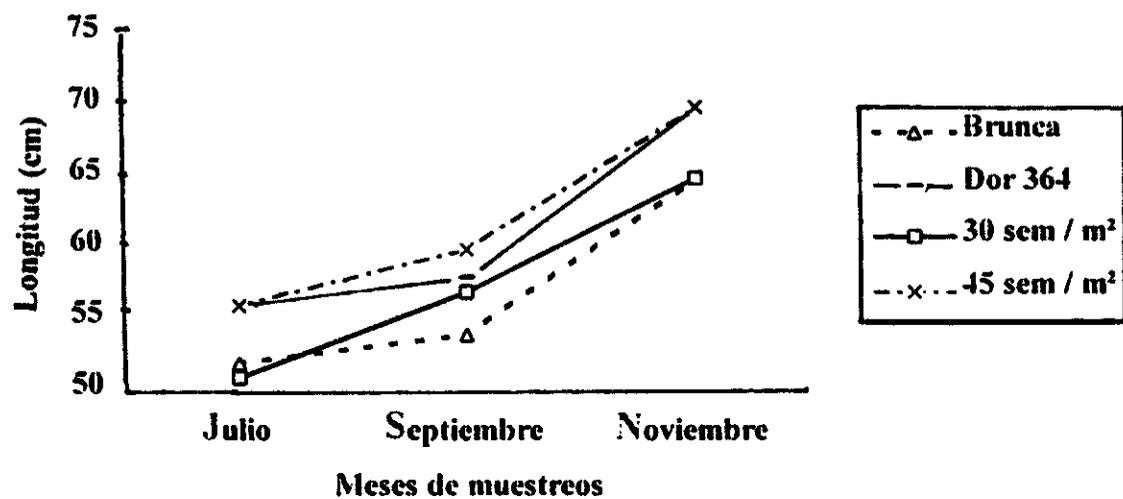


Figura 13 Efectos de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre la longitud de bandola 15.

Esta tendencia de crecimiento es lo normal, por cuanto, la planta necesita desarrollar tejidos nuevos para la producción del próximo ciclo.

Las coberturas vivas, principalmente las leguminosas, como el Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides* Roxb. Benth.), frijol arroz (*Vigna unbellata* Thunb. Ohwi & Ohashi), frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.), frijol dólico (*Lablab purpureus* L. Sweet), entre muchas otras, al igual que las cultivadas para propósitos alimenticios como el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), piña (*Ananas comosus* L.) y malezas benéficas como el maní perenne (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.), barba de chivo (*Oplismenus burmannii* Berg.), etc., han demostrado un efecto positivo como controladores de malezas entre los surcos de café, creando a la vez condiciones para un mayor crecimiento y rendimiento del café, al disminuir severamente la competencia ejercida por otras malezas principalmente Poaceas ó monocotiledóneas.

Según Aguilar (1993), la longitud de las bandolas se ve influenciado positivamente por las coberturas vivas, al referir que se logra un mayor crecimiento en las bandolas usando cobertura. Chévez & Corrales (1993), también reportan que no hubo diferencias significativas al evaluar el efecto del asocio frijol común con el café y más bien indican una influencia positiva sobre la longitud de las ramas primarias.

Al darse un mayor alargamiento de las ramas primarias, se logra una cobertura mas rápida sobre las malezas que se encuentran en los surcos de café y que no son controladas por las especies usadas como cobertura en las calles o sea entre los surcos de café.

Este fenómeno sobre el crecimiento de las plantas de café por parte de las coberturas vivas, principalmente las leguminosas como el frijol común, también podría estar relacionada con el aporte de nitrógeno al suelo, que las leguminosas sintetizan biológicamente en simbiosis con una bacteria del género *Rhizobium*, (Cisneros *et al.*, 1995), considerando que este macroelemento es el principal responsable del crecimiento

vegetativo en los vegetales superiores. El Figura 14 puede observarse la nodulación presentada por el frijol.



Figura 14 Nódulos en raíces de frijol en asocio
(proceso de nitrificación)

3.3 Efecto de dos variedades y dos densidades de frijol común en asocio con café, sobre el rendimiento de café y frijol.

El rendimiento es el objetivo principal en cualquier cultivo. El mejoramiento genético normalmente esta en función de mejorar este componente. El cultivo del café se caracteriza por tener una alternancia de producción la cual es generalmente bienal (Coste, 1969).

3.3.1 Número de nudos con frutos.

La longitud alcanzada por las bandolas durante la fase vegetativa en cada año, es muy importante por cuanto la fructificación en el café se encuentra generalmente en los nudos nuevos de la planta.

En cada variedad de café la fructificación está influenciada por muchos factores, entre ellos: La herencia, la edad de los arbustos, densidad de la plantación, condiciones ecológicas y manejo del cultivo (Haarer, 1969).

