

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS
DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL
CULTIVO DE EJOTE FRANCES (*Phaseolus vulgaris* L.)
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPEQUEZ
DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ



TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
POR
LUIS FERNANDO OCHOA GARCIA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1990

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(1198)
Cul

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	:	ING. AGR. ANIBAL MARTINEZ M.
VOCAL PRIMERO	:	ING. AGR. GUSTAVO A. MÉNDEZ
VOCAL SEGUNDO	:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA G.
VOCAL TERCERO	:	ING. AGR. WOTZBELÍ MÉNDEZ E.
VOCAL CUARTO	:	P.A. HERNÁN PERLA GONZÁLEZ
VOCAL QUINTO	:	P.A. JULIO LÓPEZ MALDONADO
SECRETARIO	:	ING. AGR. ROLANDO LARA A.



Referencia _____
Asunto _____

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1345

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

15 de febrero de 1990.

Ingeniero
Hugo Tobías V.
Director, Inst. de Inv. Agronómicas
Su Despacho.

Señor Director:

Atendiendo a la designación que se me hiciera le comunico que he asesorado al estudiante LUIS FERNANDO OCHOA GARCIA, en la ejecución del trabajo de tesis titulado "EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DE EJOTE FRANCES (*Phaseolus vulgaris* L.), EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPEQUEZ DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ".

Considero que dicho trabajo es un aporte muy importante en las investigaciones sobre las malezas, especialmente en lo referente al cultivo de frijol. En tal sentido recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. MSc. Manuel Martínez O.
ASESOR

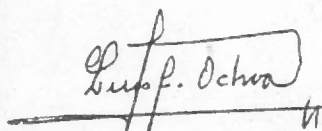
Guatemala, febrero de 1990

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Guatemala

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado : "EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DE EJOTE FRANCES (Phaseolus vulgaris L.) EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPEQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ"; como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo de ustedes, atentamente,



Luis Fernando Ochoa García

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Fuente Inagotable de Sabiduría

A MIS PADRES

Roberto Ochoa P.
Gabina García de Ochoa
A quienes debo mi ser, como una pequeña
recompensa a sus invaluable esfuerzos.

A MIS HERMANOS

Carlos Fredy, Aura Violeta, Roberto Rudy,
Humberto Alonso y Erick Orlando.

A MIS TIOS

Maxima García y Eleodoro García
Como un agradecimiento por su gran apoyo.

A MI ESPOSA

Silvia Rossana Guerra de Ochoa
Con amor

A MIS HIJAS

Daniela y Silvia Alejandra
Con inmensa ternura

A

Mis Amigos en General
Especialmente:
Rosalio Monzón y Miguel Angel Xiloj J.

TESIS QUE DEDICO

- A: Mi Patria Guatemala
- A: San Cristóbal Totonicapán
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: La Facultad de Agronomía
- AL: Instituto Normal para Varones de Occidente
- AL: Ing. Agr. Tulio René García Morales
Por compartir sus conocimientos y brindar libertad incondicional en el área laboral, como compañero de trabajo.
- A: La Cooperativa Agrícola Unión de Cuatro Pinos R.L.
Modelo de organización en el que se cimentan las bases de un próspero desarrollo para el campesino guatemalteco.

AGRADECIMIENTOS

- AL : Ing. Agr. M.Sc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Porque con su asesoría y alto profesionalismo per
mitió la conclusión de esta tesis.
- AL : Ing. Agr. M.Sc. Sergio Velásquez
Por su colaboración desinteresada y eficiente, brin
dad en la interpretación del análisis estadístico.
- AL : Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Leiva
Por su apoyo incondicional
- AL : Ing. Agr. M.Sc. Marco Tulio Aceituno
Por sus sugerencias valiosas al presente estudio
- AL : Ing. Agr. Alfredo Mejicanos
Por la cooperación brindada
- AL : Sr. Tomás Yaqui Max
Por su colaboración durante la etapa de campo del
presente trabajo.
- AL : Amigo, José Alberto Morales
Por su apoyo moral

INDICE

	PAG.
I. INTRODUCCION-----	1
II. HIPOTESIS-----	3
III. OBJETIVOS-----	4
IV. REVISION DE LITERATURA	
1. Importancia del cultivo del ejote frances a nivel de exportación-----	5
2. Descripción general del cultivo-----	7
3. Características fenotípicas de la varie- dad Royalnel-----	12
4. Generalidades sobre malezas-----	13
5. Importancia del control de malezas-----	14
6. Métodos de control de malezas-----	15
7. Control químico de malezas-----	16
8. Relación con otros trabajos de investiga- ción-----	18
9. Características de los herbicidas a uti- lizarse-----	19
V. MATERIALES Y METODOS	
1. Area experimental-----	21
2. Material experimental-----	23
3. Metodología experimental	
1. Diseño de tratamientos-----	23
2. Diseño experimental-----	24
3. Modelo estadístico-----	25
4. Variables evaluadas-----	25
5. Metodología para la evaluación de varia- bles-----	28

1. Rendimiento del cultivo-----	28
2. Control de malezas-----	28
3. Relación biomasa-rendimiento-----	29
4. Análisis económico-----	29
6. Manejo del experimento	
1. Preparación del terreno-----	30
2. Siembra-----	30
3. Fertilización-----	30
4. Control de plagas y enfermedades-----	30
5. Aplicación de los tratamientos químicos-----	31
6. Cosecha-----	32
7. Clasificación-----	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSION-----	34
VII. CONCLUSIONES-----	62
VIII. RECOMENDACIONES-----	64
IX. BIBLIOGRAFIA-----	65
X. ANEXO-----	68



FIGURAS

	PAG.
1. Identificación del área donde se desarrolló la investigación.	22
2. Distribución aleatoria de los tratamientos de control de malezas evaluados	26
3. Modelo de unidad experimental	27
4. Rendimiento de ejote frances obtenido por los diferentes tratamientos y expresado en kg/ha	46
5. Rendimiento de ejote frances Vrs. Biomasa de <u>ma</u> lezas, según tratamientos de control químico	49
6. Rendimiento de ejote frances Vrs. Biomasa de <u>ma</u> lezas, según tratamientos de control mecánico	52
7. Porcentaje de rentabilidad alcanzada según los tratamientos de control de malezas evaluados; cuando el precio del ejote frances es de Q2.00 por libra	58
8. Porcentaje de rentabilidad alcanzada según los tratamientos de control de malezas evaluados; cuando el precio del ejote frances es de Q1.25 por libra	61

LISTA DE CUADROS

	PAG.
1. Descripción de los tratamientos a evaluar	24
2. Componentes de varianza para los rendimientos en kgs/ha. Producción Exportable	34
3. Comparación de medias en Kgs/ha del rendimiento Producción Exportable	35
4. Componentes de Varianza para los rendimientos en kgs/ha. Producción Rechazo	36
5. Comparación de medias de rendimiento en kgs/ha. de ejote frances. Producción Rechazo	37
6. Componente de varianza del control total de malezas, observado a los 20 DDS	38
7. Comparación de medias, del control total de malezas observado a los 20 DDS	39
8. Componente de varianza del control total de malezas, observado a los 45 DDS	40
9. Comparación de medias del control total de malezas, observado a los 45 DDS	40
10. Componente de varianza del control total de malezas, observado a los 70 DDS	41
11. Comparación de medias del control total de malezas, observado a los 70 DDS	42
12. Resultados de la relación Biomasa-Rendimiento en los tratamientos químicos de control de malezas	47

	PAG.
13. Análisis de varianza para la relación biomasa Rendimiento, en los tratamientos químicos	48
14. Resultados de la relación Biomasa-Rendimiento en los tratamientos mecánicos de control de malezas	50
15. Análisis de varianza para la relación Biomasa-Rendimiento, en los tratamientos mecánicos	50
16. Análisis de varianza según Contrastes Ortogonales	53
17. Costos de producción de los tratamientos bajo estudio	56
18. Rentabilidad alcanzada por los tratamientos con precio de venta máximo	57
19. Rentabilidad alcanzada por los tratamientos con precio de venta mínimo	60

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL EJOTE FRANCES (Phaseolus vulgaris L.); EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPEQUEZ DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ.

EVALUATION OF DIFFERENT METHODS OF WEED CONTROL AMONG CRITICAL - PERIOD OF INTERFERENCE IN CULTIVATION OF FRENCH BEANS (Phaseolus vulgaris L.); IN SANTIAGO SACATEPEQUEZ, DEPARTAMENT OF SACATEPEQUEZ, GUATEMALA.

RESUMEN

El cultivo del ejote frances (Phaseolus vulgaris L,) es importante en el municipio de Santiago Sacatepéquez, debido a que constituye una fuente de ingresos para los agricultores. Sin embargo, el proceso de producción se ve afectado entre otros factores por las malezas, quienes ocasionan daños considerables tanto en el rendimiento como en la calidad del producto y sabiendo que la producción es destinada en su totalidad para la exportación se hace necesario mejorar las actividades de manejo del cultivo; entre ellas el control de malezas.

La presente investigación se realizó con la finalidad de proporcionar una información veraz sobre qué método de control de malezas es el más efectivo y económico a aplicarse durante el período crítico de interferencia; por ello dentro de las opciones de control del presente experimento se evaluaron: Cuatro herbicidas; Alaclor (Lazo), Linuron (Afalón), Fluazifop-butyl (Fusilade) y Bentazón (Basagrán) como también cuatro limpiezas mecánicas las cuales se realizaron a diferentes intervalos de tiempo, pero siempre comprendidas entre los 28 y 63 días después de la siembra del ejote frances ya que es el período crítico de mayor interferencia de las malezas en este cultivo de exportación. Como un parámetro comparativo para determinar el grado de control de malezas logrado por los métodos químico y mecánico se evaluaron dos tratamien

tos testigo. El primer testigo se denominó absoluto y consistió en permitir que las malezas crecieran y se desarrollaran durante todo el ciclo del cultivo del ejote frances (CMTC); el segundo fue un testigo mecánico, en donde el cultivo del ejote frances - permaneció limpio durante todo su ciclo (SMTC).

La evaluación de las anteriores opciones de control de malezas se realizó mediante un diseño en bloques al azar, con tres repeticiones.

Las variables evaluadas fueron:

El rendimiento del cultivo del ejote frances bajo cada tratamiento, tanto de la producción destinada para la exportación como también la que es considerada de rechazo.

La efectividad en el control de malezas por parte de los tratamientos químicos, mediante la observación visual y posterior análisis estadístico del grado de control alcanzado a los 20, 45 y 70 días después de efectuada la siembra del ejote frances.

La relación existente entre la biomasa de malezas presente a los 45 días después de la siembra y el rendimiento del ejote frances, en cada uno de los tratamientos.

La rentabilidad alcanzada por los diferentes tratamientos de control de malezas.

Los resultados obtenidos permitieron indicar que: Los tratamientos que presentaron el mejor rendimiento de producto exportable fueron las limpias a los 28, 42 y 56 días después de la siembra y el testigo mecánico SMTC; con 6,709.95 y 6,425.86 kg/ha de ejote frances respectivamente. El mejor tratamiento químico fue Alaclor con 5,992.96 kg/ha de ejote frances.

No existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, respecto al rendimiento de la producción considerada como rechazo de ejote frances.

Los tratamientos químicos que demostraron mayor efectividad en el control de malezas fueron: Alaclor y Linurón, ambos aplicados pre-emergentemente y en dosis de 2.85 lt/ha y 2.14 kg/ha. respectivamente.

Los tratamientos químicos en la medida que controlaron más eficazmente las malezas provocaron una disminución en la cantidad de biomasa presente por metro cuadrado y con ello un incremento en el rendimiento de ejote frances, calidad exportable.

Los mejores resultados económicos se obtuvieron con el - tratamiento mecánico consistente en limpiar a los 28, 42 y 56 días después de la siembra.

I. INTRODUCCION

Muchos países en vías de desarrollo están estimulando el aumento en la producción de cultivos de exportación, como una forma de generar ganancias en moneda extranjera e impuestos - fiscales, para aumentar el ingreso de los pequeños productores y para proporcionar empleo a personas de escasos recursos en el área rural.

La agricultura en Guatemala ha cambiado en forma continua y sustancial de la producción de alimentos básicos (que incluyen una gran parte de la producción para subsistencia), a los cultivos comerciales y a la producción para exportación.

Las exportaciones agrícolas de Guatemala pueden agruparse en exportaciones tradicionales y no tradicionales. Las exportaciones tradicionales constituidas por: café, algodón, azúcar cardamomo, banano y carne de res, han representado algunos problemas a nuestro país como consecuencia de la fluctuación de precios en el mercado internacional, por tal razón una alternativa prometedora lo constituyen los productos No tradicionales de exportación.

El cultivo de ejote frances se ubica dentro de los productos no tradicionales, perecederos y de Agro-exportación, que está generando divisas a nuestro país y que además proporciona la oportunidad de diversificar la agricultura e intensificar - el uso de la tierra y mano de obra en la zona del altiplano - central, considerándose por ello como un cultivo de ALTO VALOR.

Sabiendo que el aparecimiento de malezas provoca daños - significativos a los cultivos en general, en esta investigación se evaluaron tanto tratamientos químicos como mecánicos

que permiten controlar las malezas del cultivo EJOTE FRANCES (Phaseolus vulgaris L), pretendiendo con ello reducir el costo de producción, incrementar el rendimiento por unidad de - área y consecuentemente mejorar la rentabilidad del cultivo.

Este estudio se realizó en la comunidad de Santiago Sa_{catepé}quez del departamento de Sacatepéquez, sector altamente productor de hortalizas de exportación para el mercado de los Estados Unidos de Norteamérica como también de Europa..

II. HIPOTESIS

Todos los tratamientos a evaluar con respecto al control de malezas en el cultivo del EJOTE FRANCES (Phaseolus vulgaris L.), producen los mismos rendimientos.

III: OBJETIVOS

1. General

Encontrar al menos un método de control de malezas que represente ventajas desde el punto de vista económico, para los productores de la región bajo estudio.

2. Específicos

1. Evaluar el rendimiento del cultivo, utilizando diferentes tratamientos para el control de malezas.
2. Determinar el grado de control de malezas alcanzado, a través de los diferentes tratamientos.
3. Determinar el óptimo económico entre tratamientos, mediante el análisis de rentabilidad.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Importancia del cultivo a nivel de exportación, como un producto no tradicional

Los agricultores en el altiplano central desarrollan su actividad productiva aprovechando que poseen un clima templado apropiado para una producción continua de hortalizas. Con riego artificial es factible obtener de dos a tres cultivos anuales. Además el tamaño pequeño de las propiedades agrícolas permite desarrollar la producción de especies hortícolas que requieren de mano de obra intensiva como por ejemplo: El ejote frances.

El cultivo del ejote frances es relativamente nuevo (3 años) más sin embargo ya se tiene alguna experiencia en su tecnología de producción, exportándose cantidades crecientes al mercado "en fresco" de los Estados Unidos.

