

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE
INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE
POSGRADO Y CAPACITACIÓN**

**PERDIDAS CAUSADAS POR LAS MALEZAS EN DOS ZONAS PRODUCTORAS DE
FRIJOL ROJO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA REPÚBLICA
DOMINICANA**

Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico Académico del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

Magister Scientiae

por

MARCOS ULLOA FIGUEROE

C A T I E

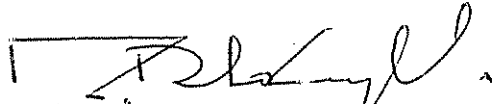
Turrialba, Costa Rica

1988

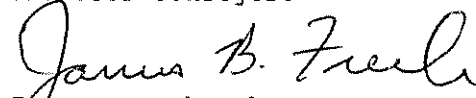
Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por la Coordinación del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables del CATIE, y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

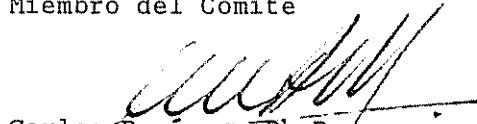
COMITE ASESOR:


Ramiro de la Cruz, Ph.D.

Profesor Consejero

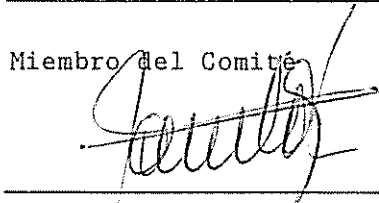

James French, Ph.D.

Miembro del Comité

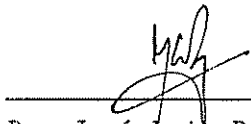

Carlos Ramirez, Ph.D.

Miembro del Comité

Miembro del Comité



Ramón Lastra Rodríguez, Ph.D.
Coordinador, Programa de Estudios de Posgrado


Dr. José Luis Parisí
Subdirector General Adjunto de Enseñanza

Marcos Ulloa Figüeroa

Candidato

A mi esposa, Carmen

A nuestros tres tesoros Francisco Osvaldo, Linette y Lissy
Karina

A mis padres
Francisca Figuereo
Vicente Ulloa Parra

A mi adorada abuela
America Figuereo

A mis hermanos
Vicente, Mercedes Luisa,
Belkis y Gisela

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera muy especial a mi profesor consejero Ramiro de la Cruz por sus valiosos consejos e incondicional apoyo durante mi estadía en el CATIE, a James French y Carlos Ramirez por sus aportes a este trabajo.

A Marcia Mendieta López por su entrega total durante la etapa más difícil de la tesis. Su dedicación desinteresada y llena de las mejores intenciones fueron vitales en la revisión y redacción del trabajo de investigación. Viviré eternamente agradecido.

Al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por el aporte económico brindado.

BIOGRAFIA

El autor nació en Santo Domingo, República Dominicana el 16 de mayo de 1956.

Realizó sus estudios de técnico medio en el Instituto Politécnico Loyola (IPL) donde obtuvo los títulos de Bachiller Agrónomo y Perito Agrónomo en los años 1975 y 1976, respectivamente.

En 1980 ingresa a la Facultad de Agronomía y Recursos Naturales de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), obteniendo el grado profesional de Ingeniero Agrónomo con mención en Educación y Extensión Agrícola.

En los años 1975-1979 laboró en el Instituto Agrario Dominicano como Administrador de Asentamiento Campesino. Desde septiembre de 1979 se desempeña como docente de la Escuela de Agronomía del Instituto Politécnico Loyola y como Asistente Técnico del Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la Secretaría de Estado de Agricultura. A partir de 1985 es docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central del Este (UCE).

Ingresó al Programa de Posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en septiembre de 1986, al Departamento de Producción Vegetal (ahora Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido), obteniendo el grado de Magister Scientiae con énfasis en Manejo de Malezas en octubre de 1988.

INDICE GENERAL

HOJA DE APROBACION.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
BIOGRAFIA.....	v
INDICE.....	vi
RESUMEN.....	ix
SUMARY.....	xi
LISTA DE CUADROS.....	xiii
LISTA DE FIGURAS.....	xviii
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Malezas en el cultivo del frijol.....	3
2.2 Efecto de las malezas sobre los cultivos.....	4
3. MATERIALES Y METODOS.....	12
3.1 Descripción del área experimental.....	12
3.1.1 Localización y características climáticas.....	12
3.1.2 Antecedentes del lote experimental.....	12
3.2 Metodología experimental.....	13
3.2.1 Detalles del área experimental.....	13
3.2.3 Detalles de los tratamientos.....	13
3.3 Descripción del trabajo experimental.....	14
3.3.1 Preparación del terreno.....	14
3.2.1 Variedad y fechas de siembra y cosecha.....	14

3.3.2	Control de malezas.....	15
3.3.4	Control fitosanitario.....	16
3.4	VARIABLES EVALUADAS.....	16
3.4.1	VARIABLES BIOLÓGICAS.....	16
3.4.1.1	En las malezas.....	16
3.4.1.2	En el cultivo.....	20
3.4.3	Análisis económico.....	20
3.4.4	Análisis estadístico.....	21
4.	RESULTADOS.....	63
4.1	VARIABLES BIOLÓGICAS. Localidad San Cristóbal.....	63
4.1.1	Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total.....	63
4.1.2	Densidad y peso seco total de las malezas y porcentajes de incrementos.....	64
4.1.3	Densidad y peso por grupos de malezas.....	64
4.1.4	Componentes del rendimiento.....	65
4.2	VARIABLES BIOLÓGICAS. Localidad Arroyo Loro.....	67
4.2.1	Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total.....	67
4.2.2	Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo (tres desyerbos).....	68
4.2.3	Densidad y peso seco por grupo de malezas....	68
4.2.3	Componentes de rendimiento del cultivo.....	70
4.3	VARIABLES BIOLÓGICAS. Localidad Juan Herrera.....	72
4.3.1	Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total.....	72

4.3.2	Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo.....	73
4.3.3	Densidad y peso seco por grupos de malezas.....	73
4.4.3	Componentes de rendimiento del cultivo.....	75
4.4	Variables biológicas. Localidad Azua.....	77
4.4.1	Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total.....	77
4.4.2	Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo.....	78
4.4.3	Componentes de rendimiento del cultivo.....	78
4.5	Análisis económico.....	79
5.	DISCUSION.....	77
5.1	San Cristóbal.....	77
5.2	Arroyo Loro.....	81
5.3	Juan Herrera.....	84
5.4	Azua.....	86
5.5	Análisis económico.....	88
6.	CONCLUSIONES.....	79
7.	RECOMENDACIONES.....	84
8.	BIBLIOGRAFIA.....	85
9.	APENDICE.....	90

ULLOA F., M. 1988. Pérdidas causadas por las malezas en dos zonas productoras de frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.) en República Dominicana. Tesis Mag.Sc., Turrialba, C.R., CATIE. 114 p.

Palabras claves: Competencia, malezas, monocotiledóneas, dicotiledóneas, ciperáceas, Phaseolus vulgaris L., pérdidas en el rendimiento, control manual, control químico, herbicidas, alachlor, linurón, República Dominicana.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar las pérdidas causadas por las malezas en dos zonas productoras de frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.) de República Dominicana, se llevó a cabo el presente trabajo en el período transcurrido entre noviembre de 1987 a abril de 1988.

El experimento se realizó en cuatro localidades: Arroyo Loro, Azua, Juan Herrera y San Cristóbal; las tres primeras están ubicadas en la zona Suroeste, y la última en la zona Central del país. Se usó la variedad de frijol "Pompadour checa".

Se utilizaron cinco tratamientos: Un testigo siempre limpio (tres desyerbos por ciclo); práctica del agricultor (dos desyerbos por ciclo); control de mono y dicotiledóneas (1,20 kg i.a./ha alachlor + 0,5 kg i.a./ha linuron); control de monocotiledóneas (2,64 kg i.a./ha alachlor), y control de dicotiledóneas (0,8 a 1,5 kg i.a./ha linurón).

Las malezas predominantes en todas las localidades fueron del tipo monocotiledóneas, destacándose dentro de ellas Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton, Echinochloa colonum (L.) Link y Sorghum verticilliflorum.

Las malezas que causaron las mayores pérdidas en el rendimiento en todas las localidades fueron las monocotiledóneas, cuando compiten libremente. En cambio las dicotiledóneas en las mismas condiciones de competencia, disminuyeron significativamente el rendimiento únicamente en Arroyo Loro.

El porcentaje de pérdida en el rendimiento del cultivo causado por las malezas monocotiledóneas, fue de 70% en Azua; 61,3% en San Cristóbal; 44% en Arroyo Loro, y 28,2% en Juan Herrera. Las dicotiledóneas provocaron en Arroyo Loro una pérdida en el rendimiento de 38%.

Los resultados indican que el peso seco total de las malezas fue mejor indicador que la densidad para expresar la habilidad competitiva de éstas.

El método de control manual (dos desyerbos por ciclo) resultó más eficiente que el control químico.

El análisis económico, indica que el tratamiento testigo (tres desyerbos), presentó el mayor beneficio neto en las localidades San Cristóbal y Azua y fue el más eficiente desde el punto de vista financiero. En las localidades Arroyo Loro y Juan Herrera los tratamientos más eficientes fueron práctica del agricultor y control de monocotiledóneas, respectivamente.

ULLOA F., M. 1988. Losses caused by weeds in two red bean (Phaseolus vulgaris L.) producing areas in the Dominican Republic. Thesis Mag.Sc., Turrialba, C.R., CATIE. 115 P.

Key words: Competition, weeds, monocotyledons, dicotyledons, Phaseolus vulgaris, losses in the crop's yields, manual control, chemical control, alachlor, linurón, Dominican Republic.

SUMMARY

In order to evaluate crop losses caused by weeds in two red bean producing areas in the Dominican Republic, this project was carried out during the period from November 1987 through April 1988.

The experiment was planted in four locations: Arroyo Loro, Azua, Juan Herrera and San Cristóbal; the first three are located in the southwestern zone, and the latter in the central zone of the country. The "Pompadour checa" variety of the common bean was planted.

Five treatments were used: a manual weed control treatment to simulate a completely clean test plot (three weedings per cycle); the farmer's traditional practice (two weedings per cycle); and chemical control of both mono and dicotyledons (1,20 kg i.a./ha alachlor + 0,5 kg i.a./ha linurón); monocotyledons control only (2,64 kg i.a./ha alachlor); and a dicotyledons control only (0,8 a 1,5 i.a./ha linurón).

The predominant weeds in all locations were of the monocotyledons type, most importantly Rottboellia cochinchinensis (Lour) W.D. Clayton, Echinochloa colonum (L.) Link and Sorghum verticilliflorum.

The weeds which caused greatest yield losses in all locations were monocotyledons, when they competed freely. In contrast, the dicotyledons, under the same competitive conditions significantly diminished yield only in Arroyo Loro.

The percentage of loss in the crop's yield which was caused by the monocotyledon weeds was 70% in Azua; 61,3% in San Cristóbal; 44% in Arroyo Loro; and 28,2% in Juan Herrera. The dicotyledons in Arroyo Loro brought about a loss in the yield of 38%.

The results indicated that the total dry weight of the weeds express their competitive ability than their density better.

Manual weed control (two weedings per cycle) was more efficient than chemical control treatments.

Economic analysis shows that the test plot (three weedings) had highest net returns in San Cristóbal and Azua and was also financially efficient. In Arroyo Loro and Juan Herrera the treatments most economically efficient were the farmer's practice and control of only monocotyledons, respectively.

LISTA DE CUADROS

En el texto

No.....	Pág.
1	Características climáticas de las zonas productoras de frijol rojo en República Dominicana..... 12
2	Descripción de los tratamientos probados en el experimento. 13
3	Datos sobre localidades, fechas de siembra y cosecha del experimento. 15
4	Datos sobre tratamiento y dosis efectiva en kg i.a./ha en cada localidad..... 15
5.	Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, 1987-1988..... 23
6.	Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, 1987-1988..... 33
7.	Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, 1987-1988..... 46
8	Análisis marginal de los tratamientos /ha. San Cristóbal, 1987-1988..... 63
9	Análisis marginal de los tratamientos /ha. Arroyo Loro, 1987-1988..... 63
10	Análisis marginal de los tratamientos /ha. Azua, 1987-1988..... 64
11	Análisis marginal de los tratamientos /ha. Juan Herrera, 1987-1988..... 64

En el apendice

2A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 68 DDS. San Cristóbal.....	89
3A	Densidad, peso seco total de las malezas 68 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. San Cristóbal.....	90
4A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.....	90
5A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.....	91
6A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.....	91
7A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.....	92
8A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas 68 DDS. San Cristóbal.....	92
9A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas 68 DDS. San Cristóbal.....	93
10A	Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. San Cristóbal.....	93
11A	Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. San Cristóbal.....	94
12A	Rendimiento , peso de 100 granos, porcentajes de reducción del frijol rojo, y peso seco total de las malezas. San Cristóbal.....	94
13A	Análisis de varianza para densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Arroyo Loro.	95

14A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Arroyo Loro.....	95
15A	Densidad, peso seco total de las malezas 68 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Arroyo Loro.....	96
16A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro.....	96
17A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro.....	97
18A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro.....	97
19A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro.....	98
20A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas 65 DDS. Arroyo Loro.....	98
21A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas. Arroyo Loro.....	99
22A	Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Arroyo Loro.....	99
23A	Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Arroyo Loro.....	100
24A	Rendimiento, número de vainas por planta, porcentajes de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Arroyo Loro.....	100
25A	Análisis de varianza para densidad y peso seco total de las malezas 55 DDS. Juan Herrera.....	101
26A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 55 DDS. Juan Herrera.....	101

27A	Densidad, peso seco total de las malezas 55 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Juan Herrera.....	102
28A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera.....	102
29A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera.....	103
30A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera.....	103
31A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera.....	104
32A	Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas. Juan Herrera.....	104
33A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas 55 DDS. Juan Herrera.....	105
34A	Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Juan Herrera.....	105
35A	Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Juan Herrera.....	106
36A	Rendimiento del cultivo, número de granos/vainas porcentajes de reducción con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Juan Herrera.....	106
37A	Análisis de varianzas para densidad y peso seco de total de las malezas 65 DDS. Azua.....	107
38A	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Azua.....	107
39A	Densidad, peso seco total de las malezas 65 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Azua.....	108
40A	Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Azua.....	108

41A	Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Azua.....	109
42A	Rendimiento, número de vainas/planta, porcentaje de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Azua.....	109
43A	Número de granos/vaina, peso de 100 granos, porcentaje de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Azua.....	110
44A	Presupuesto parcial por tratamiento. San Cristóbal, 1987-1988.....	111
45A	Presupuesto parcial por tratamiento. Arroyo Loro. 1987-1988.....	112
46A	Presupuesto parcial por tratamiento. Azua, 1987-1988.....	113
47A	Presupuesto parcial por tratamiento. Juan Herrera, , 1987-1988.....	114

LISTA DE FIGURAS

No.		Pág.
1	Area de borde, área de muestreo y área útil en la unidad experimental.....	18
2	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	22
3	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	26
4	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	27
5	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	28
6	Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	30
7	Efecto de los tratamientos sobre el peso de 100 granos del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.....	31

8	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	35
9	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	37
10	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	39
11	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	40
12	Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988. 4.....	42
13	Efecto de los tratamientos sobre el número de vainas por planta del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	43
14	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	45

15	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	49
16	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	50
17	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	52
18	Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.....	54
19	Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.....	57
20	Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.....	59
21	Efecto de los tratamientos sobre el número de granos por vainas del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.....	60
22	Efecto de los tratamientos sobre el número de vainas por planta del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.....	61

23	Efecto de los tratamientos sobre el peso de 100 granos del frijol rojo (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.....	62
----	--	----

1. INTRODUCCION

Las leguminosas representan conjuntamente con los cereales un 42,5 % del aporte diario de proteínas en la alimentación del pueblo dominicano. Dentro de éstas el frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.) es un elemento básico (Díaz, G. y Saladín, G., 1979).

El cultivo del frijol se siembra todo el año en tres épocas bien definidas: primavera (marzo-junio), otoño (julio-octubre) e invierno (noviembre-febrero), con una superficie promedio de 11.180, 14.650 y 19.750 ha, respectivamente. La principal es la época de invierno y representa el 43,4 % del área total (Saladín, G., 1981).

En República Dominicana anualmente se cultivan 46.000 ha de frijol rojo (variedades "Pompadoure checa" y "Constanza I") distribuidas en siete zonas productoras. La Suroeste con 22.210 ha y la Central con 8.125 ha, comprenden el 65,0 % de la superficie total.

La producción nacional anual es de cerca de 36.800 toneladas métricas, con una productividad promedio anual de 800 kg/ha (Saladín, G., 1981). Esta producción nacional no satisface la demanda, por lo que se debe importar este grano. Para alcanzar la autosuficiencia es necesario aumentar los rendimientos por medio de la aplicación de técnicas adecuadas, que incluyen necesariamente el control adecuado de malezas.

El estudio de la distribución y frecuencia de las malezas asociadas con el cultivo, así como las pérdidas que éstas causan al mismo y los costos involucrados en el control, constituyen dos aspectos importantes en la adopción de métodos de manejo de malezas que resulten económicos y eficientes.

Este trabajo pretende evaluar el nivel de pérdida provocado por la competencia que ejercen las malezas sobre el cultivo.

Los objetivos del experimento son:

1. Determinar el grado de eficiencia de los métodos de control usados por los productores y su efecto sobre la competencia de las malezas con el cultivo.
2. Determinar el efecto competitivo de grupos de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas que con frecuencia escapan a los métodos de control comunmente utilizados en República Dominicana.
3. Medir la eficiencia económica de los tratamientos usados.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Malezas en el cultivo del frijol

En el cultivo del frijol ha sido identificado un gran número de malezas como responsables de problemas en diferentes países, presentándose variaciones tanto entre las especies como en su grado de infestación entre una zona y otra, entre un lote y otro y dentro de una misma finca, y aún dentro de un mismo lote (Doll, J., 1983).

Holm et al, citados por Doll, J. (1983), mencionan que las principales malezas en el cultivo de frijol a nivel mundial son las siguientes: Echinochloa colonum, Sorghum halepense, Avena sativa, Amaranthus hybridus, Amaranthus spinosus, Agropyron repens, Argemone mexicana, Bidens pilosa, Chenchrus equinatus, Galinsoga parviflora, Lolium temulentum, Polygonium convolvulus y Setaria viridis.

En la República Dominicana, y de acuerdo con Bautista, J. (1975), las malezas más frecuentemente encontradas en los cultivos de leguminosas son:

Monocotiledóneas

<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers	(Yerba bermuda)
<u>Digitaria ciliaris</u> (Retz.) Koeler	(Pata de cotorra)
<u>Digitaria horizontalis</u> Willd.	(Pata de cotorra)
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Lind	(Arrozillo)
<u>Eleusine indica</u> (L.) Gaertn	(Pata de gallina)
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv	(Yerba de hilo)
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	(Cabeza de indio)
<u>Panicum reptans</u> L.	(Cohitrillo)

<u>Rottboellia exaltata</u> (L.) L.f.	(Cebadilla)
Dicotiledóneas	
<u>Acanthospermum humile</u> (Sw.)	(Mala mujer)
<u>Amaranthus dubius</u> Mart.	(Bledo blanco)
<u>Amaranthus viridis</u> L.	(Bledo)
<u>Amaranthus crassipes</u> Schlecht	(Bledo rastrero)
<u>Boerhavia erecta</u> L.	(tostón)
<u>Cassia obtusifolia</u> L.	(Brusca hembra)
<u>Cleome viscosa</u> L.	(Tabaquillo)
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	(Yerba lechera)
<u>Euphorbia glomifera</u> (Millsp.) L.C. Wheeler	
<u>Kallstroemia maxima</u> (L.) Torr. & Gray	(Abrojo)
<u>Parthenium hysterophorus</u> L.	(Yerba amarga)
<u>Sida cordifolia</u> L.	(Yerba blanca)
Ciperáceas	
<u>Cyperus rotundus</u> L.	(Coquillo)

2.2 Efecto de las malezas sobre los cultivos

Es un hecho que la competencia de las malezas con especies cultivadas causa grandes pérdidas en las cosechas, siendo en algunos casos mayores a las ocasionadas en conjunto por insectos plagas y enfermedades (Carrera, B., 1984).

La competencia se puede definir como la lucha entre el cultivo y las malezas por luz, humedad, nutrimentos y el CO₂ disponibles en un lugar determinado (Locatelly, E. y Doll, J., 1986). Clement, et al., citado por Donald, C. (1961), establecieron que la competencia es netamente un proceso

físico y nace de la reacción de una planta sobre los factores físicos que la rodean y del efecto del factor modificado sobre los competidores.

Bajo condiciones específicas, el ambiente y el suelo son capaces de proveer cantidades limitadas de los factores esenciales para el crecimiento normal de una población determinada de plantas. Cuando las poblaciones exceden las disponibilidades que le ofrece el medio, se inicia la competencia en las plantas creada por los factores limitantes (Locatelly, E. y Doll, J., 1986).

La competencia puede ocurrir entre plantas de la misma especie (intraespecífica) o de especies diferentes (interespecífica) (Donald, C., 1961). La baja en el rendimiento se debe a la competencia directa de las malezas con el cultivo por agua, nutrimentos, luz y espacio físico y a la competencia indirecta al afectar los costos de producción, la calidad de las cosechas y al ser hospederas de insectos plagas y enfermedades (Doll, J., 1977 ; Porras, M., 1973).

Otra de las consecuencias causada por la competencia de las malezas es la limitación en la selección de cultivos, que reviste importancia y es más severa cuando la maleza tiene un ciclo de vida parecido al de los cultivos y/o características morfológicas y fisiológicas similares (Locatelly, E. y Doll, J., 1986).

Según Doll, J. (1977), la competencia que ejercen las malezas en los cultivos es compleja y varía con el ambiente y

con el complejo de malezas; conociendo las interacciones de estos factores se puede establecer un programa bien orientado y económicamente rentable para el control de estas plantas.

Altieri, M. (1976) atribuye la mayor habilidad competitiva de las malezas con respecto al cultivo a que éstos han sido seleccionados por el hombre y desarrollados en ambientes artificiales, bajo condiciones de mínima competencia, mientras tanto las malezas han estado sometidas a una intensa presión de selección, lo que les permite desarrollar mecanismos de adaptación y sobrevivencia en ambientes alterados ecológicamente.

Estos mecanismos de adaptación de las malezas que les ofrecen mayores ventajas para competir con los cultivos son: ciclo de vida parecido al del cultivo, desarrollo rápido de raíces y partes aéreas, plasticidad de poblaciones, germinación desuniforme de las semillas, producción de inhibidores, producción numerosa de semillas y órganos reproductivos vegetativos, adaptaciones a variaciones del ambiente y adaptación a diferentes medios ambientes (Locatelly, E. y Doll, J., 1986).

Dentro de la competencia existe un período en que las malezas ejercen el mayor daño, éste es denominado período crítico de competencia. Los resultados de investigación sobre este período indican el tiempo máximo que un cultivo puede tolerar a las malezas antes de que sus rendimientos empiecen a ser afectados. Según De la Cruz, R. (1986), la utilidad práctica de tener información sobre el período

crítico de competencia es que permite definir con mayor precisión el período durante el cual el cultivo debe estar libre de la competencia de las malezas.