El análisis estadístico no presentó diferencias significativas, al evaluar el efecto de las variedades y densidades del frijol común sobre el número de nudos con frutos por ramas primarias. En los niveles de ambos factores, el número de nudos por ramas en ambas bandolas, mostró siempre una tendencia ascendente, al igual que las variables antes descritas. Sin embargo para cada una de las bandolas, los valores promedios variaron ligeramente, registrándose para la bandola 10, menor valor, el correspondiente al nivel Dor 364 con 5.6 nudos promedios con frutos por bandola y oscilando entre 5.9 y 6.9 en el resto de los tratamientos, mostrando de esta forma una similitud entre ellos.

En el caso de la bandola 15, fue precisamente el mismo nivel del factor variedad, el cual presentó los mayores valores, lo que no significa necesariamente que este tratamiento ejerciera alguna influencia sobre el número de nudos con frutos. Estos resultados se muestran más claramente en las Figuras 15 y 16.

Como puede apreciarse tanto los niveles de el factor variedad como los del factor densidad, presentaron una similitud en sus valores, siendo las plantas bajo el tratamiento, Dor 364 las que presentaron ligeramente menores valores. en bandola 10, pero mayores en bandola 15.

Por ser esta variable un componente cuantitativo, determinado por muchos factores externos, entre ellos las precipitaciones; los valores alcanzados podrían haber sido influenciados por la sequía, que posterior a la floración se dejó sentir en todo el territorio nicaragüense en 1994. A pesar de ello fue muy poca la cantidad de frutos que se desprendieron de los nudos, posterior a su formación, lo que podría estar relacionado con los efectos del frijol común como un cultivo de cobertura, que conservó un buen nivel de humedad en el suelo, durante este período.

Aguilar (1993), usando piña como cobertura, encontró que en aquellos cafetos donde se empleó el cultivo de cobertura, el número de nudos con frutos se vió favorecido a pesar que tampoco encontró diferencias significativas entre los tratamientos estudiados.

El aborto floral, natural en café, también es un factor que determina, la cantidad de frutos en las bandolas.

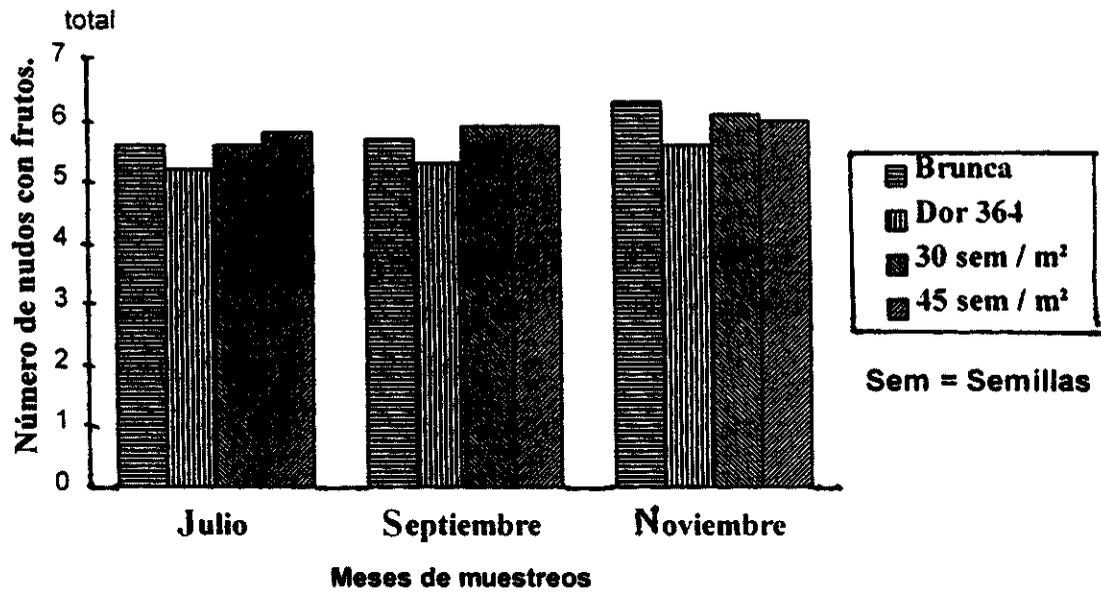


Figura 15. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre el número de nudos con frutos (bandola 10).