En el año de 1986 se sembraron en Guatemala diez hectáreas de ejote frances, con una producción estimada de 900 quintales. Durante 1987 se produjeron 4500 quintales como producto de la siembra de cincuenta hectáreas. En 1988 el número de hectáreas se ha incrementado a ciento cinco estimándose como producción 9,585 quintales (3).

Analizando las cifras sobre producción de ejote verde en los Estados Unidos, se determina que en 1987 éstas alcanzaron alrededor de 26 millones de libras contra 22 millones de 1986 con incremento del 18 al 19 por ciento (1).

Lo anteriormente expuesto indica que existirá una deman

creciente por este tipo de producto. También hay que mencionar que el ejote frances entero (despuntado solamente), sometidos a sistemas tecnológicos de procesamiento congelado, puede ser exportado y competir con muchas ventajas de precio "premium" en el mercado internacional concretamente con los otros tipos de ejote que comunmente se producen en Estados Unidos y Europa.

Las importaciones de Estados Unidos tanto para ejote verde exportado en fresco, como ejote verde exportado congelado han tenido el siguiente comportamiento.

	1984	1985	1986
Cantidad (Ton)	11.658	11.521	15.049
Valor (1000 Dol)	11.835	9.392	20.583

Fuente: (1).

Del cuadro anterior se puede deducir que las importaciones son relativamente importantes en cantidad y en valor de las mismas. Se asume que una alta proporción de por lo menos 50% correspondería a producto fresco y el resto sería congelado.

Dentro de la CEE, el Reino Unido, Alemania y Francia son los principales países importadores de ejote verde con un volumen cercano a 14,000 toneladas cada uno. Las importaciones totales de ejote verde por parte de la CEE alcanzó en 1986 a 69.876 ton. Gran parte de estas importaciones son suministradas por los propios países de la CEE como es Bélgica, Italia, Holanda. La CEE exportó 71.607 ton. en 1986 lo que determinará un balance levemente positivo que denotaría un nivel de auto abastecimiento.

No obstante dado el tipo de producto como el ejote verde entero se estima que para los volúmenes propuestos de producción existirían perspectivas concretas en el mercado del Reino Unido, Francia, Alemania y Estados Unidos (1).

2. Descripción general del cultivo

Generalidades

El ejote frances es una leguminosa típica y por lo tanto tiene la propiedad de fijar el nitrógeno atmosférico por medio de bacterias las cuales a través de un proceso simbiótico proveen a la planta el nitrógeno asimilable mientras que la planta les provee de carbohidratos, dicho proceso conlleva a la formación de nudosidades en las raíces. (10)

Clima

El ejote es una planta sensible a climas fríos. La temperatura mínima de germinación es de 10°C al nivel de la semilla. Para obtener una buena germinación una temperatura a 15°C sería ideal.

Las temperaturas óptimas en su ciclo vegetativo oscilan entre 18 y 25°C.

El ejote frances necesita constantemente del agua pero sin exceso.

Estas condiciones son especialmente benéficas al momento de la floración y formación de las vainas. (19)

Suelo

Debe buscarse un suelo lo más homogéneo posible que permita un desarrollo regular del cultivo y una maduración si multánea; debido a su arraigamiento no fuerte y superficial, el ejote necesita de un suelo bien estructurado.

El pH óptimo se sitúa a 6.5. Los suelos livianos y bien drenados son recomendados. (10)

Preparación del suelo

En el caso de suelos "fuertes", una sola labrada efectuada en invierno da una buena descomposición de los residuos orgánicos y la constitución de una reserva hídrica.

Para los suelos livianos, una sola labrada en tiempo seco es suficiente.

Algunos trabajos superficiales pueden hacerse antes de la siembra, pero es mejor limitar el número de pasos a fin de evitar una destrucción de la estructura y una desecación de la superficie (19).

Siembra

La siembra debe ser escalonada cada ocho días para obtener una cosecha regulada. (10)

Profundidad de siembra

En suelo húmedo 3 cms. es aconsejado.

Un poco más profundo en suelo seco y liviano.

En suelo compacto no sembrar a más de 3 cms. de profundidad para evitar problemas en la emergencia de la plántula, o en casos de fuertes lluvias después de la siembra, más que todo la regularidad de la profundidad es muy importante para obtener una emergencia rápida y homogénea y así una maduración igual al momento de la cosecha. (10)

Densidad

Cosecha a mano. Sembrar 26 a 28 semillas por metro lineal con distancia de 55 a 70 cms. entre surcos o sea 280,000 semillas/mz. (10)

Fertilización

El ciclo vegetativo del ejote es muy corto; los elementos minerales necesarios a su crecimiento deben ser fácilmente asimilables.

El óptimo técnico será atendido utilizando los abonos - completos del tipo 10-20-20, más o menos 10 días antes de la siembra.

En la práctica, es más fácil utilizar abonos binarios para esparcirlos antes de la labrada para los suelos pesados en invierno.

Esta forma de fertilización permite enterrar más pronto los aluviones de materia orgánica y usar en complemento menos asimilables, pero menos costosos.

125 lb. de ácido fosfórico por manzana.

250 lb. de potasio por manzana.

El nitrógeno será aportado en forma de amonitratos antes de la siembra, a razón de 125 lb. por manzana.

Enfermedades del ejote frances

Dentro de las principales tenemos:

- Antracnosis

Las hojas presentan nervaduras ennegrecidas y manchas negras, posteriormente se amarillean y caen. Las vainas - muestran lesiones circulares bordeadas de un café rojizo.

Control: Uso de variedades resistentes.

- Botrytis

Sobre las hojas se observan manchas color gris marrón, en las vainas aparece un polvo color gris a nivel de los pétalos.

- Sclerotina

La planta presenta un polvo mohoso y húmedo que se recubre de una capa blanca (Sclerotes), esta enfermedad se ve favorecida por la vegetación exuberante.

Control: Existen varios productos químicos para el control de estas enfermedades, pero es bien recomendado respetar los plazos de empleo antes de la cosecha. (19)

Irrigación

La regularidad de la irrigación es indispensable para obtener una producción máxima, necesaria a la rentabilidad del cultivo. Las fases más sensibles al déficit hídrico son: La germinación y el comienzo de la floración hasta el crecimiento de las vainas. (10)

Control de malezas

El control químico de malezas en el cultivo del ejote, se puede llevar a cabo así:

- Tratamientos antes de la emergencia: Tratamientos efectuados inmediatamente después de la siembra.
- Tratamientos después de la emergencia: tratamientos realizados después de la emergencia de la plántula, sobre adventicios generalmente desarrollados.

La elección de las materias activas para el control químico de malezas se determina en función de la flora y la naturaleza del suelo (10).

Cosecha

La cosecha empieza a los 60 días después de la siembra, se hace manualmente y dependiendo de las variedades los rendimientos oscilan entre 6 y 12 toneladas por hectárea. (10).

Variedades

Dentro de las principales variedades se encuentran:

- A. Ejote Rodcor o amarillo

- B. Ejote Royalnel
- C. Ejote Fimbel
- D. Ejote Garolnel

En el presente estudio se utilizará la variedad de ejote: "ROYALNEL", ya que ésta es la más indicada por sus rendimientos para ser sembrada en el área de Santiago Sacatepéquez.

3. Características fenotípicas de la variedad "Royalnel"

- Tipo: Planta de color verde y enana
- Semilla: De color negro, elíptica, larga y delgada, el peso de 1000 semillas es alrededor de 300 gramos.
- Aspecto: Levantado y poco sensible al acame.
- Follaje: Bastante vigoroso, reticulado y color verde obscuro.
- Flor: Color morado.
- Vaina: Redonda, recta, con un largo de 17 a 19 cms., diámetro 6.5 mms. color verde obscuro, carnosa y con filamento.
- Resistencia: Al mosaico común y a la antracnosis
- Precosidad: Vr. tardía, ciclo aproximado de 90 días
- Cosecha: Variedad con alta producción de cosecha escalonada, con un rendimiento total de 8 a 10 toneladas por hectárea o sea de 112 a 140 quintales por manzana.
- Cultivo: Siembra: de 23 a 25 semillas por metro lineal, a razón de una semilla cada 4-5 cms., con un distanciamiento entre surcos de 70 a 80 cms.

Para sembrarse una hectárea se necesitan de 100 a 110 kilos de semilla (de 154 a 170 libras por manzana. (10)

4. Aspectos generales sobre malezas

Las malezas son plantas indeseables y perjudiciales, - ya que disputan todos los factores ambientales que los cultivos necesitan para su buen desarrollo, como: luz, nutrientes, espacio, humedad, por lo que los rendimientos se ven disminuidos. La invasión de las malezas provoca daños en la horticultura y en los cultivos en general. La superficie numérica y la precocidad de las malezas les hace prevalecer o dominar. Poseen - profusa producción de semilla, las que tienen alta longevidad y latencia. Son resistentes a factores ambientales, son hospederos de plagas y enfermedades, reducen la producción y disminuyen la calidad del producto. Por tal razón, el contrarrestar las malezas es necesario y puede hacerse en forma manual, mecánica y química. (13)

El daño que las malezas causan a los cultivos no se observa fácilmente sólo es detectado en épocas tardías, cuando las malezas ya han competido durante los períodos críticos de los cultivos (primeros 30-40 días). Además, los daños causados por las plagas y enfermedades son de fácil apreciación en comparación con los daños que por competencia causan las malezas (13).

La competencia más intensa entre las malezas y las plantas cultivadas se produce cuando los individuos que compiten se asemejan en sus hábitos de desarrollo y métodos de producción (14).

Chavez (5) indica que las malezas se caracterizan por tener un rápido crecimiento, lo que les permite que la competencia principie en la raíz y continúe luego en la parte aérea, su área foliar será mayor logrando realizar mayor fotosíntesis y con ello tener mejor aprovechamiento de nutrientes y agua.

5. Importancia del control de las malezas

Se estima que en los Estados Unidos de Norteamérica y en Europa, las malezas causan a la agricultura pérdidas que ascienden anualmente a casi diez millones de dólares (14).

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión que, de los tres grupos de plagas agropecuarias: insectos, enfermedades y malezas; las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes casi a la suma de las otras dos (15).

Según datos recientes, los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año 31 millones de quetzales para el combate de malezas, de los cuales tentativamente 12 millones de quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones a cultivos económicos (13).

En los países en vías de desarrollo, sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha, provocadas por las plagas (insectos, enfermedades, nemátodos, malezas), se calcula que son de orden del 44% o más, de la producción real de la cosecha (15).

Por lo anteriormente expuesto, se deduce que en los países menos desarrollados tecnológicamente como Latino América, la magnitud relativa de las pérdidas es muy alta y por ello el control de las malezas es importante.

6. Métodos de control de malezas

El CIAT (2) determina cuatro métodos para controlar las malezas: a) Control Cultural: incluye todas aquellas prácticas culturales que manejadas eficientemente aseguran el desarrollo de un cultivo vigoroso que puede competir favorablemente con las malezas. b) Control mecánico: Consiste en la utilización de herramientas manuales y de accesorios tirados por animales o por tractor, que rompen el contacto de las malezas con el suelo, causando así su secamiento o la muerte al enterrarlas. c) Control químico: Es el más completo y consiste en aplicar sustancias químicas desarrolladas para destruir las malas hierbas en forma total o parcial, sin causar daño a las plantas cultivadas. d) Control biológico: Consiste en la habitación de parásitos, predadores o patógenos que mantendrán la densidad de población de las malezas en un promedio más bajo.

Robbins (14) indica que el método más económico para combatir las malezas suele ser las labores de cultivo, solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas.

El empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. Para el control de las malezas, la mano de obra puede ser el punto de partida principal en los países menos desarrollados (14).

Los métodos que se emplean para el control de las malezas, deben fundarse en sus hábitos de desarrollo y su modo de reproducción y más que todo en su ciclo biológico. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos clasifica las malezas como: Anuales, Bianuales y Perennes; las anuales se propagan por semilla, las bianuales requieren dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo reproductivo y solamente

son propagadas por semilla; las perennes viven más de dos años, éstas se reproducen por semilla y también bajo otras formas de regeneración vegetativa como: bulbos, tubérculos, raíces laterales, rizomas y estolones (4).

Para impedir de un modo eficaz que las malezas produzcan semilla, se considera como uno de los medios más eficaces: Los productos Químicos (Herbicidas) (17).

7. Control químico de malezas

Investigaciones científicas (11), han demostrado que el deshiero con algunos productos químicos, resulta ser una utilización más eficiente de la fuerza laboral disponible, reduce los costos de producción y, lo más importante, aumenta el crecimiento de las plantas y su productividad.

La selectividad bioquímica de algunos herbicidas se basa en la variación de la tolerancia de las células de la planta a los preparados químicos tóxicos, permitiendo así la destrucción de las malezas susceptibles dentro de los cultivos tolerantes, sin que estos reciban daño alguno (13).

La National Academy of Sciences (6), describe ventajas que se pueden obtener con el uso de herbicidas:

- a) Los herbicidas se pueden aplicar en plantas nocivas presentes en los cultivos en hileras en los que sería imposible las labores de escarda.
- b) Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo, pues disminuye la necesidad de labores.

- c) A menudo las labores de escarda lesionan el sistema radicular en las plantas nocivas y también su follaje. Los herbicidas selectivos disminuyen las necesidades de esas labores.
- d) Los tratamientos con herbicidas, antes del brote, proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas en comienzos de la temporada. La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases del crecimiento del cultivo producen las mayores pérdidas de rendimiento.
- e) Muchas especies perennes de plantas nocivas herbáceas y arbustivas no se pueden combatir con eficacia mediante labores manuales a pesar de que son susceptibles al control mediante herbicidas.
- f) A menudo la erosión en huertos frutales y otros cultivos perennes se puede impedir utilizando una cubierta del césped que, con la aplicación de herbicidas reduce la competencia de las malezas.

El control químico de las malezas, presenta ventajas sobre otros métodos de control, tales como: economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. En general puede decirse que para lograr buenos resultados en el control de malezas, hay que tomar en cuenta los siguientes factores: conocer las malezas que se presentan en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánico. (7)

Otras ventajas de los herbicidas ajenas al rendimiento tales como la mayor facilidad para la recolección, grano limpio, grano seco y ausencia de plantas nocivas en las tierras para los cultivos subsiguientes (6).

Según Marzocca (11), no existe un herbicida totalmente selectivo, ya que siempre la población que se presenta en los - campos agrícolas es bastante compleja y algunas de ellas resul tan resistentes a los herbicidas, por ello siempre es necesario que se eliminen aquellas que escapan al tratamiento "base" debi do a factores tales como: aplicación deficiente por falta de ca libración del equipo, humedad insuficiente en la aplicación, - germinación tardía en las malezas, especies problemáticas en la región, etc.