Numerosos estudios han establecido el período crítico de las malezas en el frijol entre los 14 y 80 días después de la emergencia del cultivo (Morales, R., 1983; Bocanegra, S. y Campos, D., 1970; Montenegro, G. y Criollo, E., 1984; Soto, A. y Gamboa, C., 1982; Barreto, A., 1970; Labrada, R. y García, F., 1978; Bazan, L., 1983; Galvez, V. y Criollo, E., 1982; Avedaño, G. y Meneses, S., 1980; Labrada, R., 1980).

Estudios dirigidos a determinar las pérdidas que causan las malezas al competir con el cultivo del frijol, han encontrado que éstas oscilan entre 11 y 100 % cuando se omite el control de malezas (Agundis, O., et al., 1963; Crispín, M., 1963; Miranda, S., 1971; Morales, R., 1983; Soto, A. y Gamboa, C., 1982; Vieira, C., 1970; Nieto, J., et al., 1968; Roberts, H., 1976; Avedaño, G. y Meneses, S., 1980)

Estos porcentajes de pérdidas están íntimamente relacionados con el tipo de maleza que compete con el cultivo. Cerna, L. y Valdéz, V., (1987), trabajando con la variedad de frijol "Pirata 2", encontraron una reducción del rendimiento conforme aumentó el número de malezas por unidad de superficie hasta llegar a 48,92 y 43,0 % de reducción con 148.152 plantas/ha de Bidens pilosa L. y Sorghum halepense (L.) Pers., respectivamente. Ante la presencia de Bidens pilosa se obtuvo el rendimiento más bajo (659,72 kg/ha) y con Sorghum halepense 736,10 kg/ha.

Carvalho, D., (1985), al estudiar el efecto de varias densidades de Brachiaria plantaginea (Link) Hitch y Bidens pilosa L. sobre el frijol, encontró que el rendimiento y el número de vainas/planta fueron los únicos factores influenciados por la presencia de malezas; la disminución del rendimiento en 37,3 % se debió principalmente al sombreado de las malezas.

Senesac, A. y Minotti, P., (1980), encontraron que la competencia del frijol con Amaranthus retroflexus durante todo el ciclo del cultivo redujo el rendimiento en 90%, mientras que Galinsoga sp. lo redujo en 45%; entre los factores que contribuyeron a las diferencias entre habilidad competitiva se encuentran: tiempo de emergencia, morfología de la planta y tasa de crecimiento.

Linderman, G.V., (1986), cita al bleo común (Amaranthus dubius) o el bleo espinoso (Amaranthus spinosus) como malezas de importancia en la región de América Central y Panamá que suelen escapar a los herbicidas selectivos al frijol, por lo que ejercen fuerte competencia al cultivo.

Gálvez, R.J. y Paiz, R., (1986), en estudios sobre interferencia llevado a cabo en Guatemala encontraron que el Amaranthus sp. afectó el rendimiento del cultivo del frijol en un 11,50 %.

También las características genéticas y/o agronómicas de las variedades influyen en la competencia de las malezas. Ormeño J., et al. (1980), al trabajar con tres diferentes cultivares de frijol, encontraron que el efecto de las

malezas redujo el rendimiento en cada uno de éstos. Tales disminuciones fueron de 45, 59 y 86 % para cultivares Seaway, Rred Kidney y Tórtola, respectivamente.

Kranz, W., et al. (1984), en un ensayo para determinar el efecto de la competencia de las malezas con tres cultivares de frijol rojo, encontraron que los períodos de competencia planta/maleza se presentaron en el desarrollo inicial del cultivo, en la floración y formación de vainas. Como producto de la competencia de las malezas se redujo el desarrollo de la hoja, altura de planta, número de vainas/planta, número de semilla/vaina, producción de semilla e índice de cosecha.

⇒ La densidad y el peso seco de las malezas son dos de los principales parámetros tomados en cuenta en los experimentos dirigidos a estudiar el efecto de éstas sobre un cultivo determinado. Para Zimdahl, R., (1980) el efecto de las malezas sobre el rendimiento está basado en la relación densidad y rendimiento final del cultivo.

Auld, B., et al., (1987) indican que aunque el peso de las malezas es mejor que la densidad como índice de habilidad competitiva, y dado que las malezas varían en tamaño, hay dificultades prácticas en cosechar y secar grandes cantidades de malezas. Debido a esto el peso seco de las malezas debiera ser determinado una vez antes en la cosecha. En cambio la densidad puede ser determinada en las etapas tempranas del ciclo del cultivo, cuando las decisiones de control de malezas tienen que ser tomadas.

Una manera de obviar el problema presentado en la determinación del peso seco de las malezas es mediante un arreglo en la unidad experimental, de tal manera que se disponga de tres áreas bien definidas: borde, muestreo y área útil. En el área de muestreo se determinan los parámetros densidad y peso seco de las malezas y en la útil los componentes de rendimiento del cultivo.

Existen diferentes formas para determinar el efecto de la densidad de malezas sobre el rendimiento del cultivo. Auld, B., et al señalan tres de ellas:

a. El uso de una población artificial de malezas mediante siembra por el investigador con un rango amplio.

b. Mediante raleo dentro de un área experimental bien sea a mano o con herbicida para obtener el rango de densidad deseado.

c. Determinar el rendimiento del cultivo en área de muestreo con un amplio rango de densidades de malezas.

2.3 Control de malezas

Por control de malezas se entiende el medio por el cual se limita el desarrollo e infestación de las malezas y comprende todas aquellos métodos utilizados para reducir al mínimo la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo.

Según Koch, W. (1975), el control de malezas es la modificación de la existencia de plantas a entender en un nivel, donde su utilidad sea mayor que el daño esperado. Los gastos necesarios para esta modificación no deben superar las

pérdidas económicas a esperar en el momento o a largo plazo. Dicho autor, al hacer énfasis en lo económico, señala: "Esta definición obliga hacer un análisis de costos y utilidades en el control de malezas" y de ahí la importancia de además de cuantificar los daños esperados a través de las malezas, se debe calcular los costos de las medidas de control.

Con relación a los costos de las medidas de control Doll, J. (1986) enfatiza que el método más barato no siempre es el más eficaz y económico, y agrega que, para asegurar un control efectivo se deben considerar los métodos culturales, los mecánicos y los químicos.

Doll, J. (1986) también resalta la importancia del control de malezas en los trópicos, debido a que en estas zonas las malezas disfrutan de óptimas condiciones para crecer, como son: temperaturas elevadas y humedad suficiente.

De acuerdo con los resultados de un promedio de 12 años de investigaciones, realizadas en el Instituto Colombiano Agropecuario, sobre el efecto de la competencia de malezas en varios cultivos, los cultivos tropicales (arroz, algodón, maíz y frijol) son más susceptibles a la competencia que los de clima frío (cebada, papa, trigo) (Locatelly, E. y Doll, J., 1986).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área experimental

3.1.1 Localización y características climáticas

El experimento se llevó a cabo en cuatro localidades representativas de las zonas Suroeste y Central, las mayores productoras de frijol rojo de República Dominicana, cuyas características climáticas se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características climáticas de las zonas productoras de frijol rojo en República Dominicana.

Zonas	Lati- tud	Longi- tud	Altura (msnm)	Temperatura promedio (°C)	Precipi- tación (mm)
Central San Cristóbal	18°25'	70°06'	43	25,8	1.800
Suroeste Azua	18°32'	70°81'	25	27,7	369
San Juan de la Maguana*	18°49'	70°17'	419	24,7	659

*: Dos localidades (Arroyo Loro y Juan Herrera).

3.1.2 Antecedentes del lote experimental

Los lotes usados en las localidades estuvieron sembrados de maní (Arachis hipogaea L.), San Cristobal; maíz (Zea mays L.), Azua; frijol (Phaseolus vulgaris L.), Arroyo Loro, y arroz (Oryza sativa L.), Juan Herrera.

3.2 Metodología experimental

3.2.1 Detalles del área experimental

El experimento incluyó unidades experimentales (parcelas) de 10,0 m de largo por 3,5 m de ancho, para un área de 35,0 m². Cada unidad experimental tenía siete hileras de siembra.

En cada unidad experimental se cosecharon las tres hileras centrales, eliminándose en ambos extremos 2,5 m, de tal forma que se dispuso de un área útil/parcela de 7,5 m² (5 m de largo por 1.5 m de ancho). En total, el experimento en cada localidad cubrió una superficie de 957,75 m², incluyendo las distancias entre parcelas y entre bloques, 1,0 y 1,5 m respectivamente.

3.2.3 Detalles de los tratamientos

Se probaron cinco tratamientos (Cuadro 2) con cuatro repeticiones, replicados en cuatro localidades de la región Central y Suroeste de la República Dominicana.

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos probados en el experimento.

Número	Tratamiento	Dosis herbicida (Kg i.a./ha)	Número de desyerbos
1	T ₁ H ₀	0	3
2	T ₂ H ₀	0	2
3	T ₃ H ₁	1,20 alachlor + 0,5 linurón	0
4	T ₄ H ₂	2,64 alachlor	0
5	T ₅ H ₃	0,8 a 1,5 linurón	0

Descripción de los tratamientos:

- T₁H₀: Testigo (Tres desyerbos distribuidos durante el ciclo del cultivo para mantenerlo libre de competencia).
- T₂H₀: Método de control manual: práctica del agricultor (2 desyerbos durante el ciclo del cultivo).
- T₃H₁: Control químico: control de mono y dicotiledóneas (1,20 Kg i.a./ha de alachlor + 0,5 Kg i.a./ha de Linurón).
- T₄H₂: Control de monocotiledóneas (efecto de la competencia de las dicotiledóneas): 2,64 Kg i.a./ha de alachlor. Las monocotiledóneas (Rottboellia cochinchinesis y Sorghum verticilliflorum) que no controló este tratamiento fueron removidas manualmente cada semana.
- T₅H₃: Control de dicotiledóneas (efecto de la competencia de las monocotiledóneas): 0,8 a 1,5 Kg i.a./ha de linurón).

3.3 Descripción del trabajo experimental

3.3.1 Preparación del terreno

Para las localidades de San Cristóbal, Azua y Arroyo Loro se llevó a cabo con tractor de llantas. Se hizo un corte con rastra a 0,25 m de profundidad y se rastreó tres veces a intervalos de 15 días, con la finalidad de mullir bien el suelo y controlar en lo posible las malezas. Para la localidad Juan Herrera se hicieron dos pasos de arado y dos de rastrillo tirado por bueyes. El uso de bueyes en la preparación del terreno es la práctica más usada en esta localidad.

3.2.1 Variedad y fechas de siembra y cosecha

Se utilizó semilla de frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.) de la variedad "Pompador Checa" con un ciclo vegetativo

de 85 a 90 días. Las fechas de siembra y cosecha aparecen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Datos sobre localidades, fechas de siembra y cosecha del experimento.

Localidad	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
San Cristobal	28/12/87	28/03/88
Arroyo Loro (SJM*)	9/01/88	30/03/88
Azua	12/01/88	4/04/88
Juan Herrera (SJM*)	17/01/88	30/03/88

*: San Juan de la Maguana.

3.3.2 Control de malezas

Además del control efectuado con la preparación mecánica del terreno, se establecieron tratamientos con y sin el uso de herbicidas.

Los herbicidas empleados fueron linurón (Afalón 50 PM), y alachlor (Lasso 43 EC). Las dosis efectivas para cada tratamiento con herbicida y en cada localidad, aparecen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Datos sobre tratamiento y dosis efectiva en Kg i.a./ha en cada localidad.

Localidad	Tratamiento/dosis (Kg i.a./ha)		
	T ₃ H ₁ ^a	T ₄ H ₂ ^b	T ₅ H ₃ ^c
San Cristobal	1,24 + 0,53	2,40	1,03
Arroyo Loro	1,21 + 0,51	2,34	0,74
Azua	0,94 + 0,40	2,62	0,80
Juan de Herrera	1,18 + 0,50	2,93	0,81

^a: Alachlor + Linurón; ^b: Alachlor; ^c: Linurón

Los herbicidas fueron aplicados en forma pre-emergente al cultivo y a las malezas un día después de la siembra en aspersión superficial, con una aspersora de espalda marca CP-3, calibrada a 600 lt/ha y a una presión constante de 2,8 Kg/cm², y con una boquilla "TEE JET" 8004.

Para los desyerbos se utilizó la azada, el implemento de mayor uso para control manual de malezas en todas las zonas agrícolas del país.

3.3.4 Control fitosanitario

Fue necesario efectuar tres aplicaciones de monocrotophos a una dosis de 0,92 Lt/ha para controlar Diabrotica sp. y Bemisia tabaci. En cada una de las aspersiones se usó captam para prevenir ataque de Sclerotium sp. Aún con estas aplicaciones en las localidades Arroyo Loro y Juan Herrera, la densidad de plantación del cultivo fue afectada por la enfermedad viral conocida como mosaico dorado en un 10 y 15 % respectivamente. En Juan Herrera los tratamientos al inicio del llenado de vainas fueron afectados por el hongo Erisiphes polygonis, agente causal de la enfermedad denominada mildew polvoso, lo que provocó una fuerte defoliación de las plantas.

3.4 Variables evaluadas

3.4.1 Variables biológicas

3.4.1.1 En las malezas

a. Reconocimiento de las especies de malezas predominantes en el área experimental.

b. Peso seco y número de maleza. Se hicieron tres evaluaciones sobre número y peso seco de malezas en cada tratamiento, de la siguiente manera:

T₁H₀: Antes de cada uno de los desyerbos programados.

T₂H₀: Antes de efectuar cada uno de los desyerbos (15 y 30 DDS) y al final del llenado de vaina.

T₃H₁, T₄H₂ y T₅H₃: A los 15 30 DDS y al final del llenado de vaina.

Estas medidas cuantitativas se tomaron según el plan de muestreo presentado en la Figura 1. Del área de muestreo (28,5 m lineal) y en cada unidad experimental se tomaron al azar, sobre las hileras de siembra, 18 sub-parcelas de 0,25 m² (1,0 m de largo por 0,25 m de ancho). De esta forma a cada uno de los tres conteos y/o determinación de peso seco de malezas le correspondió seis sub-parcelas diferentes.

Con este plan de muestreo, se conservó el área útil de cada unidad experimental sin los disturbios causados por el arranque de las malezas.

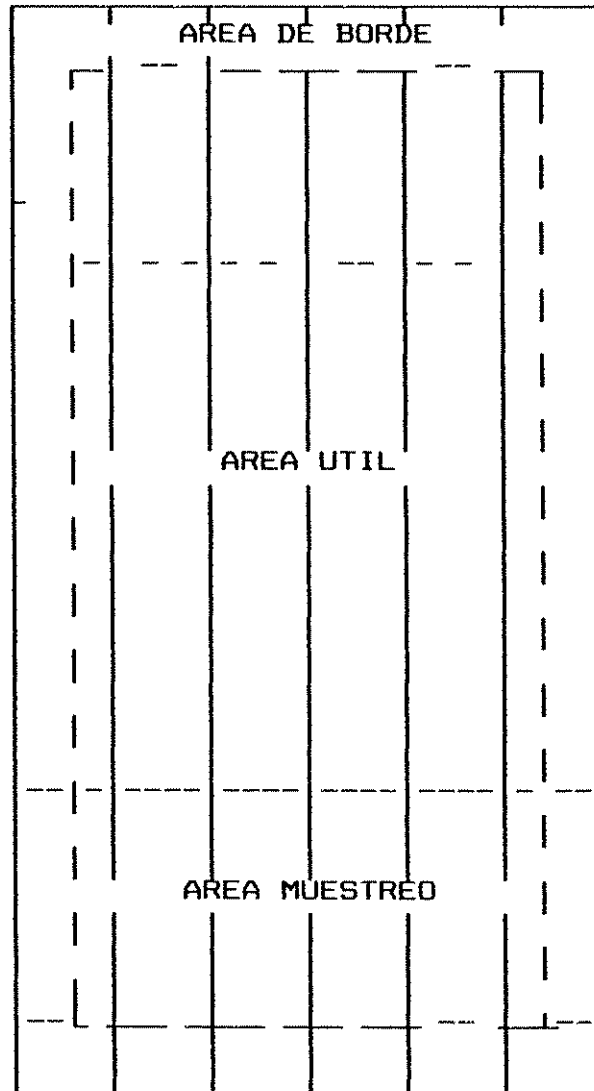


Fig. 1. Esquema de la unidad experimental donde se observa: área de borde, área útil y área de muestreo.

3.4.1.2 En el cultivo

Dentro del área útil de cada tratamiento, se tomó 20 plantas al azar y se midió los siguientes componentes del rendimiento:

1. Número total de vainas/planta
2. Número de granos/vaina
3. Peso de 100 granos
4. Rendimiento del cultivo. Este dato fue transformado a kg/ha al 14 % de humedad del grano.

3.4.2 Variables económicas

Se consideraron las siguientes variables económicas:

- a. Cantidad de herbicida
- b. Precio del herbicida en cada localidad
- c. Mano de obra usada en las labores agrícolas
- d. Valor de la mano de obra

3.4.3 Análisis económico

Para medir la eficiencia económica de los tratamientos se realizó un análisis de presupuesto parcial en cada localidad y para cada tratamiento, en el que se determinaron los siguientes aspectos (tomado de Perrin, R., et al, 1976):

a. Rendimiento neto. El rendimiento medido por hectárea en el campo, menos las pérdidas de cosecha y del almacenamiento, cuando éstas sean aplicables.

b. Precio monetario de campo. Es el precio del producto en el mercado menos los costos de cosecha, almacenamiento,

transporte y comercialización y los descuentos por la calidad del grano.

c. Beneficio bruto de campo. Es el rendimiento neto multiplicado por el precio de campo de todos los productos del cultivo.

d. Precio de campo (de un insumo). Es el valor involucrado para traer una unidad extra de un insumo al campo.

e. Costo de campo (de un insumo). Es el precio de campo de un insumo multiplicado por la cantidad de ese insumo. Este valor cambia de acuerdo con la cantidad usada.

f. Costo total de campo o costo variable. Es la suma de los costos de campo de todos los insumos que son afectados por la elección. En el presupuesto parcial se refiere a aquellos insumos que son afectados por la decisión.

g. Beneficio neto. Es el beneficio total bruto de campo menos el total de los costos variables.

Con los resultados obtenido en el presupuesto parcial se efectuó un análisis de retorno marginal.

3.4.4 Análisis estadístico

Para la conducción e interpretación de los datos se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar y con cálculos de análisis de varianza, pruebas de F y de Duncan.

4. RESULTADOS

4.1 Variables biológicas. Localidad San Cristóbal

4.1.1 Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total

Aunque en esta localidad se presentó mayor número de especies dicotiledóneas (seis especies), que monocotiledóneas (cuatro especies) y ciperáceas (una especie), las monocotiledóneas presentaron las densidades y los valores de pesos secos más altos. Entre estas últimas se destacaron: Echinochloa colonum (L.) Link, Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton y Sorghum verticilliflorum. Las especies dicotiledóneas, Cucurbita sp y Amaranthus dubius Mart., fueron las de mayor incidencia (Cuadro 5).

En esta localidad la población de malezas fue muy alta (Figura 2) y el efecto de los tratamientos sobre la densidad y peso seco de éstas fue altamente significativo (Cuadro 1A).

En cuanto a la densidad el tratamiento práctica del agricultor resultó estadísticamente superior a los tratamientos control de dicotiledóneas, testigo (tres desyerbos), control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas (Cuadro 2A).

Los promedios de peso seco de malezas indican que el tratamiento control de dicotiledóneas con la mayor producción de materia seca de malezas, no difirió significativamente de los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y práctica del agricultor pero superó estadísticamente a los

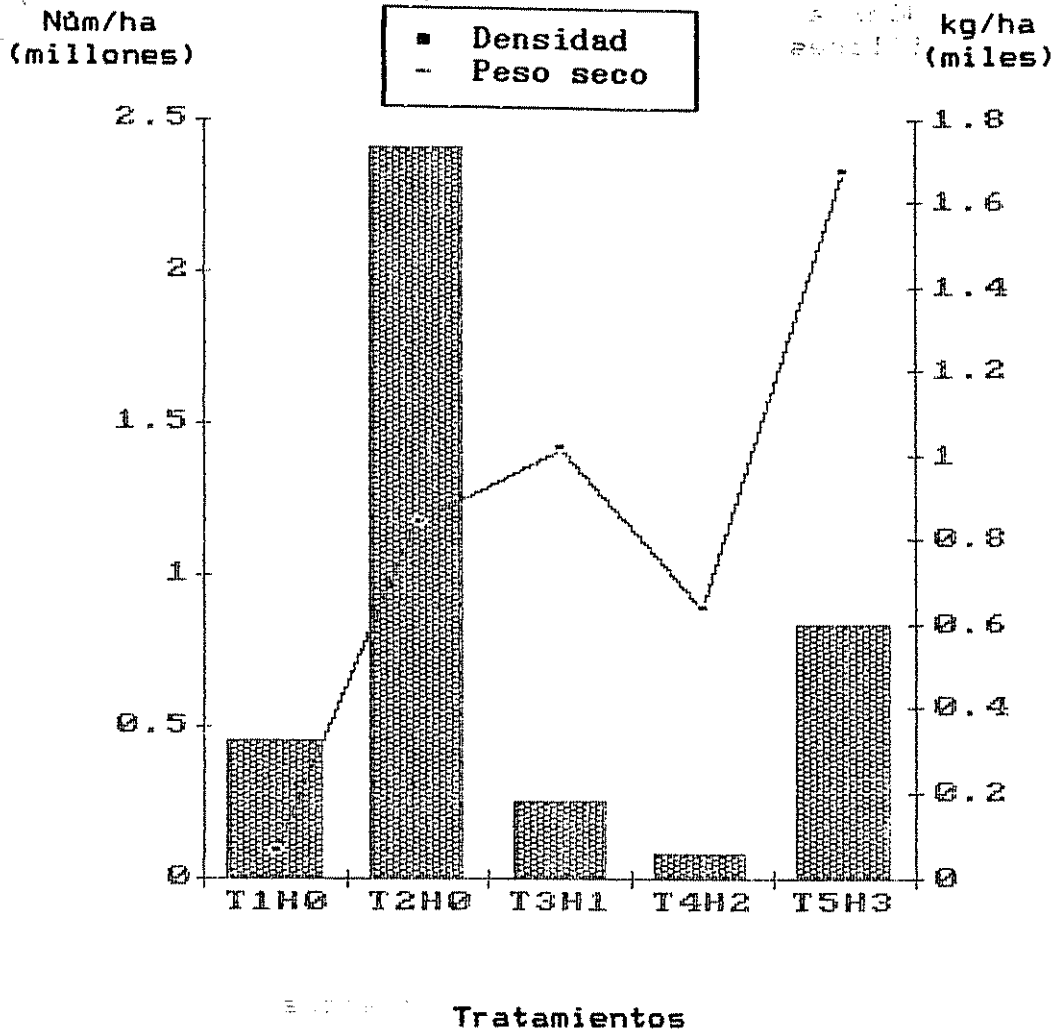


Fig. 2. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

Cuadro 5. Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.). San Cristóbal, 1987-1988.