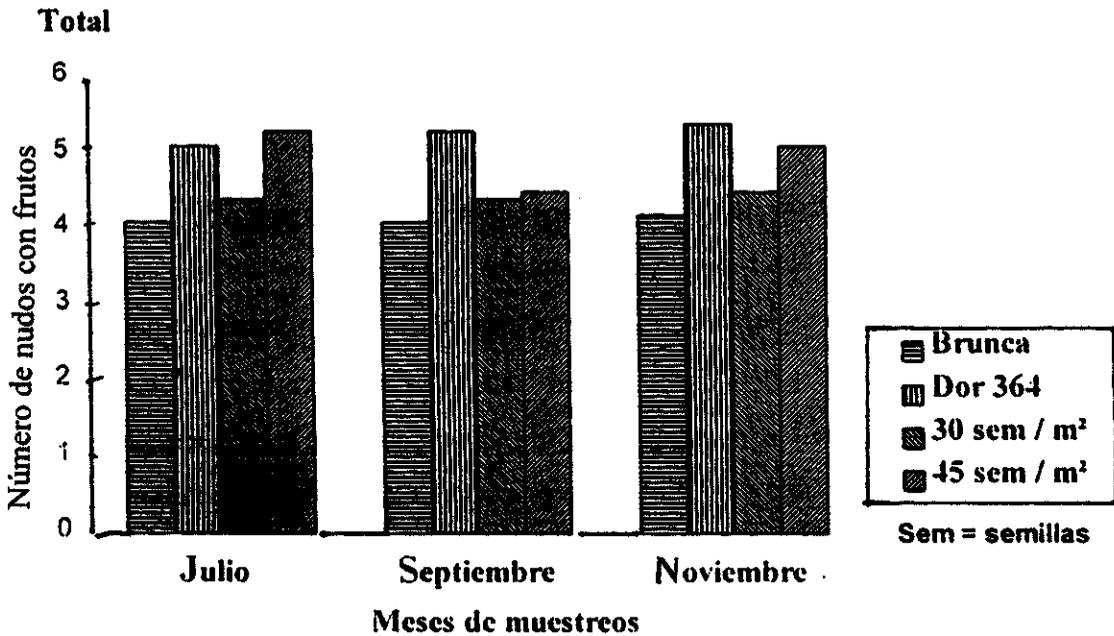


Figura 16. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre el número de nudos con frutos (bandola 15).

Se puede afirmar por lo tanto que el frijol común como cultivo en asocio con café, no ejerce ningún efecto negativo sobre el número de nudos con frutos y por el contrario, más bien favorece la permanencia de los frutos sobre los nudos.

Estos resultados coinciden con los de Campos & Centeno (1994), quienes tampoco encontraron efecto significativo del frijol común sobre el número de nudos con frutos por bandolas de las plantas de café.

3.3.2 Rendimiento del café

Como se apuntó en variable anterior, el rendimiento está determinado por muchos factores. Uno de ellos es la capacidad fotosintética de la planta, para producir los carbohidratos necesarios para la floración y la formación de cosecha (Bradshaw & Staver, 1991), lo que a la vez está determinado por otros factores, que se presentan durante los procesos vegetativos y reproductivos.

En Nicaragua al igual que en otros países productores de café, los rendimientos tradicionalmente han sido bajos, oscilando valores promedios entre los 400 y 650 kg/ha de café oro (Blanco, 1984). Cabe señalar que en estos países, predominan los cafetos bajo sombra, lo que está relacionado con el rendimiento. En los cafetales del Pacífico nicaragüense, el plan de renovación implementado, en los años ochenta cambió el esquema de producción bajo sombra, a un sistema tecnificado con mayor luminosidad y densidad, teniendo como uno de sus principales objetivos aumentar los rendimientos.

Los productores cafetaleros de Costa Rica, han venido adoptando el sistema de café sin sombra. Según Rojas (1987), estas plantaciones alcanzan densidades de 7 200 plantas por hectárea y la producción en el tercer año de plantado oscila por los 5 500 kilogramos de café oro por hectárea.

En el presente trabajo los rendimientos del café no mostraron diferencia significativa para los factores variedades y densidades. Sin embargo numéricamente el café bajo el tratamiento variedad Brunca, fue el que mayor rendimiento presentó con 1 558.60 kg/ha de café oro y el asociado al tratamiento variedad Dor 364 el que mostró los menores resultados con 1 150 kg/ha. Esta situación se muestra más claramente en la Figura 17.

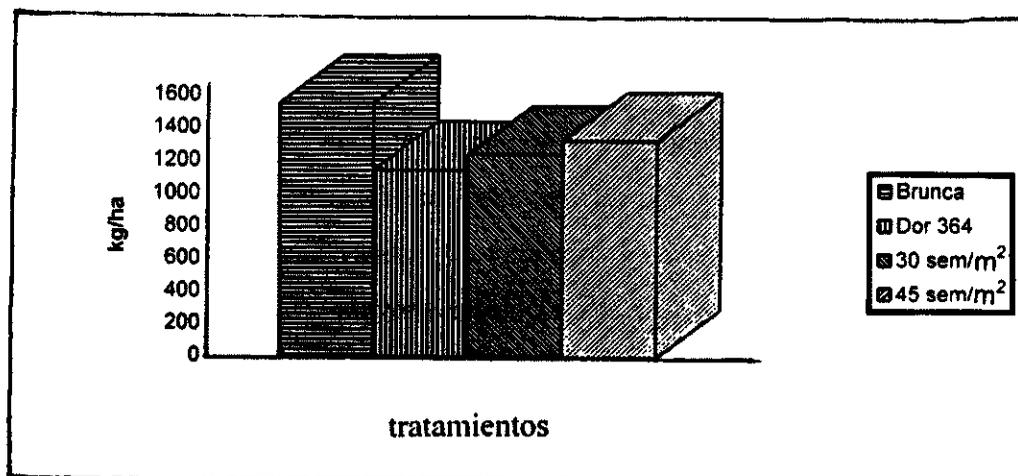


Figura 17. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre el rendimiento de café

Aunque no hubo diferencia estadística significativa, los efectos biológicos son evidentes bajo los diferentes tratamientos principalmente de la variedad Brunca y la densidad 45 sem/m².