8. Relación con otros trabajos

En el pasado se han realizado estudios en varios culti vos para determinar el período crítico de interferencia que ejer cen las malezas sobre los cultivos, entre estos: Vides Alvarado (21), menciona que en sus estudios realizados en la aldea Choa corral, San Lucas Sacatepéquez, en base al valor de importancia de las malezas que más compiten con el cultivo del brocolí en las condiciones de septiembre a diciembre son: Galisonga ciliata (mala hierba), Amaranthus spinosus (bledo espinoso), Oxalis sp. (chichafuerte), Conmelina erecta (hierba de pollo), Nicandrica physaloides (tomate de culebra), Eragrostis mexicana (avenilla) y Spilante americana hieronymus (mata gusano).

Según estudios realizados por el ICTA, menciona González (8), las malezas predominantes en el cultivo de las hortalizas en el altiplano de Guatemala son las siguientes: Amaranthus sp. (bledo), Brassica nigra (nabo), Echinochloa crus-galli (Hierba de pollo), Rumex crispus (lengua de vaca), Melanpodium divari catun (flor amarilla), Capesella bursa pastoris (bolsa de pas tor), Digitaria sanguinalis (pata de gallo)

Entre los estudios más recientes que se han hecho en el caso específico del frijol, se pueden citar a: Oliva Morales (13), quien evaluó tratamientos químicos y mecánicos en el control de malezas, bajo condiciones del valle Rabinal, Baja Verapaz y - quien presenta entre sus resultados que el mejor tratamiento químico fue diuron y a nivel de control mecánico fue el tratamiento con limpias a los 21, 42 y 63 días después de la siembra.

Otro estudio de importancia es el que realizó Vásquez Álvarez (20), determinando que el período crítico de interferencia en el cultivo del frijol, está alrededor de los 35 días después de la siembra.

Con base en estos estudios fue que se determinaron los tratamientos químicos y mecánicos a evaluarse en el presente estudio, así como el número de limpias a realizarse en cada uno de los tratamientos para poder determinar el efecto sobre el rendimiento del cultivo de la interferencia o no de las malezas.

9. Características de los productos químicos a utilizarse

1. Lazo: (nombre comercial) (12,16)

a. Nombre Técnico: alaclor

b. Modo de acción: Es absorbido principalmente por los tallos de las plantas germinadas, secundariamente por las raíces. Se transloca más a las partes vegetativas que a las productivas, parece que inhibe la síntesis de proteínas en la planta, es metabolizado antes de los diez días.

c. Es un herbicida Pre-emergente.

2. Afalón: (Nombre comercial) (18)

- a. Nombre técnico : Linuron
- b. Modo de acción: Es absorbido a través de las hojas y raíces. Pertenece al grupo de los herbicidas - que inhiben la fotosíntesis.
- c. Es un herbicida Pre-emergente y Post-emergente. En el presente estudio se utilizará este herbicida PRE-EMERGENTE.

3. Fusilade (Nombre comercial) (18)

- a. Nombre técnico : Fluazifop-Butyl
- b. Modo de acción : Es absorbido por las hojas y trasladado a los demás órganos de las malezas invasoras.
- c. Es un herbicida Post-emergente.

4. Basagran: (Nombre comercial) (18)

- a. Nombre técnico: Bentazón
- b. Modo de acción: El ingrediente activo, actúa principalmente a través de las hojas y seguidamente es trasladado a los demás órganos.
- c. Es un herbicida Post-emergente.

V. MATERIALES Y METODOS

1. Area experimental

1.1. Localización y características

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez cuya longitud es de $90^{\circ}40' 47''$ N. y su latitud es de $14^{\circ}38' 00''$ E. El área experimental se estableció en granjas El Tigre, 1.5 Kms. de la cabecera municipal, sobre la antigua carretera de terracería. Este municipio se encuentra a una altitud aproximada de 2,000 m.s.n.m. La precipitación total anual es de 1187 - 1300 mms., siendo los meses de junio a septiembre los más lluviosos y los restantes meses de transición entre la estación seca y la lluviosa. La temperatura máxima promedio anual es de 17 grados centígrados y la temperatura mínima promedio anual es de 9.7 grados centígrados; siendo los meses más fríos diciembre y enero y los más cálidos marzo y abril. (Figura 1).

El sistema de clasificación del clima de Thornthwite, coloca a esta región como clima templado con invierno benigno húmedo y verano seco.

La zona de vida de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, es bosque húmedo montano bajo sub-tropical; esta zona se caracteriza por tener una escasa precipitación, altas temperaturas y escasa vegetación.

De acuerdo a la clasificación de suelos realizada por Simmons, C. Tarano J.M. y Pinto J.H. (1959), en el municipio predominan las series CAUQUE y GUATEMALA, las que ocupan relieve

ves que van desde planos a muy ligeramente ondulados, son sue los profundos y sueltos de color café, con un pH alrededor de 5.5 a 6.8, con contenido moderado de materia orgánica, con tex tura que va de franco, franco arenoso a franco arcilloso-areno so.

2. Materiales empleados

- Semilla (variedad ROYALNEL)
- Foxim (VOLATON)
- Fertilizante 15-15-15
- Fertilizante nitrogenado 46-0-0
- Mancozeb (DITHANE M-45)
- Benomil (BENLATE)
- Tridemorph (CALIXIN)
- Malathion (MALATHION)
- Femvalerato (BELMARK)
- Tricarbamix
- Endosulfan (THIODAN)
- Alachlor (LAZO)
- Linuron (AFALON)
- Fluazifop-butyl (FUSILADE)
- Bentazón (BASAGRAN)

3. Metodología experimental

1. Diseño de tratamientos

Los tratamientos utilizados en la investigación consistieron en una combinación de parcelas bajo control de male zas desde dos puntos de vista; el primero a través de practi- cas culturales (limpias manuales) a diferentes intervalos de tiempo y el segundo por medio de la utilización de dos tipos de herbicidas: Pre-emergentes y Post-emergentes; además se -

incluyeron dos testigos, uno con malezas todo el ciclo y el otro sin malezas todo el ciclo del cultivo.

Los tratamientos empleados en este experimento, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados

Tratamientos	Dosis*	Epoca de aplicación
1. Alaclor	2.85 lt/ha	Pre-emergente
2. Linuron	2.14 Kg/ha	Pre-emergente**
3. Fluazifop-butyl	1.40 lt/ha	Post-emergente
4. Bentazón	2.00 lt/ha	Post-emergente
5. Limpia 28-42 DDS***	-	
6. Limpia 28-42-56 DDS		
7. Limpia 35 DDS		
8. Limpia 35-63 DDS		
9. Testigo absoluto (con malezas todo el ciclo)		
10 Testigo mecánico (sin malezas todo el ciclo)		

* = Producto comercial

** = Puede tener aplicación Post-emergente

*** = Días después de la siembra

2. Diseño experimental

Para la realización de este estudio se utilizó un diseño de bloques al azar con 10 tratamientos y 3 repeticiones. El tamaño de la parcela bruta fue de 24 m². (3.2m. x 7.5 m.), se hicieron 5 surcos por unidad experimental distanciados 0.8m cada uno. La parcela neta fue de 16.8 m² (2.4m. x 7 m.) dado a que se toma

ron solamente los 3 surcos del centro y se dejaron los 2 de los extremos por unidad experimental como cabecera, (0.8m. x 0.5m)

El área total del ensayo fue de 1,139.5 m².; 720.00 m² de cultivo y 419.5 m² de calles (Figuras 2 y 3)

3. Modelo Estadístico

El modelo estadístico es el siguiente

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Referencias:

Y = Variable respuesta de la i ésima parcela

i = 1,2,3.....10 tratamientos

j = 1,2,3 repeticiones

M = Media general de la población

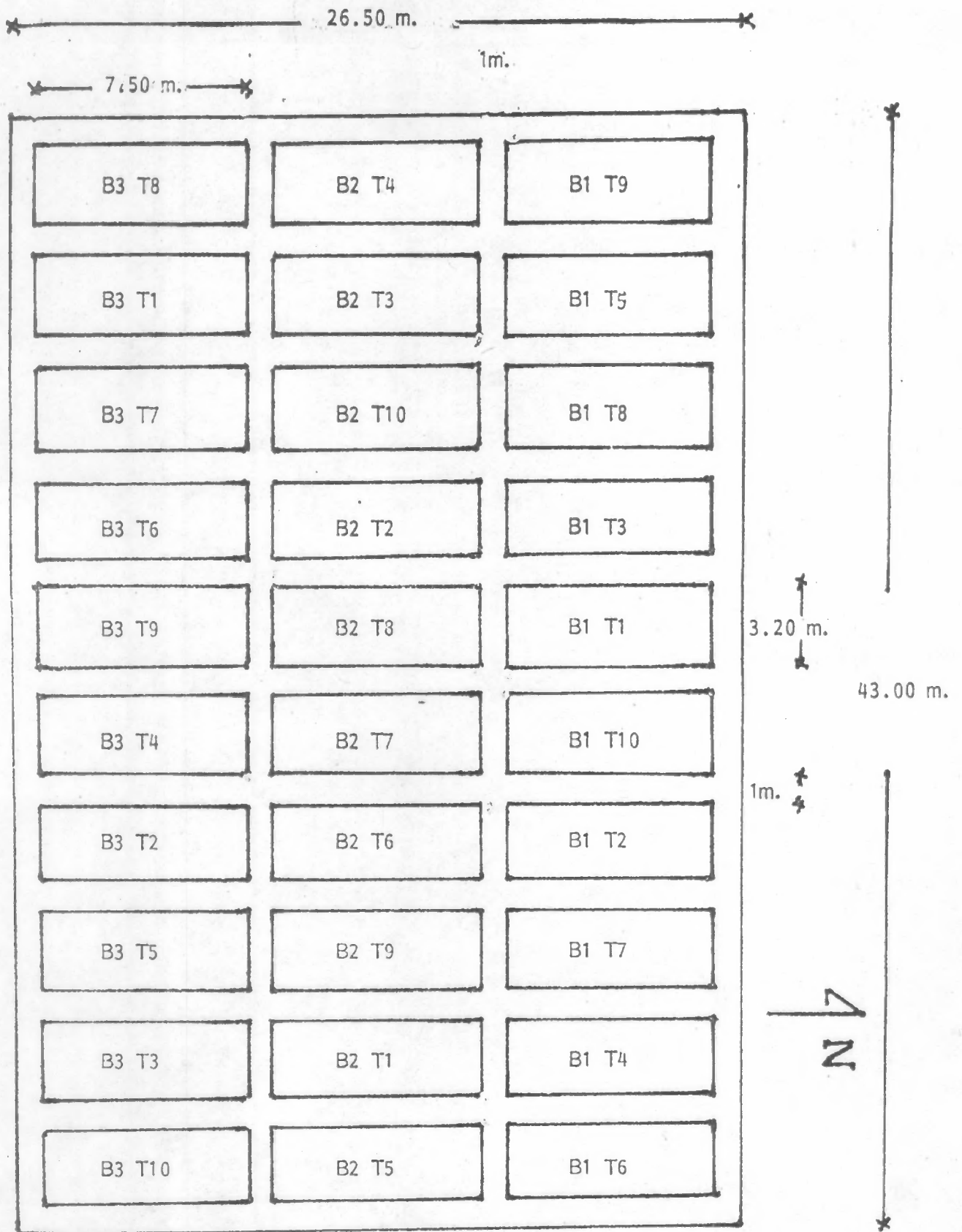
T = Efecto del i ésimo tratamiento

B = Efecto del j ésimo bloque

E = Efecto del error experimental, asociado a la ij ésima parcela.

4. Variables evaluadas

- Rendimiento del cultivo bajo cada tratamiento
- Efectividad en el control de malezas por parte de los tratamientos químicos.
- Relación existente entre la biomasa/m² presente y el rendimiento, en cada uno de los tratamientos.
- Rentabilidad de los diferentes tratamientos.



B= Bloques.
T= Tratamientos.

Figura No. 2: DISTRIBUCION ALEATORIA DE LOS TRATAMIENTOS DE CONTROL DE MALEZAS.

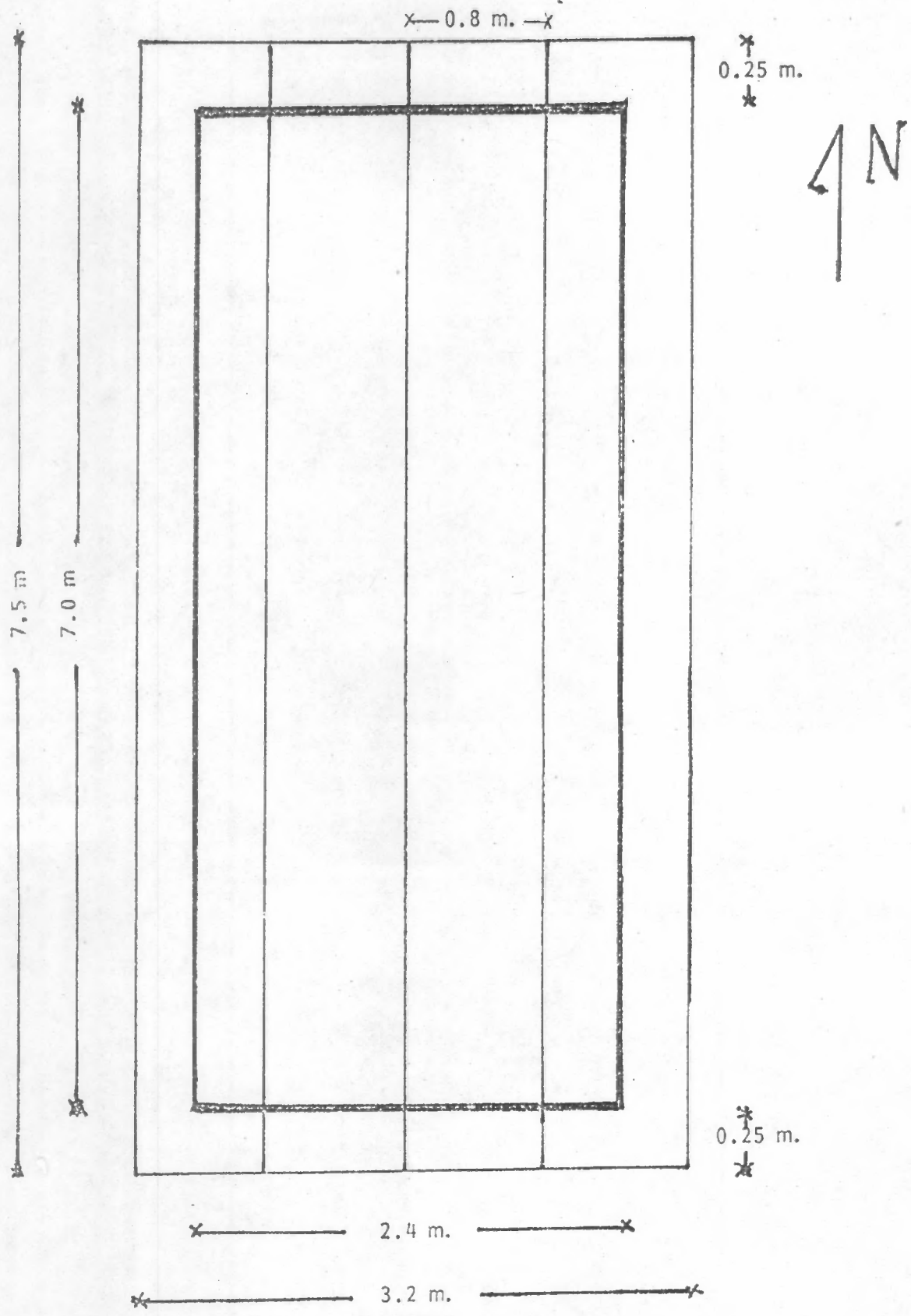


Figura No. 3: MODELO DE UNIDAD EXPERIMENTAL.