Tipo malezas	Nombre científico	Nombre vulgar
Monocotiledóneas	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	Arrozillo
	<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.) W.D. Clayton	Cebadilla
	<u>Sorghum verticilliflorum</u>	Cebada
	<u>Panicum fasciculatum</u> Sw	Cabeza de indio
Dicotiledóneas	<u>Amaranthus dubius</u> Mart	Bledo blanco
	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Yerba lechera
	<u>Phyllanthus amarus</u> Schumach y Thonn	Quinino
	<u>Cleome viscosa</u> L.	Tabaquillo
	<u>Cucurbita</u> sp.	Meloncillo
	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Verdolaga
Ciperáceas	<u>Cyperus rotundus</u> L.	Coquillo

tratamientos control de monocotiledóneas y testigo (tres desyerbos) (Cuadro 2A).

La menor densidad total de malezas se presentó en el tratamiento control de monocotiledóneas mientras que el menor peso seco se registró en el testigo (tres desyerbos) (Cuadro 2A).

4.1.2 Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incrementos.

En el cuadro 3A se puede apreciar que los tratamientos práctica del agricultor y control de dicotiledóneas, con relación al testigo (tres desyerbos), registraron incrementos en la densidad total de las malezas; en cambio los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas presentaron reducciones. También se observa que todos los tratamientos incrementaron su peso seco total con relación al testigo (tres desyerbos).

4.1.3 Densidad y peso por grupos de malezas

Cuando se analizan por separado los datos de densidad y peso seco para las especies monocotiledóneas se aprecian diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 4A). De acuerdo con la prueba de Duncan al 5% (Cuadro 5A) el tratamiento práctica del agricultor fue estadísticamente superior a los tratamientos control de dicotiledóneas, testigo (tres desyerbos) y control de mono y dicotiledóneas ya que registró la densidad más alta de este grupo de malezas. También se observa que el tratamiento control de dicotiledóneas presentó el mayor peso seco y

superó significativamente a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas, práctica del agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de monocotiledóneas.

La densidad y el peso seco más bajo de monocotiledóneas se obtuvo en el tratamiento control de monocotiledóneas. (Figura 3).

En cuanto a la población de dicotiledóneas, y como puede observarse en el Cuadro 6A, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para los dos parámetros evaluados. Sin embargo, en el Cuadro 7A y la Figura 4 se aprecia que el control de monocotiledóneas presentó el mayor número y peso seco de dicotiledóneas. Los valores promedios más bajos se registraron en el tratamiento control de dicotiledóneas.

Para los datos de densidad y peso seco de ciperáceas se encontró diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 8A). Los valores promedios sobre densidad y peso seco de ciperáceas se presentan en el Cuadro 9A y la Figura 5. Se observa que el tratamiento práctica del agricultor, sin diferir de los tratamientos testigo (tres desyerbos) y control de mono y dicotiledóneas, presentó la densidad y el peso seco más alto de ciperáceas y resultó significativamente superior al tratamiento control de monocotiledóneas.

4.1.4 Componentes del rendimiento.

Para estudiar el efecto de los distintos tratamientos y sus respectivas poblaciones de malezas sobre el rendimiento

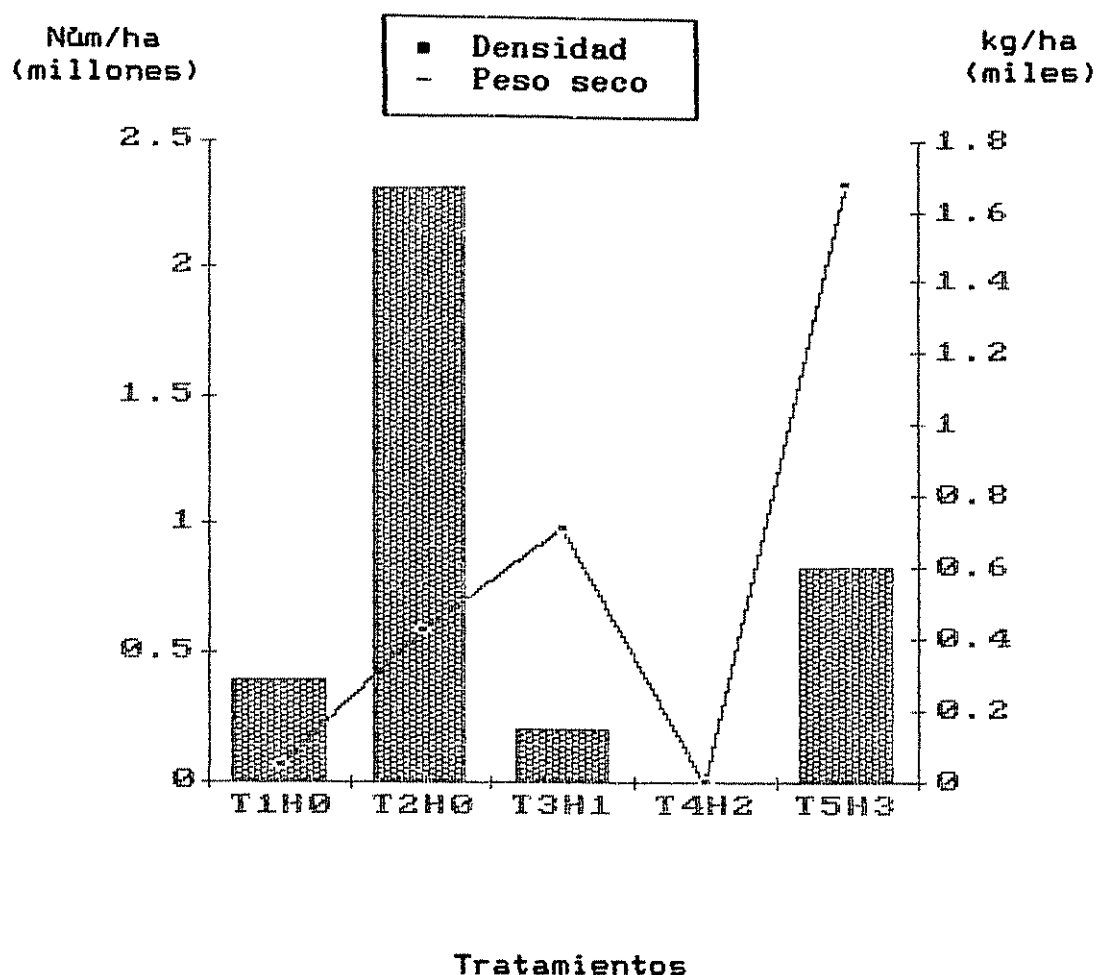


Fig. 3. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

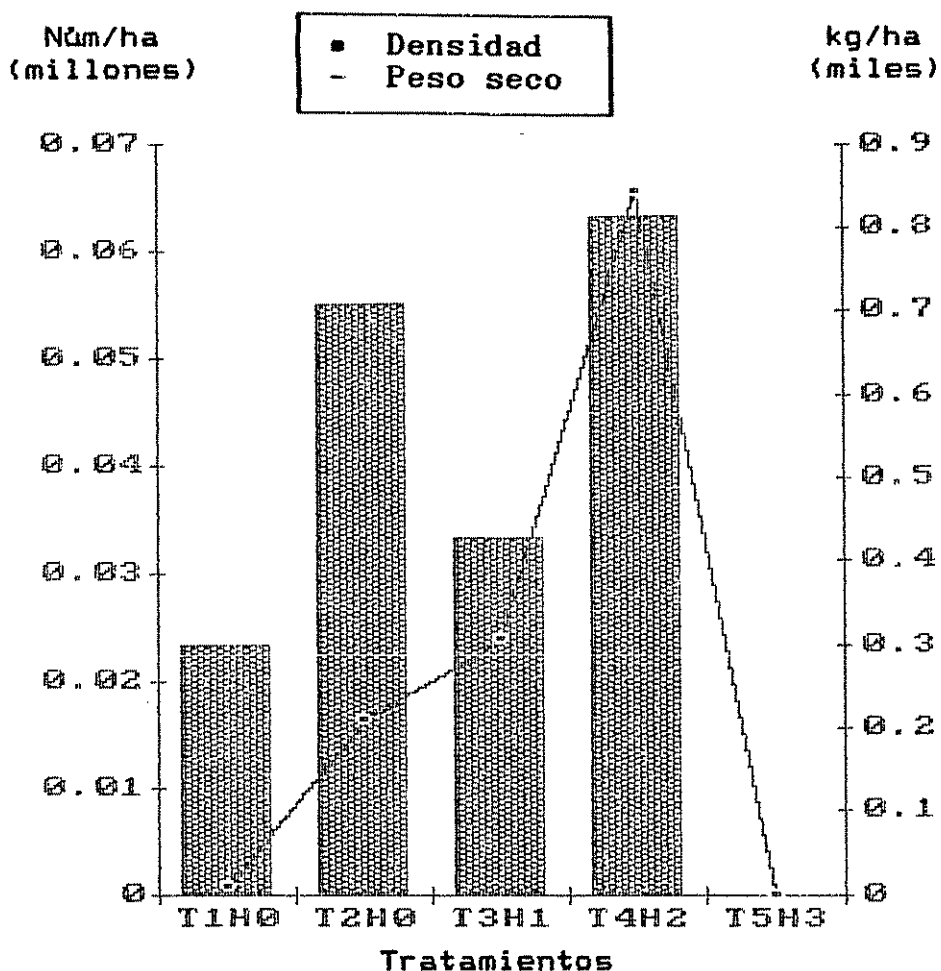


Fig. 4. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

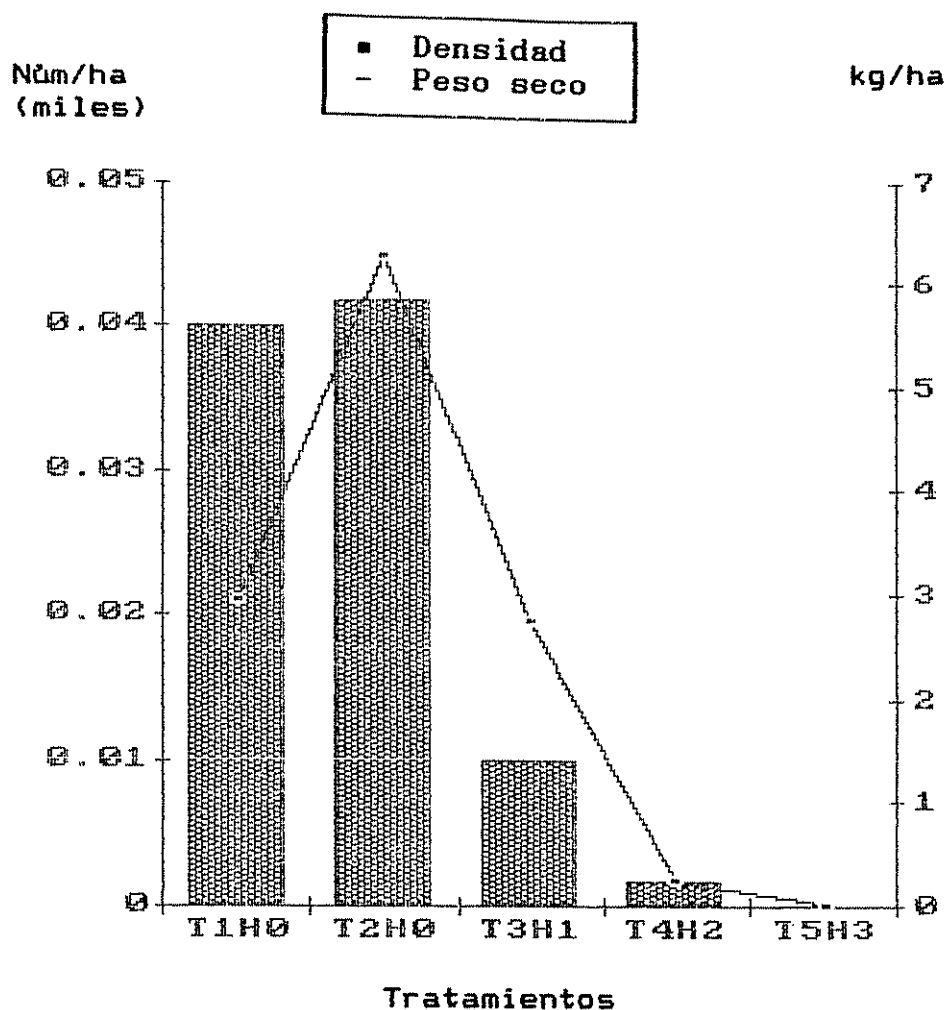


Fig. 5. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

del cultivo en cada unidad experimental, se determinó además del rendimiento, el número de vainas por planta, el número de granos por vaina y el peso de 100 granos.

El análisis de varianza de estos datos muestra que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos para rendimiento, y significativas para peso de 100 granos. Los componentes número de granos por vaina y número de vainas por planta no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 10A).

Al realizar la prueba de Duncan (Cuadro 11A), se encontró que el tratamiento con mayor rendimiento, testigo (tres desyerbos), se comportó estadísticamente igual al control de monocotiledóneas pero superó significativamente a los demás tratamientos. También se observa en dicho cuadro que el tratamiento testigo (tres desyerbos) presentó el mayor peso de 100 granos, fue estadísticamente igual a los tratamientos práctica del agricultor y control de monocotiledóneas, y superó significativamente a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas.

Como se observa en las Figuras 6 y 7 el rendimiento más bajo, así como el menor peso de 100 granos se obtuvo en el tratamiento control de dicotiledóneas .

El efecto de los tratamientos también se expresó como porcentaje de reducción del rendimiento final y peso de 100 granos con respecto al testigo (tres desyerbos), y su relación con el peso seco total de las malezas (Cuadro 12A).

kg/ha
(miles)

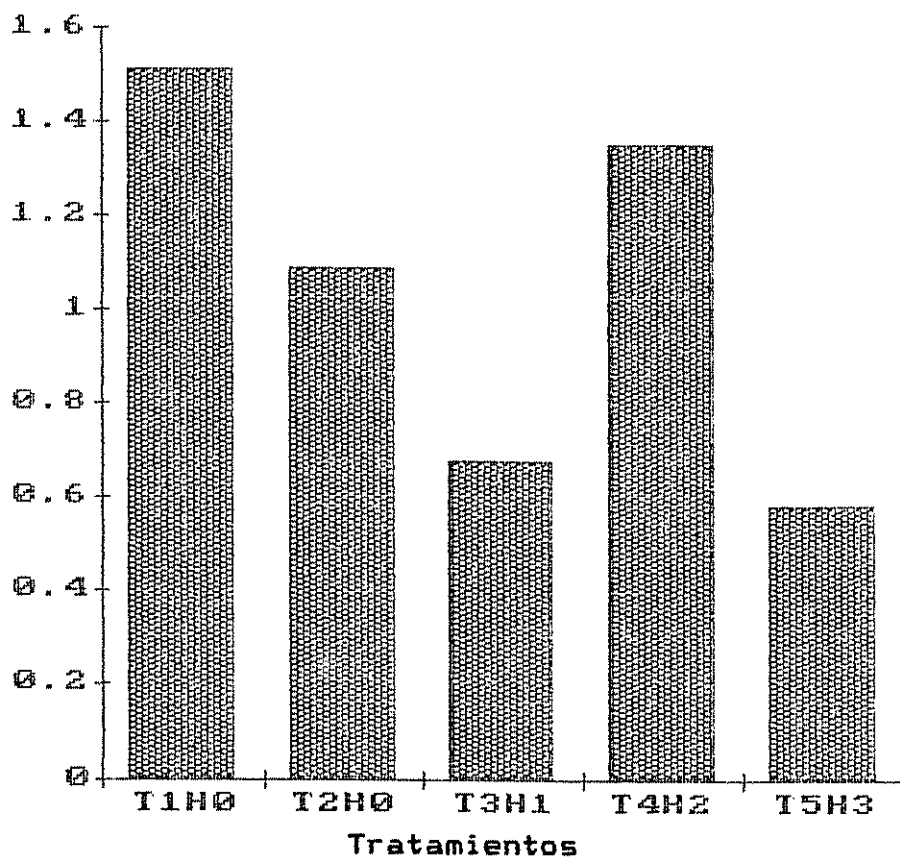


Fig. 6. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

Peso 100
granos (g)

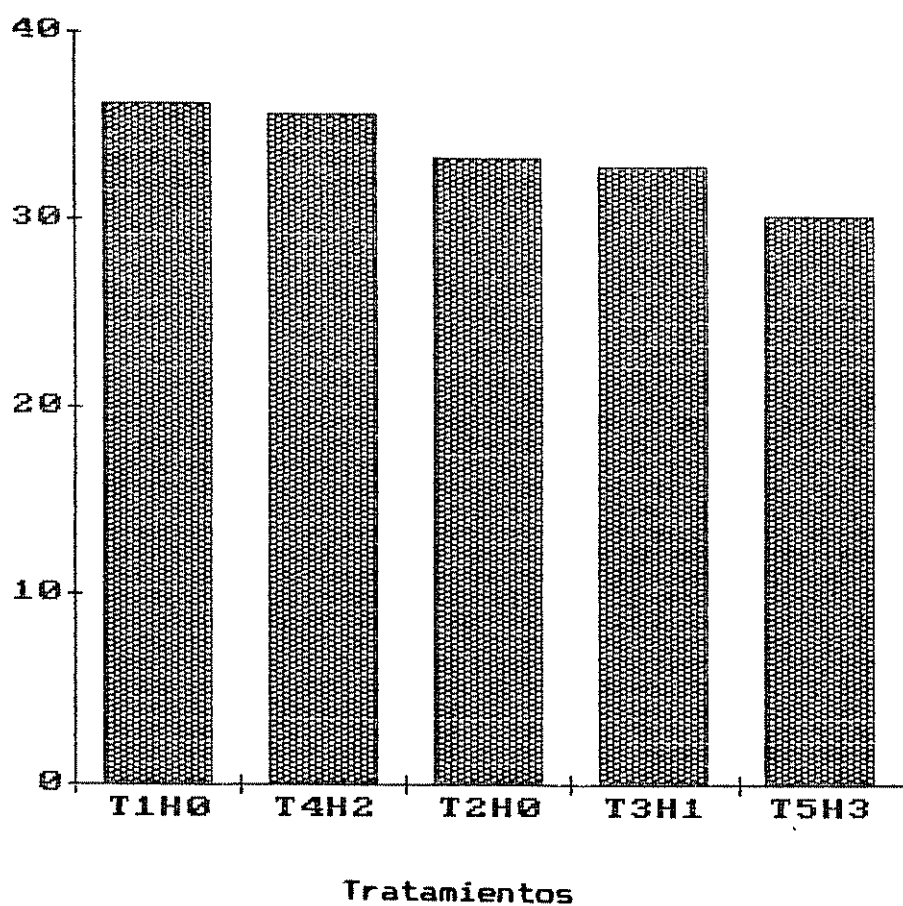


Fig. 7. Efecto de los tratamientos sobre el peso de 100 granos del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). San Cristóbal, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

Se puede observar que los valores de rendimiento y peso de 100 granos disminuyen conforme aumenta el peso seco total de las malezas a partir del testigo (tres desyerbos), el cual presentó los valores promedios más altos de estos dos parámetros.

La disminución del rendimiento y el peso de 100 granos del frijol rojo se acentuó en los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas. Estos presentaron los mayores pesos secos de malezas.

4.2 Variables biológicas. Localidad Arroyo Loro.

4.2.1 Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total

En Arroyo Loro se observaron siete especies de malezas: tres monocotiledóneas, tres dicotiledóneas y una ciperácea (Cuadro 6). Dentro de éstas se destacaron Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton, Echinochloa colonum (L.) Link y Lagascea mollis Cav.

En esta localidad el efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de malezas fue altamente significativo (Cuadro 13A). Los tratamientos testigo (tres desyerbos), control de dicotiledóneas y práctica del agricultor, iguales estadísticamente, presentaron las densidades más altas de malezas y superaron significativamente a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas (Cuadro 14A).

Con respecto a los valores promedios sobre peso seco total de malezas, el tratamiento control de dicotiledóneas

Cuadro 6. Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (Phaseolus vulgaris L). Arroyo Loro.

Tipo malezas	Nombre científico	Nombre vulgar
Monocotiledóneas	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	Arrozillo
	<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.) W.D. Clayton	Cebadilla
	<u>Sorghum verticilliflorum</u>	Cebada
Dicotiledóneas	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Yerba lechera
	<u>Phyllanthus amarus</u> Schumach	Quinino
	<u>Lagascea mollis</u> Cav.	
Ciperáceas	<u>Cyperus rotundus</u> L.	Coquillo

produjo el mayor peso seco y resultó significativamente superior a los tratamientos control de monocotiledóneas, control de mono y dicotiledóneas, práctica del agricultor y testigo (tres desyerbos).

En la Figura 8 se puede observar que la densidad y el peso seco total de malezas más bajo se obtuvo en tratamiento control de monocotiledóneas y el menor peso seco en el testigo (tres desyerbos).

4.2.2 Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo (tres desyerbos).

En el Cuadro 15A se observa que los tratamientos control de monocotiledóneas, control de mono y dicotiledóneas y práctica del agricultor, con relación al testigo (tres desyerbos), presentaron reducciones en la densidad total de las malezas. Un ligero incremento se presentó en el práctica del agricultor. También se aprecia en todos los tratamientos un incremento en su peso seco total con relación al testigo (tres desyerbos), siendo más notorio en el control de dicotiledóneas.

4.2.3 Densidad y peso seco por grupo de malezas

Al analizar por separado los datos de densidad y peso seco de las especies monocotiledóneas se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos para densidad, y diferencias significativas para peso seco (Cuadro 16A).