Al hacer uso del área disponible en los cafetales para sistema asociado usando frijol común, hay efecto positivo del asocio sobre el café, el control de las malezas y la producción de grano de la leguminosa, los que al traducirlos en términos económicos se encontró ; que si bien los costos variables en el asocio se incrementaron en un 32 por ciento (Anexo 3), producto de las actividades del cultivo del frijol, así como el de la cosecha y procesamiento de la sobreproducción de café, hasta un 35 por ciento en el caso de la variedad Brunca (Anexo 2), generada por el asocio el ingreso neto y la rentabilidad de las

actividades en dicha área, se incrementa en un 23 y 27 por ciento respectivamente, en relación al monocultivo café, sino se implementara el asocio como se muestra en anexo 3, tomando como referencia para efectos comparativos el promedio de rendimiento de la plantación comercial donde se llevó a cabo el experimento que fue de 1 144 kg/ha (CECP-JB,1995), similar a los 1 150 kg /ha obtenidos por el nivel Dor 364 del factor variedad en el cual el café registró los menores valores en rendimiento en el presente trabajo

Los rendimientos de café obtenidos y presentados anteriormente si bien superan ampliamente el promedio nacional, cabe señalar que corresponden a una producción de sistema tecnificado, cultivando la variedad Catuai amarillo; que tiene entre sus características principales, mayor resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) y una alta productividad (INECAFE-CEC.1994; Blanco, 1984). Además, Castillo (1995), afirma que la cosecha 1994/1995 correspondió a una alta producción con respecto a la alternancia productiva propia del cultivo del café.

En general los cultivos intercalados y en asocio no afectan el rendimiento del café, sino, más bien le favorecen (Chávez & Corrales, 1993; Aguilar, 1993; Campos & Centeno, 1994). Los valores numéricos y resultados estadísticos, tanto para las variables de crecimiento, como de rendimiento se muestran en los Anexos 1 y 2.

3.3.3 Rendimiento del frijol

Los sistemas de asocio tienen como ventaja, además de constituir una cobertura viva que disminuye el efecto de las malezas y mantiene la fertilidad del suelo, que genera una producción adicional que garantiza el autoconsumo del productor García & Davis (1985). Además dependiendo de la intensidad del aprovechamiento del área, puede asegurar un excedente que amortigue los costos variables en el manejo del café.

Los rendimientos de frijol obtenidos en el presente trabajo, no mostraron diferencias estadísticas significativas entre variedades y densidades y sus respectivos *niveles en ambas* épocas de siembra: sin embargo fue el nivel Brunca del factor variedad el que registró los mayores rendimientos en ambas épocas, como se muestra en Figura 18.

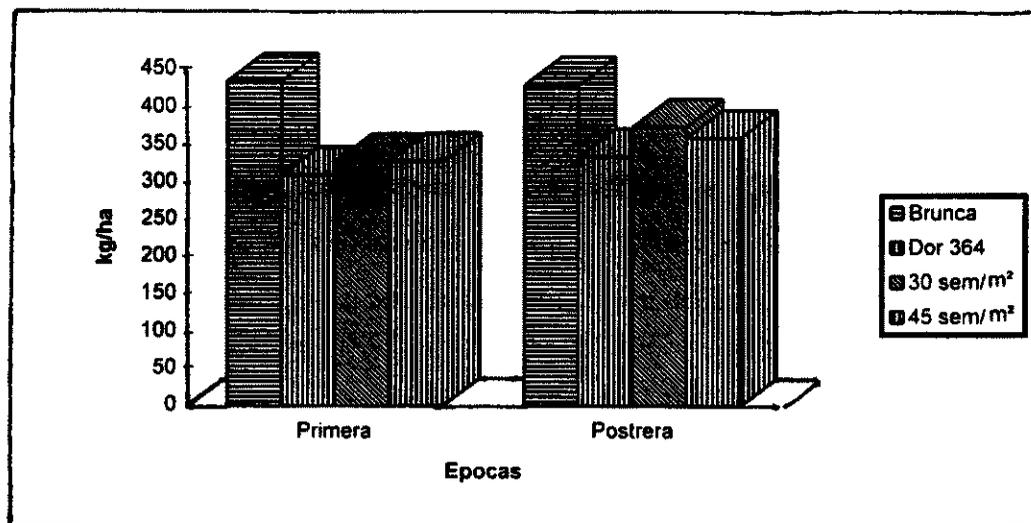


Figura 18. Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio con café sobre el rendimiento del frijol en diferentes épocas de siembra.