5. Metodología para la evaluación de variables

1. Rendimiento del cultivo

Como el objeto final del ensayo consistió en llegar hasta la cosecha del producto, ésta se hizo en cada parcela neta representativa de cada tratamiento. Los resultados se tomaron en Kg/ha. y se sometió al análisis estadístico para determinar si existían diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados respecto a la producción destinada para la exportación y también un análisis similar para la producción que no califica como de primera calidad y que por lo -tanto constituye rechazo.

Posteriormente al análisis de varianza en bloques al azar se tomaron las medias de todos los tratamientos y se sometieron a una comparación múltiple de medias, utilizando para el efecto la prueba de Tukey.

2. Control de las malezas

El porcentaje de control de las malezas por parte de los productos químicos, se llevó a cabo a los 20, 45 y 70 días después de la siembra.

Se efectuó una estimación visual, que consistió en observar la disminución de las malezas en cada tratamiento respecto a la parcela testigo (CMTC) mediante la escala siguiente:

100% -----	80% -----	Excelente o muy bueno.
79%-----	60% -----	Bueno o suficiente
59%-----	40% -----	Dudoso o mediocre
39%-----	20% -----	Malo o pésimo
19%-----	0% -----	Nulo

Para poder efectuar el análisis de varianza del control total de malezas, los porcentajes fueron transformados a valores angulares, mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Arco seno } \sqrt{\frac{x}{s}} \quad (9)$$

Posteriormente se hizo una comparación medias, mediante la prueba de Tukey.

3. Relación biomasa-Rendimiento

Para poder determinar cuál es la tendencia de las variables biomasa y rendimiento a estar relacionadas en una forma definida, se hizo un análisis de correlación.

4. Análisis económico

Se llevaron registros de todas las actividades que se realizaron durante todo el ciclo del cultivo, se determinaron los costos de producción para cada tratamiento, se calculó el ingreso bruto y por diferencia el ingreso neto. Con la información anterior se estableció la relación beneficio-costos, pudiéndose finalmente comparar todos los tratamientos evaluados.

6. Manejo del experimento

El experimento fue realizado con las prácticas culturales y con las condiciones imperantes de la región.

1. Preparación del terreno

Se preparó el terreno con dos pasadas de arado de discos y rotovator para pulverizar el suelo, seguidamente se realizó el trazo (rayado) de los surcos, incorporándose al suelo una aplicación de Foxim en dosis de 100 kilogramos por hectárea.

2. Siembra

Después de formados los surcos se procedió a efectuar la siembra, utilizando semilla de la variedad Royalnel por ser la que más se ha adaptado a la región. La siembra se hizo a mano con un distanciamiento de 5 cms. entre plantas y 80 centímetros entre surcos. La profundidad a la que se depositó la semilla fue de 5 cms.

3. Fertilización

Se efectuaron dos aplicaciones. La primera en el momento de la siembra utilizando para ello un fertilizante completo (15-15-15) a razón de 585 kg/ha. y la segunda aplicación a los 30 días posteriores a la siembra en la cual se utilizó fertilizante nitrogenado (46-0-0) a razón de 406.5 kg/ha.

4. Control de plagas y enfermedades

Con relación a las plagas, inicialmente se controló (Phillophaga sp.) que pertenece al orden Coleoptera y a la familia Scarabidae, con el insecticida Foxim (Volatón), el cual fue aplicado al suelo antes de la siembra a razón de 100 kg/ha.

La segunda plaga controlada es la que se conoce como Trips (Trips tabaci Lindeman) para lo cual se aplicó Endosulfan -

(Thiodan) a razón de 1.5 lt/ha, durante cinco aplicaciones.

Debido a que en el cultivo del ejote frances, la enfermedad conocida como Antracnosis (Colletotrichum sp.) es la que causa los mayores daños, se realizaron aplicaciones preventivas de Mancozeb (Dithane M-45) a razón de 3.25 kg/ha. El intervalo entre aplicaciones fue de 8 días durante las primeras cinco semanas después de la siembra. Pasado este tiempo, para controlar la misma enfermedad se hicieron aplicaciones de Tricarbamix a razón de 3.81 kg/ha. (de los cuarenta días después de la siembra hasta el final de la cosecha), se hicieron cinco aplicaciones con un intervalo de cinco días entre ellas.

Para el control del Mildiu polvoriento de las leguminosas causado por el hongo Erisiphe polygoni, se hicieron aplicaciones de Benlate, a razón de 7.27 kg/ha, durante todo el ciclo del cultivo, una vez por semana.

También a los 60 días después de efectuada la siembra, se presentó en el cultivo un brote de roya (Uromyces phaseoli), el cual fue controlado utilizándose para ello Tridemorph (Calixin), a razón de 1.8 lt/ha. Se hicieron dos aplicaciones con un intervalo de 14 días, las aplicaciones se hicieron únicamente a las partes bajas de la planta ya que es allí en donde comienza a desarrollarse la enfermedad.

5. Aplicación de los tratamientos químicos

Tomando en cuenta que dos de los tratamientos con productos químicos usados para el control de malezas son de eficiencia pre-emergente, se realizaron las aplicaciones de Alaclor (Lazo) y Linuron (Afalón) un día después de sembrado

el ejote frances. La dosis utilizada fue: Alaclor, 2.85 lt/ha y Linuron 2.14 kg/ha.

Transcurridos 15 días después de la siembra del cultivo y cuando algunas malezas presentes en la unidad experimental presentaban una altura comprendida de 4 a 10 cm. y no más de 4 hojas formadas, se hicieron las aplicaciones de los tratamientos con los herbicidas post-emergentes. La dosificación utilizada fue Fluazifop-butyl (Fusilade), 1.40 lt/ha. y Bentazón (Basagrán), 2.0 lt/ha.

La aplicación de los cuatro herbicidas anteriormente descritos, se realizó con una bomba de mochila de boquilla 8003, con presión constante y a una distancia de 30 cm. del suelo. Se evitó la aplicación de los productos químicos cuando existía viento para evitar que el producto aplicado pudiera ser arrastrado a otras parcelas con otros tratamientos.

6. Cosecha

Se efectuó en forma manual a los 60 días después de la siembra, separándose en forma ordenada repetición por repetición y tratamiento por tratamiento.

Se cosechó durante un período de 20 días consecutivos.

7. Clasificación

Atendiendo a las normas de calidad establecidas por el mercado internacional, se considera ejote frances de primera calidad y apto para la exportación, todas aquellas vainas que presenten las siguientes características:

- Libre de insectos y patógenos
- Vainas turgentes y con alto contenido de humedad (No deshidratadas).
- Vainas con un grosor que oscile de 4 a 5 mms.
- Vainas con un largo comprendido entre 10 y 12 cms.

La clasificación del ejote frances cosechado en el experimento fue realizada con personal calificado que laboran como receptores del Centro de Comercialización en donde se entregó el producto. (Cooperativa Agrícola Unión de Cuatro Pinos).

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a la hipótesis planteada y a los objetivos del presente trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados.

1. Rendimiento

El rendimiento obtenido y expresado en kilogramos por hectárea de la producción de ejote frances, calidad exportable demostró que entre tratamientos existió variación. El siguiente Análisis de Varianza determina diferencias altamente significativas.

Cuadro 2. Componentes de varianza para los rendimientos en kilogramos por hectárea del cultivo "Ejote Frances"

Producción: EXPORTABLE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	2	166720.0	83360.0	0.47 N.S.
Tratamientos	9	27216190.0	3024021.0	16.99**
Error	18	3204672.0	178037.0	
Total	29	30587590.0		

C.V. = 7.99

** = Altamente significativo al 1% de probabilidad

N.S. = No significativo al 5% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Tukey del cuadro 3, se observa que los mejores tratamientos fueron: Limpia a los 28-42 y 56 días después de la siembra y también el testigo mecánico SMTC.

comportándose estadísticamente iguales a un nivel de significancia del 1% de probabilidad.

Cuadro 3. Comparación de medias de rendimiento en kgs/ha. de ejote frances.

Producción: EXPORTABLE

Tratamiento	\bar{X}	Nivel 0.01 de significancia
28-42 y 56 DDS	6,709.95	a
SMTC	6,425.86	a b
Alaclor	5,992.96	b
28-42 DDS	5,853.17	b
Linuron	5,284.99	b
Bentazón	5,203.82	b c
Fluazitop	4,838.56	c
35-63 DDS	4,838.56	c
35 DDS	4,369.58	c
CMTC	3,413.60	d

Los tratamientos que registraron los más bajos rendimientos fueron: Fluazifop, 35-63 DDS y Limpia a los 35 DDS.

En el caso del herbicida Fluazifop, se considera que permitió una mayor competencia por parte de malezas de hoja ancha presentes en el tratamiento, mientras que las limpiezas manuales quedaron muy espaciadas, permitiendo que el cultivo en el período de floración tuviera mayor competencia.

El tratamiento CMTC, fue el de menor rendimiento de producto para exportación.

También en el presente estudio se hizo un análisis de rendimiento expresado en kilogramos por hectárea de la producción "RECHAZO" de ejote frances.

El cuadro 4, determina que según el análisis de varianza efectuado, no existen diferencias significativas para esta - fuente de variación.

Cuadro 4. Componentes de varianza para los rendimientos en kilogramos por hectárea del cultivo "Ejote Frances" Producción "RECHAZO"

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	2	2164552.00		
Tratamientos	9	645888.00	71765.00	0.34 N.S.
Error	18	3840160.00	213342.00	
Total	29	6650600.00		

C.V. = 29.18

N.S. = No significancia al 5% de probabilidad

El cuadro 5 utilizando la prueba de Tukey establece que: a un nivel de 0.01% de significancia no existen diferencias en el rendimiento de la producción "rechazo" de ejote frances entre los diferentes tratamientos.

Cuadro 5. Comparación de medias de rendimiento en kgs/ha. de ejote frances.

Producción: RECHAZO

Tratamiento	\bar{X}	Nivel 0.01 de significan <u>cia</u>
35 DDS	1,907.46	a
28-42 DDS	1,681.99	a
Fluazifop	1,650.43	a
Bentazón	1,623.37	a
35-63 DDS	1,609.85	a
28-42-56 DDS	1,573.77	a
Alaclor	1,555.73	a
CMTC	1,488.10	a
SMTTC	1,447.51	a
Linuron	1,321.25	a

Según el cuadro anterior, las medias de rendimiento de la producción "rechazo" denotan que:

El tratamiento químico que presentó menos rechazo fue Linuron, aunque éste no significó que mejorara su rendimiento de producción calidad exportable.

Otro tratamiento que presentó bajo rendimiento en la producción de rechazo fue el Testigo Mecánico SMTTC.

Los tratamientos con mayores rendimientos de rechazo fueron: 35 DDS y 28-42 DDS.

En términos generales puede pensarse que el control de malezas en el cultivo del ejote frances, independientemente del método que se use, no influyó significativamente en la cantidad de rechazo presente; por lo que se asume que los índices elevados de rechazo que se obtienen en algunas plantaciones comerciales son consecuencia de un mal manejo agronómico y también un mal manejo Post-cosecha del producto.

2. Efectividad en el control de malezas por parte de los productos químicos.

Los resultados indican que a los 20 DDS. el control de malezas por parte de los productos químicos estuvo comprendido en el rango de excelente o muy bueno (100.00 - 80.00%).

El ANDEVA del cuadro 6, demuestra que a un nivel de 1% de probabilidad, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos; ésto es consecuencia del efecto que produjeron los herbicidas pre-emergentes al controlar desde el inicio las malezas, mientras que los herbicidas post-emergentes aplicados 15 días después de la siembra, permitieron que aparecieran en el campo algunas malezas sobre todo las especies Drimaria cordata y Oxalis sp.

Cuadro 6. Componentes de varianza del control total de malezas 20 DDS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	2	2.68		
Tratamientos	5	16,739.18	3,347.84	396.66**
Error	10	84.36	8.44	
Total	17	16,826.22	16,826.22	

C.V. = 4.33

** Diferencias altamente significativas al 1% de probabilidad.



Sin embargo estadísticamente a través de la prueba de Tukey del cuadro 7, puede observarse que a los 20 DDS los tratamientos químicos con Alaclor y Linuron, son los que presentan las medias más altas del control total de malezas y los tratamientos con Fluazifop y Bentazon las medias más bajas, sin que existan diferencias significativas entre los cuatro tratamientos.

Cuadro 7. Comparación de medias del control total de malezas observadas a los 20 DDS, mediante la prueba de -
Tukey

Tratamiento	\bar{X}	Nivel de 0.01 de Signif.
Testigo mecánico	90.00	a
Alaclor	84.58	b
Linuron	79.14	b
Fluazifop	74.44	b
Bentazon	74.08	b
Testigo absoluto	0.00	c

A los 45 DDS el control de malezas por parte de los tratamientos químicos estuvo comprendido de la siguiente forma:

Los herbicidas pre-emergentes Alaclor y Linuron con el calificativo de excelentes o muy buenos.

Los herbicidas post-emergentes Fluazifop y Bentazon demostraron poco control de malezas, colocándose dentro de la escala de funcionamiento dudoso o mediocre.

El análisis de varianza del cuadro 8, de los valores correspondientes a los 45 DDS nos muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos; abarcando aquí tratamientos

químicos y mecánicos.

Cuadro 8. Componentes de varianza del control total de malezas observadas a los 45 DDS.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	2	105.75	52.88	
Tratamientos	9	18,208.55	2,022.51	245.45**
Error	18	148.30	8.24	
Total	29	18,456.59		

C.V. = 4.59

** = Alta significancia al 1% de probabilidad

Según Tukey:

Cuadro 9. Comparación de medias del control total de malezas observadas a los 45 DDS

Tratamiento	\bar{X}	Nivel 0.01 de significancia
Testigo mecánico	90.00	a
28-42 DDS	85.38	a
28-42-56 DDS	73.41	a
35-63 DDS	71.95	b
Alaclor	71.95	b
35 DDS	70.12	b
Linuron	68.86	b
Fluazifop	46.92	c
Bentazon	46.91	c
Testigo absoluto	0.00	d

Del cuadro anterior se puede deducir que entre tratamientos químicos existen diferencias, ubicando con una media de control de malezas más alta, al Alaclor y Linuron, superados ambos solamente por el testigo mecánico (SMTC) y por las limpias a los 28-42-56 días después de la siembra. Los otros dos tratamientos químicos Fluazifop y Bentazon, presentaron las medias más bajas de control aunque entre ellos se mostraron estadísticamente iguales.