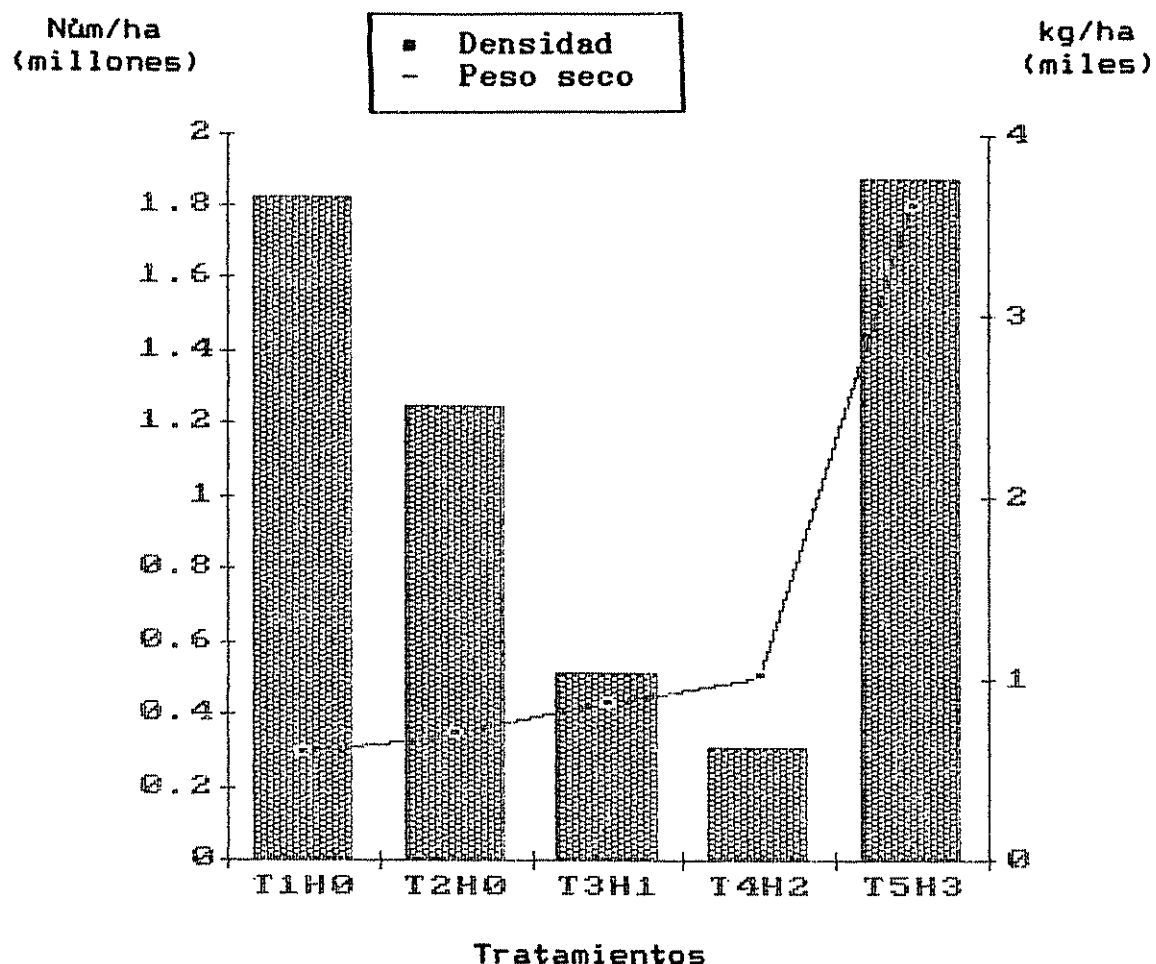


Fig. 8. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

Los tratamientos control de dicotiledóneas y testigo (tres desyerbos) presentaron las densidades más altas de monocotiledóneas y superaron a los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas (Cuadro 17A). En el mismo Cuadro se observa que el tratamiento control de dicotiledóneas presentó el mayor peso seco y superó significativamente a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas, práctica del agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de monocotiledóneas.

En la Figura 9 se observa que el tratamiento control de monocotiledóneas presentó la densidad promedio más baja y el menor peso seco de monocotiledóneas.

En relación a la población de dicotiledóneas el análisis de varianza del cuadro 18A muestra que hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos para densidad y para peso seco.

La prueba de Duncan (Cuadro 19A) muestra que el tratamiento testigo (tres desyerbos), sin diferir estadísticamente del tratamiento práctica del agricultor, presentó la densidad más alta de dicotiledóneas y superó significativamente a los tratamientos control de monocotiledóneas, control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas. En cuanto al peso seco de este grupo de malezas, se observa que el tratamiento control de monocotiledóneas presentó el peso seco más alto y resultó superior significativamente a los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y

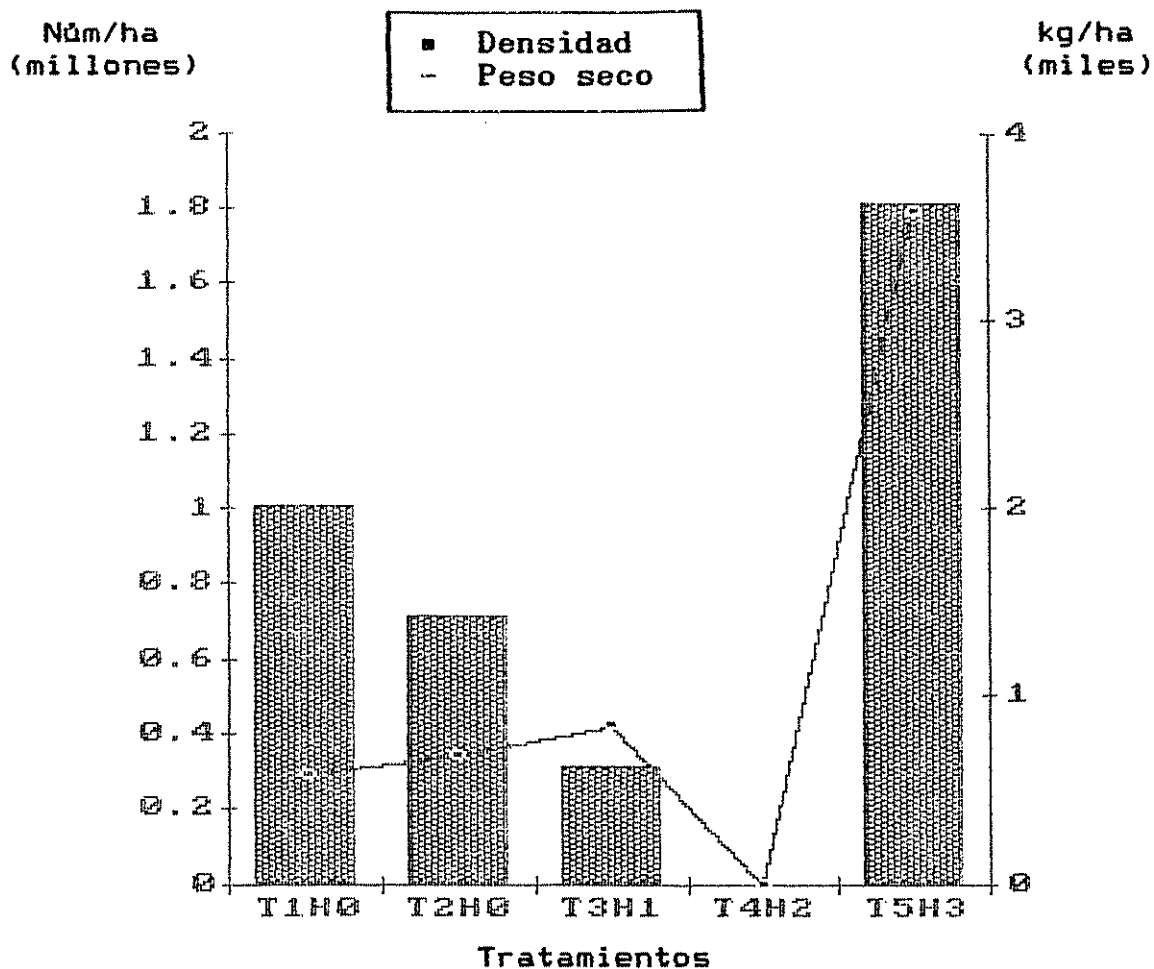


Fig. 9. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
T2H0: Práctica del agricultor
T3H1: Control mono y dicotiledóneas
T4H2: Control monocotiledóneas
T5H3: Control dicotiledóneas

dicotiledóneas, testigo (tres desyerbos) y control de dicotiledóneas.

En la Figura 10 se puede observar que la densidad más baja de dicotiledóneas se obtuvo en el tratamiento control de dicotiledóneas y el mayor peso seco se presentó en el control de monocotiledóneas.

Para densidad y peso seco de ciperáceas el análisis de varianza (Cuadro 20A), muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos para densidad y no para peso seco.

Los resultados presentados en el Cuadro 21A muestran que los tratamientos testigo (tres desyerbos) y práctica del agricultor presentaron las mayores densidades de ciperáceas, y sin diferir significativamente de control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas, resultaron superiores estadísticamente al control de monocotiledóneas. El tratamiento control de mono y dicotiledóneas registró el valor de peso seco más alto.

La densidad más baja de ciperáceas se obtuvo en el tratamiento control de monocotiledóneas y el menor peso seco en práctica del agricultor (Figura 11).

4.2.3 Componentes de rendimiento del cultivo.

El análisis de varianza de estos componentes muestra que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos para rendimiento y número de vainas por planta.

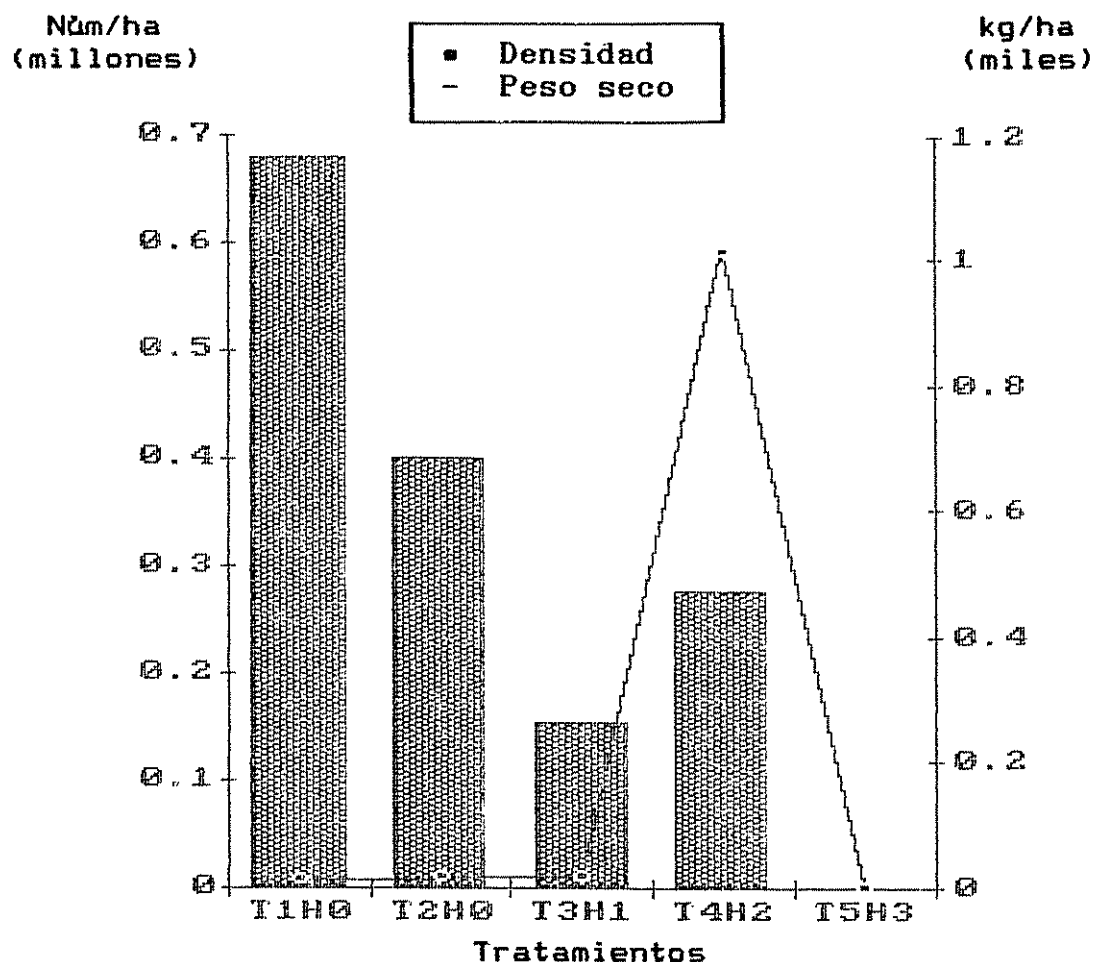


Fig. 10. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

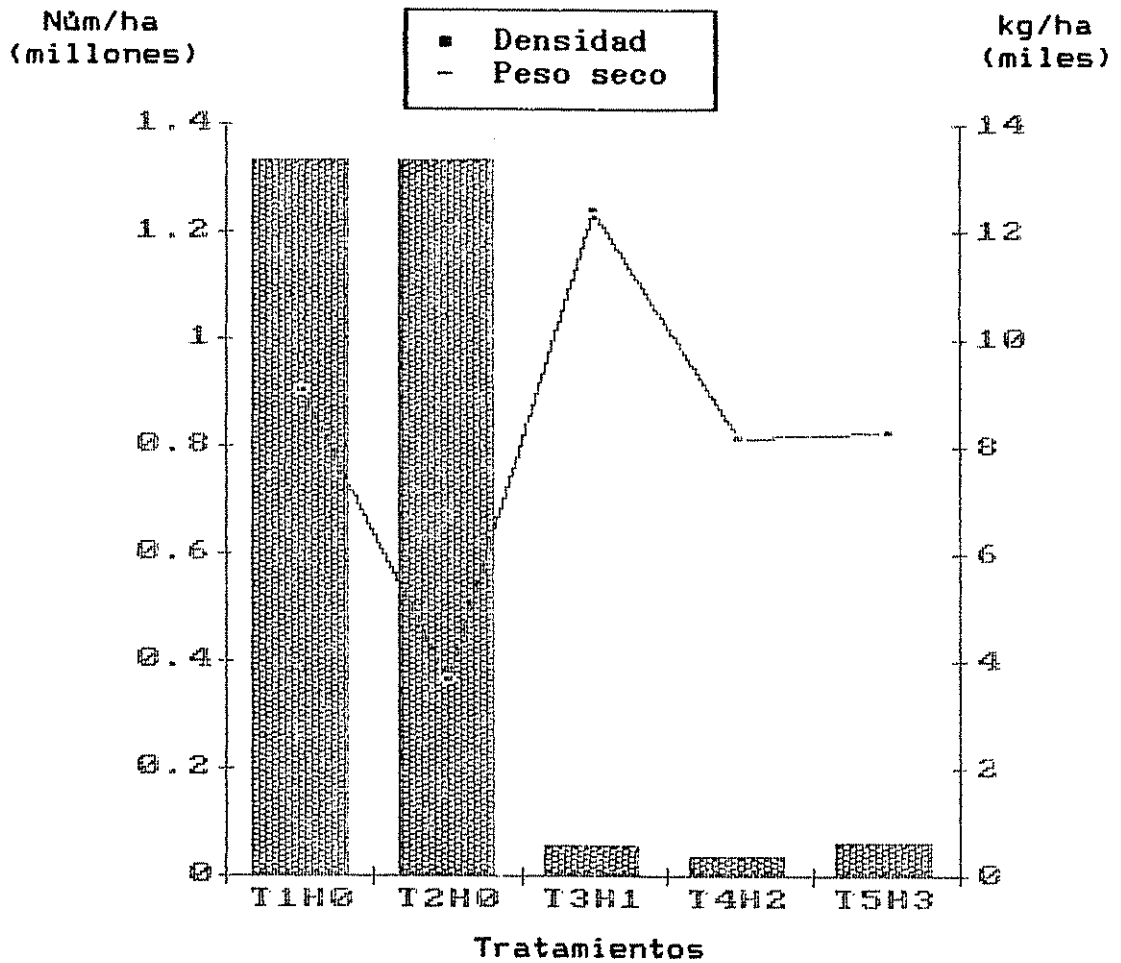


Fig. 11. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

El número de granos por vaina, así como el peso de 100 granos no mostraron diferencias (Cuadro 22A).

El efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento presentados en el Cuadro 23A, indica que el tratamiento testigo (tres desyerbos), con los promedios más altos de rendimiento total y número de vainas por planta, no difirió significativamente de los tratamientos práctica del agricultor y control de mono y dicotiledóneas, y superó estadísticamente a los tratamientos control de dicotiledóneas y control de monocotiledóneas.

Los rendimientos más bajos y el menor número de vainas por planta se obtuvieron en los tratamientos control de dicotiledóneas y control de monocotiledóneas (Figuras 12 y 13).

El efecto de los tratamientos también se expresó como porcentaje de reducción con respecto al testigo (tres desyerbos) y su relación con el peso seco total de malezas (Cuadro 24A). Se observa que los valores promedios de rendimiento y número de vainas por planta disminuyen a medida que aumenta el peso seco total de las malezas a partir del testigo (tres desyerbos).

Además se aprecia que los porcentajes de reducciones más elevados, para estos dos parámetros, se obtuvieron en el tratamiento control de dicotiledóneas.

Además se aprecia que los porcentajes de reducciones más elevados, para estos dos parámetros, se obtuvieron en el tratamiento control de dicotiledóneas.

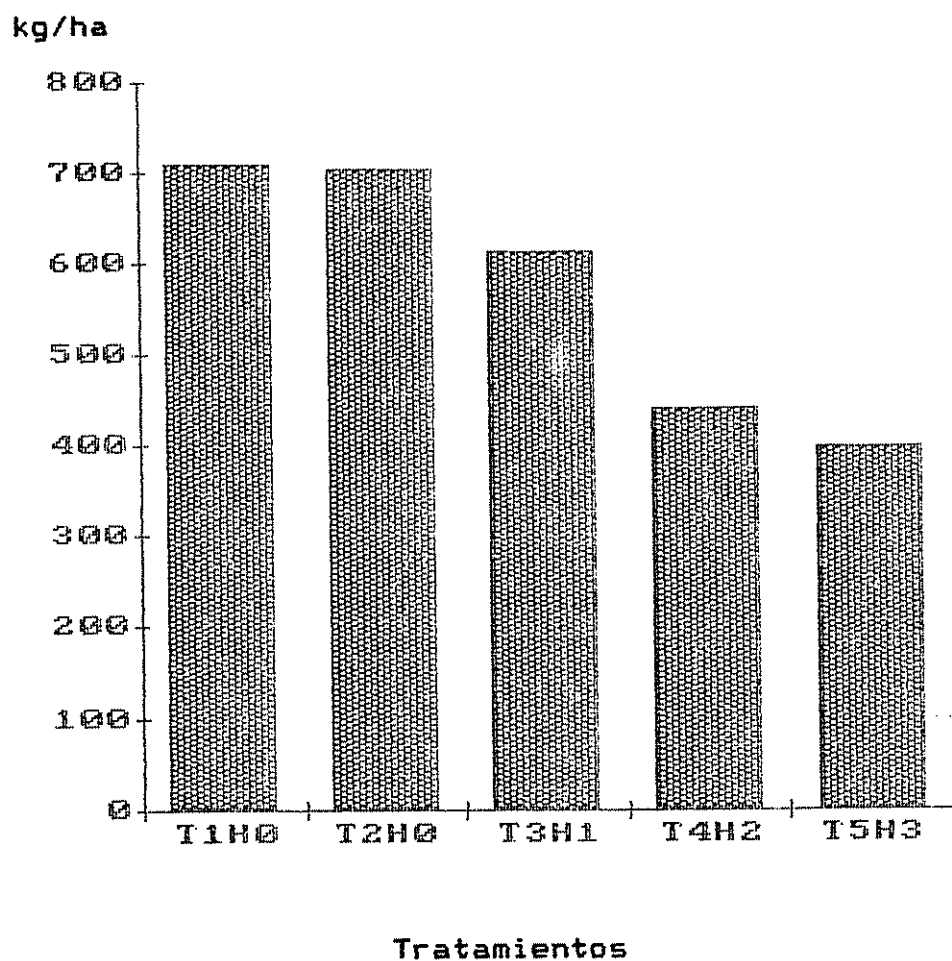


Fig. 12. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

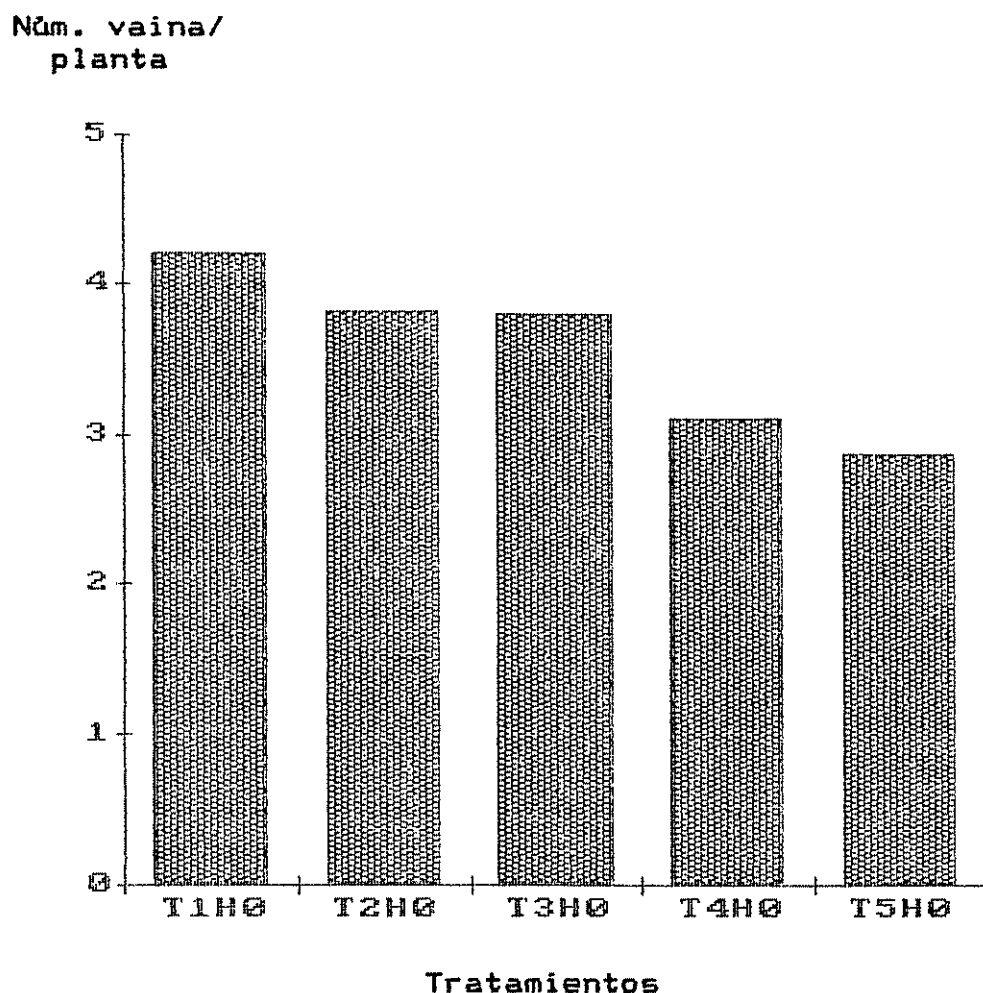


Fig. 13. Efecto de los tratamientos sobre el número de vainas por planta del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

4.3 Variables biológicas. Localidad Juan Herrera

4.3.1 Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total

En esta localidad incidieron en forma significativa siete especies de malezas: dos monocotiledóneas, tres dicotiledóneas y dos ciperáceas, (Cuadro 7). Entre ellas sobresalen Echinochloa colonum (L.) Link, Datura stramonium L. y Cyperus sculentus L.

En la localidad de Juan Herrera, y de acuerdo con el análisis de varianza (Cuadro 25A), los tratamientos presentaron diferencias significativas, y altamente significativas para peso seco total de malezas.

Los valores promedios para densidad total de malezas muestran que los tratamientos control de dicotiledóneas, práctica del agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de mono y dicotiledóneas presentaron las densidades más altas, no diferieron entre sí y fueron significativamente superiores al control de monocotiledóneas (Cuadro 26A).

El mayor peso seco total de malezas se observó en el control de mono y dicotiledóneas, el que, sin diferir estadísticamente del control de dicotiledóneas resultó significativamente superior a los tratamientos práctica del agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de monocotiledóneas (Cuadro 26A).