A pesar de no haber significancia estadística la variedad Brunca, no sólo presentó los mayores rendimientos con 430.75 kg/ha de asocio, sino también, desde el punto de vista económico, fue el que expresó el mejor nivel de rentabilidad con 145.34 por ciento según se muestra en Anexo 4.

En cultivos intercalados de frijol con maíz (*Zea mays* L.) que es el sistema más comúnmente encontrado, se han obtenido rendimientos de frijol que reflejan una reducción mayor al 30 por ciento (Acosta, 1985).

Los rendimientos del frijol en sistemas de asocio en plantaciones de café en producción, se ven reducidos naturalmente por el efecto de las condiciones propias del microclima cafetalero, que actúan como factores limitantes. Además de estos factores (alta humedad, sombra, poca ventilación), los cuales son más acentuados en el período de postrera, y con ellos la aproximación de la cosecha del café y las actividades de manejo que se realizan para garantizar la misma, (manejo de plagas y enfermedades y graniteos preliminares), vienen a entorpecer el normal desarrollo del cultivo del frijol, tales como caída de flores, mutilación de guías, diseminación de enfermedades fungosas, etc., lo que disminuye significativamente los rendimientos del frijol, por lo que resulta poco aconsejable su siembra en postrera en los cafetales en producción y sobre todo de variedades de frijol de crecimiento de tipo indeterminado, si no se cuenta con el espaciamiento necesario y una adecuada planificación de las actividades.

En los resultados aquí mostrados, no se refleja esta situación, por cuanto los surcos, que sufrieron levemente estos efectos, en algunas de las repeticiones, fueron los bordes del ensayo, que no constituyen parte de la parcela útil.

Varios autores: (Rodríguez & Araya, 1987; Chévez & Corrales, 1993; Campo & Centeno, 1994) han obtenido rendimientos de frijol en asocio con el café entre los 400 a 600 kg/ha, bajo similares métodos de fitotecnia a los aplicados en el presente trabajo. Lo que demuestra que puede hacerse mejor aprovechamiento del área usando cultivos asociados, en proporción como se aprecia en anexo 7.

IV CONCLUSIONES

De los resultados estadísticos y observaciones de campo se concluye que:

- El comportamiento de las malezas, muestra una reducción en sus componentes (abundancia, dominancia y diversidad), bajo el sistema de asocio frijol - café, y aún más notorio, bajo el uso de la variedad Brunca y la densidad alta de 45 semillas por metro cuadrado.

- El uso de frijol común como cultivo asociado al café, no mostró efectos estadísticamente significativos sobre el crecimiento y rendimiento del café. Sin embargo la variedad Brunca y la densidad 45 semillas por metro cuadrado, influyeron más positivamente sobre las variables de crecimiento y rendimiento del café, según los valores numéricos registrados.

- El café bajo los tratamientos Brunca y 45 semillas por metro cuadrado, obtuvieron los rendimientos más altos, superando en un 35 y 15 por ciento al valor más bajo respectivamente, mejorando así la rentabilidad bajo el sistema de asocio que el manejo del café como monocultivo.

- El empleo de variedades de frijol de tipo de crecimiento indeterminado pueden afectar al café si no hay una adecuada planificación de las actividades del asocio, sobre todo en época de postera.

- El asocio frijol - café es factible bajo las condiciones de manejo del pequeño productor, ya que no necesita incurrir en costos adicionales a los del café, por control de plagas y enfermedades, ni fertilización adicional, y garantiza una alternativa alimentaria de alto contenido protéico.

V RECOMENDACIONES

.- Se recomienda el empleo de frijol común como cobertura viva, para el manejo de las malezas en plantaciones cafetaleras en producción con calles amplias y sombra regulada.

.- Usar variedades de frijol de rápido crecimiento y amplia cobertura como Brunca, al igual que densidades altas, como 45 semillas por metro cuadrado, como un método de control de malezas, cuando se asocia con café.

.- Hacer una adecuada planificación del manejo del asocio, de manera que las actividades en cada cultivo , no afecte a ninguno de ellos. sobre todo en época de postrera.

.- No emplear productos químicos en el frijol, que incrementen los costos, ya que ésto no es necesario bajo un adecuado manejo de las plantaciones de café y del asocio en general.

.- Continuar investigando en aspectos como fertilidad y validación de variedades bajo este sistema, al igual que hacer un consolidado de todos estos estudios, para su transferencia a los productores a corto plazo.