Cuadro 10. Análisis de varianza del control total de malezas a los 70 días después de la siembra

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	2	80.61	40.30	
Tratamientos	9	15,714.30	1,746.03	349.91**
Error	18	89.77	4.99	
Total	29	15,884.68		

C.V. = 4.82

** = Altamente significativo al 1% de probabilidad

A los 70 días después de la siembra existieron diferencias entre los tratamientos químicos y mecánicos respecto a la efectividad en el control de malezas.

Según la escala porcentual establecida para evaluar el grado de control de malezas por parte de los tratamientos químicos; el tratamiento demostró ser excelente o muy bueno fue el Alaclor. El Linuron puede considerarse como bueno o suficiente; mientras que los tratamientos con Fluazifop y Bentazon presentaron un grado de control mediocre o dudoso, tal y como lo demuestra la prueba de Tukey del siguiente cuadro.

Cuadro 11. Comparación de medias del control total de malezas observadas a los 70 DDS, mediante la prueba de Tukey

Tratamiento	\bar{X}	Nivel 0.01 de significancia
Testigo mecánico	90.00	a
35-63 DDS	75.49	b
Alaclor	67.40	c
28-42-56 DDS	66.36	c
Linuron	61.82	c
28-42 DDS	60.07	c
35 DDS	52.74	d
Bentazón	44.81	e
Fluazifop	44.03	e
Testigo Absoluto	0.00	f

En síntesis puede decirse que la efectividad en el control de malezas por parte de cada uno de los herbicidas evaluados fue la siguiente:

El mejor control químico de malezas fue ejercido por Alaclor en dosis de 2.85 litros/ha. A los 20 días después de la siembra el control sobre las malezas estuvo comprendido en el rango de excelente o muy bueno (98%), las malezas que sobrevivieron a este herbicida fueron: Spillanthes americana y Oxalis hai.

A los 45 días después de la siembra, este tratamiento se mantuvo arriba de los restantes tratamientos químicos siendo únicamente superado por el testigo mecánico (SMTTC) y por otras limpiezas manuales (28-42-DDS 35-63 DDS 28-42-56 DDS). Su rango de control de malezas aunque disminuyó a un 90% puede calificarse como excelente o muy bueno.

A los 70 DDS el alaclor siempre fue el mejor de los tratamientos químicos, su rango de control se mantuvo entre excelente o muy bueno, demostrando que controla malezas de hoja ancha como también gramíneas. Dentro de algunas especies de malezas que escaparon al control y que se encontraron en poblaciones bajas se pueden mencionar: Portulaca oleracea, Gnaphalium sp., Oxalis hai, Phitolaca dodecandra y Daucus montano.

El tratamiento con Linuron a los 20 DDS, presentó un control considerado como excelente o muy bueno, (96.3%) a los 45 DDS el control disminuyó a 86.6% considerándose aun excelente ya a los 70 DDS se redujo el control a un rango de bueno (77.6%) El tratamiento con linuron presentó un buen control de malezas de hoja ancha y un menor control de malezas de hoja angosta, dado que según sus características, es absorbido por las plantas a través de las raíces y hojas. Linuron es transportado dentro de la planta en primer lugar acropetalamente con la corriente de transpiración. Esto explica el porqué no son controladas fácilmente las malezas de raíces profundas y las que forman rizomas, es evidente que su acción sobre las malezas como Portulaca oleracea y Gnaphalium sp. no sean los mejores, aunque con malezas de hoja ancha se notó un buen control.

El tratamiento con Fluazifop-butyl nos demostró que a los 20 DDS el grado de control que presentó sobre las malezas era considerado dentro del rango de excelente o muy bueno (92.3%), el ingrediente activo recién iniciaba su poder de acción sin embargo, este porcentaje disminuyó en la observación realizada a los 45 DDS en donde presentó un 53.3% de control ubicándose dentro del rango de dudoso o mediocre pero porque a estas alturas la presencia de malezas era únicamente de hoja ancha y hoja angosta con una mayor biomasa.

A los 70 DDS, el fusilade se mantuvo dentro del rango de dudoso o mediocre respecto al control de malezas de hoja ancha y angosta como: Portulaca oleracea, Galinsoga urticaefolia Tinanthia erecta y Drymaria cordata.

Sin embargo fue efectivo en un 100% el grado de control de malezas de la familia gramineae.

El tratamiento químico con Bentazon reportó a los 20 días después de la siembra un excelente control de malezas (92.6%), sin embargo, a los 45 DDS disminuyó a un 53.33% colocándose dentro del rango dudoso o mediocre misma calificación que recibe después de analizado el control de malezas a los 70 DDS en el que presentó un 49.6% de control.

El Bentazón presentó muy buena eficacia a los 20 DDS como consecuencia de su efecto por contacto, actuando principalmente por las hojas de las malezas tanto de hoja ancha como ciperaceas, sin embargo esto provocó que comenzaran a predominar las malezas gramíneas, las cuales pudieron crecer y desarrollarse sin mucha competencia por otras especies de malezas si controladas.

Dentro de las especies de malezas que se encontraron presentes en el tratamiento con Bentazon están: Eragrostis lugens y Paspalum notatum.

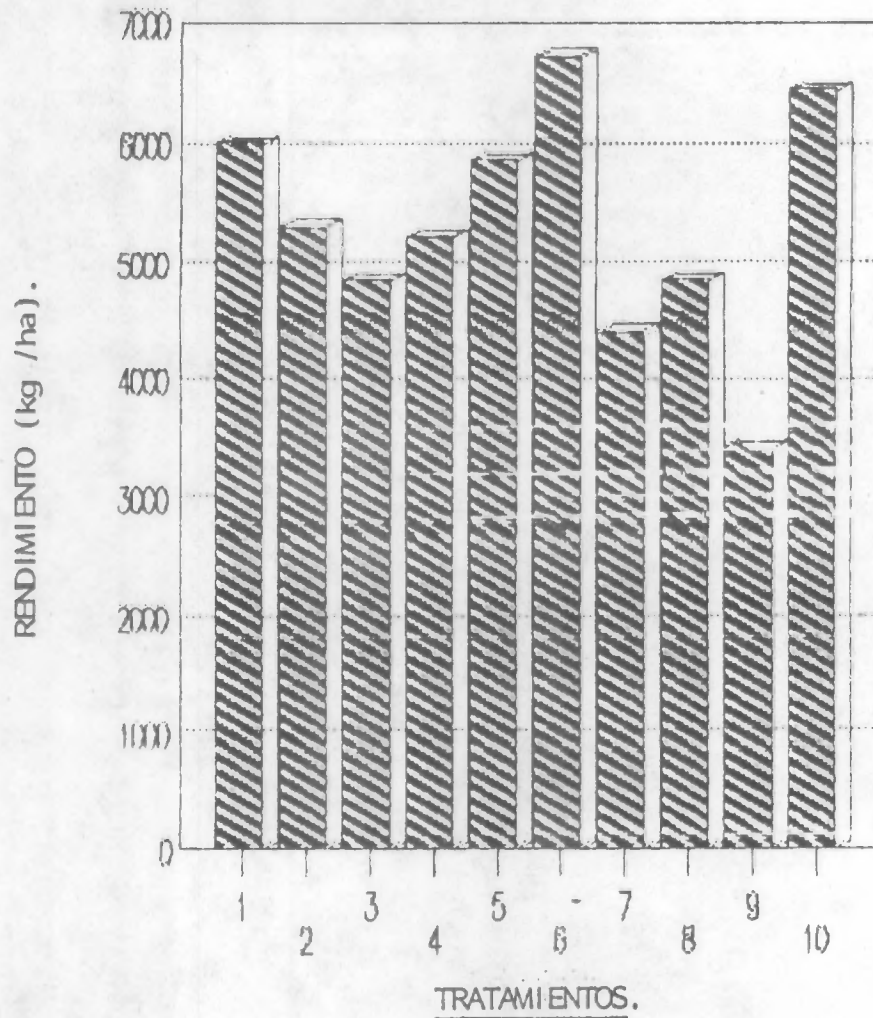
El tratamiento testigo absoluto (CMTC), fue utilizado para observar la presencia de las malezas en la medida que iban surgiendo en el lote experimental a través del tiempo del ciclo del cultivo y con base en ello poder criticar el control ejercido por cada tratamiento que se evaluó.

3. Relación de la biomasa presente en cada uno de los tratamientos y el rendimiento

Para poder determinar la biomasa existente se hizo un muestreo y se pesó las malezas presentes por metro cuadrado de cada tratamiento en cada uno de los bloques; esta medición se realizó a los 45 días después de la siembra, época en la cual las malezas habían alcanzado cierto grado de desarrollo y época también en que el cultivo del ejote frances inicia su período de floración, edad en que el cultivo puede sufrir los daños más importantes desde el punto de vista económico, al afectar las malezas directamente el rendimiento.

El tratamiento CMTTC, fue tomado como un testigo absoluto, se asumió que el total de malezas presentes constituyen el 100% de la biomasa.

El tratamiento SMTC, constituyó el testigo mecánico del que se esperó el máximo rendimiento, por lo tanto se le asignó el 100% para los fines de la medición de la variable bajo estudio. Realmente el tratamiento SMTC, fue superado por el tratamiento mecánico con limpias a los 28, 42 y 56 días después de la siembra, según puede observarse en la figura 4.



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 = Alaclor. | 6 = Limpia 28-42-56 DDS. |
| 2 = Linurón. | 7 = Limpia 35 DDS. |
| 3 = Fluazifop-Butyl. | 8 = Limpia 35-63 DDS. |
| 4 = Bentazón. | 9 = CMTC. |
| 5 = Limpia 28-42 DDS. | 10 = SMTC. |

DDS = Días después de la siembra
 CMTC = Con malezas todo el ciclo.
 SMTC = Sin malezas todo el ciclo.

Figura No. 4: RENDIMIENTO DE EJOTE FRANCES
 EXPRESADO EN KILOGRAMOS POR
 HECTAREA.

Según el cuadro 12, el tratamiento Alaclor presentó la menor cantidad de biomasa de malezas y el mejor rendimiento de producto exportable, seguido por el tratamiento Linuron y posteriormente Basagran.

Cuadro 12. Resultados de la relación biomasa-rendimiento en los tratamientos químicos de control de malezas

Tratamiento	Biomasa	% Biomasa	Rendimiento	% Rendimiento
Alaclor	10.00	2.72	5992.97	93.26
Linuron	175.30	47.73	5284.99	82.25
Basagran	385.40	104.93	5203.82	80.98
Fluazifop	516.15	140.55	4838.56	75.30
CMTC	367.30	100.00	3413.60	78.80
SMTC	0.00	0.00	6425.86	100.00

Los tratamientos químicos Alaclor, Linuron y Basagran presentaron una correlación inversa o negativa de "a mayor biomasa, menor rendimiento". Sin embargo, el tratamiento CMTC presentando un 100% de biomasa y un rendimiento de 78.80% fue superado en biomasa por el tratamiento Fluazifop pero no así en rendimiento y esta variación en el comportamiento de estos dos tratamientos se considera que fue provocada por la mayor competencia que sufrió el cultivo por parte de malezas de hoja ancha ya que estas prevalecieron en el tratamiento con Fluazifop como consecuencia de que este herbicida solo controla las malezas gramíneas; mientras que el tratamiento CMTC, presentó una población de malezas más compleja que incluye tanto gramíneas como malezas de hoja ancha y hoja angosta.

Estadísticamente NO existe una correlación inversa o negativa dentro de un nivel de significancia del 5%, sin embargo,

el análisis de varianza mostrado en el cuadro 13, nos reporta un nivel de probabilidad de equivocarnos de un 6%.

Cuadro 13. Análisis de varianza: Biomasa-Rendimiento

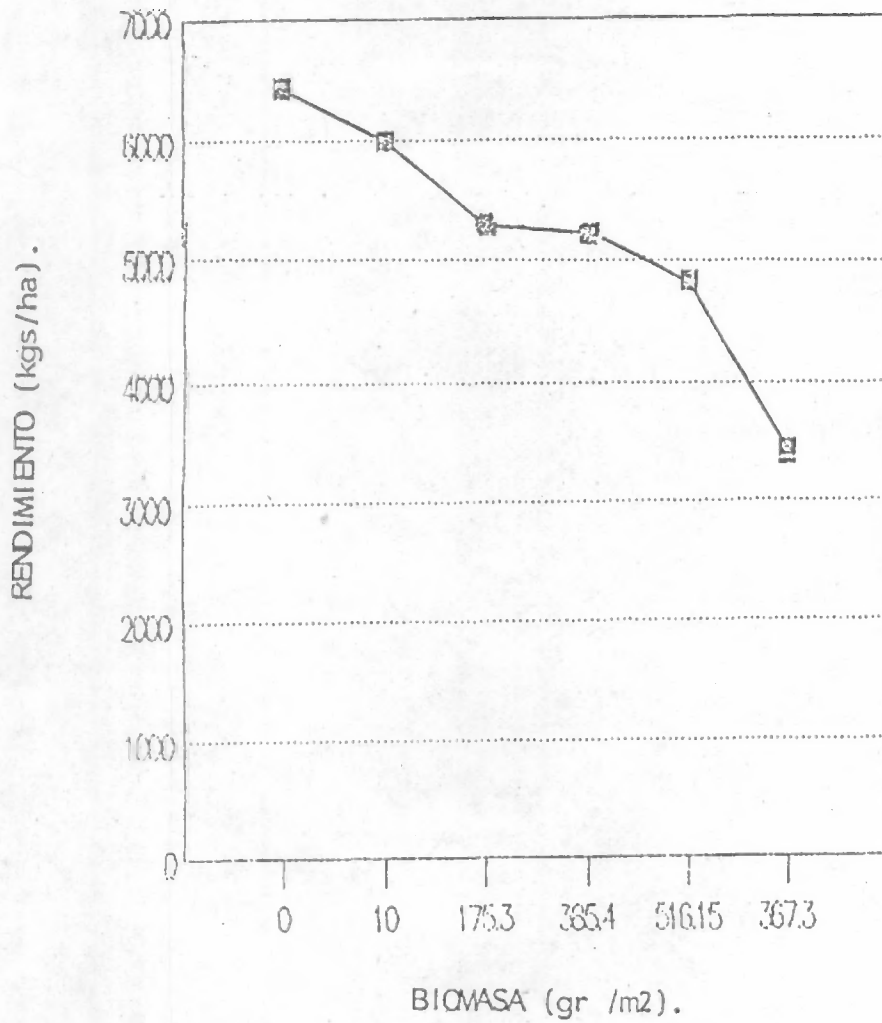
Variable	No. tratamientos	\bar{X}	Desv. Standard
Biomasa	4	271.71	223.95
Rendimiento	4	5330.08	482.69

Coefficiente de correlación:

	BIOMASA	RENDIMIENTO
Biomasa	1.00	- 0.93629
	0.00	- 0.0637 N.S.
Rendimiento	- 0.93629	1.00
	0.0637	

N.S. = No significativo al 5% de probabilidad.