En la Figura 14 se observa que la menor densidad total de malezas se obtuvo en el tratamiento control de

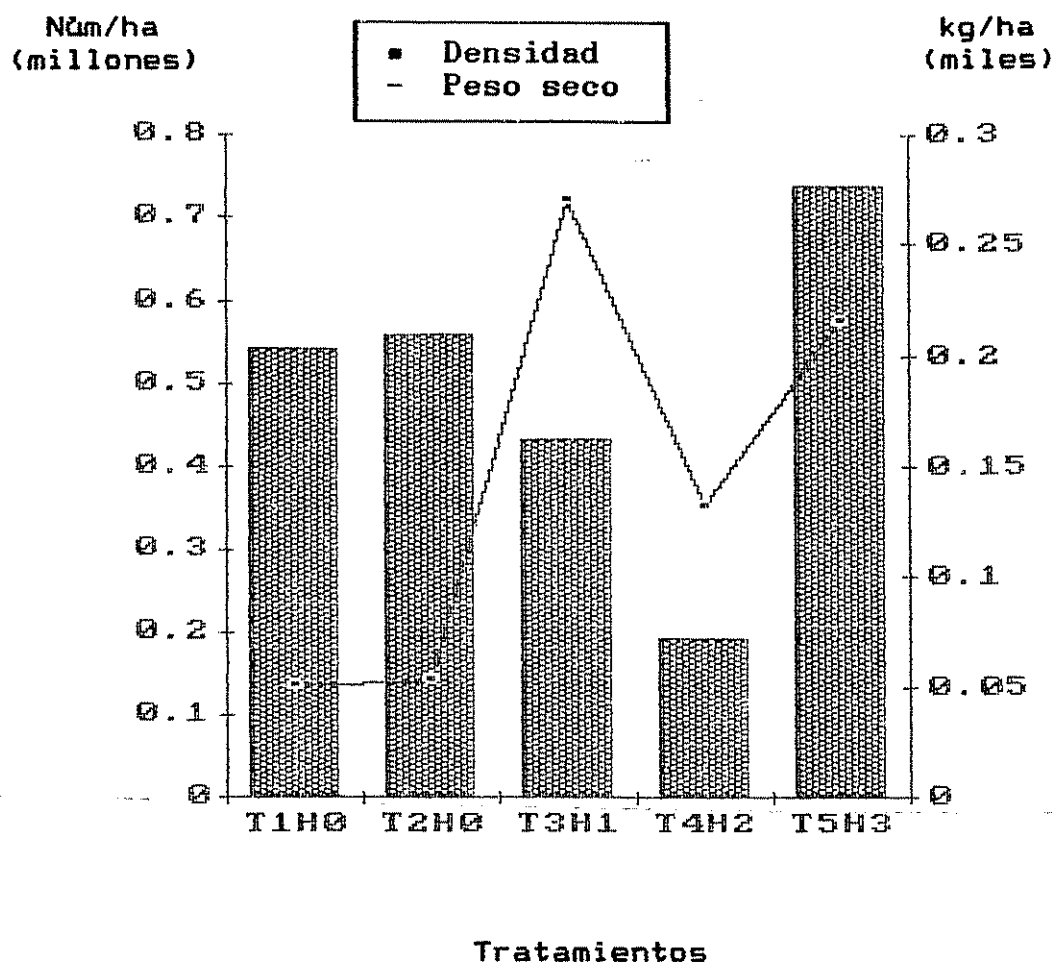


Fig. 14. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

Cuadro 7. Especies de malezas más importantes en el cultivo del frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.). Juan Herrera, 1987-1988.

Tipo malezas	Nombre científico	Nombre vulgar
Monocotiledóneas	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	Arrozillo
	<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.) W.D. Clayton	Cebadilla
Dicotiledóneas	<u>Amaranthus dubius</u> Mart.	Bledo
	<u>Datura estramonium</u> L.	Chamisco
	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Verdolaga
Ciperáceas	<u>Cyperus rotundus</u> L.	Coquillo
	<u>Cyperus sculentus</u> L.	Coquillo

monocotiledóneas y el peso seco más bajo se presentó en el testigo (tres desyerbos).

4.3.2 Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo.

En el Cuadro 27A se aprecia que los tratamientos control de monocotiledóneas y control de mono y dicotiledóneas, con relación al testigo (tres desyerbos), presentaron reducciones en la densidad total de las malezas, contrario a lo ocurrido en los tratamientos práctica del agricultor y control de dicotiledóneas en donde la densidad presentó incrementos. El peso seco total se incrementó en todos los tratamientos, oscilando entre 4,4 y 420,9 %.

4.3.3 Densidad y peso seco por grupos de malezas

Los resultados del análisis de varianza para las especies monocotiledóneas muestran que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para densidad, pero sí para peso seco (Cuadro 28A).

Los valores promedios presentados en el cuadro 29A indican que la mayor densidad para monocotiledóneas se obtuvo en el tratamiento control de dicotiledóneas. Con relación a peso seco, los tratamientos control de dicotiledóneas y control de mono y dicotiledóneas no diferieron significativamente, presentaron los mayores pesos secos y resultaron estadísticamente superiores a los tratamientos práctica del

agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de monocotiledóneas.

En la Figura 15 se aprecia que la densidad más baja y el menor peso seco de monocotiledóneas se registró en el tratamiento control de monocotiledóneas.

Con respecto a las poblaciones de dicotiledóneas, Cuadro 30A, hubo diferencias significativas entre tratamientos para densidad y altamente significativas para peso seco.

Los valores promedios de densidad de dicotiledóneas indican que el tratamiento control de monocotiledóneas, con la mayor densidad, superó significativamente a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas, práctica del agricultor, testigo (tres desyerbos) y control de dicotiledóneas. Los pesos secos más altos se obtuvieron en los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas los que, sin diferir estadísticamente, fueron significativamente superiores a los tratamientos práctica del agricultor y testigo (tres desyerbos) (Cuadro 31A).

La densidad más baja el menor peso seco de dicotiledóneas se obtuvo en el tratamiento control de dicotiledóneas (Figura 16).

Según el análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas, Cuadro 32A, hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

La prueba de Duncan (Cuadro 33A) no detectó diferencias significativas entre los tratamientos control de

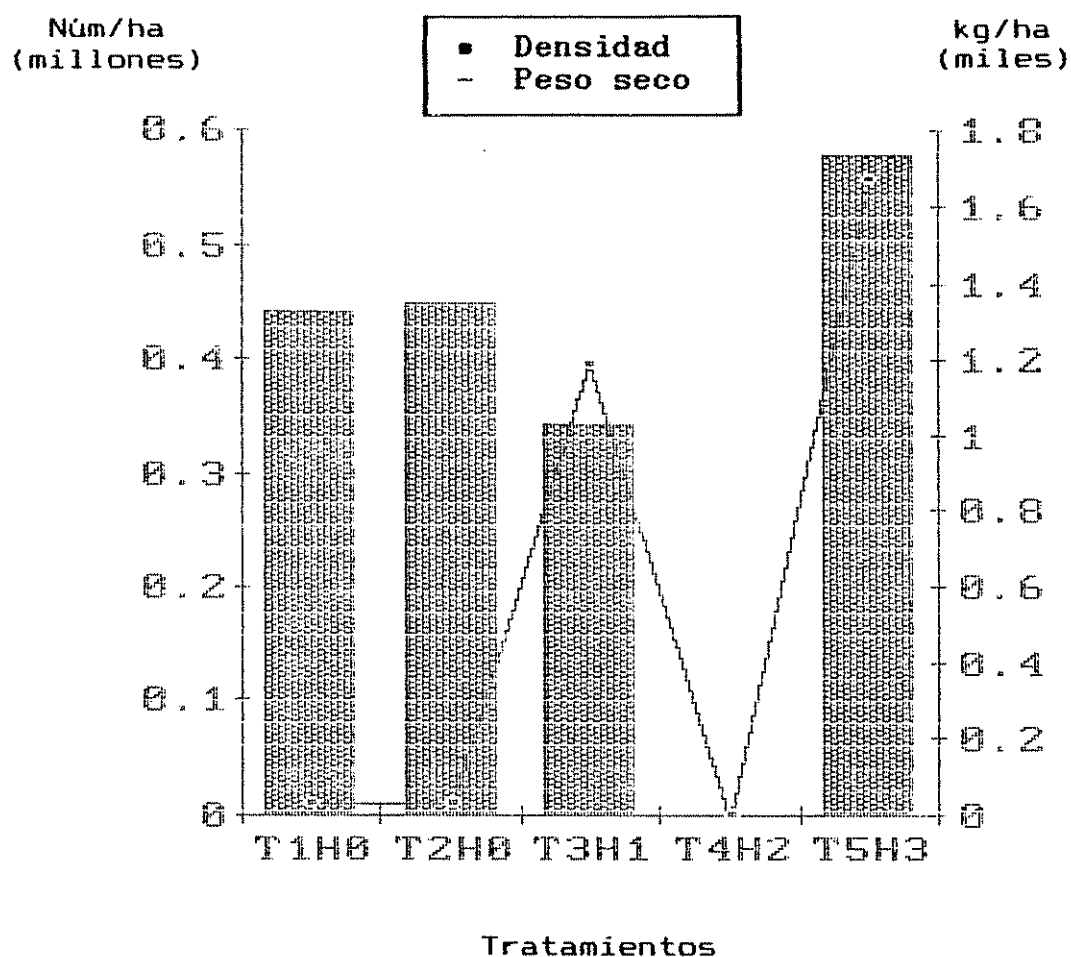


Fig. 15. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas monocotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

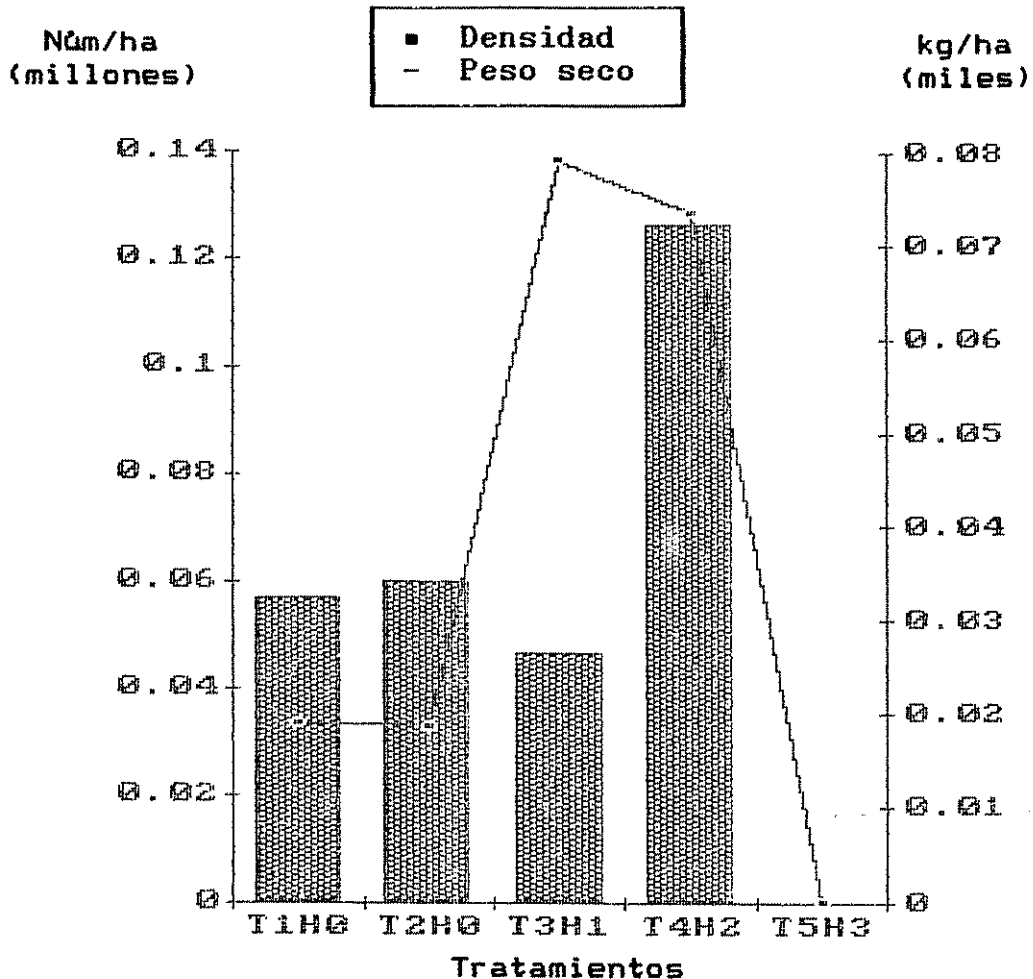


Fig. 16. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas dicotiledóneas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

monocotiledóneas, práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas y testigo (tres desyerbos); registrándose en éstos las densidades más bajas de ciperáceas. El tratamiento control de dicotiledóneas presentó la mayor densidad.

Para peso seco el mayor valor se obtuvo en control de mono y dicotiledóneas, tratamiento que no difirió significativamente del control de monocotiledóneas y control de dicotiledóneas, pero que superó a los tratamientos práctica del agricultor y testigo (tres desyerbos).

La densidad más baja de ciperáceas se presentó en el tratamiento control de mono y dicotiledóneas y el menor peso seco en testigo (tres desyerbos) (Figura 17).

4.4.3 Componentes de rendimiento del cultivo.

El análisis de varianza (Cuadro 34A) para los componentes del rendimiento detectó diferencias significativas entre los tratamientos para rendimiento del cultivo y número de granos por vaina. Para número de vainas por planta y peso de 100 granos no se presentaron diferencias significativas.

Los resultados presentados en el Cuadro 35A muestran que el tratamiento control de monocotiledóneas, con el rendimiento más alto (954,3 kg/ha), igual estadísticamente a los tratamientos testigo (tres desyerbos) y práctica del agricultor, resultó significativamente superior a los tratamientos control de dicotiledóneas y control de mono y dicotiledóneas.

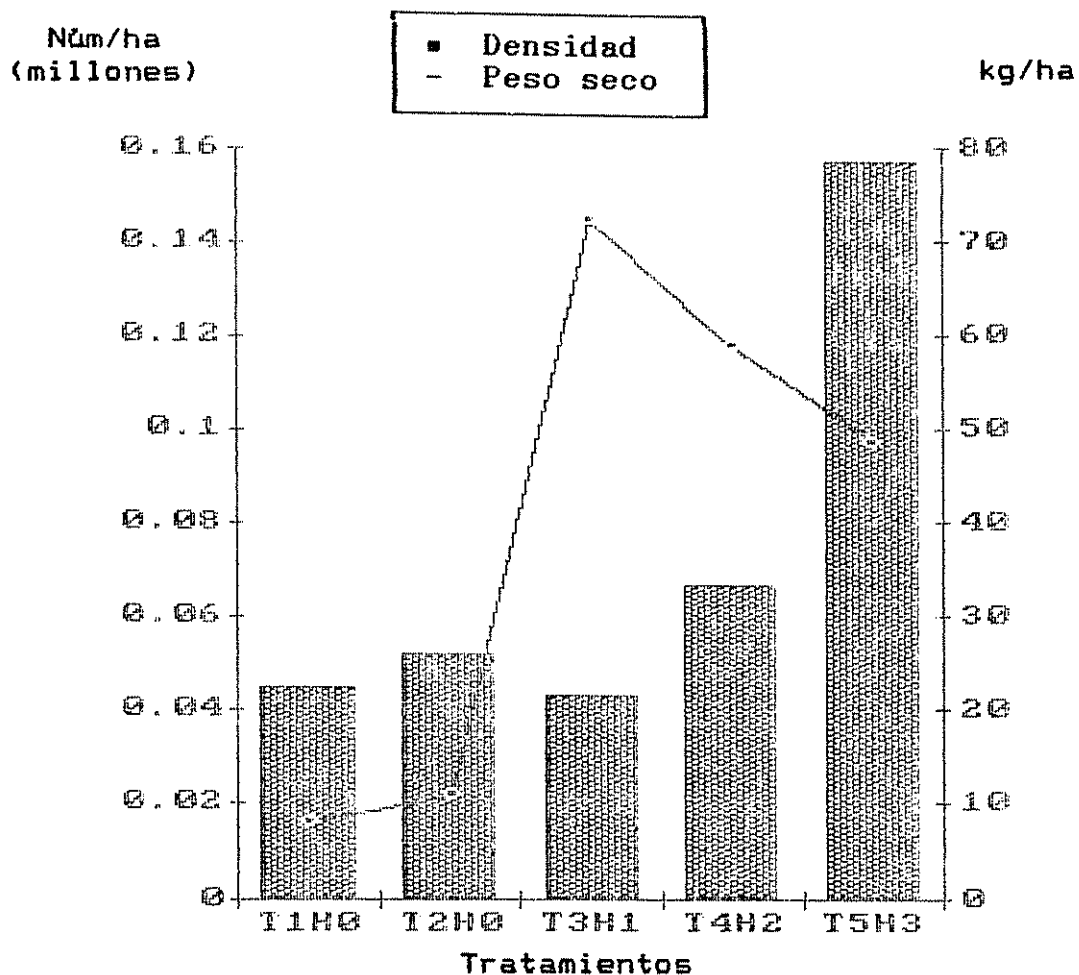


Fig. 17. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de las malezas ciperáceas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

También se observa que el mayor número de granos por vaina se obtuvo en control de monocotiledóneas, el cual resultó significativamente superior al control de dicotiledóneas y estadísticamente igual a los tratamientos testigo (tres desyerbos), práctica del agricultor y control de mono y dicotiledóneas.

En las Figuras 18 se observa que el tratamiento control de mono y dicotiledóneas, con 564,3 Kg/ha, presentó el rendimiento más bajo del cultivo.

En el Cuadro 36A se presentan los valores promedios de rendimiento del cultivo y número de granos por vaina y sus respectivos porcentajes de reducción así como el peso seco total de las malezas. Se puede observar que, en el control de monocotiledóneas se presentó un incremento en el rendimiento y en el número de granos por vaina de 12,67% y 10,18% respectivamente, en comparación al testigo (tres desyerbos). Sin embargo, en los demás tratamientos los valores de estos componentes disminuyeron a medida que aumentaba el peso seco total de las malezas. Los tratamientos con menor peso seco de malezas presentaron los rendimientos más altos.

En los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas la reducción del rendimiento y el número de granos por vaina del frijol se acentuó con el aumento de los pesos secos totales de malezas.

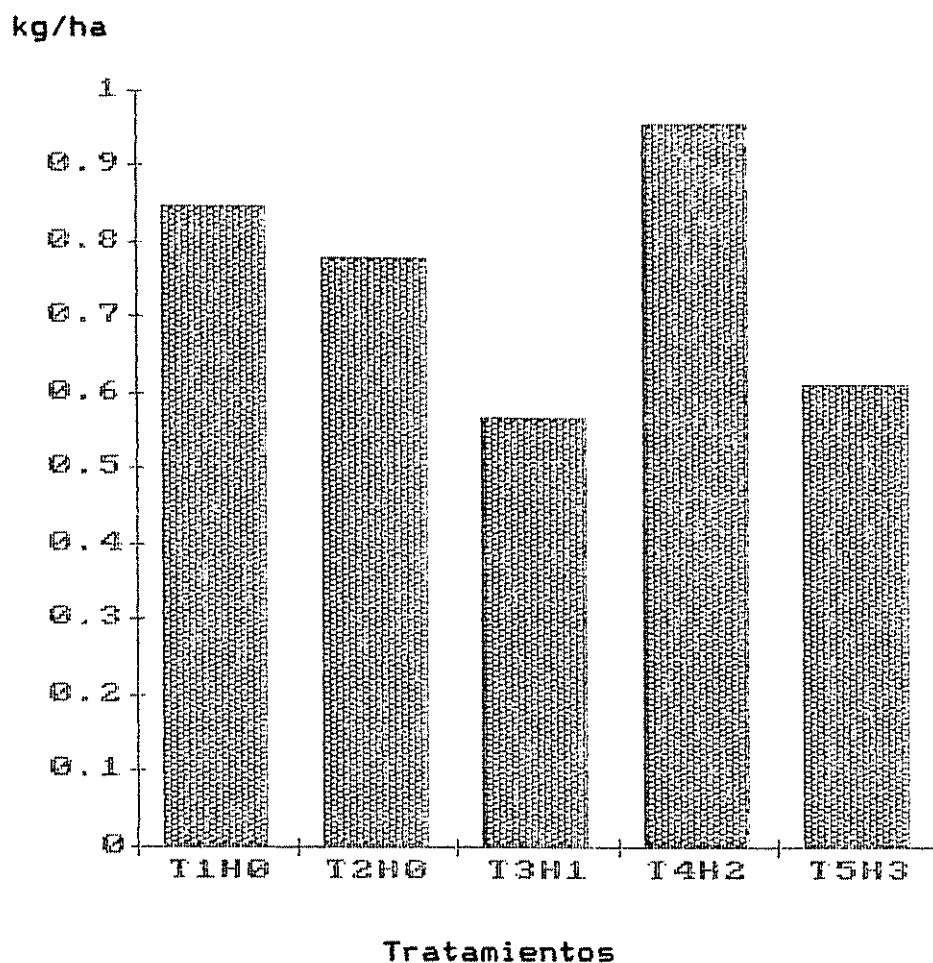


Fig. 18. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Juan Herrera, San Juan de la Maguana, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

4.4 Variables biológicas. Localidad Azua

4.4.1 Especies de malezas predominantes, densidad y peso seco total

Dos especies de malezas fueron identificadas: la monocotiledónea Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton la cual mostró mayor incidencia y competencia con el cultivo en todos los tratamientos, exceptuando al control de monocotiledóneas, y la ciperácea Cyperus rotundus L. Esta última por su baja población, no fue considerada en los análisis estadísticos.

El análisis de varianza para densidad y peso seco total de malezas (Cuadro 37A), muestra que el efecto de los tratamientos sobre el peso seco total presentó diferencias altamente significativas, no encontrándose diferencias para densidad.

Los resultados para densidad total de malezas (Cuadro 38A) muestran que los tratamientos control de mono y dicotiledóneas, testigo (tres desyerbos), práctica del agricultor y control de dicotiledóneas presentaron igual comportamiento estadístico, y resultaron significativamente superiores al tratamiento control de monocotiledóneas.

La densidad total más alta de malezas se obtuvo en el tratamiento control de mono y dicotiledóneas.

En cuanto al peso seco total de las malezas, se observa que los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas presentaron los valores más altos y fueron estadísticamente superiores a los tratamientos testigo

(tres desyerbos), práctica del agricultor y control de monocotiledóneas.

En la Figura 19 se observa que el tratamiento control de monocotiledóneas presentó la densidad y el peso seco total más bajo.

4.4.2 Densidad, peso seco total de las malezas y porcentajes de incremento con relación al testigo.

En el Cuadro 39A se observa que los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas, con relación al testigo (tres desyerbos), presentaron incrementos en la densidad y peso seco total de las malezas, destacándose el control de mono y dicotiledóneas al presentar los mayores incrementos.

4.4.3 Componentes de rendimiento del cultivo.

El análisis de varianza de estos componentes mostró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 40A).

Los valores promedios presentados en el Cuadro 41A muestran que el tratamiento testigo (tres desyerbos), con el rendimiento más alto, no presentó diferencias estadísticas con el control de monocotiledóneas y resultó significativamente superior a los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas, y control de dicotiledóneas.