VI REFERENCIAS

- Acosta, D. E. 1985. Crecimiento, rendimiento y aprovechamiento de la energía solar en maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en unicultivos y asociados. Tesis M. C. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados. 178 pp. Esp. In Resúmenes Analíticos sobre frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Vol XI No. 3 Diciembre 1986 (1Ap).
- Aguilar, V. 1993. Effects soil cover and weed madgement in a coffee plantation in Nicaragua. UNA- SLU. Managua, Nicaragua. 55 pp.
- Alemán, F. 1988. Periodos críticos de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) momento óptimo de control. Tesis Ing. Agr. ISCA EPV. Managua, Nicaragua. 35 pp.
- Alemán, F. 1989. Control químico de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Revista de la Escuela de Sanidad Vegetal, UNÁ. Managua, Nicaragua. Vol 1(2).
- Alemán, F. 1991. Manejo de Malezas. UNA-LUW. Managua, Nicaragua. 164 pp.
- Alvárez, L.A. & Hernández, L. A. 1989. Efecto de la insolación y el sustrato sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento del café en viveros (*Coffea arabica* L.) variedad Catuai. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 44 pp.
- B.C.N. 1997. Informe Anual 1996. Banco Central de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 201 pp.
- Blanco, N. M. 1984. Cultivos Industriales. UNAN Facultad de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua. Pueblo y Educación. 211 pp.

- Blanco, N. M.; Corrales, C.; Chévez, O.; Campos, A. & Centeno, M. 1994. El crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) como cultivos intercalado con café (*Coffea arabica* L.). In Compendio de Resúmenes de la XL Reunión Anual del PCCMCA. 13-20 Marzo 1994. San José, Costa Rica.
- Blanco, N. M.; Ferrey, R. A.; Cisneros, S. O. & Cisneros, R. 1995. Respuesta de dos variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), en dos densidades de siembra al asocio con café (*Coffea arabica* L.). In Resúmenes de XLI Reunión Anual de PCCMCA. Febrero 26 - Abril 1 de 1995. Tegucigalpa, Honduras.
- Bradshaw, L. 1993. Perennical cover crop in nicaraguan coffea orchards. 98 pp.
- Bradshaw, L. & Staver, C. 1991. El efecto de cobertura vivas en café sobre las malezas y el café. CATIE/MAG-MIP. CECPC, Masatepe, Nicaragua.
- Betancour, A.J. 1984. Características agronómicas de selecciones derivadas de cruzamiento entre el híbrido de Timor y las variedades Villasarshi y Catuí. Trad. por Jorge Echeverry R. Centro de investigaciones en roya del cafeto. OEIRAS, Portugal.
- Campos, A. & Centeno, M. 1994. Efecto del asocio de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del café (*Coffea arabica* L.) y su influencia sobre las malezas. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria FAGRO EPV. Managua, Nicaragua. 62 pp.
- Castillo, V. 1995. CAFESA. San Marcos, Carazo, Nicaragua. (comunicación personal).
- Chévez, H. O. & Corrales, L. C. 1993. Efecto del cultivo intercalado del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en diferentes épocas de siembra sobre las malezas y el cafeto *Coffea arabica* L.). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria Managua, Nicaragua.

- Cisneros, S. O.; Ferrey, R.A.; Blanco, N.M. 1996. Evaluación de principios básicos del asocio de cultivos en la asociación de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y café (*Coffea arabica* L.) . Trabajo presentado en VI Congreso de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Realizado en Managua, Nicaragua del 17 al 19 de abril de 1996. 12 pp.
- Cisneros, S. O. & Blanco, N.M. 1997. Comportamiento del café (*Coffea arabica* L.) . bajo sistema de asocio con frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), en cuatro años de estudio. Trabajo presentado en el XVIII Simposio Caficultura Latinoamericana. 16 al 18 de Septiembre de 1997. San José, Costa Rica. 12 pp.
- Coste, R. 1969. El Café. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, España. Blume. 285 pp.
- Cochran W. G. Cox G. M. Diseños Experimentales. Editorial Trillas. 2da. Edición. México D.F., México. 661 pp.
- Eeslaquit, A. Y. 1990. Efecto de diferentes manejos en calle y banda sobre la cenosis de las malezas, el crecimiento y primer rendimiento del café (*Coffea arabica* L.). Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 72 pp.
- García, S. & Davis, J. 1985. Principios básicos de la asociación de cultivos. In Frijol. Investigación y Producción. CIAT. Naciones Unidas. P p 363-370.
- González, J. A. 1977. Curso de técnicas modernas para el cultivo del café. San Salvador, El Salvador. ISIC. 186 pp.

- Gutiérrez, 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.). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 43 pp.
- Haarer, A.E. 1969. Producción moderna de café. 2da. Edic. La Habana, Cuba. Instituto del libro. 652 pp.
- IICA. 1991. Síntesis del diagnóstico de la caficultura nicaragüense. Managua, Nicaragua. 136 pp.
- INECAFE-CECP. 1994. Análisis Físico y Químico de los Suelos del Centro Experimental de Café del Pacífico Central Jardín Botánico. Masatepe, Nicaragua. 4 pp.
- INECAFE-CECP. 1995. Fertilización tradicional en los cafetales del Pacífico Central de Nicaragua. Masatepe, Nicaragua. 4 pp.
- INECAFE. 1995. Variedades de café. Departamento de producción, Centro Experimental del Café del Pacífico. 4 pp.
- INETER. 1995. Datos meteorológicos de la estación Masatepe, año 1994. Managua, Nicaragua. 3 pp.
- Jerez, M. E. 1980. Influencia de tres niveles de humedad sobre el comportamiento de las plántulas de café a plena exposición solar. Habana, Cuba. INCA.
- MAG. 1992. Guía tecnológica para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Managua, Nicaragua. 59 pp.