Cuando se analiza la figura 5, se puede apreciar que la tendencia general de los tratamientos químicos provocaron el incremento del rendimiento en la medida que fueron más eficaces en el control de malezas.



<u>BIOMASA DE MALEZAS (gr /m2).</u>	<u>TRATAMIENTOS.</u>
0.00	..... Sin malezas todo el ciclo.
10.00	..... Alaclor.
175.30	..... Linurón.
385.40	..... Basagrán.
516.50	..... Fluazifop-butyl.
367.30	..... Con malezas todo el ciclo.

Figura No. 5: RENDIMIENTO DE EJOTE FRANCES VRS. BIOMASA DE MALEZAS SEGUN TRATAMIENTOS DE CONTROL QUIMICO.

Cuadro 14. Resultados de la relación Biomasa-rendimiento en los tratamientos mecánicos de control de malezas.

Tratamiento	Biomasa	% Biomasa	Rendimiento	%Rendim
28-42 DDS	2.14	0.58	5853.18	91.09
28-42-56 DDS	7.10	1.93	6709.96	104.42
35 DDS	18.50	5.05	4369.59	68.00
35-63 DDS	48.60	13.23	4676.23	53.12
CMTC	367.30	100.00	3413.60	78.80
SMTC	0.00	0.00	6425.86	100.00

Cuadro 15. Análisis de varianza: Biomasa-rendimiento. Tratamientos mecánicos

Variable	No. tratamientos	\bar{X}	Desv. Standard
Biomasa	4	19.09	20.83
Rendimiento	4	5402.00	1081.00

Coeficiente de correlación:

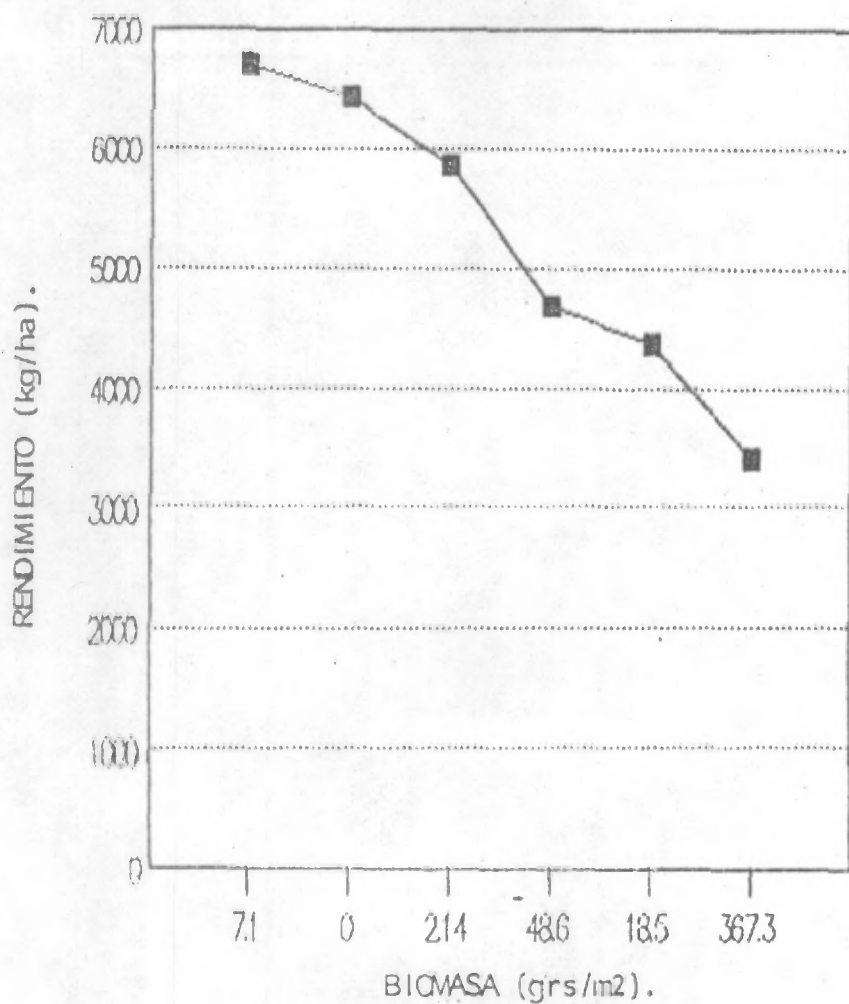
	BIOMASA	RENDIMIENTO
Biomasa	1.00	- 0.65314
	0.00	0.3469 N.S.
Rendimiento	- 0.65314	1.00
	0.3469	0.00

El cuadro 15, indica que estadísticamente no existe una correlación negativa real pues el riesgo de estar equivocados es de un 34%.

Aunque el análisis de correlación anterior entre las variables biomasa Vrs. rendimiento obtenido por los tratamientos de control de malezas mecánicos, nos demuestra que no existe significancia; tenemos que considerar que dentro de un sistema de cultivo determinado, intervienen una serie de factores edáficos ecológicos y de manejo que influyen en el rendimiento, tanto en la calidad como en la cantidad del mismo; y dentro de ese sistema la BIOMASA es tan sólo un componente natural que no siempre determina que estando presente en mayor cantidad, afecta inversamente al rendimiento.

En el presente estudio con ejote frances, se trató al máximo de proteger convenientemente al cultivo a través de un adecuado control de plagas y enfermedades y sobre todo una alta fertilización foliar que pudo haber incidido en el rendimiento del cultivo.

Al analizar la figura 6, en la siguiente hoja, puede notarse que incluso los mejores rendimientos (no incluyendo al testigo mecánico SMTc), se alcanzaron con las limpiezas manuales a intervalos de 28-42 días después de la siembra y 28-42-56 DDS épocas preliminares y muy cercanas al período de floración del ejote frances, que es precisamente la época en que las malezas pueden afectar notablemente al cultivo provocando una disminución en el rendimiento.



BICMASA DE MALEZAS
(GRS/M2.)

TRATAMIENTOS.

7.10	.....	Limpia 28-42-56 DDS.
0.00	.....	Sin malezas todo el ciclo.
2.14	.....	Limpia 28-42 DDS.
48.60	.....	Limpia 35-63 DDS.
18.50	.....	Limpia 35 DDS.
367.30	.....	Con malezas todo el ciclo.

Figura No. 6: RENDIMIENTO DE EJOTE FRANCÉS VRS. BICMASA DE MALEZAS, SEGUN TRATAMIENTOS DE CONTROL MECANICOS.

Tomando como base la discusión anterior, se consideró necesario realizar una serie de CONTRASTES ORTOGONALES para determinar la significancia o No significancia que tiene el control de malezas respecto al testigo absoluto (CMTc) y para ayudar a evaluar el mejor método de control.

Cuadro 16. Análisis de varianza

Variable dependiente: Rendimiento de la producción exportable						
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Prob. mayor Fc.	
Bloques	2	166767.99	83383.99	0.47	0.6334	N.S.
Tratam	9	27216240.37	3024026.71	16.99	0.0001	**
CONTRASTES						
Trat. Vrs. tratado	1	11572654.04	11572654.04	65.00	0.0001	**
Meca. Vrs. No tratado	1	8815003.08	8815003.08	49.51	0.0001	**
QQco. Vrs. No tratado	1	9491221.90	9491221.90	53.31	0.0001	**
Químico Vrs Mecánico	1	31234.46	31234.46	0.18	0.6803	N.S.
QQco pre-em vrs. QQco post- em	1	1144987.27	1144987.27	6.43	0.0207	*

N.S. = No significativo

** = Altamente significativo

* = Significativo

El cuadro 16, a través de su interpretación nos permite inferir lo siguiente:

Existe una alta significancia entre los tratamientos de control de malezas tanto químicos como mecánicos, comparado con el testigo absoluto (No tratado).

En el control de malezas no existen diferencias significativas entre el método que se seleccione. Los tratamientos químicos resultaron iguales que los tratamientos mecánicos. Sin embargo, debemos de considerar algunas ventajas que presentan los tratamientos con limpiezas manuales, citando entre ellas:

- a. Crear más fuente de trabajo, a través de la utilización de mano de obra para efectuar las limpiezas necesarias.
- b. Disminuir la salida de divisas como consecuencia de una menor importación de pesticidas, en este caso herbicidas.
- c. Disminuir el riesgo que representa la presencia de residuos químicos en los vegetales de exportación.
- d. Proteger el ecosistema evitando una mayor contaminación ambiental.

Finalmente, el análisis de los Contrastes Ortogonales establece que existe diferencia significativa entre los tratamientos químicos que se utilizaron. Cuando se evaluó la eficacia de estos productos, se observó que efectuaron un mejor control de malezas y produjeron un mayor rendimiento los herbicidas pre-emergentes (Alaclor y Linuron), comparados con los herbicidas post-emergentes (Fluazifop y Bentazon).

4. Análisis económico

Es importante mencionar que en toda empresa productiva se hace necesario establecer un análisis de costos para poder tomar las decisiones más adecuadas y de este modo conseguir -

que la empresa sea económicamente rentable. Para el presente estudio, en el cuadro 17, se expone los costos de producción para cada tratamiento:

Tomando en cuenta que en las exportaciones de ejote frances, la oscilación de precios establecidos por el mercado internacional es muy marcada durante todo el año, se hizo necesario calcular el ingreso bruto con los precios: máximo y mínimo al que se puede vender la producción, siendo estos Q2.00/lb y Q1.25/lb. respectivamente.

El análisis económico del cuadro 18, indica que vendiendo la producción al precio de Q200.00 el quintal de ejote frances, las mejores alternativas que se presentan para el agricultor son: El tratamiento mecánico 28-42-56 DDS, seguido por el tratamiento químico Alaclor.

El análisis de Rentabilidad de la figura No, 7 indica resultados positivos para todos los tratamientos, aunque existen tratamientos como CMTC y una sola limpia a los 35 DDS que demuestran el efecto que sobre el rendimiento tienen las malezas al no ser controladas convenientemente lo cual repercute en una menor rentabilidad.

El tratamiento químico con Alaclor a razón de 2.85 lts/ha se mostró como el mejor de los productos químicos y resulta más económico comparándolo con los tratamientos con limpieas mecánicas respecto al costo-rendimiento por hectárea.

De los tratamientos con limpieas mecánicas los que dieron los mejores resultados fueron: la limpia a los 28-42-56 DDS y limpia a los 28-42 DDS.

Cuadro 17.-

COSTOS DE PRODUCCION POR CUERDA DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS
EVALUADOS (EN CUETZALES)⁺.

COSTOS DIRECTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Arrendamiento	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
2. Preparacion-Tierra										
Limpia (chapeo)	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Aradura-rotovator	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
3. Siembra										
Desinfeccion-suelo	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Siembra directa	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
4. Practicas Culturales										
1ra. limpia	--	--	--	--	35.00	35.00	--	--	--	--
2da. limpia	--	--	--	--	--	--	35.00	35.00	--	--
3ra. limpia	--	--	--	--	35.00	35.00	--	--	--	--
4ta. limpia	--	--	--	--	--	35.00	--	--	--	--
5ta. limpia	--	--	--	--	--	--	--	35.00	--	--
6ta. limpia	--	--	--	--	--	--	--	--	--	210.00
Aplicación-herbicida	3.00	3.00	3.00	3.00	--	--	--	--	--	--
Control de plagas	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Control-enfermedades	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00
Fertilizaciones-suelo	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Tutprado	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
5. Insumos										
semilla	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Dithane M-45	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90
Bealate	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90	46.90
Calixin	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
Trimiltox-forte	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05
Malathion	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
Thiodan	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16
Volatón Granulado	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50
Bayfolan Forte	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68	9.68
Fertilizante 15-15-15	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50
Fertilizante Urea	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Herbicidas	5.31	13.17	12.11	22.16	--	--	--	--	--	--
Arrendamiento-bomba	1.00	1.00	1.00	1.00	--	--	--	--	--	--
6. Cosecha	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	1411.70	1419.76	1418.50	1428.55	1472.39	1507.39	1437.39	1472.39	1402.39	1612.39
COSTOS INDIRECTOS										
Administración e impre- vistas: 10% s/cost dir	141.17	141.98	141.85	142.86	147.24	150.74	143.74	147.24	140.24	161.24
Intereses de capital 14% (4 meses)	65.88	66.26	66.20	66.67	68.71	70.34	67.08	68.71	65.44	75.24
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	207.05	208.24	208.05	209.53	215.95	221.08	210.82	215.95	205.68	236.48
COSTO TOTAL	1.618.75	1.628.00	1.626.55	1.638.08	1.688.34	1.728.47	1.648.21	1.688.34	1.608.07	1.848.87

Descripción de cada tratamiento: 1=Alfator; 2= Linurón; 3= Fluazifop; 4= Bentazon; 5= Limpia 28,42 DUS; 6= Limpia 28,42,56
7= Limpia 35 DUS; 8= Limpia 35-63 DUS; 9= Testigo absoluto; 10= Testigo mecánico.