Con relación al número de vainas por planta y peso de 100 granos, los tratamientos testigo (tres desyerbos) y

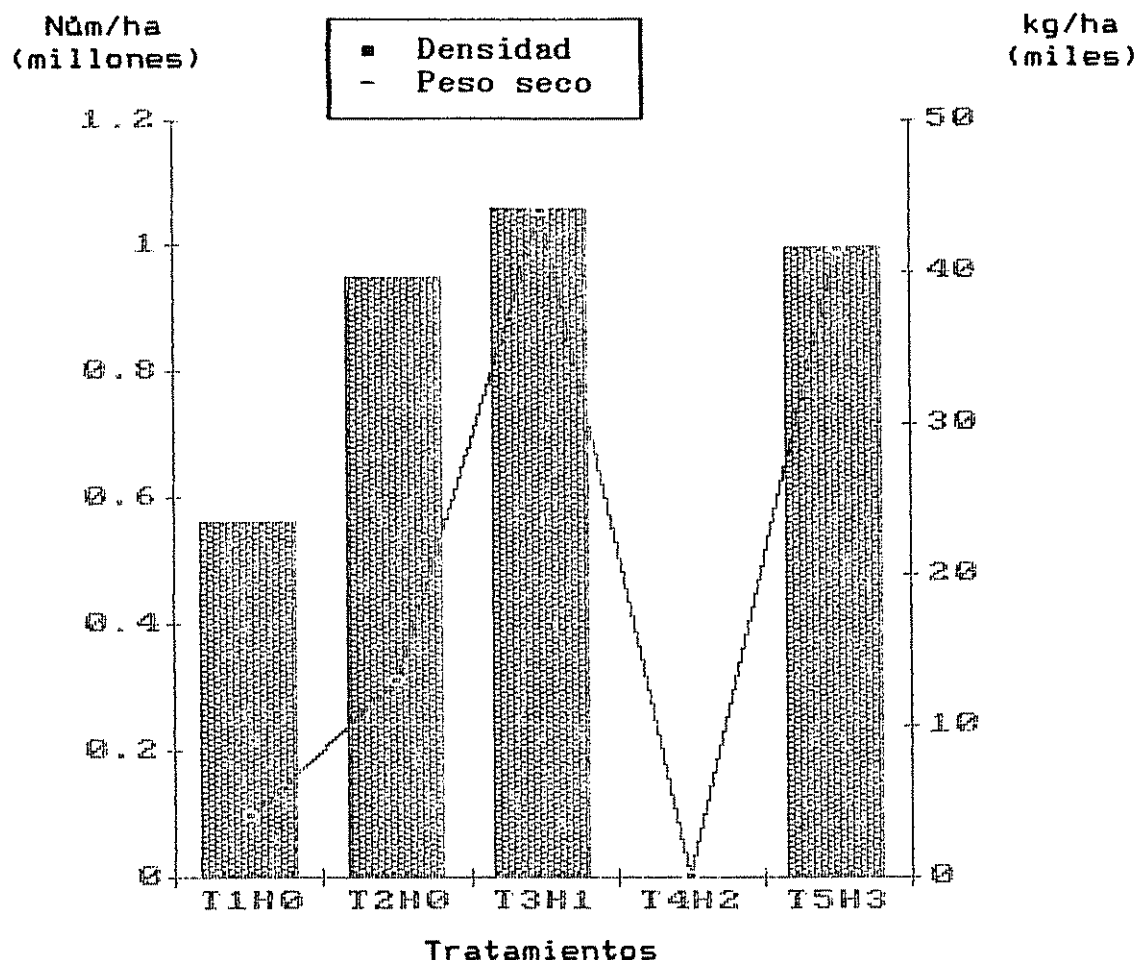


Fig. 19. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas en el cultivo del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.

- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

control de monocotiledóneas presentaron los promedios más altos, y sin diferir estadísticamente del tratamiento práctica del agricultor, resultaron significativamente superiores a los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas (Cuadro 41A). Los valores más altos de estos componentes de rendimiento del cultivo se obtuvieron en el tratamiento testigo (tres desyerbos) y los más bajos en control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas (Figuras 20, 21, 22 y 23).

Se destaca el comportamiento del tratamiento control de monocotiledóneas, que sin registrar valores de peso seco de malezas en el área de muestreo, presentó reducción en el rendimiento, número de granos por vaina y peso de 100 granos del orden de 20,3, 13,5 y 1,2%, respectivamente.

En los Cuadros 42A y 43A se puede observar que los componentes de rendimiento del cultivo disminuyeron conforme aumentaba el peso seco total de las malezas a partir del testigo (tres desyerbos). Estas reducciones se acentuaron en forma considerables en los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas.

.4.5 Análisis económico

4.5.1 Análisis marginal de los tratamientos en cada localidad.

Para la localidades San Cristobal, Arroyo Loro y Azua el tratamiento testigo (tres desyerbos) presentó el mayor

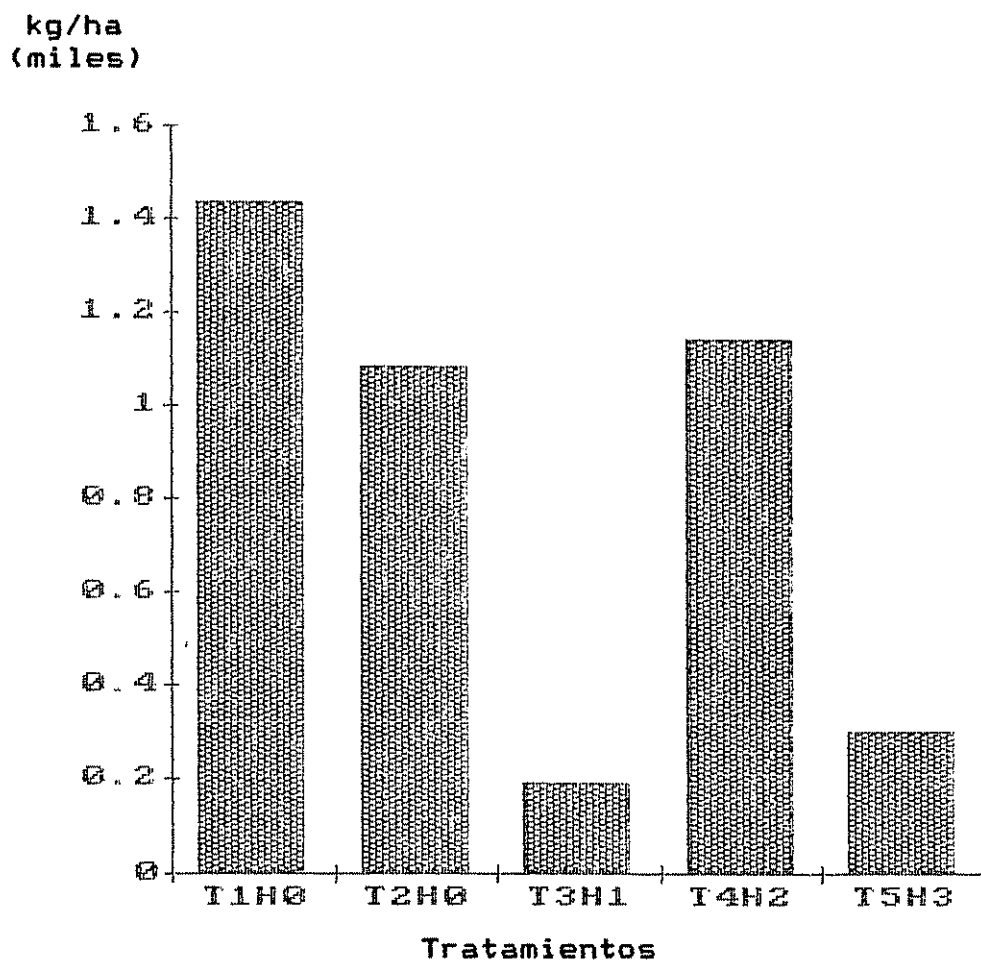


Fig. 20. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

Núm. granos/
vaina

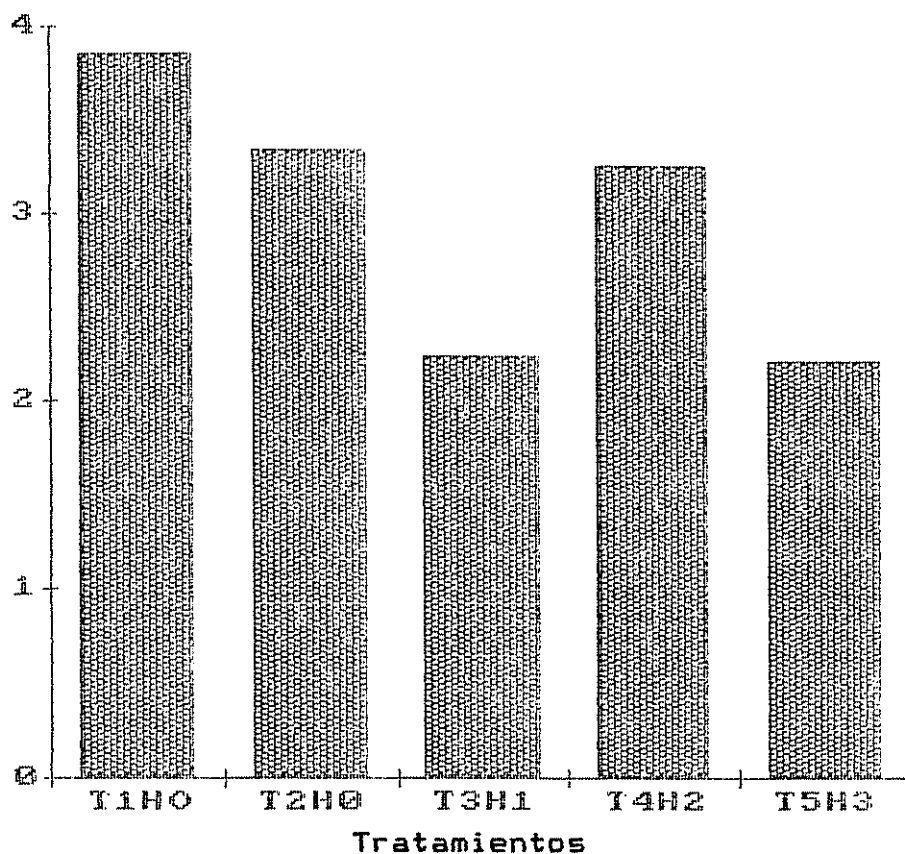


Fig. 21. Efecto de los tratamientos sobre el número de granos por vainas del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.

T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 T2H0: Práctica del agricultor
 T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 T4H2: Control monocotiledóneas
 T5H3: Control dicotiledóneas

Núm. vaina/
planta

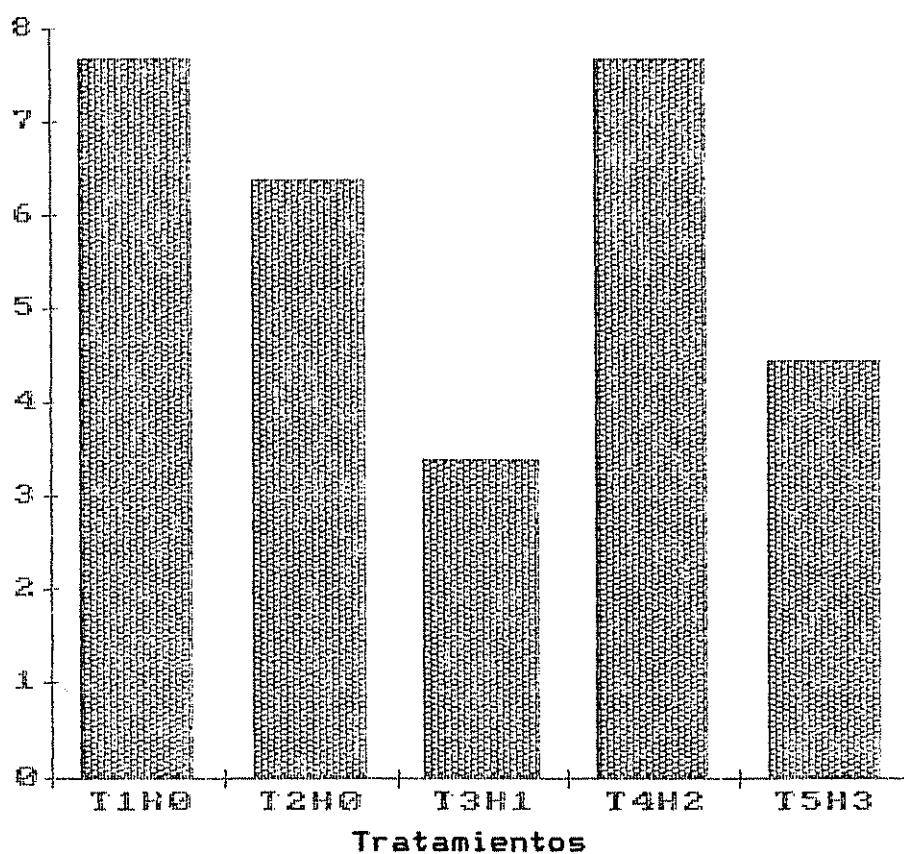
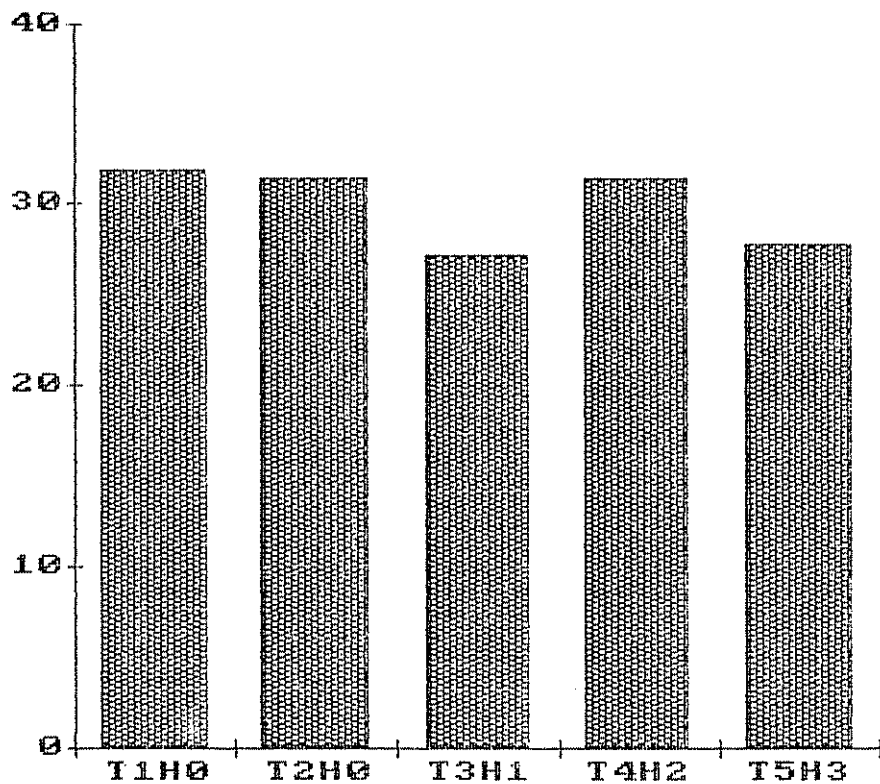


Fig. 22. Efecto de los tratamientos sobre el número de vainas por planta del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

Peso 100
granos (g)



Tratamientos

Fig. 23. Efecto de los tratamientos sobre el peso de 100 granos del frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Azua, República Dominicana, 1987-1988.

-
- T1H0: Testigo (tres desyerbos)
 - T2H0: Práctica del agricultor
 - T3H1: Control mono y dicotiledóneas
 - T4H2: Control monocotiledóneas
 - T5H3: Control dicotiledóneas

beneficio neto y el menor se obtuvo para el tratamiento control de dicotiledóneas (Cuadros 8,9 y 10).

Cuadro 8. Análisis marginal de los tratamientos/ha. San Cristóbal, 1987-1988.

Beneficio neto	Tratamiento	Costo variable	Cambio con relación al beneficio próximo		
			Incremento marginal en el beneficio neto	Incremento marginal en el costo variable	Tasa de retorno marginal (%)
7.546,2	T1H0	381,6	736,0	69,1	1.065,1
6.810,2	T4H2	312,5	1.309,4	58,1	2.253,7
5.500,8	T2H0	254,4	2.187,0	4,0	54.675,0
3.313,8	T3H1	250,4	414,2	61,2	673,0
2.899,6	T5H3	189,2	2.899,6	189,2	1.532,6

Cuadro 9. Análisis marginal de los tratamientos/ha. Arroyo Loro, 1987-1988.

Beneficio neto	Tratamiento	Costo variable	Cambio con relación al beneficio próximo		
			Incremento marginal en el beneficio neto	Incremento marginal en el costo variable	Tasa de retorno marginal (%)
3.344,6	T1H0	396,0	4,7	132,0	3,6
3.341,3	T2H0	264,0	362,0	7,1	5.098,6
2.979,3	T3H1	256,9	978,5	- 60,1	1.628,1
2.000,8	T4H2	317,0	55,8	168,4	188,0
1.945,0	T5H3	148,6	1.945,0	148,6	1.308,0

Cuadro 10. Análisis marginal de los tratamientos/ha. Azua, 1987-1988.

Beneficio neto	Tratamiento	Costo variable	Cambio con relación al beneficio próximo		
			Incremento marginal en el beneficio neto	Incremento marginal en el costo variable	Tasa de retorno marginal (%)
7.184,5	T1H0	396,0	1.492,6	46,5	3.209,8
5.691,9	T4H2	349,5	245,6	85,5	287,3
5.446,3	T2H0	264,0	4.046,8	79,5	5.090,3
1.399,5	T5H3	184,5	608,7	- 29,5	2.063,3
790,8	T3H1	214,0	790,8	214,0	369,5

En la localidad de Juan Herrera el beneficio más alto se obtuvo en el tratamiento control de monocotiledóneas seguido por el testigo (tres desyerbos). El beneficio más bajo se registró, a igual que en las demás localidades, en el tratamiento control de dicotiledóneas (Cuadro 11).

Cuadro 11. Análisis marginal de los tratamientos/ha. Juan Herrera, 1987-1988.

Beneficio neto	Tratamiento	Costo variable	Cambio con relación al beneficio próximo		
			Incremento marginal en el beneficio neto	Incremento marginal en el costo variable	Tasa de retorno marginal (%)
4.653,0	T4H2	385,7	562,4	4,1	13.717,0
4.090,6	T1H0	381,6	216,5	127,2	170,0
3.874,1	T2H0	254,4	822,3	96,0	856,5
3.051,8	T5H3	158,4	428,5	-93,8	270,5
2.623,3	T3H1	252,2	2.623,3	252,2	104,9

Para cada tratamiento se hizo un estudio de presupuesto parcial cuyos resultados son presentados en los Cuadros 44A, 45A, 46A Y 47A.

5. DISCUSION

Debido a que algunos de los problemas básicos estudiados presentaron ciertas características muy relacionadas con la el lugar donde se realizó la investigación, se ha creído conveniente hacer la discusión independiente para cada una de las localidades.

5.1 San Cristóbal

La población de malezas estuvo constituida principalmente por las especies Echinochloa colonum (L.) Link (Arrozillo), Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton (Cebadilla), Sorghum verticilliflorum (Cebada) y Cucumis sp. (Menloncillo). Las malezas del tipo monocotiledóneas presentaron los valores de densidad y peso seco más altos, seguida por las dicotiledóneas; las ciperáceas registraron los valores más bajos.

Los datos sobre densidad y peso seco total de las malezas que se analizaron es este trabajo, se tomaron al final del llenado de vaina del cultivo (tercera evaluación).

Los análisis de varianza sobre densidad y peso seco total de las malezas, indican que existen diferencias altamente significativas debidas a los efectos de los tratamientos. Esto se aprecia claramente en los incrementos en la densidad total de las malezas de 435,7 y 85,5 %, observados en los tratamientos práctica del agricultor y

control de dicotiledóneas, respectivamente, y las reducciones en la densidad total de 83,3 y 45,0% en los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas, cuando estos tratamientos se comparan con el testigo.

Para el tratamiento práctica del agricultor el y testigo (tres desyerbos) el incremento en la densidad poblacional de malezas probablemente se debe a que después de la última labor de control manual, el cultivo de frijol aún no ha cerrado el espacio entre hileras, permitiendo que penetre la luz, lo que unido a la humedad del suelo y a la acción de remoción o alteración del suelo por la labor a que fue sometido, promueven la germinación de muchas malezas que existen en el banco de semillas del suelo.

El aumento observado en el tratamiento contra dicotiledóneas se explica porque al eliminar la competencia de un grupo de malezas (dicotiledóneas) mediante la acción del tratamiento, el grupo resistente puede tener oportunidad de crecer libremente. Además, las monocotiledóneas son un grupo de plantas de gran adaptación en la localidad, por lo que puede llegar a poblaciones muy altas.

En los tratamientos control de mono y dicotiledóneas y control de monocotiledóneas se presentó una reducción en la población de las malezas. En el primero, se debió a la acción de la mezcla balanceada de herbicidas que afectaron el desarrollo de los dos grupos de malezas presentes, mono y

dicotiledóneas. En el segundo, ya que el grupo dominante en el área experimental fue el de las monocotiledóneas, el valor de competencia de las dicotiledóneas resultó de menor magnitud.

Al comparar los pesos secos totales de malezas con el testigo (tres desyerbos) en cada tratamiento, se observa que éstos experimentaron aumentos considerables en dicho parámetro, los que oscilaron de 959 a 2.670 %.

El tratamiento contra dicotiledóneas, con el mayor valor promedio de peso seco por hectárea (Cuadro 2A), presentó el rendimiento promedio más bajo, menor número de granos por vaina, menor número de vainas por planta y menor peso de 100 granos. Sin embargo su densidad poblacional por hectárea fue de 831.777, menor que la obtenida en el práctica del agricultor que fue de 2.401.667. La correlación negativa y altamente significativa entre peso seco total de malezas y rendimiento ($-0,73$), y entre peso seco total de malezas y peso de 100 granos ($-0,78$), unido a que no hubo correlación significativa entre densidad total de malezas y estos dos parámetros, evidencia que el peso seco de malezas fue un mejor índice que la densidad para referirse a la habilidad competitiva. Este resultado concuerda con lo indicado por Aul, B. et al (1987).

Posiblemente el tipo de malezas presente, su hábito de crecimiento y forma de desarrollo influyeron en la precisión

con que las determinaciones de peso seco expresan la relación competencia de malezas-rendimiento del cultivo.

Los resultados del tratamiento control de monocotiledóneas sobre los componentes del rendimiento, al no diferir estadísticamente con el testigo (tres desyerbos), nos indican que las malezas dicotiledóneas, con una densidad de 75.000 plantas/ha y un peso seco de 638,7 kg/ha, no causaron efecto detrimental en el rendimiento del cultivo, contrario a los resultados observados en el tratamiento control de dicotiledóneas.