- Mayrat, A. 1994. Sobre el concepto de desarrollo sostenible. In Memoria IV Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. INTA-UNA. Managua, Nicaragua. Pp 32 - 37.
- Quintanilla, B. F. 1989. Morfología de la planta de café. Segundo Seminario Cafetalero. Asociación de cafetaleros de Masatepe. Nicaragua. 6 pp
- Pedroza H. 1993. Fundamento de Experimentación Agrícola. Centro de Estudio de Ecodesarrollo para el Trópico (CECOTROPIC). Managua, Nicaragua. 193 pp.
- Relova, R. & Pohlan, J. 1988. Diferentes períodos de enyerbamiento y sus consecuencias en viveros estacionarios de cafetales (*Coffea arabica* L). Cultivos tropicales en prensa.
- Rice, R. A. 1990. Transforming agriculture the case of coffee leaf rust and coffee renovation in suthern Nicaragua. Tesis de Doctorado. Berkeley University of, California, U. S. A. 304 pp.
- Rodríguez, J. M. & Araya, V. R. 1987. Fertilización fosfórica en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en asocio con café (*Coffea arabica* L.) en Heredia (C.R.). Boletín Técnico. Costa Rica. 20(2). Pp 1-6.
- Rojas, O. E. 1987. Zonificación agroecológica para el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en Costa Rica. IICA. San José, Costa Rica. 83 pp.
- Romero R.A.R. 1996. Influencia de distintas variedades del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre la dinámica de las malezas, el crecimiento y rendimiento del café (*Coffea arabica* L.). Tesis U.N.A. Managua, Nicaragua. 39 pp.

Staver, C. 1993. Como mejorar el manejo de malezas en café. Una propuesta para técnicos y productores. CATIE,MAG-MIP, NORAD-ASDI.

Silva, S.B.I. & Tapia. P.K.P. 1996. Efecto del cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre las comunidades de malezas, nemátodos, crecimiento y rendimiento del café (*Coffea arabica* L.). Tesis Ing. Agrónomo. U.N.A. Managua, Nicaragua. 58 pp.

Tapia, B.H. 1987. Manejos de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. Managua, Nicaragua. ENIEC. 20 pp.

Walther and Lieth 1960 Modelo climático.

VII ANEXOS

Anexo 1.

Efecto de dos variedades y densidades de frijol común. en asocio con café, sobre las variables de crecimiento de café.

Tratamiento	Altura de planta (m)	Diámetro de tallo (cm)	Número de ramas pares	Longitud de bandola 10 (cm)	Longitud de bandola 15 (cm)
Brunca	2.7 a	3.53 a	27.80 a	60.50 a	51.80 a
Dor 364	2.7 a	3.63 a	32.30 a	66.90 a	55.90 a
30 sem/m ²	2.5 a	3.63 a	29.20 a	60.80 a	51.40 a
45 sem/m ²	2.8 a	3.58 a	31.00 a	66.70 a	56.30 a
C.V. (%)	12.4	18.49	19.32	23.06	29.8

sem/m² = Semillas por metro cuadrado

C.V. = Coeficiente de variación.

Anexo 2.

Efecto de dos variedades y densidades de frijol común en asocio, sobre las variables de rendimiento del café.

Tratamientos	N con frutos b-10	N con frutos b-15 (cm)	Rendimiento (kg/ha)	Sobreproducción (%)
Brunca	5.90 a	4.10 a	1 558.60 a	35.5
Dor 364	5.90 a	5.10 a	1 150.00 a	0.00
30 sem/m ²	5.60 a	4.40 a	1 247.90 a	8.5
45 sem/m ²	6.90 a	4.80 a	1 331.00 a	15.7
C.V. (%)	22.00	20.04	26.15	--

N con frutos b-10 = Nudos con frutos en bandola 10.

sem/m² = Semillas por metro cuadrado

N con frutos b-15 = Nudos con frutos en bandola 15.

C.V. = Coeficiente de variación

ANEXO 3.**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SIEMBRA DE FRIJOL COMÚN
EN ASOCIO, EN UNA HECTÁREA DE CAFÉ EN PRODUCCIÓN**

PARÁMETROS ECONÓMICOS	UNICULTIVO CAFÉ	ASOCIO FRIJOL - CAFÉ
Costos fijos (C\$/ha)	4,199.84	4,199.84
Costos Variables (C\$/ha)	2,742.00	3,635.99
Costos Totales (C\$/ha)	6,941.84	7,835.83
Rendimiento Café (kg/ha)	1,144.97	1,321.00
Rendimiento Frijol (kg/ha)	--	362.28
Precio Café (C\$/kg)	26.78	26.78
Precio Frijol (C\$/kg)	--	3.74
Ingreso Bruto (C\$)	30,662.30	36,731.31
Ingreso Neto (C\$)	23,720.46	28,895.48
Rentabilidad (%)	341.70%	368.76%

Tipo de cambio oficial del dólar al 30/11/94 : C\$ 7.50/\$1.