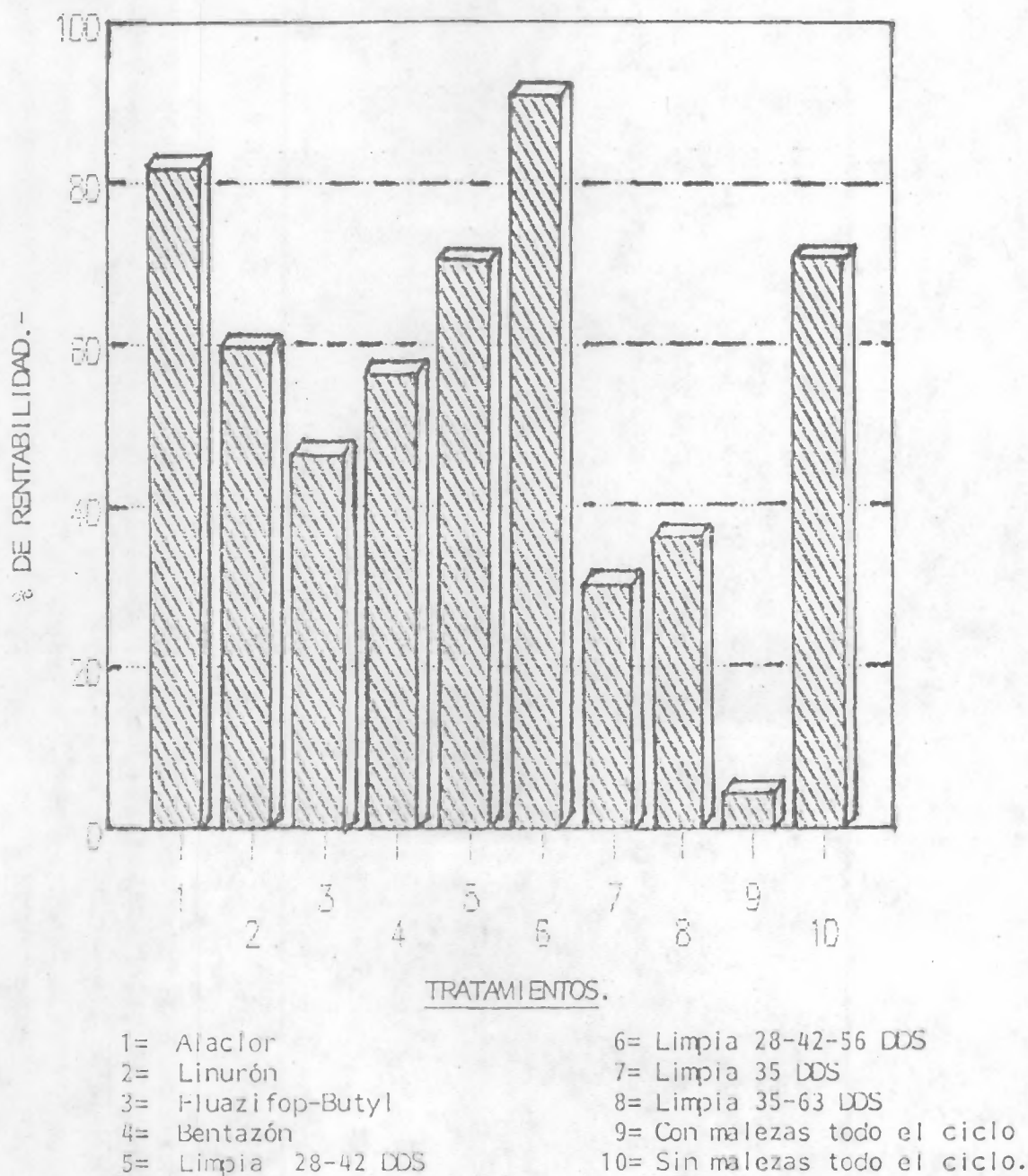
CUADRO 18: ANALISIS DE RENTABILIDAD. Producción de Ejote Frances vendida a Q. 200.00 el quintal.

RESULTADOS ECONOMICOS.	TRATAMIENTOS.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción/Cuerda (qq)	14.74	13.00	11.90	12.80	14.40	16.50	10.75	11.50	8.40	15.80
Precio / qq. ("Q")	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Ingreso Bruto ("Q")	2,948.00	2,600.00	2,380.00	2,560.00	2,880.00	3300.00	2,150.00	2,300.00	1,680.00	3,160.00
Costo Total. ("Q")	1,618.75	1,628.00	1,626.55	1,638.08	1,688.34	1728.47	1,648.21	1,688.34	1,608.07	1,848.87
Ingreso Neto ("Q")	1,329.25	972.00	753.45	921.92	1,191.66	1571.53	501.79	611.66	71.93	1,311.13
RENTABILIDAD:	82.12%	59.70%	46.32%	56.28%	68.95%	90.92%	30.44%	36.20%	4.47%	70.92%

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{IN}}{\text{CT}} \times 100$$

Descripción de cada tratamiento:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 = Alaclor. | 6 = Limpia a los 28-42-56 DDS. |
| 2 = Linurón. | 7 = Limpia a los 35 DDS. |
| 3 = Fluazifop. | 8 = Limpia a los 35-63 DDS. |
| 4 = Bentazón. | 9 = Con malezas todo el ciclo. |
| 5 = Limpia 28-42 DDS. | 10 = Sin malezas todo el ciclo. |



DDS = Días después de la siembra.

Figura No. 7: PORCENTAJE DE RENTABILIDAD ALCANZADA SEGUN LOS TRATAMIENTOS DE CONTROL DE MALEZAS EVALUADOS; CUANDO EL PRECIO DEL EJOTE FRANCÉS ES DE Q. 2.00 POR LIBRA.

Al comparar los tratamientos con limpiezas mecánicas con los tratamientos con productos químicos en cuanto a su eficiencia y costo respecto al número de días-control, los tratamientos con productos químicos resultan más económicos, por lo que su utilización seguirá teniendo validez bajo las condiciones predominantes en este estudio.

El análisis económico del cuadro 19, indica que: cuando la producción de ejote frances es vendida a Q125.00 el quintal muchos de los tratamientos quedan comprendidos dentro de un rango de rentabilidad muy baja incluso presentando rentabilidades negativas, tal el caso de los tratamientos químicos Fluazifop y Bentazon y entre los tratamientos mecánicos las limpiezas a los 35 DDS y 36-63 DDS.

Las rentabilidades aceptadas deberían de ser mayores de un 15% sobre el costo total, si se toma este parámetro como base y atendiendo a la figura 8, solamente el tratamiento mecánico con limpiezas a los 28-42-56 DDS resulta económico, sin embargo, también hay que tomar en cuenta la disponibilidad de mano de obra la cual en determinado momento puede ser un factor crítico en el desarrollo de labores agrícolas importantes como lo es el control de malezas y ante ello; como una alternativa de control puede pensarse en el tratamiento químico con Alaclor, el cual presenta un 13.82% de rentabilidad.

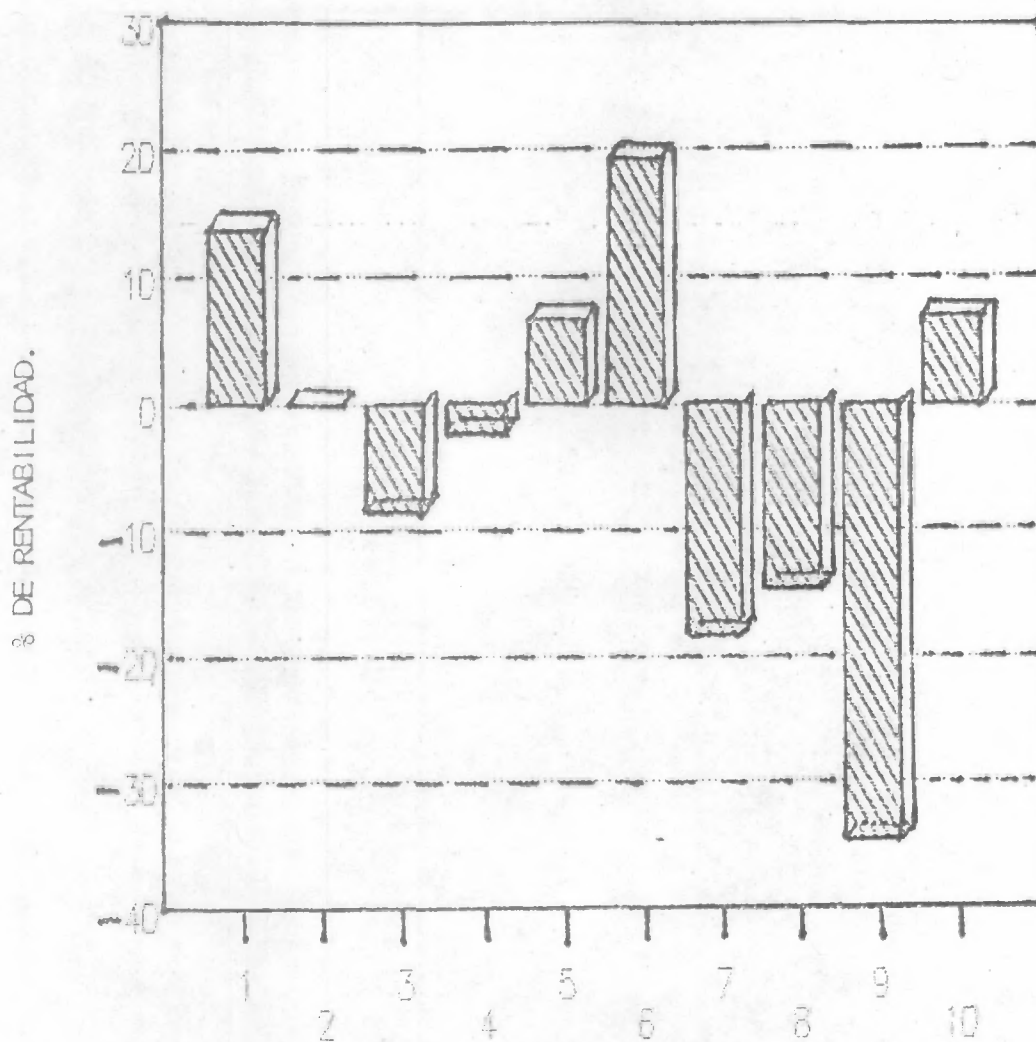
CUADRO 19: ANALISIS DE RENTABILIDAD. Producción de Ejote Frances vendida a Q. 125.00 el quintal.

RESULTADOS ECONOMICOS.	TRATAMIENTOS.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción/Cda. (qq)	14.74	13.00	11.90	12.80	14.40	16.50	10.75	11.50	8.40	15.80
Precio / qq. ("Q")	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
Ingreso bruto ("Q")	1,842.50	1,625.00	1,487.50	1,600.00	1,800.00	2,062.50	1,343.75	1,437.50	1,050.00	1,975.00
Costo Total ("Q")	1,618.75	1,628.00	1,626.55	1,638.08	1,688.34	1,728.47	1,648.21	1,688.34	1,608.07	1,848.87
Ingreso Neto ("Q")	223.75	-3.00	-139.05	-38.08	111.66	334.03	-304.46	-250.84	-558.07	126.13
RENTABILIDAD:	13.82 %	-(0.18%)	-(8.55%)	-(2.25%)	6.0%	19.33%	-(18.47%)	-(14.85%)	-(34.70%)	6.82 %

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{IN}}{\text{CT}} \times 100$$

Descripción de cada tratamiento:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 = Alaclor. | 6 = Limpia a los 28-42-56 DUS. |
| 2 = Linurón. | 7 = Limpia a los 35 DUS. |
| 3 = Fluazifop. | 8 = Limpia a los 35-63 DUS. |
| 4 = Bentazón. | 9 = Con malezas todo el ciclo. |
| 5 = Limpia 28-42 DUS. | 10 = Sin malezas todo el ciclo. |



TRATAMIENTOS:

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1= Alaclor | 6= Limpia 28-42-56 LDS |
| 2= Linurón | 7= Limpia 35 DDS |
| 3= Fluazifop-Butyl | 8= Limpia 35-63 LDS |
| 4= Bentazón | 9= Con malezas todo el ciclo |
| 5= Limpia 28-42 DDS | 10= Sin malezas todo el ciclo. |

DDS = Días después de la siembra.

Figura No. 8: PORCENTAJE DE RENTABILIDAD ALCANZADA SEGUN LOS TRATAMIENTOS DE CONTROL DE MALEZAS EVALUADOS; CUANDO EL PRECIO DEL EJOTE FRANCÉS ES DE Q. 1.25 POR LIBRA.

VII. CONCLUSIONES

De conformidad con los resultados expuestos y bajo las condiciones agroclimáticas que prevalecieron en la región durante el desarrollo del presente estudio, se puede concluir en lo siguiente:

1. Un deficiente control de malezas disminuye drásticamente el rendimiento del cultivo de ejote frances (Phaseolus vulgaris L.). Por tal razón el contrarrestarlas por medios mecánicos o bien químicos se hace necesario.
2. Los tratamientos con mejor rendimiento fueron las limpias a los 28, 42 y 56 días después de la siembra y el testigo mecánico (SMT) con 6,709.95 y 6,425.86 kg/ha. de ejote frances calidad exportable. El mejor tratamiento químico fue Alaclor con un rendimiento de 5,992.96 kg/ha. de ejote frances.
3. Todos los tratamientos de control de malezas evaluados, no presentaron diferencias significativas en cuanto al rendimiento de la producción de rechazo de ejote frances.
4. El mejor control químico de malezas se obtuvo con los tratamientos Alaclor y Linuron. Alaclor puede considerarse como excelente, al controlar malezas tanto de hoja ancha como gramíneas. Linuron mostró un control bueno o suficiente de malezas.
5. El control de malezas gramíneas se logra eficientemente con Fluazifop-butyl.

6. El tratamiento con Bentazón demostró buena eficiencia en el control de malezas de hoja ancha.
7. La hipótesis nula de que todos los tratamientos producen los mismos rendimientos, no fue aceptada.
8. Los mejores resultados económicos se obtuvieron con el tratamiento mecánico consistente en limpias a los 28, 42 y 56 días después de la siembra.
9. El tratamiento químico Alaclor, puede ser factible de utilización sobretodo en un momento determinado en que exista escaz en la disponibilidad de mano de obra ya que presentó una aceptable relación Beneficio-Costo.

VIII. RECOMENDACIONES

Atendiendo a las condiciones prevalecientes en el área investigada y con base a los resultados que se obtuvieron, se considera conveniente hacer las siguientes recomendaciones.

1. Para un adecuado control de malezas en el cultivo del ejo te frances, se deben realizar tres limpieas manuales, éstas deben efectuarse a los 28, 42 y 56 días después de la siembra.
2. Cuando la mano de obra sea escasa para la realización de las labores agrícolas de limpia, se recomienda la utilización del herbicida Alaclor, su época de aplicación debe de ser pre-emergente y en una dosificación de 2.85 litros por hectárea.
3. Evaluar el efecto que sobre el control de malezas pueda tener, la aplicación conjunta de los herbicidas Fluazifop y Bentazon, ya que ambos demostraron cierta especificidad controlando el primero gramíneas y el segundo malezas de hoja ancha.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARELLANO SANCHEZ, F. 1988. Estudio de factibilidad técnico-económico de una planta elaboradora de hortalizas congeladas. Guatemala, Cooperativa Unión de Cuatro Pinos. 47 p.
- 2.- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE AGRICULTURA TROPICAL (Col.), 1978. Control de malezas: Guía de estudios. Cali, Col. CIAT. Serie 6 - 11 - 01 - 01. p. 1-15.
- 3.- CONSULTORES AGROINDUSTRIALES (Gua.). 1987. Ejote Frances; Información básica sobre su producción y comercialización. Guatemala. 14 p.
- 4.- CHACON CORDON, S.O. 1987. Determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en el cultivo de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Barcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
- 5.- CHAVÉZ AVADO, R. 1982. Determinación del periodo crítico de competencia maíz-malezas en el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 32 p.
- 6.- EE.UU. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. México, Limusa. v. 2.
- 7.- FURTICK, W.R. 1972. Control de malezas. Agricultura de las Américas (EE.UU.) 20 (5): 24-26
- 8.- GONZALES, S.M. 1983. Las alternativas en el control de malezas. In Curso de producción de hortalizas para el altiplano de Guatemala (1, 1983, Gua.). Informe. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. p. 90-98.