El tratamiento control de mono y dicotiledóneas, aunque redujo la densidad total de malezas, no fue eficaz ya que en las parcelas tratadas el rendimiento se disminuyó en un 55,3% y el peso de 100 granos se redujo en un 9,4 % con relación al testigo (tres desyerbos). La fuerte lluvia que se presentó al día siguiente de la aplicación de los tratamientos pudo ser el factor que redujo la acción del control químico. Igualmente se observó que las especies Sorghum verticilliflorum y Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton no fueron controladas por este tratamiento y por el contrario desarrollaron poblaciones muy agresivas cuando se liberaron de la competencia de las especies que sí fueron controladas eficientemente.

El tratamiento práctica del agricultor, con rendimiento de grano similar al tratamiento control de monocotiledóneas, fue significativamente inferior al testigo (tres desyerbos)

con relación al rendimiento, e igual estadísticamente en cuanto al peso de 100 granos. La disminución de 27,8 % en el rendimiento con respecto al testigo (tres desyerbos) pudo deberse, tal y como se indicó anteriormente, a la alta infestación de las malezas que se presentó después del segundo y último desyerbo en las unidades experimentales correspondientes. Esto nos indica igualmente que el efecto del tratamiento práctica del agricultor, bajo las circunstancias del presente trabajo, no fue suficiente para reducir al mínimo la competencia de las malezas. Se requiere de un tercer desyerbo.

5.2 Arroyo Loro

Las malezas más numerosas fueron del tipo monocotiledóneas, siendo las principales, al igual que en la localidad de San Cristóbal, Echinochloa colonum (L.) Link (Arrozillo), Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton (Cebadilla) y Sorghum verticilliflorum (Cebada). La dicotiledónea de mayor incidencia fue Lagascea mollis Cav.

En esta localidad los tratamientos práctica del agricultor, control de monocotiledóneas y control de mono y dicotiledóneas presentaron reducciones en la densidad total de las malezas de 31,5, 71,8 y 82,9%, respectivamente, con respecto al testigo (tres desyerbos). Solamente en el tratamiento control de dicotiledóneas se observó un incremento de 2,8%; sin embargo las densidades que se observaron fueron muy elevadas en comparación con otras

localidades. En relación al peso seco total de malezas, en todos los tratamientos se presentaron incrementos con respecto al testigo (tres desyerbos).

Los incrementos en el peso seco total de las malezas con respecto al testigo (tres desyerbos), así como las altas densidades que se registraron en comparación con otras localidades, probablemente se deben a la práctica de riego empleada por los productores de la localidad, que consiste en aplicar un riego pre-siembra y luego sembrar el frijol 5-10 días después. Con esta práctica se promueve una germinación anticipada de las malezas. El período transcurrido (10 a 15 días) entre el riego pre-siembra y la germinación del frijol le ofrece una gran ventaja a las malezas para competir con el cultivo.

Los resultados presentados en el Cuadro 23A, indican que los tratamientos práctica del agricultor y control de mono y dicotiledóneas no difirieron significativamente del testigo (tres desyerbos) en lo que se refiere a componentes de rendimiento.

En el caso del tratamiento práctica del agricultor, este comportamiento nos indica que las dos labores de control manual de malezas, a los 15 y 30 días después de la siembra (DDS), fueron suficientes para liberar al cultivo de la competencia de las malezas en la época crítica de su desarrollo. Posiblemente el mayor tiempo de germinación que se le da a las malezas con el riego pre-siembra al cultivo,

contribuye a adelantar la emergencia de las malezas y hacer más oportuno y eficiente los dos desyerbos. Esta fue la única localidad donde el tratamiento práctica del agricultor fue tan eficiente.

En relación al tratamiento control de mono y dicotiledóneas este efecto probablemente se deba a la efectividad de la mezcla de los herbicidas, ya que la reducción del rendimiento (13,5 %) y del número de vainas por planta (9,7 %) en comparación con el testigo (tres desyerbos) no fue significativa. La mezcla de herbicidas de este tratamiento fue eficiente para el control de las malezas presentes en el lote experimental.

En el tratamiento usado para determinar el efecto de las monocotiledóneas: control de dicotiledóneas, se observó el mayor incremento en el peso seco total de malezas (498,9 %) y una reducción en el rendimiento del 44%. El número de vainas por planta también se redujo en un 32%. El rápido crecimiento vegetativo de las malezas y la altura alcanzada por la especie Sorghum verticilliflorum, que le permitió un cubrimiento de aproximadamente un 75% del área experimental, fueron determinantes en la reducción de los componentes del rendimiento del cultivo antes señalados.

En el experimento fue notable el efecto de las dicotiledóneas (Tratamiento control de monocotiledóneas), sobre todo de la especie Lagascea mollis Cav., ya que causaron una disminución del rendimiento de 38%. Este

comportamiento fue muy similar al ocurrido en el tratamiento control de dicotiledóneas.

Es posible que el daño causado por la enfermedad viral "mosaico dorado" sea responsable de los bajos rendimientos obtenidos en esta localidad y que también enmascarase las diferencias debidas a los efectos de la competencia de la malezas. Sería interesante estudiar el impacto de la enfermedad en parcelas con diferentes poblaciones de malezas. Una observación general parece indicar que la enfermedad fue más intensa en las parcelas donde había mejor control de malezas.

5.3 Juan Herrera

En esta localidad se mantuvo la predominancia de las monocotiledóneas sobre las dicotiledóneas y ciperáceas. Las malezas más importantes fueron Echinochloa colonum (L.) Link (Arrozillo), Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton (Cebadilla), Datura estamonium L. y Cyperus sculentus L.

Los tratamientos control de monocotiledóneas y control de mono y dicotiledóneas redujeron la densidad total de las malezas en un orden de 64 y 21%, respectivamente, en comparación con el testigo (tres desyerbos).

En los tratamientos control de dicotiledóneas y práctica del agricultor se observaron incrementos en la densidad total de 36 y 3%, respectivamente, con relación al testigo (tres desyerbos).

Al comparar los pesos secos totales de malezas de los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas, control de monocotiledóneas y control de dicotiledóneas con el testigo (tres desyerbos), se observa que éstos experimentaron aumentos que oscilaron desde 4 a 421%. El tratamiento control de mono y dicotiledóneas, con el mayor peso seco de malezas por hectárea, presentó el menor rendimiento y número de vainas por planta.

Una causa para este control ineficaz probablemente fue la deficiente preparación del terreno que pudo afectar la acción de los herbicidas.

En esta localidad la rotación arroz-frijol es una práctica tradicional. El cambio de habitat que se produce en esta rotación reduce la agresividad de las malezas en la etapa temprana del cultivo. Durante las dos primeras evaluaciones de malezas se registraron densidades bajas de malezas, pero éstas se incrementaron notablemente en la tercera evaluación. Cabe destacar que el arroz es bajo regadío y en esta situación la agresividad de muchas especies de malezas se reduce notoriamente. De ahí posiblemente la baja población de malezas en las primeras fases de desarrollo del frijol como cultivo en rotación.

Es importante resaltar que el tratamiento control de monocotiledóneas a pesar de registrar un peso seco de malezas superior al testigo (tres desyerbos) en un 155,1%, presentó el rendimiento y número de vainas por planta más alto, aunque sin diferir estadísticamente del testigo (tres desyerbos).

Este comportamiento probablemente se deba a que la incidencia de Datura estramonium L., con una densidad y peso seco alto, sólo se observó a partir de los 30 DDS y por lo tanto ya terminando el período crítico de competencia. De esta manera la población de malezas no logró afectar los rendimientos del cultivo.

En Juan Herrera todos los tratamientos presentaron en las dos primeras evaluaciones densidades y pesos secos totales de malezas bajas. Por este motivo se considera que los bajos rendimientos observados se debieron probablemente al ataque del virus del mosaico dorado en la primera fase de desarrollo del cultivo y a los efectos defoliantes causados por el hongo Erisiphes polygonis, el que se presentó al inicio del llenado de vaina.

5.4 Azua

En esta localidad la maleza más importante es la monocotiledónea Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton (Cebadilla). Las densidades altas así como los elevados pesos secos observados en los tratamientos, y la prácticamente ausencia de otras especies nos indican el fuerte efecto competitivo de la Cebadilla.

En los tratamientos práctica del agricultor, control de mono y dicotiledóneas y control de dicotiledóneas se presentaron fuertes incrementos en densidad y peso seco total de las malezas con respecto al testigo (tres desyerbos). Estos parámetros fueron tomados como índices para medir la

habilidad competitiva de la maleza sobre el cultivo. Para la densidad total los aumentos oscilaron entre 68,3 a 87,9%. Para peso seco éstos variaron de 229,3 a 1.029%.

En esta localidad al igual que en Arroyo Loro la práctica usada por los agricultores de aplicar un riego pre-siembra y luego esperar alrededor de 5 días para realizar la siembra, lo que promueve la germinación de una considerable cantidad de semillas de Cebadilla, pueden ser una posible causa de la falla de los tratamientos químicos. Esta práctica también favorece el desarrollo de las densidades altas y pesos seco totales observados en los diferentes tratamientos.

El notable efecto competitivo de las monocotiledóneas, que se presentó en el tratamiento control de dicotiledóneas, nos indica que cuando éstas se encuentran libres de la competencia de otros tipos de malezas, tienden a aumentar sus poblaciones, lo que corresponde a una respuesta biológica muy conocida. Este comportamiento dió lugar a que en dicho tratamiento se obtuvieran los rendimientos más bajos, menor número de granos/vaina, menor número de vainas/planta y menor peso de 100 granos.

En el tratamiento control de monocotiledóneas las poblaciones de dicotiledóneas fueron muy bajas en las diferentes repeticiones del tratamiento y si unimos esto a los resultados obtenidos sobre los componentes del rendimiento, los que fueron estadísticamente iguales al testigo (tres desyerbos), entonces las dicotiledóneas no

fueron especies competitivas. De igual manera debe tenerse presente también que en este tratamiento las gramíneas no controladas por alachlor fueron removidas manualmente cada semana.

5.5 Análisis económico

Los resultados del análisis económico para las localidades San Cristóbal, Arroyo Loro y Azua muestran que el tratamiento testigo (tres desyerbos) presentó el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal rentable, excepto en la localidad de Arroyo Loro. Este tratamiento, aunque fue el de mayor costo debido a que emplea mayor cantidad de mano de obra por el número de desyerbos que implica, representa una alternativa para el manejo de las malezas ya que su adopción contribuye a disminuir la alta tasa de desempleo existente en las localidades bajo estudio. Además aumenta las ganancias económicas en comparación con el tratamiento práctica del agricultor.

Perrin, R. et al (1976) indican que se debe seleccionar aquel tratamiento que ofrezca el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de por los menos 40% en el último incremento del capital. Es por ello que en la localidad de Arroyo Loro, aunque el testigo (tres desyerbos) presentó el mayor beneficio neto, no se justifica el incremento en la inversión realizada ya que se obtuvo una tasa de retorno marginal de apenas 3,6%. En la misma localidad el tratamiento práctica del agricultor con un beneficio neto de

RD\$3.341,3 y una tasa de retorno marginal de 5.098,6% resultó ser el mejor.

El mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 13.717% se presentó en el tratamiento control de monocotiledóneas correspondiente a la localidad de Juan Herrera. Tales resultados indican que una inversión en el control eficiente de este tipo de malezas es suficiente para obtener un beneficio económico aceptable. En esta localidad el sistema de rotación de cultivo arroz de riego-frijol hizo variar la relación de competencia de las malezas con el cultivo del frijol. Igualmente la incidencia de las enfermedades conocidas como mildew polvoso, causada por el hongo Erysiphe polygonis, y mosaico dorado, pudieron influir en los resultados del análisis económico.

6. CONCLUSIONES

1. En todas las localidades las malezas predominantes por su densidad y peso seco, fueron del tipo monocotiledóneas. Dentro de éstas se destacaron Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton, Echinochloa colonum (L.) Link y Sorghum verticilliflorum. La dominancia de estas especies altamente competitivas probablemente ésta relacionado con el manejo que actualmente se hace de las malezas.

2. En la localidad de Juan Herrera donde se practica la rotación arroz-frijol, la población de malezas fue más baja que en las demás localidades. Este hecho facilitó el manejo de las malezas.

3. El tratamiento práctica del agricultor, con dos desyerbos por ciclo, no siempre fue eficaz para eliminar la competencia causada por las principales malezas.

4. En las unidades experimentales donde hubo alta infestación de Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton, las labores manuales de desyerbos promovieron abundante germinación de maleza.

5. En todas las localidades la competencia de las malezas monocotiledóneas, cuando crecen libremente, provocaron las mayores pérdidas en el rendimiento del cultivo que alcanzaron valores que fluctuaron entre 28 y 70%.

6. El uso continuado de un mismo herbicida puede traer desequilibrio en la población de malezas, lo que posteriormente dificultará su manejo.

7. En todas las localidades los desyerbos manuales fueron más eficientes que los herbicidas comunmente recomendados. Esto se debe principalmente a que se presentan en los campos del cultivo especies que escapan al control químico utilizado.

8. Ante la dominancia de especies de gramíneas que escapan al control químico, el uso de herbicida para el control de especies dicotiledóneas fue contraproducente ya que aumentó la presión de las monocotiledóneas.

9. En la localidad de Arroyo Loro, donde apenas se empieza a incorporar tecnología a la agricultura, aún no se ha presentado la dominancia de especies agresivas.

10. Posiblemente debido al ataque del virus del mosaico dorado y del hongo Erisiphe polygonis, las evaluaciones del efecto de la competencia de las malezas sobre los

componentes del rendimiento no fue uniforme. Pero si se pudo establecer la tendencia de que el número de vainas por planta fue el componente más afectado por la acción de la competencia.

11. El tratamiento testigo (tres desyerbos) fue el más costoso y en el que se usó mayor mano de obra.

12. En las localidades San Cristóbal, Azua y Arroyo Loro, el mayor beneficio neto se obtuvo con el tratamiento testigo (tres desyerbos), aunque sólo en los dos primeros casos se justifica la inversión.

13. En la localidad de Juan herrera el tratamiento control de monocotiledóneas resultó ser el mejor económicamente y en Arroyo Loro fue el tratamiento práctica del agricultor.

14. De los puntos 12 y 13 referidos anteriormente se concluye que el beneficio económico de un tratamiento puede variar dependiendo de la situación particular de una zona determinada (tipo de malezas, sistema de producción, etc.).

7. RECOMENDACIONES

1. Considerando que, además de las zonas productoras de frijol bajo estudio, existen en el país otras regiones en donde se siembra el cultivo, se recomienda hacer un análisis del problema de las malezas en dichas zonas de la misma manera que se hizo en el presente trabajo.

2. Tomando en cuenta que en las localidades de Azua, Arroyo Loro y Juan Herrera los agricultores aplican un riego pre-siembra para luego sembrar el cultivo de cinco a siete días después, y que esta práctica tradicional promueve la germinación de semillas de malezas permitiéndole a estas ventajas en la competencia con el cultivo, debe investigarse qué medidas de control deben efectuarse al mismo tiempo que la mencionada práctica para obtener un mejor manejo de la población de malezas. La destrucción de la maleza germinada antes de la siembra del cultivo ayudaría a disminuir la presión de competencia.

3. El estudio determinó que las malezas monocotiledóneas más competitivas no fueron controladas por el herbicida utilizado (alachlor), por lo que deben probarse otros productos graminicidas o rotaciones como una alternativa de manejo. De esta manera se evitaría la dominancia de algunas especies como Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton y Sorghum verticilliflorum.

4. Tomando en cuenta que la mayoría de los agricultores de las zonas bajo estudio usan semilla de baja calidad, y que además la densidad de siembra por ellos utilizada presenta un amplio rango (150.000 a 300.000 plantas/ha), se recomienda hacer estudios de densidades de siembra óptimas en combinación con las medidas de control usadas por los agricultores. De esta manera se podrá lograr mayor eficiencia con las labores del agricultor.

5. Debido a las variables de manejo y de tipo de maleza que se presentan en cada localidad, es necesario hacer ajustes locales a los sistemas de control actualmente practicados.

6. En las localidades de Juan Herrera y Arroyo Loro, donde existe riego y posibilidades de rotación del frijol con otros cultivos, los programas de manejo de malezas deben ser cuidadosamente planeados para evitar que estas zonas sean dominadas por malezas especializadas como Cyperus sp y Rottboellia cochinchinensis.

7. Teniendo en cuenta que el tratamiento **práctica del agricultor** no fue siempre eficaz para eliminar la acción de competencia de las malezas, sería conveniente hacer estudios sobre épocas críticas de competencia y ver la posibilidad de

ubicar mejor en el tiempo los desyerbos empleados por el agricultor.

8. BIBLIOGRAFIA

- AGUNDIS, O ; CASTILLO, B. y VALTIERRA, A. 1963. Período crítico de competencia entre el frijol y malezas. *Agricultura Técnica de México (Méx.)* 2(2): 87-90
- ALTIERI, M.A. 1976. Bases para la reorientación en la investigación de malezas. *COMALFI. (Col.)* 2(2): 124-134.
- AULD, B.A. ; MENZ, K.M. y TISDELL, C.A. 1987. *Weed Control Economics. Academic Press (London).*
- AVEDANO, G.M. y MENESES, S.L. 1980. Weed competition in bean cv cristal blanco corriente. *In. Weed abstracts* 29(2):462
- AZURDIA, C.A. 1986. La otra cara de las malezas. *In. M., PAREJA (ed.). Seminario Taller Ciencia de las Malezas. Informe Técnico no.133. Centro Agronómico Trópicos de Investigación y Enseñanza (CATIE). p. 87-102*
- BARRETO, A. 1970. Competencia entre frijol y malas hierbas. *Agricultura Técnica en México (Méx.)* 2(12): 519-526.
- BAUTISTA, J. E. 1975. Control de malezas en leguminosa de grano. *In. Jurgens, G. (ed.). Curso básico sobre Control de Malezas en la República Dominicana. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, LTDA (GTZ). p. 115-120.*
- BAZAN, L.C. 1983. Determinación del período crítico de competencia de las malezas con el frijol (Phaseolus vulgaris L.) "Muy finca" en el invierno. *Turrialba (CR)* 33(3): 328-332.
- BOCANEGRA, S. y CAMPOS, D. 1970. Período crítico de competencia entre frijol y malezas. *In. 8va. Reunión Latinoamericana de Fitotécnica, Bogotá, Colombia. p. 167-168.*
- CARRERA, B. V. 1984. Principios de control de malezas en el cultivo de frejol. *In. Primer Curso sobre el Cultivo de Frejol usando la Tecnología aprender Haciendo. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador. p. 19-23*
- CARVALHO, D.A. 1984. Competitive effect of different densities of Brachiaria plantaginea (Link) Hitch. and Bidens pilosa L. on final stand, seed production and primary components of production in bean (Phaseolus vulgaris L.). *In. Weed abstracts* 33(10): 200

- CRISPIN, M. 1963. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo del frijol en México. Segunda Reunión Centroamericana del PCCMF. San Salvador, EL Salvador. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA). p. 10-17
- DE LA CRUZ, R. 1986. Importancia del estudio biológico de las malezas. In. M., PAREJA (ed.), Seminario Taller Ciencia de las malezas. Informe Técnico no.133. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). p. 69-86.
- DIAZ, G. J. y SALADIN, G.F. 1979. La comercialización delo frijol común (Phaseolus vulgaris L.) y de guandul (Cajanus cajans Millps) en República Dominicana. Duodécima quinta Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). Tegucigalpa, Honduras.
- DOLL, J. 1983. Manejo y control de las malezas en el cultivo del frijol. Centro Internacional Agricultura Tropical (CIAT), Cali (Col.).
- . 1986. Principios de control de malezas en cultivos de clima cálido. In. J. Doll (ed.), Manejo y control de malezas en el trópico. Cali (Col.) Centro Internacional de Agricultura Trópica. 1a. reimpresión p 1-9.
- DONALD, C.M. 1961. Competition among crop and pasture plants. *Advances in Agronomy* 15: 1-114.
- JURGEN, G.; BAUTISTA, J.E. y HANSEN, R. 1973. Control de malezas en la República Dominicana. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, LTDA (GTZ). p 7-22.
- KRANZ, W.R.; VIGIRA, C.; CARDOSO, A.A. y REIS, M.S. 1984. Effects on bean (Phaseolus vulgaris L.) cultivars of weed competition. In. *Weed abstracts* 33(6): 189
- KUPFERSCHMIED, B. 1986. Investigación y desarrollo de herbicidas. In. Pareja, M. (ed.), Seminario Taller Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba (CR). p 200-207.
- LABRADA, R. 1980. Weed and their control in beans and other horticultural crops. In. *Weed abstracts* 29(2): 282
- y GARCÍAS, F. 1978. Período crítico de competencia de malas hierbas en frijol (Phaseolus vulgaris L.). *Agrotécnica de Cuba*. 10(1): 67-72.

- LOCATELLO, E. y DOLL, J.D. 1986. Competencia y alelopatía. In. Doll, J. (ed.), Manejo y Control de malezas en el trópico. Cali (Col.). Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 15-26
- MIRANDA, S. 1971. Efecto de las malezas, plagas y fertilizantes en la producción del frijol. Agricultura Técnica de México (Méx.) 3(2): 61-66.
- MONTENEGRO, G.V. y CRIOLLO, E.H. 1984. Efecto de la competencia entre el frijol de clima frío variedad Diacol Andino y las malezas. Revista de Ciencia Agrícolas (Col.) 8(1-14): 26-34.
- MORALES, J. 1986. Valor antropocéntrico de las malezas en Guatemala. In. Parejas, M. (ed.), Seminario Taller Ciencia de las malezas. Informe Técnico no.133. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). p. 103-107
- MORALES, R.C. 1983. Determinación del período crítico de competencia entre el frijol común y las malezas. In. Dos años de cooperación para el mejoramiento del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en Nicaragua. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. p. 63-64.
- NIETO, J.A.; BRONCO, M.A. y GONZALEZ, J.T. 1968. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. PANS, 14: 159-166.
- ORMENO, J. ; KOGAN, A.M. y MOSJIDIS, Ch.J. 1980. Efecto de la competencia de las malezas sobre el material reproductivo de tres cultivares de frejol (Phaseolus vulgaris L.). Investigaciones Agrícolas (Chile): 6(3): 87-91.
- PORRAS, M.E. 1973. Si no hubiera herbicidas. In. El Surco Latinamericano 6: 2-4.
- ROBBINS, W.; CRAFTS, S. y RAYNOR, N. 1969. Destrucción de malas hierbas. 2da. Ed. UTEHA, México. p. 94-95.
- ROBERT, H.A. 1976. Weed competition in vegetable crops. In. Ann. Appl. Biol. 83: 321-347.
- SALADIN, G.F. 1981. El Cultivo de la Habichuela (Phaseolus vulgaris L.). In. Agro (RD) 89:22-26.
- SHCEPPS, A.L. y ASHLEY, R.A. 1982. The effects of various weed-free periods on snap bean yields. In. Weed abstracts 31(11): 451

- SENESAC, A.F. y MINOTTI, P.L. 1980. Competition between red kidney beans and annual broadleaf weeds. In. Weed abstracts 29(2): 64
- SERVICO SHELL PARA EL AGRICULTOR. 1968. Herbicidas en soya y caraota. Noticias Agrícolas (Ven) 5(7): 25-26.
- SOTO , A. y GAMBOA, C. 1982. Aspectos sobre el control de malezas en frijol. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit. 9p. (mimeo).
- VIEIRA, C. 1971. Período crítico de competicao entre ervas daninhas e a cultura do feijao (Phaseolus vulgaris L.). Revista CERES (Brasil) 17(94): 354-367.

9. APENDICE

Cuadro 1A. Análisis de varianza para densidad y peso seco total de las malezas 68 DDS. San Cristóbal.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,687 n.s.	0,780 n.s.
Tratamientos	4	6,587 **	6,782 **
Error	12	0,255	0,639
C.V.(%)		3,92	13,11

DDS : Días después de la siembra
 ** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)
 n.s.: No significativo.

Cuadro 2A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 68 DDS. San Cristóbal.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	448.333 b	60,3 c
T ₂ H ₀	2.401.667 a	843,4 abc
T ₃ H ₁	246.667 b	1,016,0 ab
T ₄ H ₂	75.000 b	638,7 bc
T ₅ H ₃	831.667 b	1.670,6 a

DDS: Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 3A. Densidad, peso seco total de las malezas 68 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. San Cristóbal.

Tratamientos	Densidad y porcentaje de incremento		Peso seco y porcentaje de incremento	
	Núm/ha	Incremento	kg/ha	Incremento
T1H0	448.333	0,0	60,3	0,0
T2H0	2.401.667	435,7	843,4	1.298,0
T3H1	246.667	-45,0	1.016,0	1.585,0
T4H2	75.000	-83,3	638,7	959,2
T5H3	831.667	85,5	1.670,6	2.670,0

Cuadro 4A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	3,616 n.s.	0,326 n.s.
Tratamientos	3	121,692 **	46,749 **
Error	9	9,210	0,522
C.V.(%)		23,79	13,44

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 5A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	385.000,0 b	47,3 c
T ₂ H ₀	2.305.000,0 a	422,8 bc
T ₃ H ₁	203.333,0 b	709,3 b
T ₄ H ₂	0,0 c	0,0 d
T ₅ H ₃	831.667,0 b	1.670,6 a

DDS: Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 6A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	18,039 n.s.	0,680 n.s.
Tratamientos	3	69,388 n.s.	28,676 n.s.
Error	9	32,839	6,931
C.V.(%)		77,18	72,83

DDS : Días después de la siembra
n.s. : No significativo.

Cuadro 7A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 68 DDS. San Cristóbal.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	23.333,0 a	10,0 a
T ₂ H ₀	55.000,0 a	209,6 a
T ₃ H ₁	33.333,0 a	303,9 a
T ₄ H ₂	63.333,0 a	843,6 a
T ₅ H ₃	0,0 b	0,0 b

DDS: Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 8A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas 68 DDS. San Cristóbal.

Fuente de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	11,476 n.s.	0,153 n.s.
Tratamientos	4	117,411 *	2,982 *
Error	12	10,332	0,522
C.V.(%)		58,14	87,67

DDS : Días después de la siembra
 * : Significativo ($p \leq 0,05$)
 n.s. : No significativo.

Cuadro 9A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas 68 DDS. San Cristóbal.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	40.000,0 a	2,95 ab
T ₂ H ₀	41.667,0 a	6,28 a
T ₃ H ₁	10.000,0 ab	2,73 ab
T ₄ H ₂	1.667,0 b	0,23 b
T ₅ H ₃	0,0 c	0,00 c

DDS: Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 10A. Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. San Cristóbal.

Fuentes de variación	C U A D R A D O S M E D I O S			
	Rendimiento (kg/ha)	Granos/ vaina	Vainas/ planta	Peso 100 granos (g)
Bloques	36.46 n.s.	0,05 n.s.	0,35 n.s.	1,86 n.s.
Tratamientos	658.76 **	1,02 n.s.	2,34 n.s.	22,60 *
Error	42.76	0,66	2,29	3,75
C.V.(%)	19,9	22,3	22,4	5,8

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 11A. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. San Cristóbal.

Tratamientos	Valores promedios			
	Rendimiento (kg/ha)	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 granos (g)
T ₁ H ₀	1.510 a	3,84 a	7,57 a	36,13 a
T ₂ H ₀	1,090 b	3,37 a	7,23 a	33,25 ab
T ₃ H ₁	675 c	3,35 a	5,71 a	32,75 bc
T ₄ H ₂	1.349 ab	4,45 a	7,06 a	35,50 ab
T ₅ H ₃	585 c	3,23 a	6,23 a	30,16 c

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 12A. Rendimiento, peso de 100 granos, porcentajes de reducción del frijol rojo, y peso seco total de las malezas. San Cristóbal.

Tratamiento	Rendimiento y % de reducción		Peso 100 granos y % de reducción		Peso seco de malezas (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	(Núm.)	(%)	
T ₁ H ₀	1.510 a	0,00	36,13 a	0,00	60,4
T ₂ H ₀	1.090 b	27,81	33,25 ab	7,97	843,4
T ₃ H ₁	675 c	55,30	32,75 bc	9,36	1.016,0
T ₄ H ₂	1.349 ab	10,66	35,50 ab	1,74	638,7
T ₅ H ₃	578 c	61,26	30,16 c	16,52	1.670,6

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 13A. Análisis de varianza para densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,708 **	0,628 **
Tratamientos	4	2,353 **	2,011 **
Error	12	0,099	0,105
C.V.(%)		2,31	4,71

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

Cuadro 14A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	1.821.666 a	600,2 b
T ₂ H ₀	1.248.333 a	703,3 b
T ₃ H ₁	513.312 b	869,4 b
T ₄ H ₂	311.667 b	1.020,4 b
T ₅ H ₃	1.873.333 a	3.593,9 a

DDS : Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 15A. Densidad, peso seco total de las malezas 68 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Densidad y por ciento de incremento		Peso seco y por ciento de incremento	
	Núm/ha	Incremento	kg/ha	Incremento
T ₁ H ₀	1.821.666	0,0	600,3	0,0
T ₂ H ₀	1.248.333	-31,5	703,3	17,2
T ₃ H ₁	513.312	-71,8	869,4	44,9
T ₄ H ₂	311.667	-82,9	1.020,4	70,0
T ₅ H ₃	1.873.333	2,8	3.593,9	498,8

DDS: Días después de la siembra

Cuadro 16A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,828 *	0,519 n.s.
Tratamientos	3	1,932 **	1,252 *
Error	9	0,082	0,428
C.V.(%)		2,13	9,78

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 17A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	1.010,000,0 a	578,6 c
T ₂ H ₀	715.000,0 b	683,2 b
T ₃ H ₁	310.000,0 c	843,1 b
T ₄ H ₂	0,0 d	0,0 d
T ₅ H ₃	1.815.000,0 a	3.585,0 a

DDS: : Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 18A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,872 n.s.	0,115 n.s.
Tratamientos	3	1.575 **	18,179 **
Error	9	0,223	0,165
C.V.(%)		3,76	10,95

DDS: : Días después de la siembra.

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s : No significativo.

Cuadro 19A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	678.333,0 a	12,58 b
T ₂ H ₀	400.000,0 ab	16,50 b
T ₃ H ₁	151.667,0 b	13,93 b
T ₄ H ₂	276.667,0 b	1.012,23 a
T ₅ H ₃	0,0 c	0,00 c

DDS : Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 20A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	8,499 n.s.	1,233 n.s.
Tratamientos	3	26,617 *	0,327 n.s.
Error	9	8,452	0,456
C.V.(%)		28,91	34,56

DDS: Días después de la siembra

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s : No significativo.

Cuadro 21A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas 65 DDS. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	133.333 a	9,03 a
T ₂ H ₀	133.333 a	3,60 a
T ₃ H ₁	51.667 a	12,37 a
T ₄ H ₂	35.000 b	8,12 a
T ₅ H ₃	58.333 a	8,23 a

DDS: Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 22A. Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

CUADRADOS MEDIOS				
Fuentes de variación	Rendimiento (kg/ha)	Granos/ vaina	Vainas/ planta	Peso 100 granos (g)
Bloques	19.032 n.s.	0,06 n.s.	0,29 n.s.	3,97 n.s.
Tratamientos	85.617 **	0,03 n.s.	1,24 **	6,08 n.s.
Error	6.941	0,52	0,14	3,94
C.V.(%)	14,57	7,78	10,40	6,64

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 23A. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios			
	Rendimiento (kg/ha)	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 granos (g)
T ₁ H ₀	708,44 a	2,88 a	4,21 a	30,98 a
T ₂ H ₀	701,76 a	2,92 a	3,83 a	30,28 a
T ₃ H ₁	612,92 a	3,08 a	3,80 a	28,33 a
T ₄ H ₂	438,98 b	2,84 a	3,11 b	30,95 a
T ₅ H ₃	396,52 b	2,89 a	2,86 b	28,80 a

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 24A. Rendimiento, número de vainas por planta, porcentajes de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Arroyo Loro, San Juan de la Maguana

Tratamiento	Rendimiento y % de reducción		Peso 100 granos y % de reducción		Peso seco de malezas (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	(Núm.)	(%)	
T1H0	708,44 a	0,00	4,21 a	0,00	600,2 c
T2H0	701,76 a	0,98	3,83 ab	9,03	703,3 c
T3H1	612,92 a	13,48	3,80 ab	9,74	869,4 b
T4H2	438,98 b	38,04	3,11 bc	26,13	1.020,4 b
T5H3	396,52 b	44,03	2,86 c	32,07	3.593,9 a

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 25A. Análisis de varianza para densidad y peso seco total de las malezas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,079 n.s.	0,273 n.s.
Tratamientos	4	1,105 *	2,074 **
Error	12	0,232	0,164
C.V.(%)		3,72	8,60

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s : No significativo.

Cuadro 26A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	543.333 a	51,87 b
T ₂ H ₀	560.000 a	54,17 b
T ₃ H ₁	431.667 a	270,21 a
T ₄ H ₂	193.333 b	132,30 b
T ₅ H ₃	736.667 a	215,75 a

DDS : Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 27A. Densidad, peso seco total de las malezas 55 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Densidad y porcentaje de incremento		Peso seco y porcentaje de incremento	
	(Núm/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
T ₁ H ₀	543.333	0.0	51.9	0.0
T ₂ H ₀	560.000	3.1	54,2	4,4
T ₃ H ₁	431.667	-20,6	270,2	420,9
T ₄ H ₃	193.333	-64,4	132,3	155,1
T ₅ H ₃	736.667	35,6	215,8	315,9

DDS: Días después de la siembra

Cuadro 28A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de monocotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,220 n.s.	0,270 n.s.
Tratamientos	3	178,146 n.s.	20,384 **
Error	9	0,263	0,320
C.V.(%)		4,30	15,30

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 29A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de monocotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	441.667 a	24,87 b
T ₂ H ₀	448.333 a	24,58 b
T ₃ H ₀	341.667 a	118,90 ab
T ₄ H ₂	0,000 b	0,00 c
T ₅ H ₃	580.000 a	167,27 a

DDS: Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 30A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de dicotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,297 n.s.	0,172 n.s.
Tratamientos	3	130,042 *	15,830 **
Error	9	0,248	0,234
C.V.(%)		4,90	14,59

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s : No significativo.

Cuadro 31A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de dicotiledóneas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	56.667 b	18.88 b
T ₂ H ₀	60.000 b	18,68 b
T ₃ H ₁	46.667 b	79,00 a
T ₄ H ₂	126.667 a	73,60 a
T ₅ H ₃	0.000 c	0.00 c

DDS: Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 32A. Análisis de varianza para densidad y peso seco de ciperáceas. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,465 n.s.	0,249 n.s.
Tratamientos	3	1,320 **	3,611 **
Error	9	0,227	0,492
C.V.(%)		4,34	21,56

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 33A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco de ciperáceas 55 DDS. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	45.000 b	8,12 b
T ₂ H ₀	51.667 b	10,90 b
T ₃ H ₁	43.333 b	72,28 a
T ₄ H ₂	66.667 b	58,70 a
T ₅ H ₀	156.667 a	48,48 ab

DDS: Días después de la siembra.

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 34A. Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

C U A D R A D O S M E D I O S				
Fuentes de variación	Rendimiento (kg/ha)	Granos/ vaina	Vainas/ planta	Peso 100 granos (g)
Bloques	72.807 n.s.	0,03 n.s.	1,65 n.s.	8,98 n.s.
Tratamientos	106.394 *	0,28 *	1,90 n.s.	0,59 n.s.
Error	26.140	0,10	0,78	4,01
C.V.(%)	21,55	8,96	13,49	7,52

* : Significativo ($p \leq 0,05$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 35A. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamientos	Valores promedios			
	Rendimiento (kg/ha)	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 granos (g)
T ₁ H ₀	847,0 ab	3,53 ab	7,15 a	26,13 a
T ₂ H ₀	776,8 abc	3,53 ab	6,30 a	26,38 a
T ₃ H ₁	564,6 c	3,18 ab	7,40 a	27,13 a
T ₄ H ₂	954,3 a	3,90 a	5,93 a	26,75 a
T ₅ H ₃	608,0 b	3,40 b	5,95 a	26,75 a

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 36A. Rendimiento del cultivo, número de granos/vainas porcentajes de reducción con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Juan Herrera, San Juan de la Maguana.

Tratamiento	Rendimiento y % de reducción		Peso 100 granos y % de reducción		Peso seco de malezas (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	(Núm.)	(%)	
T ₁ H ₀	847,0 ab	0,00	3,53 ab	0,00	51,87 b
T ₂ H ₀	776,8 abc	8,29	3,53 ab	0,00	54,17 b
T ₃ H ₁	584,6 c	30,98	3,18 ab	9,92	270,25 a
T ₄ H ₂	954,3 a	12,67 ¹	3,90 ab	10,18 ¹	132,30 b
T ₅ H ₃	608,0 bc	28,22	3,40 b	3,68	215,75 a

1 : Incremento en la producción.

Cuadro 37A. Análisis de varianzas para densidad y peso seco de total de las malezas 65 DDS. Azua.

Fuentes de variación	G.l.	Cuadrados medios	
		Densidad	Peso seco
Bloques	3	0,486 n.s.	0,404 n.s.
Tratamientos	3	0,190 n.s.	4,795 **
Error	9	0,272	0,238
C.V.(%)		3,84	5,05

DDS : Días después de la siembra

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s : No significativo.

Cuadro 38A. Efecto de los tratamientos sobre densidad y peso seco total de las malezas 65 DDS. Azua.

Tratamientos	Valores promedios	
	Densidad (número/ha)	Peso seco (kg/ha)
T ₁ H ₀	563.333,0 a	3.889,0 b
T ₂ H ₀	948.333,0 a	12.806,0 b
T ₃ H ₁	1.058.333,0 a	43.922,0 a
T ₄ H ₂	0,0 b	0,0 c
T ₅ H ₃	998.467,0 a	41.389,0 a

DDS: Días después de la siembra

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 39A. Densidad, peso seco total de las malezas 65 DDS y porcentajes de incremento con relación al testigo. Azua.

Tratamientos	Densidad y por ciento de incremento		Peso seco y por ciento de incremento	
	Núm/ha	Incremento	kg/ha	Incremento
T ₁ H ₀	563.333,0	0,0	3.889,0	0,0
T ₂ H ₀	948.333,0	68,3	12.806,0	229,3
T ₃ H ₁	1.058.333,0	87,9	43.922,0	1.029,4
T ₄ H ₂	0,0	0,0	0,0	0,0
T ₅ H ₃	998.467,0	77,2	41.389,0	964,3

DDS: Días después de la siembra.

Cuadro 40A. Análisis de varianza para los componentes del rendimiento. Azua.

C U A D R A D O S M E D I O S				
Fuentes de variación	Rendimiento (kg/ha)	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 granos (g)
Bloques	95.288 n.s.	0,12 n.s.	9,10 n.s.	16,10 n.s.
Tratamientos	1.218.937 **	2,13 **	14,95 **	17,89 **
Error	39.752	0,13	1,21	2,11
C.V.(%)	24,01	12,00	18,58	4,88

** : Altamente significativo ($p \leq 0,01$)

n.s. : No significativo.

Cuadro 41A. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento. Azua, .

Tratamientos	Valores promedios			
	Rendimiento (kg/ha)	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 granos (g)
T ₁ H ₀	1.435,7 a	3,85 a	7,68 a	31,88 a
T ₂ H ₀	1.081,5 b	3,25 ab	6,38 a	31,50 a
T ₃ H ₁	190,3 c	2,20 c	3,40 b	27,12 b
T ₄ H ₂	1.144,2 ab	3,33 b	7,68 a	31,50 a
T ₅ H ₃	300,0 c	2,23 c	4,43 b	27,85 b

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 42A. Rendimiento, número de vainas/planta, porcentaje de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Azua.

Tratamiento	Rendimiento y % de reducción		Número vainas/planta y % de reducción		Peso seco de malezas (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	(Núm.)	(%)	
T ₁ H ₀	1.435,7 a	0,00	7,68	0,00	3.889,0
T ₂ H ₀	1.081,5 b	24,67	6,38	16,93	12.806,0
T ₃ H ₁	190,3 c	86,77	3,40	55,73	43.922,0
T ₄ H ₂	1.144,2 ab	20,30	7,68	0,00	0,0
T ₅ H ₃	300,0 c	70,10	4,43	42,32	41.389,0

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 43A. Número de granos/vaina, peso de 100 granos porcentaje de reducción del frijol rojo con relación al testigo, y peso seco total de las malezas. Azua.

Trata- miento	Peso 100 granos y % de reducción		Número granos/vaina y % de reducción		Peso seco de malezas (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	(Núm.)	(%)	
T ₁ H ₀	31,88 a	0,00	3,85 a	0,00	3.889,0
T ₂ H ₀	31,50 a	1,19	3,25 b	15,58	12.806,0
T ₃ H ₁	27,12 b	14,93	2,20 c	42,86	43.922,0
T ₄ H ₂	31,50 a	1,19	3,33 ab	13,53	0,0
T ₅ H ₃	27,85 b	12,64	2,23 c	42,08	41.389,0

Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Cuadro 44A. Presupuesto parcial por tratamiento. San Cristóbal, 1987-1988.

Beneficios	Tratamientos				
	T1H0	T2H0	T3H1	T4H2	T5H3
(1) Rendimiento (kg/ha)	1.518,0	1.098,0	675,0	1.349,0	585,0
(2) Beneficio bruto de campo (RD\$ 5,28/kg)	7.927,8	5.755,2	3.564,0	7.122,7	3.088,8
Costos variables					
(3) Herbicidas					
Alachlor (Lasso) (2,88 lt/ha p.c.)	-	-	131,0	-	-
(5,88 lt/ha p.c.)				276,5	-
Linurón (Afalón) (1,06 kg/ha p.c.)	-	-	74,2	-	-
(2,06 kg/ha p.c.)	-	-	-	-	144,2
(4) Mano de obra para la aplicación del herbicida					
2.5 tanques de 287 lt a RD\$ 18 c/u	-	-	45,0	45,0	45,0
(5) Mano de obra para el control manual					
10,6 días/hombre/ha a RD\$ 12 c/día					
Tres desyerbos	381,6	-	-	-	-
Dos desyerbos	-	254,4	-	-	-
(6) Costos variables totales	381,6	254,4	250,4	312,5	189,2
(7) Beneficios netos	7.546,2	5.500,8	3.313,8	6.810,2	2.899,6

Cuadro 45A. Presupuesto parcial por tratamiento. Arroyo Loro, 1987-1988.

Beneficios	Tratamientos				
	T1H0	T2H0	T3H1	T4H2	T5H3
(1) Rendimiento (kg/ha)	708,4	701,0	612,9	438,9	396,5
(2) Beneficio bruto de campo (RD\$ 5,28/kg)	3.740,6	3.705,3	3.236,2	2.317,8	2.093,6
Costos variables					
(3) Herbicidas					
Alachlor (Lasso) (2,81 lt/ha p.c.)	-	-	148,5	-	-
(5,44 lt/ha p.c.)	-	-	-	272,0	-
Linurón (Afalón) (1,02 kg/ha p.c.)	-	-	77,4	-	-
(1,48 kg/ha p.c.)	-	-	-	-	103,6
(4) Mano de obra para la aplicación del herbicida 2.5 tanques de 207 lt a RD\$ 18 c/u	-	-	45,0	45,0	45,0
(5) Mano de obra para el control manual 11,0 días/hombre/ha a RD\$ 12 c/día					
Tres desyerbos	396,0	-	-	-	-
Dos desyerbos	-	264,0	-	-	-
(6) Costos variables totales	396,0	264,0	256,9	317,0	148,6
(7) Beneficios netos	3.344,6	3.441,3	2.979,3	2.000,8	1.945,0

Cuadro 46A. Presupuesto parcial por tratamiento. Azua, 1987-1988.

Beneficios	Tratamientos				
	T1H0	T2H0	T3H1	T4H2	T5H3
(1) Rendimiento (kg/ha)	1.435,7	1.081,5	198,3	1.144,2	308,0
(2) Beneficio bruto de campo (RD\$ 5,28/kg)	7.588,5	5.710,3	1.004,8	6.041,4	1.584,0
Costos variables					
(3) Herbicidas					
Alachlor (Lasso) (2,88 lt/ha p.c.)	-	-	109,5	-	-
(5,88 lt/ha p.c.)	-	-	-	304,5	-
Linurón (Afalón) (1,06 kg/ha p.c.)	-	-	60,0	-	-
(2,06 kg/ha p.c.)	-	-	-	-	139,5
(4) Mano de obra para la aplicación del herbicida					
2,5 tanques de 207 lt a RD\$ 18 c/u	-	-	45,0	45,0	45,0
(5) Mano de obra para el control manual					
10,6 días/hombre/ha a RD\$ 12 c/día					
Tres desyerbos	396,0	-	-	-	-
Dos desyerbos	-	264,0	-	-	-
(6) Costos variables	396,0	264,0	214,0	349,5	184,5
(7) Beneficios brutos	7.184,5	5.446,3	790,8	5.691,9	1.399,5

Cuadro 47A. Presupuesto parcial por tratamiento. Juan Herrera, 1987-1988.

Beneficios	Tratamientos				
	T1H0	T2H0	T3H1	T4H2	T5H3
(1) Rendimiento (kg/ha)	847,0	776,8	544,6	954,3	688,0
(2) Beneficio bruto de campo (RD\$ 5,28/kg)	4.472,1	4.101,5	2.875,5	5.038,7	3.210,2
Costos variables					
(3) Herbicidas					
Alachlor (Lasso) (2,74 lt/ha p.c.)	-	-	137,2	-	-
(6,81 lt/ha p.c.)	-	-	-	340,7	-
Linurón (Afalón) (1,0 kg/ha p.c.)	-	-	70,0	-	-
(1,62 kg/ha p.c.)	-	-	-	-	113,4
(4) Mano de obra para la aplicación del herbicida 2.5 tanques de 207 lt a RD\$ 18 c/u			45,0	45,0	45,0
(5) Mano de obra para el control manual					
11,0 días/hombre/ha a RD\$ 12 c/día					
Tres desyerbos	381,6	-	-	-	-
Dos desyerbos	-	254,4	-	-	-
(6) Costos variables totales	381,6	254,4	252,2	385,7	158,4
(7) Beneficios netos	4.090,6	3.874,1	2.623,3	4.653,0	3.051,8