Anexo 4.

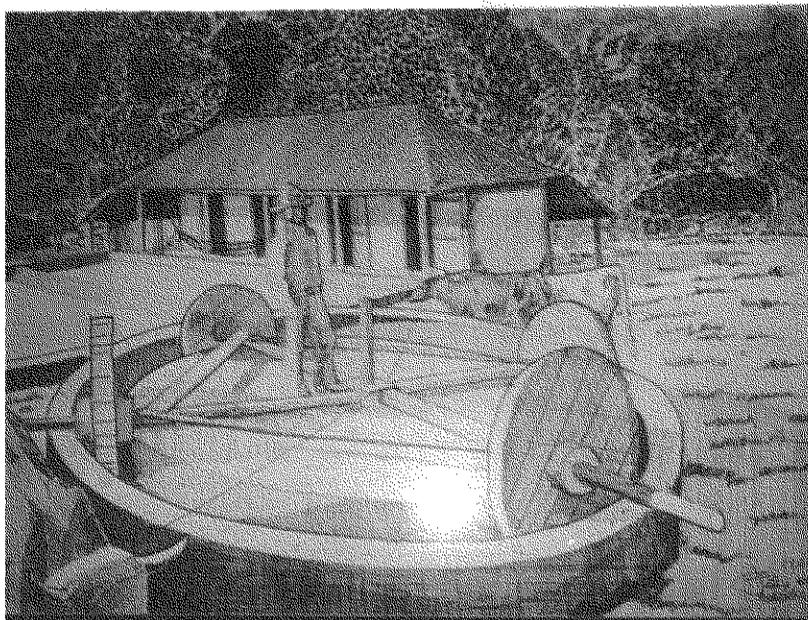
**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SIEMBRA DE DOS
VARIETADES Y DOS DENSIDADES DE FRIJOL COMÚN
EN UNA HECTÁREA DE CAFÉ**

PARÁMETROS ECONÓMICOS	TRATAMIENTOS			
	BRUNCA	DOR 364	30 SEM/M²	30 SEM/M²
Costos fijos (C\$/ha de asocio)	510.72	510.72	510.72	510.72
Costos Variables (C\$/ha de asocio)	145.93	125.76	113.68	152.27
Costos Totales (C\$/ha de asocio)	656.65	636.48	624.40	662.99
Rendimiento (kg/ha de asocio)	430.75	322.50	344.50	351.40
Precio (C\$/kg)	3.74	3.74	3.74	3.74
Ingreso Bruto (C\$)	1,611.01	1,206.15	1,288.43	1,314.25
Ingreso Neto (C\$)	954.36	569.67	664.03	651.26
Rentabilidad (%)	145.34	89.50	106.35	98.23

Tipo de cambio oficial del córdobas en relación a dólar estadounidense de C\$ 7.50 / \$1 al 30/11/94.

Anexo 5

Despulpadora de café en hacienda La Unión de Reynaldo Fiallos Pinell (q.e.p.d.) hoy de Susuna Guillen de Fiallos (Madriz, Nic. 1925).



Anexo 6

Malezas predominantes en el asocio frijol - café (Jardín Botánico).

Patri	<i>Panicum trichoides</i> Swartz	zacate ilusión
Opbur	<i>Oplismenus burmannii</i> Berg.	zacate conchita
Codif	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	cochitre
Agcil	<i>Agrotis ciliaris</i> L.	cola plumosa
Disan	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	manga larga
Elind	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	pata de gallina
Cyrot	<i>Cyperus rotundus</i> L.	coyolillo
Blbro	<i>Blechum browii</i> Juss	ajetín
Drcor	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd	hierba de conejo
Oxnea	<i>Oxalis neaci</i> D.C	binagrillo
Risca	<i>Richardia scabra</i> L.	botón blanco
Medib	<i>Melampodium divaricatum</i> L.	flor amarilla
Siacu	<i>Sida acuta</i> Burmf	escoba lisa
Menib	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small.	botoncillo
Prlap	<i>Priva lappulacea</i> (L) Pers	pega pega
Movel	<i>Mollugo verticillata</i> L	monte tornillo
Ivatt	<i>Hybanthus attenuatus</i> Humb & Bonpl	hierba de conejo
Amspi	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	bledo espinoso
Bipil	<i>Bidens pilosa</i> L.	mozote de cabeza
Emson	<i>Emilia sonchifolia</i> (L) DC.	pincelillo de amor

Anexo 7.

Aprovechamiento de área por parte de los cultivos en asocio.