- 9.- LITTLE, T. et al. 1975. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas. p. 139-146.
- 10.- MASSE, P. et al. s.f. Cultivo del ejote frances. Guatemala, Vilmorin. Boletín técnico Vilmorin. s.p.
- 11.- MAZORCA, A. 1976. Manual de malezas. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 564 p.
- 12.- MONSANTO Co, (Salv.). s.f. Llegó, Iaso. San Salvador. s.p.
- 13.- OLIVA MORALES, H.A. 1987. Evaluación de tratamientos químicos y mecánicos en el control de malezas en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el valle de Rabinal, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
- 14.- ROBBINS, W.W. et al. 1969. Destrucción de malas hierbas. México, D.F., UTHEA. 531 p.
- 15.- ROGAN, M. 1973. Principios de control químico de malezas en huertos. Chile, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía. 120 p.
- 16.- RUIZ CODOY, M.R. 1979. Evaluación de la respuesta de ajonjolí (Sesamum indicum L.) de tipo ramificado y no ramificado, al control químico de malezas, en el parcelamiento Nueva Concepción 1978. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 40 p.
- 17.- RULFO, F.V. 1971. Frijol. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (17, 1971, Panamá). Panamá, IICA. p. 85 (Publicación miscelánea no. 100).

- 18.- THOMSON, W.T. 1983. Herbicides. Fresno, Calif. Thomson Publications. Agricultural Chemicals, Book II. 285 p.
- 19.- UNION NATIONALE INTERPROFESSIONNELLE DES LEGUMES DE CONSERVE (Francia). 1982. Le haricot de conserve. Unilec informations. no. 40. 32 p.
- 20.- VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia maleza vrs. frijol y su incidencia en el rendimiento en la región de Barcena. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 29 p.
- 21.- VIDEZ ALVARADO, L.A. 1980. Determinación de la época crítica de competencia de malezas vrs. cultivo del brocoli (Brassica oleracea L.) variedad itálica, y su incidencia en el rendimiento, aldea Choacorrál, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.

Vo. Bo.
Patualles



̄. ANEXO :

ANEXO 1.-

RENDIMIENTOS OBTENIDOS:

Resultados de rendimiento en kilogramos por hectárea del cultivo "ejote frances".

Producción: "Exportable".

TRATAMIENTO.	B L O Q U E S			\bar{X}
	I	II	III.	
Alaclor	6,236.47	5,627.71	6,114.72	5,992.96
Linurón	5,546.54	5,059.52	5,248.92	5,284.99
Fluazifop	5,005.41	4,897.19	4,613.09	4,838.56
Bentazón	5,208.33	5,424.78	4,978.35	5,203.82
28-42 DDS	5,248.92	6,466.45	5,844.16	5,853.17
28-42-56 DDS	6,493.51	6,872.29	6,764.07	6,709.95
35 DDS	4,640.15	3,977.27	4,491.34	4,369.58
35-63 DDS	3,936.69	4,383.12	5,708.87	4,676.22
OMTC.	3,273.81	3,436.15	3,530.84	3,413.60
SMTC.	6,263.53	6,628.79	6,385.28	6,425.86

Resultados de rendimiento en kilogramos por hectárea del cultivo "ejote frances".

Producción: "Rechazo".

TRATAMIENTO.	B L O Q U E S			\bar{X}
	I	II	III.	
Alaclor	1,285.17	2,245.67	1,136.36	1,555.73
Linurón	1,014.61	1,582.79	1,366.34	1,321.25
Fluazifop	1,542.20	1,569.26	1,839.83	1,650.43
Bentazón	1,853.35	1,420.45	1,596.32	1,623.37
28-42 DDS	2,178.03	1,650.43	1,217.53	1,681.99
28-42-56 DDS	1,785.71	2,137.45	798.16	1,573.77
35 DDS	1,785.71	2,989.71	946.97	1,907.46
35-63 DDS	1,934.52	2,042.75	852.27	1,609.85
OMTC.	1,704.55	1,758.66	1,001.08	1,488.10
SMTC.	1,758.66	1,163.42	1,420.45	1,447.51

Anexo 2: OBSERVACIONES A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO SOBRE EL GRADO DE CONTROL DE MALEZAS.

- 2.1. RESULTADOS DEL CONTROL DE MALEZAS OBSERVADO A LOS 20 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.
(% DE CONTROL TRANSFORMADO A VALORES ANGULARES).

B L O Q U E S .

TRATAMIENTOS.	I	II.	III	\bar{X}
Alaclor.	90.00	87.87	81.87	84.58
Linurón.	77.08	78.46	81.87	79.11
Fluazifop.	71.57	73.58	77.08	74.07
Bentazón.	71.57	77.08	74.66	74.40
OMTC.	0.00	0.00	0.00	0.00
SMTC.	90.00	90.00	90.00	90.00

- 2.2. RESULTADOS DEL CONTROL DE MALEZAS OBSERVADOS A LOS 45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.
(% DE CONTROL TRANSFORMADO A VALORES ANGULARES).

B L O Q U E S .

TRATAMIENTOS:	I	II	III	\bar{X}
Alaclor.	67.21	71.57	77.08	71.95
Linurón.	63.43	71.57	71.57	68.86
Fluazifop.	42.13	47.87	50.77	46.92
Bentazón.	45.00	47.87	47.87	46.91
28-42 DDS.	81.87	90.00	84.26	85.38
28-42-56 DDS.	71.57	77.08	71.57	73.41
35 DDS.	67.21	71.57	71.57	70.12
35-63 DDS.	71.57	77.08	67.21	71.95
OMTC.	0.00	0.00	0.00	0.00
SMTC.	90.00	90.00	90.00	90.00

- 2.3. RESULTADOS DEL CONTROL DE MALEZAS OBSERVADO A LOS 70
DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
(% DE CONTROL TRANSFORMADO A VALORES ANGULARES).

TRATAMIENTOS.	B L O Q U E S.			
	I	II	III	\bar{X}
Alaclor.	63.43	67.21	71.57	67.40
Linurón.	60.00	62.03	63.43	61.82
Fluazifop.	39.23	45.00	47.87	44.03
Bentazón.	42.13	43.85	48.45	44.81
28-42 DDS.	56.79	60.00	63.43	60.07
28-42-56 DDS.	66.42	62.03	70.63	66.36
35 DDS.	50.77	53.73	53.73	52.74
35-63 DDS.	77.08	73.58	75.82	75.49
CMTC.	0.00	0.00	0.00	0.00
SMTC.	90.00	90.00	90.00	90.00

ANEXO 3. ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS .-

	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Eragrostis lugens				*****						*****	*****	*****				***			*****	*****	*****				*****					
Drimaria cordata				*****	*****	*****	*****	*****	*****				***						***		*****	*****			*****					
Thinantia erecta				*****	*****	*****	*****	*****	*****							***					***	*****	*****	*****						
Galinsonga urticaefolia							*****						***						***		*****	*****	*****	*****	***					
Physalis angulata							*****																		*****					
Chnopodium ambrosoides																									***			*****		
Portulaca Oleracea				*****	*****	*****	*****	*****	*****				***								***	*****	*****	*****	*****	*****	*****			
Conyza sp.				*****																	*****				***	**	***			
Cuphea sp.																									***	**	***			
Oxalis sp.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***						*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****			
Gnaphalium sp.				*****	*****	*****	*****	*****	*****							**			*****		*****	*****	*****	*****	*****					
Paspalum notatum										*****	*****	*****				***			*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****			
Cynodon dactilon				*****												**														
Capsela bursa pastoris													**									*****	*****	*****	*****	*****	*****			
Spillantes americana			**																											
Phitolaca dodecandra				*****	*****	*****	*****	*****	*****																					
Daucus montanus.					*****																									
Cyperus rotundus				*****			*****	*****	*****																					
Anagalis arvensis							*****	*****	*****																					
Oenotera tetragena																***					***									
Cenchrus oleraceus																			***		***									
Crotalaria sp.										***									*****	*****	*****									

Descripción de Tratamientos: 1 = Alaclor. 2 = Linurón. 3 = Fluazifop-Butyl. 4 = Bentazón. 5 = Limpia 28-42 DDS.
 6 = Limpia 28-42-56 DDS. 7 = Limpia 35 DDS. 8 = Limpia 35-63 DDS.
 9 = Con malezas todo el ciclo. ----- 10 = Sin malezas todo el ciclo.

*** = Presencia.

ANEXO 5. "ANALISIS DE SUELO".

Sector Público Agrícola
 INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
 DISCIPLINA DE MANEJO DE SUELOS
 7a. Av. 3-67, Zona 13, La Aurora, Tel. 62942

11 OCT. 1988

100

Nombre de la Finca _____
 Aldea más cercana _____
 Municipio Santiago Sacatepéquez
 Departamento Sacatepéquez
 Agricultor Luis Fernando Ochoa

DIRECCION A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS
 Nombre Luis Fernando Ochoa
 Dirección Santiago Sacatepéquez

E L A G R I C U L T O R A N O T A

NOTA: Use una casilla para cada muestra llenando original y copia

Campo No.	1									
Muestra No.	1									
Area que representa cada muestra	<u>Vegetada</u>									
Cultivo Anterior	<u>Frijol</u>									
Fertilizante usado (fórmula)	<u>15-15-15</u>									
Cuántos quintales usó por manzana	<u>6.99</u>									
Rendimiento que obtuvo	<u>4.99</u>									
Para que cultivo desea recomendación	<u>Frijol Frijolero</u>									
Mes que sembrará	<u>Octubre</u>									
Edad si son cultivos perennes										

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO.

Muestra No.	Laboratorio	pH	Microgramos / ml.		Mg / 100 ml de Suelo		Recomendación Número
			P	K	Ca	Mg	
1	9/32	6.2	8.40	16.3	1.48	0.52	2

OBSERVACIONES

Fecha: 14/10/1988
 Laboratorio de Suelos

Sector Público Agropecuario y de Alimentación
 Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
 Manejo de Suelos
 Guatemala, C. A.

RECOMENDACIONES PARA FERTILIZACION DE FRIJOL

<p>Número 1. (N, P y K deficientes) Requerimiento: (90-45-45) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 3 qq de (15-15-15) NS; y 1 qq de (45-0-0) DS*</p>	<p>Número 2. (N y P deficientes) Requerimiento: (90-45-0) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 2.5 qq de (16-20-0) NS; y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>
<p>Número 3. (N y K deficientes) Requerimiento: (90-0-45) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 1 qq de (46-0-0) NS 0.75 qq de (0-0-60) NS; y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>	<p>Número 4. (N deficiente) Requerimiento: (90-0-0) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 1 qq de (46-0-0) DS** y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>

ÉPOCA Y FORMA DE APLICACION

- NS: Aplicar el fertilizante al momento de la siembra en bandas, situándolo 5 cm. a un lado y 5 cm. abajo de la semilla, nunca en contacto con ella.
- DS: Aplicar el fertilizante después de la siembra
- *: 30 días después de la siembra, en bandas sobre la superficie del suelo y a un lado de las ratas.
- ** : 5 días después de la siembra, en bandas sobre la superficie del suelo y a un lado de las ratas.

NOTA: Estas recomendaciones serán válidas si las muestras de suelo fueron bien tomadas y si se han atendido correctamente los otros factores de rendimiento tales como la calidad de la semilla, la preparación del suelo, el control de malezas, enfermedades y plagas, etcétera.

ANEXO 5. "ANALISIS DE SUELO".

Sector Público Agrícola
 INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
 DISCIPLINA DE MANEJO DE SUELOS
 7a. Av. 3-67, Zona 13, La Aurora, Tel. 63942

11 OCT. 1988

100

Nombre de la Finca _____
 Aldea más cercana _____
 Municipio Santiago Sacatepéquez
 Departamento Sacatepéquez
 Agricultor Luis Fernando Ochoa

DIRECCION A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS
 Nombre Luis Fernando Ochoa
 Dirección Santiago Sacatepéquez

E L A G R I C U L T O R A N O T A

NOTA: Use una casilla para cada muestra llenando original y copia

Campo No.	1																		
Muestra No.	1																		
Area que representa cada muestra	<u>1 Hectárea</u>																		
Cultivo Anterior	<u>FALTA</u>																		
Fertilizante usado (fórmula)	<u>15-15-15</u>																		
Cuántos quintales usó por manzana	<u>6 qq</u>																		
Rendimiento que obtuvo	<u>4 qq</u>																		
Para que cultivo desea recomendación	<u>FRIJOL ESTIPEO</u>																		
Mes que sembrará	<u>OCTUBRE</u>																		
Edad si son cultivos perennes																			

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO.

Muestra No.	Laboratorio	pH	Microgramos/ml.		Meq/100 ml de Suelo		Recomendación
			P	K	Ca	Mg	
1	9132	6.4	8.40	163	4.45	0.54	Número 2

OBSERVACIONES

Fecha: 14/10/88

[Signature]
 Laboratorio de Suelos

Sector Público Agropecuario y de Alimentación
 Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
 Manejo de Suelos
 Guatemala, C. A.

RECOMENDACIONES PARA FERTILIZACION DE FRIJOL

<p><u>Número 1.</u> (N, P y K deficientes) Requerimiento: (90-45-45) lbs/mz el que podría llenarse aplicando: 3 qq de (15-15-15) NS; y 1 qq de (45-0-0) DS*</p>	<p><u>Número 2.</u> (N y P deficientes) Requerimiento: (90-45-0) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 2.5 qq de (16-20-0) NS; y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>
<p><u>Número 3.</u> (N y K deficientes) Requerimiento: (90-0-45) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 1 qq de (46-0-0) NS 0.75 qq de (0-0-60) NS; y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>	<p><u>Número 4.</u> (N deficiente) Requerimiento: (90-0-0) lbs/mz. el que podría llenarse aplicando: 1 qq de (46-0-0) DS** y 1 qq de (46-0-0) DS*</p>

ÉPOCA Y FORMA DE APLICACION

- NS: Aplicar el fertilizante al momento de la siembra en bandas, situándolo 5 cm. a un lado y 5 cm. abajo de la semilla, nunca en contacto con ella.
- DS: Aplicar el fertilizante después de la siembra
- *: 30 días después de la siembra, en bandas sobre la superficie del suelo y a un lado de las ratas.
- ** : 5 días después de la siembra, en bandas sobre la superficie del suelo y a un lado de las ratas.

NOTA: Estas recomendaciones serán válidas si las muestras de suelo fueron bien tomadas y si se han atendido correctamente los otros factores de rendimiento tales como la calidad de la semilla, la preparación del suelo, el control de malezas, enfermedades y plagas, etcétera.

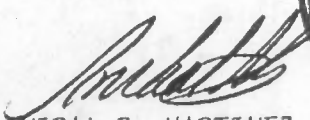


FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

30 de marzo de 1990

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO