

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS
DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL
REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata), EN EL MUNICIPIO DE
PURULHA, BAJA VERAPAZ**

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**



EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de

LICENCIADO

Guatemala, Enero de 1991

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

DL
01
T(1176)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. MAYNOR ESTRADA
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA G.
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. WOTZBELI MENDEZ E.
VOCAL CUARTO:	P. AGR. ALFREDO ITZEP
VOCAL QUINTO:	P. AGR. MARCO TULIO SANTOS
SECRETARIO:	ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO

Guatemala, 17 de enero de 1991

Señores
Miembros Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

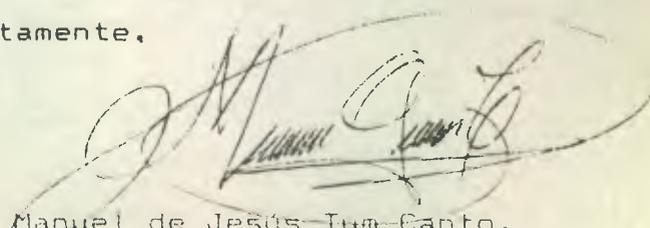
Señores:

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 titulada: "EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata), EN EL MUNICIPIO DE PURULHA, BAJA VERAPAZ".

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando contar con la aprobación del mismo.

Atentamente,


P.C. Manuel de Jesús Tum-Canto.

TESIS QUE DEDICO

- A: Guatemala, como un pequeño aporte a la agricultura.
- A: Mis padrinos de Graduación, Ings. Agrs. Manuel Martinez, Victor Solano, William Escobar, Jorge Sandoval, Victor Alvarez y Marino Barrientos.
- A: Mi hermano P. A. Miguel Angel Tum Canto
- A: La Facultad de Agronomía.
- A: La Coordinadora de Profesores Auxiliares de la Facultad de Agronomía (COPAFA 1990).
- AL: Campesino Guatemalteco

ACTO QUE DEDICO

AL SEÑOR "En quién están escondidos los tesoros
de la sabiduría y del conocimiento"
(Colosenses 2:3).

AL PADRE Mi Maestro y Guía

A MIS PADRES Manuel Tum Antón
Manuela Canto Botón
Por su inmenso Amor y sus incontables
y continuos sacrificios.

A MIS HERMANOS Miguel Angel (Q.E.P.D)
Julia
Maria
Lucia
Cecilia y Carlos
Angela
Marta
Isabel
Francisco

A MI ESPOSA Rosa Dalia

A MI HIJA Nélida Karina.

A MI FAMILIA EN GENERAL

MIS COMPAÑEROS Armando Ruiz, Carlos Aguilar, Byron
Zuñiga, José Calderón, Gustavo Alvarez,
Luis Caniz, Pedro Navichoc, Julio Ramirez,
Oscar Pensamiento, Edgar Santizo, Edgar
Velazquez, Julio Meneses, José Lopez,
Ricardo Cojulún, David Mendoza, Luis
Búcaro.

A MIS AMIGOS

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Las personas que de alguna manera colaboraron en la realización de la presente investigación, y en forma especial al Ing. Agr. Victor Solano y al Ing. Agr. Manuel Martinez quienes asesoraron dicha investigación.

Al señor Juan Sel y familia, por su colaboración en el trabajo de campo.

A la facultad de Agronomía y a la subárea Metodos de Cuantificación e Investigación.

A la señora Dóris de Aguilar por su continua y desinteresada colaboración.

Al equipo de investigación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de San Jerónimo, Baja Verapaz; por su valiosa colaboración.

I N D I C E

CONTENIDO	PAGINA
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
IV. REVISION DE LITERATURA	
1. Importancia de la Horticultura	5
2. Características del Repollo:	5
3. Características del Híbrido Green Boy:	6
4. Generalidades sobre Malezas:	7
5. Clasificación de las Malezas:	9
6. Importancia de las Malezas:	9
7.- Características de las Malezas:	10
8. Interferencia entre Malezas y Cultivos:	12
9. Métodos de Control de Malezas:	13
10. Estudios Afines:	14
V. MATERIALES Y MÉTODOS	
1. Descripción del Area Experimental:	15
1.1 Localización:	15
1.2 Clima:	15
1.3 Suelo:	15

CONTENIDO	PAGINA
2. Diseño experimental:	16
3. Descripción de la Unidad Experimental:	16
4. Modelo Estadístico:	16
5. Descripción de los Tratamientos:	16
6. Manejo del Experimento:	21
6.1 Elaboración del Semillero:	21
6.2 Preparación del Terreno:	21
6.3 Trasplante:	23
6.4 Fertilización:	23
6.5 Cosecha:	23
6.6 Valor de Importancia:	23
6.7 Costo de Tratamientos:	24
7 Variables Evaluadas:	24
8. Análisis de la Información:	24
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	25
1. Análisis Estadístico	25
2. Valores de Importancia	29
3. Control Visual	31
4. Análisis de Costos	32
VII. CONCLUSIONES	34
VIII. RECOMENDACIONES	35
IX. BIBLIOGRAFIA	36
X. APENDICE	38

LISTA DE CUADROS

CONTENIDO	PAGINA
1 Análisis de varianza del rendimiento en Kg/ha. en el cultivo del repollo (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>capitata</u>), bajo diferentes métodos de control de malezas, tomando en cuenta el periodo crítico de interferencia.	25
2 Prueba de Tukey para el rendimiento en Tm/ha. de repollo (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>capitata</u>) bajo diferentes métodos de control de malezas.	26
3 Valores de importancia de las principales malezas presentes en los muestreos realizados a los 30 y 60 días después del trasplante.	29
4 Índice visual del control de malezas a los 30 y 40 días después del trasplante, en porcentaje.	31
5 Relación Ingresos Tratamiento/ingresos Testigo.	33
6 Descripción de los tratamientos evaluados	39
7 Rendimiento de Repollo en Kg/ha.	42
8 Datos de frecuencia, densidad y cobertura para la determinación de los valores de importancia.	43

LISTA DE FIGURAS

	CONTENIDO	PAGINA
1	Rendimiento promedio de repollo (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>capitata</u>).	28
2	Valores de Importancia de las malezas ocurrentes.	30
3	Croquis de campo.	40
4	Unidad experimental.	41

EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL REPOLLO (*Brassica oleracea* var. *capitata*), EN EL MUNICIPIO DE PURULHA, BAJA VERAPAZ.

EVALUATION OF CHEMICAL AND MECHANICAL TREATMENTS TO CONTROL WEEDS WITHIN THE INTERFERENCY CRITICAL PERIOD IN CABBAGE (*Brassica oleracea* var. *capitata*), AT PURULHA, BAJA VERAPAZ.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el municipio de Purulhá, Baja Verapaz, con la colaboración del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), para determinar el tratamiento más adecuado, para el control de malezas en repollo, tanto desde el punto de vista fisiológico como agronómico, tomándose como variables de respuesta el rendimiento y la relación de ingresos de cada uno de los tratamientos evaluados sobre el testigo. Además, se determinó el porcentaje de control de todos los tratamientos comparados con el testigo y se determinaron los valores de importancia de cada una de las malezas ocurrentes en el lugar de experimentación.

Se realizó un análisis de varianza, el cual determinó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; posteriormente se realizó una comparación entre los tramientos, utilizando la prueba de Tukey, la cual determinó que los tratamientos con más alto rendimiento fueron: Sin Malezas Todo el

Ciclo (SMTC), tres limpiezas mecánicas (25-40-55 días después del trasplante) y el herbicida Oxifluorfen.

Se determinó la relación de ingresos de los distintos tratamientos con los del tratamiento sin control, presentando las mejores opciones económicas los tratamientos: Oxifluorfen, limpiezas a los 25-40-55 días, linuron, paraquat y 2,4-D.

Con base en lo anterior se recomienda el uso de limpiezas manuales a los 25-40-55 días después del trasplante o bien el uso del herbicida oxifluorfen, con dosis de 2.14 lts por hectárea aplicado 15 días antes del trasplante, ya que estos tratamientos presentan los mejores rendimientos y las mejores opciones económicas.

I. INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo de hortalizas ha alcanzado gran importancia por la demanda en el mercado extranjero y por su consumo interno, ampliándose cada vez más el área sembrada por dichos cultivos. La región de Purulhá, Baja Verapáz, no escapa a este fenómeno y los agricultores han logrado implementar una tecnología que les ha permitido desarrollar el cultivo de hortalizas en forma empírica. Estos agricultores poseen un bajo nivel tecnológico para la producción de cultivos en general por lo cual el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) está generando paquetes tecnológicos, los cuales han tenido buena aceptación, en especial los que se relacionan con hortalizas. Ahora bien, aunque dichos agricultores han desarrollado técnicas para la producción de hortalizas, han descuidado un aspecto muy importante como lo es la presencia de malas hierbas, plantas indeseables o malezas. Estas plantas a pesar de no causar daños aparentes a los cultivos, sí afectan la economía de estas personas al competir con los cultivos por espacio, agua y nutrientes, disminuyendo con ello el rendimiento de sus cultivos y su margen de ganancia.

Las malas hierbas se han considerado como factores que reducen de modo importante la capacidad productiva de la tierra para

producir cultivos económicos y contrarrestar de esta manera los esfuerzos del hombre para producir plantas útiles; de allí parte la importancia de investigar técnicas que las controlen.

En el cultivo del repollo (Brassica oleracea var capitata) se ha establecido que el periodo crítico de interferencia de malezas ocurre entre los 17 y los 56 días después del trasplante. Sin embargo, hasta el momento no existe alguna investigación que evalúe distintos métodos de control para determinar cuál es el que ofrece mejores resultados dentro del periodo crítico, permitiendo obtener mejores rendimientos y mayores ingresos. Por lo anterior, con la presente investigación se determinaron opciones de control de malezas que ofrecen una alternativa para lograr mejores rendimientos.

La información obtenida se transferirá a los agricultores del municipio de Purulhá, Baja Verapaz, que es una región incipiente en el cultivo de hortalizas y en la cual no se había hecho investigación alguna sobre métodos de control de malezas en el cultivo del repollo. Esta información formará parte del paquete tecnológico que el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ha elaborado para esta región.

II. HIPOTESIS

1. Por lo menos una de las opciones a evaluar en el control de las malezas produce diferente rendimiento en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata).
2. Por lo menos una de las opciones a evaluar en el control de malezas produce mayores ingresos que las demás en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata).

III.OBJETIVOS

1. General:

Evaluar diferentes opciones de control de malezas dentro del periodo crítico de interferencia en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata).

2. Específicos:

2.1 Determinar la o las opciones de control que produzcan mejores rendimientos en el cultivo del repollo.

2.2 Determinar la o las opciones de control que produzcan mayores ingresos económicos en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata).

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Importancia de la Horticultura:

La horticultura constituye en Guatemala un renglón importante en la producción agrícola y es una actividad que cada día se va incrementando. Debido a la diversidad de su clima se producen diversas hortalizas destinadas a satisfacer los requerimientos de consumo de la población, así como para su exportación a países del área centroamericana y los Estados Unidos. Además, algunos agricultores están tratando de abrirle mercado a determinados productos hortícolas hacia países europeos (7).

El repollo, llamado col en algunos países, es muy importante por su antigüedad, amplia difusión y relativa facilidad de producción (3).

El repollo se cultiva para el aprovechamiento de las hojas que envuelven la cabeza, las que pueden consumirse en fresco, cocinadas en distintas formas y encurtidas (7).

2.- Características del Repollo:

El repollo (Brassica oleracea var. capitata) pertenece a la familia Brassicaceae. Posee tallos vegetativos relativamente cortos y las hojas son simples, grandes, bien desarrolladas y suculentas. Las que forman el órgano

central de almacenamiento que contiene grandes cantidades de almidón que gradualmente se convierte en azúcar. Los tallos florales nacen de las axilas de las hojas y tienen una altura de 0.6 a 1.2 metros. La inflorescencia es un racimo terminal. Las flores individuales son perfectas y regulares con cuatro pétalos blancos o amarillo pálido, seis estambres y un pistilo con dos cavidades. Las flores son en su mayoría polinizadas por los insectos. El fruto es una silícula. Las semillas son bastante semejantes en su aspecto y germinan fácilmente en condiciones favorables (3).

El repollo se desarrolla preferentemente en lugares frescos y húmedos, pero se produce en una gran variedad de climas (3).

El repollo es típicamente de trasplante y por lo general se producen plántulas en semilleros para establecer las plantaciones. Sin embargo, se pueden hacer siembras directas cuando el clima, las condiciones de tierra y otros factores lo hacen posible.

3.- Características del Híbrido Green Boy:

Repollo muy popular, las plantas son grandes y compactas. produce cabezas redondas de 17.5 cm de diámetro y un peso de 1.36 a 3.18 kilos. Se cosecha a los 85 días después del trasplante (7).

Su crecimiento vegetativo se caracteriza por alcanzar una altura de 25 a 30 cm, el tallo es recto, corto y bien

desarrollado; la cabeza es redonda, compacta, de color verde oscuro. Su rendimiento es de 1953 bultos de primera y 747 de segunda, por hectárea. Un bulto pesa aproximadamente 45.36 Kg (14-16 repollos) si es de primera calidad y de 36.29 a 40.8 Kg (20-22 repollos) si es de segunda (7).

4.- Generalidades sobre Malezas:

Azurdia (1), utilizando un enfoque ecológico ubica y denomina a las malezas dependiendo del tipo de sucesión ecológica en la cual se presenten. Dice que "dependiendo del tipo de sucesión y del papel que juegue el hombre, las comunidades de malezas recibirán diferente nombre, las comunidades primarias y secundarias en las que el hombre no provoca disturbio continuo, éstas serán pioneras preserie y pioneras subserie respectivamente, mientras que las que aparecen cuando se establecen vías de comunicación y son sometidas al pisoteo se denominan ruderales".

"La serie inicial que se da en una sucesión secundaria provocada por disturbios con fines agrícolas pueden ser semejantes a las que se dan en sucesión primaria sin subsecuente desarrollo de agricultura, sin embargo, en éstas se sigue dando un conjunto de series vegetales ordenadas hasta alcanzar la formación de población climax.

En sucesiones secundarias provocadas por disturbios humanos con fines agrícolas, la acción del hombre continúa multiplicando el medio, motiva la migración, determina la

densidad de agregación y controla el grado de competencia. La estabilización nunca se alcanza ya que las relaciones de la vegetación son modificadas por la labranza y son evitados los invasores".

El termino maleza es generalmente conocido en el medio agronómico y se asocia casi siempre con factores indeseables como plagas y enfermedades que afectan a los cultivos, por lo tanto al relacionar las malezas con el hombre se llega a determinar dos aspectos:

- a. Un aspecto negativo: Que es la capacidad de competencia con el cultivo de alto crédito, como los de exportación.
- b. Un aspecto positivo: También llamado utilitario, esto porque muchas veces posee un valor alimenticio humano y animal, control de plagas de especies cultivadas y con mayor incidencia como plantas medicinales (1).

Martínez¹, considera que una maleza puede ser definida de diferente manera, según la ciencia que la estudie. En criterios agronómicos se definen como plantas no deseables, que crecen en competencia con el cultivo, ajena al mismo. La ecología dice que no hay malezas y botánicamente no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad.

¹ MARTINEZ OVALLE, M. 1985. Control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. (Comunicación Personal).

5. Clasificación de las Malezas:

Para poder llevar a cabo con satisfacción el control de las malas hierbas se ha de conocer su biología reproductiva, la cual subdivide a las malezas en tres grupos:

- a. Anuales o Perennes: Son las que se reproducen exclusivamente por semillas.
- b. Malezas de Arraigo: Son las que completan su reproducción sexual con una y otra forma de regeneración vegetativa.
- c. Malezas Rizomatosas: Son las que además de su reproducción frecuentemente asexual, se reproducen también por semillas (4).

Robbins (12), menciona que las malezas varían en forma, tamaño y hábito de desarrollo, perteneciendo a muchas familias y es raro que en una especie se encuentren todas las características de las malezas. La mayor parte son de hábito herbáceo, existen ciertas trepadoras arbustivas y algunos árboles nocivos.

6. Importancia de las Malezas:

Uno de los problemas más importantes que confronta cualquier cultivo de importancia para un agricultor es el control de las malezas. Existen varias especies que son de tipo agresivo y los agricultores desconocen métodos efectivos de control, situación que se agrava por la escasez y alto costo de mano de obra (7).

Según Jerónimo (9), en su estudio taxonómico y ecológico de las malezas realizado en la región Oriental y Nororiental de Guatemala, dice que "uno de los factores importantes dentro de la agricultura es el control de malezas, las cuales al entrar en competencia con los cultivos principales, las convierten en empresas poco productivas. Dicho control se hace sin ningún conocimiento de la composición de las malezas y sus características ecológicas, debido a la carencia total de investigaciones en nuestro medio".

Gudiel (7), indica que la invasión de las malezas provoca daños en la horticultura y a los cultivos en general ya que las malezas compiten y le roban a los cultivos nutrientes, humedad y luz. Además, las malezas sirven de hospedero para plagas y enfermedades, sirven de refugio para arañas, roedores y serpientes que implican un riesgo para la vida.

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

7.- Características de las Malezas:

En cualquier estudio de malezas, se deberá conocer en dónde, cuándo y cuánto viven las malezas, consideradas como enemigos de los cultivos, por lo que se debe estudiar el ciclo biológico y las condiciones más importantes que favorecen su

crecimiento y su distribución.

Las malezas sobreviven por muchos años porque subsisten a climas extremos, con tolerancia a altas y bajas temperaturas, condiciones extremas de humedad y muchas combinaciones más de otros factores.

Robbins (12), indica que las malezas se caracterizan por tener un rápido crecimiento, lo que les permite iniciar la competencia desde la raíz y luego continuar en la parte aérea, su área foliar será mayor logrando realizar mayor fotosíntesis y con ello mejor aprovechamiento de agua y nutrientes.

Martínez² , con relación a las características de las malezas, enumera las siguientes:

- a. Alta capacidad de producir semilla
- b. Producción de semillas aún en condiciones adversas
- c. Capacidad de producir semillas e edades tempranas
- d. Producción de semilla a lo largo de todo el ciclo del cultivo
- e. Alta longevidad y latencia
- f. No requieren de condiciones especiales para germinar
- g. Rápido crecimiento y establecimiento de plántulas

²MARTINEZ OVALLE, M. 1985. Control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. (Comunicación Personal).

- h. Tolerancia a variaciones ambientales y resistencia a plagas y enfermedades
- i. Poder de reproducción vegetativa
- j. Adaptación para la dispersión de semillas y fuerte habilidad competitiva.

8. Interferencia entre Malezas y Cultivos:

Furtick y Romanowki (4), señalan que las formas de realizar investigaciones sobre competencia de malezas, son estudios estandares de dicha competencia que permitan a éstas crecer durante periodos iniciales, tomando en cuenta las pérdidas en el rendimiento de los cultivos.

Rojas (13), señala los siguientes principios ecológicos de competencia:

- a. La competencia es más crítica durante las primeras 5 ó 6 semanas
- b. El primer ocupante tiende a excluir a las otras especies
- c. La competencia es más intensa entre especies afines.
- d. Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas debido a que se encuentran libres de enemigos específicos.
- e. Las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción asexual.
- f. En general, las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.

9. Métodos de Control de Malezas:

Para controlar las malezas es necesario conocer su ciclo biológico, además, una adecuada preparación del terreno para la siembra sirve para el control de malezas. Uno de los métodos de control más comunes es el uso de labores culturales y el otro el uso de productos químicos (12).

Barberá (2), dice que el uso de un herbicida puede conducir, después de cierto tiempo, a un cambio de la flora adventicia. El herbicida al actuar sobre malas hierbas sensibles a él, pero no sobre otras, hace que éstas vayan invadiendo el terreno más o menos lentamente, de modo que al cabo de un tiempo, las hierbas dominantes han dejado de tener importancia, para ceder a otras sobre las cuales el herbicida es menos efectivo.

El control químico de malezas presenta ventajas sobre otros métodos, tales como economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. Usando herbicidas se logra un control rápido y eficiente de las malezas sin dañar las plantas.

Sánchez, citado por Orantes (11), señala los siguientes métodos de control de malezas:

a. Métodos mecánicos

- Arranque a mano
- Arranque con azadón
- Labores con máquinas
- Chapeo o corte

- Inundación
 - Quema
 - Asfixia con materiales inertes
- b. Métodos biológicos basados en el empleo de parásitos.
 - c. Empleando productos químicos.

10. Estudios Afines:

En el pasado se han realizado estudios en varios cultivos para determinar el período crítico, es decir, el período en el cual las malezas causan daño significativo al cultivo con el cual compiten por luz, agua, dióxido de carbono, espacio y nutrientes.

Galindo (5), en la investigación realizada en el área de Villa Nueva, determinó que el período crítico de interferencia de malezas en el cultivo del repollo está comprendida entre los 17 y 56 días después del trasplante, encontrándose el punto crítico a los 32 días después del trasplante.

De León (10), con base en la investigación realizada en la localidad de Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, determinó que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del repollo está comprendido entre los 23 y 49 días después del trasplante; dándose el punto crítico de interferencia a los 35 días después del trasplante.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Descripción del Area Experimental:

1.1 Localización:

El área experimental está localizada en el municipio de Purulhá, Baja Verapáz. El lugar dista de la Ciudad Capital 65 kilómetros. se encuentra aproximadamente a 1570 metros sobre el nivel del mar, con latitud Norte de $15^{\circ}14'13''$, y longitud Oeste de $90^{\circ}14'02''$.

1.2 Clima:

El clima de la región es semicálido con invierno benigno. La temperatura media anual es de 17.12°C , oscilando entre 12°C y 20°C . La precipitación pluvial media anual es de 2,367.32 mm. Los valores de precipitación más bajos ocurren en los meses de enero, febrero y marzo (Datos calculados con base en los registros de la estación del Instituto Nacional de Electrificación, localizada en Purulhá, Baja Verapaz).

1.3 Suelo:

Según Simmons, Tárano y Pinto (14), los suelos de esta área pertenecen a la serie de suelos Carchá. Se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica blanca de grano fino en climas húmedos. Todas las áreas se encuentran distantes de cualquier volcán y es probable que la ceniza fuera transportada por aire a las cercanías y de allí se lavara de la colinas hacia los valle o bolsones por la acción del agua.

2. Diseño experimental:

Para el desarrollo del presente estudio se utilizó un diseño en bloques al azar, con diez tratamientos y tres repeticiones.

3. Descripción de la unidad experimental:

Area de la parcela bruta = 5 m * 2.5 m = 12.5 m²

Area de la parcela neta = 4 m * 2 m = 8.0 m² (ver figura 4)

Distancia entre bloques = 1 metro

Distancia entre tratamientos = 1 metro

Distancia entre plantas = 0.50 m

Número de parcelas = 30

Area total del Ensayo = 578 metros cuadrados (ver figura 3)

4. Modelo Estadístico:

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

Y_{ij} = Variable respuesta

U = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j-ésimo bloque

E_{ij} = Error Experimental

5. Descripción de los tratamientos:

Para el control de las malezas se evaluaron 10 tratamientos; 4 tratamientos químicos (utilizando herbicidas),

5 tratamientos mecánicos (limpia mecánica) y un testigo absoluto (con malezas todo el ciclo).

Las diferentes limpiezas mecánicas se eligieron basadas en el período crítico de interferencia de malezas en el cultivo del repollo, (Brassica oleracea var capitata), determinado por Galindo (5), tratando de que estuvieran dentro de dicho período crítico de interferencia de malezas.

Para la aplicación de los herbicidas se tomó c o m o referencia el período crítico determinado por Galindo (5), que está comprendido entre los 17 y 56 días después del trasplante. En el cuadro 6 se describen los tratamientos empleados.

5.1 Tratamiento I

Nombre Comercial: **Goal**

Nombre técnico: **Oxifluorfen**

Nombre Químico: 2 cloro(3 etexi-4-nitrofenex) 4(trifluometil
benzeno)

Dosis: 2.14 litros por hectárea.

Es un compuesto de difenil-eter usado como herbicida selectivo de contacto pre o post-emergente que controla malezas anuales de hoja ancha, ejerciendo su efecto herbicida sobre los principales puntos de crecimiento (epicotilo e hipocotilo) y sobre las partes verdes de la Planta. No tiene efecto sistémico, sin embargo, forma una película residual en el suelo que combate las nuevas malezas en proceso de

germinación siempre y cuando la superficie esté húmeda para la activación del producto. Tiene baja solubilidad.

El producto fué aplicado 15 días antes del trasplante. Este producto se eligió por su larga residualidad y su efectividad para evitar la germinación de malezas.

5.2 Tratamiento II

Nombre comercial: Afalón

Nombre Técnico: Linurón

Nombre Químico: 3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metilurea.

Dosis: 2.20 Kg por hectárea

Es una urea sustituida que actúa en forma sistémica a través de las raíces y de las hojas y se trasloca a través del xilema, inhibe la reacción de Hill. Puede ser utilizado en pre y post-emergencia. Se presenta en polvo humectable al 50% y controla malezas de hoja ancha y angosta.

El producto fué aplicado una semana antes del trasplante. Se eligió este herbicida debido al bajo costo y disponibilidad en el mercado y por su efecto sobre malezas de hoja ancha y angosta en germinación.

5.3 Tratamiento III

Nombre comercial: Gramoxone

Nombre Técnico: Paraquat

Nombre Químico: Dicloro de 1,1-Dimetil-4,4-Bipiridilo.

Dosis: 1.5 lt por hectárea.

El Paraquat pertenece al grupo de los bupiridilos, es un herbicida no selectivo que posee una rápida acción de contacto aplicado en postemergencia. Se absorbe rápidamente por el follaje, lo que le confiere gran resistencia a la remoción por la lluvia.

El producto fué aplicado al inicio del período crítico de interferencia de malezas, a los 17 días después del trasplante. Este producto es de bajo costo y disponibilidad en el mercado, además es muy utilizado por los agricultores de la región.

5.4 Tratamiento IV

Nombre comercial: Hedonal amina

Nombre Técnico: 2,4-D

Nombre Químico: Acido 2-4,diclorofenoxiacético.

Dosis: 3 lt/ha.

Es un compuesto fenóxido, usado como herbicida sistémico que afecta la respiración y causa un crecimiento anormal afectando las reservas alimenticias de la planta. Se aplica en forma postemergente.

El producto fué aplicado al inicio del período crítico de interferencia de malezas, a los 17 días después del trasplante. Tiene selectividad sobre malezas de hoja ancha, que son las más comunes en la región. Es de bajo costo y disponible en el mercado.

5.5 Tratamiento V

Control mecánico que consiste en una limpia a los 35 días después del trasplante.

5.6 Tratamiento VI

Control mecánico con la realización de dos limpias a los 25 y 45 días después del trasplante.

5.7 Tratamiento VII

Control mecánico con dos limpias a los 20 y 55 días después del trasplante.

5.8 Tratamiento VIII

Control mecánico tres limpias realizadas a los 25, 40 y 55 días después del trasplante.

5.9 Tratamiento IX

Sin control, con malezas durante todo el ciclo del cultivo .

5.10 Tratamiento X

Control mecánico, sin malezas durante todo el ciclo del cultivo.

6. Manejo del Experimento:

6.1 Elaboración del Semillero:

Se realizó un picado profundo, dejando la cama bien mullida y nivelada. Se le dió al tablón las siguientes dimensiones: 25 cm de alto, 1 metro de ancho y 2 metros de largo. Se desinfestó con bromuro de metilo a razón de 454 g por 7 metros cuadrados.

Se fertilizó con biocofia y triple-15 (454 g) las semillas de repollo se dejaron a 12 cm entre hileras y se sembraron al chorrillo, cubriéndose con paja hasta la germinación.

Se usó Antracol, para prevenir enfermedades fungosas después de la siembra, aplicando 75 cc por bomba de 16 litros, a los 15 y 25 días. Se hizo una aplicación de PCNB al pie de las plántulas, utilizando 25 cc por 4 litros de agua, para prevenir el mal del talluelo. Para el control de insectos se aplicó Folidol a los 15 y 25 días después de la siembra; usando 13 cc por bomba de 16 litros.

6.2 Preparación del terreno:

Se realizó un "picado" profundo del suelo aplicando volatón granulado al 2.5 %. El trazo de las parcelas se hizo tomando en cuenta la orientación, utilizando estacas y rafia.

6.3 Trasplante:

Se trasplantó a las 4 semanas después de germinadas las plantas, sumergiendo las raíces en una lechada hecha de lodo con Brassicol (PCNB) en polvo mezclados con agua, antes de la siembra definitiva. Se sembró dejando una distancia de 0.5 metro entre plantas.

6.4 Fertilización:

Se aplicó fertilizante triple-15 a los diez días después del trasplante, y urea a los 30 días después del trasplante. Aplicando 14 g/planta y 5 g/planta respectivamente.

6.5 Cosecha:

La cosecha se realizó en forma manual, separando y pesando las cabezas de repollo por unidad experimental, el peso por unidad experimental se transformó a Tm/ha.

6.6 Valor de importancia:

Es la suma de los valores de densidad, frecuencia y cobertura de cada especie y se le considera un indicador adecuado de las especies más importantes de malezas, en un área determinada. Se determina así:

$$V.I. = DR + CR + FR$$

V.I. = Valor de Importancia

DR = Densidad Relativa

CR = Cobertura Relativa

FR = Frecuencia Relativa

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Cobertura Relativa} = \frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Cobertura de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Total de Individuos}} \times 100$$

Las observaciones se realizaron a los 30 y 60 días después del trasplante.

6.7 Costo de Tratamientos:

Se realizó con base en la mano de obra, número de jornales, aplicación de herbicidas y costo de productos, para lo cual se llevaron registros de todas las actividades.

7 Variables Evaluadas:

- a. Rendimiento: En Tm por hectárea, se determinó para la parcela neta de cada unidad experimental.
- b. Valor de Importancia: Se realizó con base en las observaciones realizadas 30 y 60 días después del trasplante.
- c. Control de Malezas:

El control de malezas por parte de los tratamientos evaluados se realizó en forma cualitativa, calculando en forma visual, la densidad de malezas controladas. En

cada parcela experimental se hicieron dos evaluaciones, a los 30 y 40 días después del trasplante, determinándose en porcentaje, el control que hubo donde se comparó la densidad de malezas en la parcela tratada, con el testigo absoluto. El control se evaluó de acuerdo a la escala propuesta por la Asociación Latinoamericana de Malezas, citada por Zaparolli (16).

<u>Indice de control (%)</u>	<u>Denominación del control</u>
0 - 40	Ninguno ó pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy bueno
91 - 100	Excelente

8. Análisis de la Información:

Para determinar diferencias entre tratamientos se realizó un análisis de varianza del rendimiento en Tm/ha. Además se hizo una comparación múltiple de las medias de los tratamientos utilizando la prueba de Tukey con el 5% de significancia.

También se realizó un análisis económico para cada tratamiento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Análisis Estadístico:

Para la variable rendimiento en Tm/ha (ver cuadro 7) se procedió a realizar un análisis de varianza, el cual se presenta en el cuadro número 1.

Cuadro 1. Análisis de varianza del rendimiento en Tm/ha, en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata), bajo diferentes métodos de control de malezas, tomando en cuenta el periodo crítico de interferencia.

Fuente de variación	F _e	Significancia
Bloques	4.987	**
Tratamientos	6.719	**

C.V. = 6.35%

** = Diferencias altamente significativas (1%)

De acuerdo al resumen del análisis de varianza (cuadro 1), se puede observar la existencia de diferencias altamente significativas entre tratamientos, por lo que al menos una de las opciones evaluadas produce diferente rendimiento en el cultivo del repollo,

por lo tanto se procedió a realizar una prueba de Tukey al 5% de significancia. Los resultados de esta prueba se presentan en el cuadro 2. Además, el coeficiente de variación (C.V.=6.35%) indica un buen manejo del experimento y que los resultados son confiables.

Cuadro 2. Prueba de Tukey para el rendimiento en Tm/ha. de repollo (Brassica oleracea var. capitata), bajo diferentes métodos de control de malezas.

Tratamiento	Rendimiento promedio Tm/Ha	
SMTC	98.92250	a
25-40-55 DDT	91.83625	a
Oxifluorfen	91.46666	a
Linurón	82.69791	b
Paraquat	81.91166	b
25-45 DDT	81.29000	b
2-4-D	81.20416	b
20-55 DDT	80.29510	b
35 DDT	80.09960	b
CMTc	70.44210	c

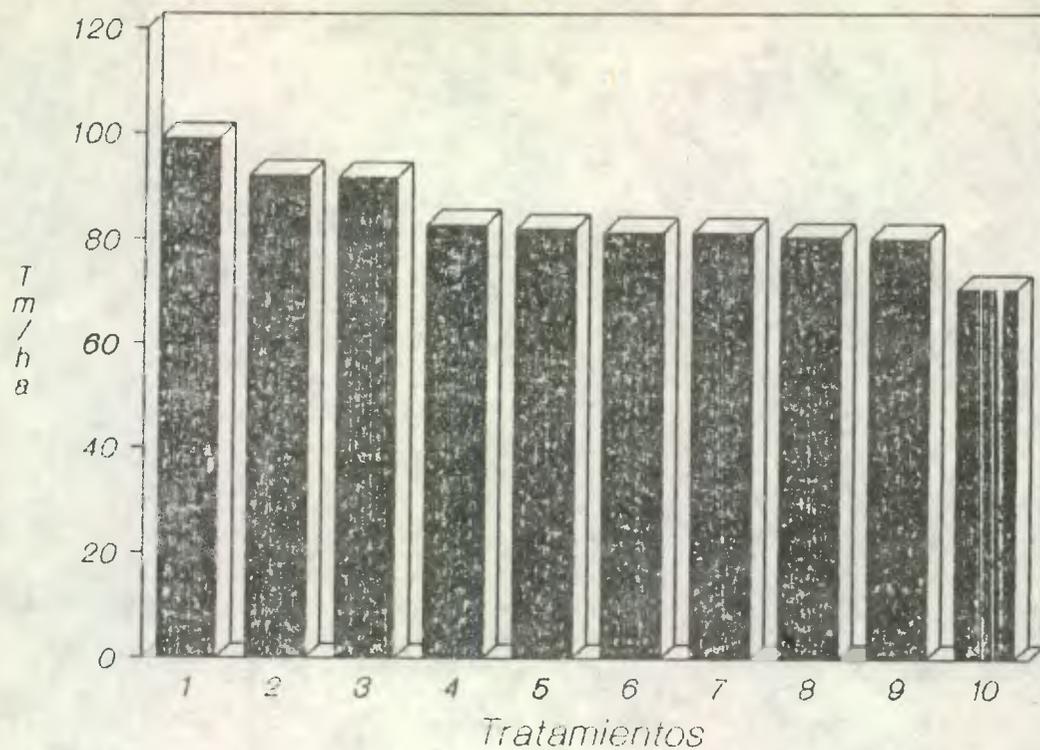
Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Con base en los resultados anteriores se puede afirmar que los tratamientos "Sin Malezas Todo el Ciclo (SMTC)" , "25-40-55 DDT" y "Oxifluorfen" son estadísticamente iguales y diferentes a los demás, sin embargo, al comparar el rendimiento promedio de estos tres tratamientos se observa una marcada superioridad del tratamiento usado como comparador: "Sin Malezas Todo el Ciclo (SMTC)" sobre los otros dos que en conjunto presentan los mayores rendimientos.

Luego se observan los tratamientos "Linurón", "Paraquat", "25-45 DDT", "2-4-D", "20-55 DDT" y "35 DDT" , que poseen rendimientos diferentes a los demás tratamientos y se consideran estadísticamente iguales entre sí, a pesar de que el tratamiento "Linurón" presenta cierta superioridad.

Por último se observa el segundo tratamiento comparador: "Con Malezas Todo el ciclo (MCTC)", el cual es estadísticamente diferente a todos los demás tratamientos y además es el que presenta el más bajo rendimiento.

A continuación se presenta la gráfica de rendimiento promedio que ilustra de mejor manera los resultados anteriores.



Descripción:

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. SMTC | 6. 25-45 DDT |
| 2. 25-40-55 DDT | 7. 2,4-D |
| 3. Oxyfluorfen | 8. 20-55 DDT |
| 4. Linuron | 9. 35 DDT |
| 5. Paraquat | 10. CMTC |

Figura 1. Rendimiento promedio de repollo (Brassica oleracea var capitata).

2. Valores de Importancia:

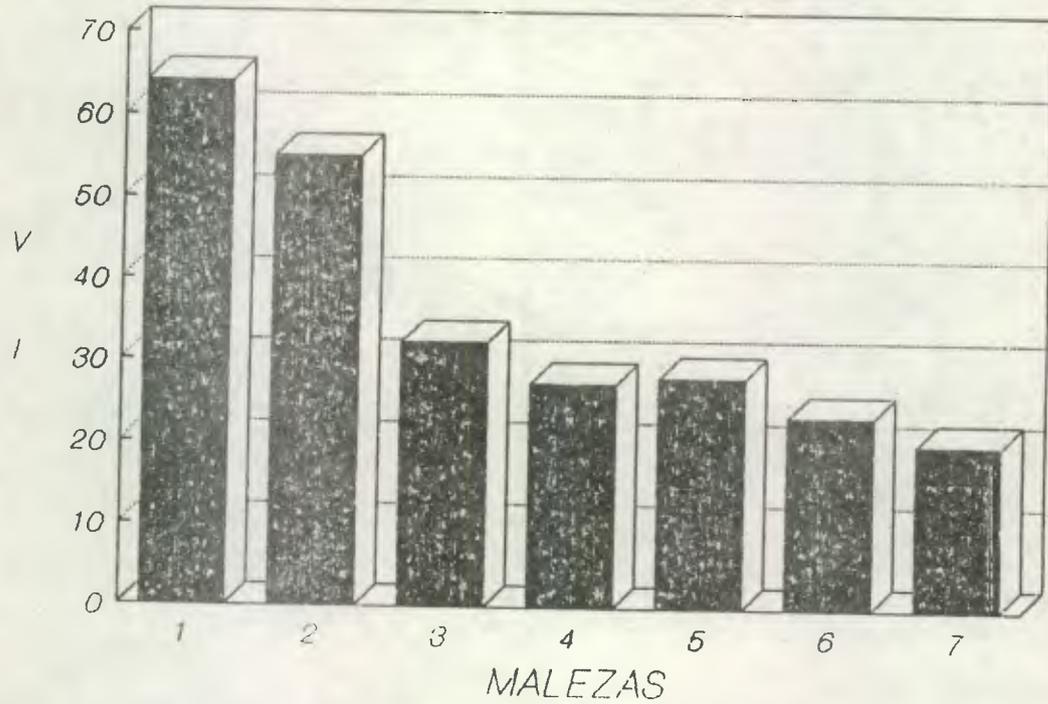
Se determinaron los valores de importancia de cada una de las malezas ocurrentes. Estos se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Valores de importancia de las principales malezas presentes en los muestreos realizados a los 30 y 60 días después del trasplante y el promedio de ambas lecturas.

Nombre científico	Familia	Nombre Común	V.I.		
			30	60	\bar{x}
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	COMPOSITAE	Estrellita	69.78	58.60	64.19
<i>Oxalis sp.</i>	OXALIDACEAE	Chichafuerte	53.39	56.85	55.12
<i>Lopezia hirsuta</i>	ONAGRACEAE	Lopezia	31.37	33.40	32.38
<i>Spilantes americana</i>	COMPOSITAE	Espilantes	29.51	25.36	27.43
<i>Ipomoea sp.</i>	CONVOLVULACEAE	Bejuco	30.00	26.42	28.21
<i>Sonchus oleraceus</i>	COMPOSITAE	Lechuguilla	29.27	17.68	23.44
<i>Paspalum paniculatum</i>	GRAMINEAE	Gramma	18.56	21.86	20.21

De acuerdo a los resultados observados en el cuadro 3, las malezas más importantes en la lectura realizada a los 30 días son: *Galinsoga urticaefolia*, *Oxalis sp.* y *Lopezia hirsuta* (ver descriptores en el apéndice).

El valor de importancia para dichas malezas se mantiene en la segunda lectura. La gráfica 2 representa los promedios de los valores de importancia para cada una de las malezas observadas.



Descripción:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. <u>Galinsoga urticaefolia</u> | 2. <u>Oxalis</u> sp. |
| 3. <u>Lopezia hirsuta</u> | 4. <u>Spilantes americana</u> |
| 5. <u>Ipomoea</u> sp. | 6. <u>Sonchus oleraceus</u> |
| 7. <u>Paspalum paniculatum</u> | |

Figura 2. Valores de importancia de las malezas ocurrentes.

En los dos muestreos realizados a los 30 y 60 días, se observa que las mismas malezas y en el mismo orden fueron las más importantes, observándose también la misma tendencia.

3. Control Visual:

El control de malezas también se determinó en forma cualitativa, calculando en forma visual la densidad de malezas controladas con respecto al tratamiento "Con Malezas Todo el Ciclo (CMTC)". Los resultados se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Índice visual del control de malezas a los 30 y 40 días después del trasplante, en porcentaje.

Tratamiento	30 días		40 días	
	%	Escala	%	Escala
SMTC	100	Excelente	100	Excelente
25-40-55 DDT	95	Excelente	90	Excelente
Oxifluorfén	90	Muy bueno	75	Bueno
Linurón	75	Bueno	70	Bueno
Paraquat	55	Bueno	40	Bueno
25-45 DDT	65	Bueno	60	Bueno
2-4-D	70	Bueno	60	Bueno
20-55 DDT	60	Bueno	50	Bueno
35 DDT	25	Pobre	35	Pobre
CMTC	--	Pobre	--	Pobre

Con base en los resultados del cuadro 4, el grado de control observado por parte de los tratamientos fue de pobre a excelente de acuerdo a las dos lecturas. Con los tratamientos SMTC y limpias a los 25-40-55 DDT se observó una escala de control excelente; muy buena con Oxifluorfén y pobre con los tratamientos 35 DDT y CMTC.

4. Análisis de Costos

En el cuadro 5 aparecen los costos de todos los tratamientos evaluados, donde se puede observar que es conveniente realizar el control de malezas con cualquier método de control evaluado.

Los tratamientos que presentan una mayor relación de ingresos control/ingresos sin control fueron los tratamientos: "Sin Malezas Todo el Ciclo (comparador)", "Oxifluorfén", "Tres limpias mecánicas (25-40-55 DDT)", "Linurón", "Paraquat" y "2-4-D".

Es importante mencionar que cuando la disponibilidad de mano de obra es baja, puede ser determinante en el desarrollo de las labores agrícolas. De ahí la importancia de los herbicidas como una alternativa de control cuando la mano de obra es escasa o muy cara con respecto a los herbicidas.

Cuadro 5. Relación Ingresos Tratamiento/Ingresos Testigo.

No.	TRATAMIENTO	DOSIS HERBICIDA		PRECIO HERBICIDA	MANO DE OBRA	COSTOS Ø/ha	PRODUCCION kg/ha	INGRESO		RELACION CONTROL/SIN CONTROL
		lt/ha kg/ha						INGRESO TOTAL	MINUS COSTO	
1	LINURON	2.2	kg	65.50	16.00	160.10	82697.91	16539.58	16379.48	1.16
2	2,4-D	3.0	lt	22.00	16.00	82.00	81204.16	16240.83	16158.83	1.15
3	OXIFLUORFEN	2.14	lt	92.50	16.00	213.95	91466.66	18293.33	18079.38	1.28
4	PARAGUAT	2.0	lt	18.50	16.00	53.00	81911.66	16382.33	16329.33	1.16
5	35 DDT				144.00	144.00	80099.60	16019.92	15875.92	1.13
6	25-45 DDT				288.00	288.00	81290.00	16258.00	15970.00	1.13
7	20-55 DDT				288.00	288.00	80295.10	16059.02	15771.02	1.12
8	25-40-55 DDT†				432.00	432.00	91836.25	18367.25	17935.25	1.27
9	CMTC††				0.00	0.00	70442.10	14088.42	14088.42	1.00
10	SMTC†††				1296.00	1296.00	98922.50	19784.50	18488.50	1.31

† DDT = Días Después del Trasplante.
 †† CMTC = Con Malezas Todo el Ciclo.
 ††† SMTC = Sin Malezas Todo el Ciclo.

VII. CONCLUSIONES

Con base en los resultados anteriores se concluye lo siguiente:

1. Los tratamientos que lograron los mejores rendimientos fueron: Tres limpiezas mecánicas a los 25, 40 y 55 días después del trasplante (25-40-55 DDT); y Oxyfluorfen utilizando 2.14 litros de producto comercial. Con ellos se obtuvieron rendimientos promedio de 91.836 Tm/ha y 91.466 Tm/ha, respectivamente.
2. De acuerdo al valor de importancia de las malezas presentes en los muestreos realizados, las malezas más importantes son: Galinsoga urticaefolia, Oxalis sp. y Lopezia hirsuta.
3. Con los tratamientos SMTC y 25-40-55 DDT se obtuvo un índice visual de control de malezas excelente, y con el uso de oxifluorfen un índice de control muy bueno.
4. Los tratamientos que lograron los mejores rendimientos económicos fueron: Oxifluorfen, aplicando 2.14 litros por hectárea; 25-40-55 DDT, linuron aplicando 2.20 kilogramos por hectárea; Paraquat, aplicando 2.0 litros por hectárea; y 2-4-D, aplicando 3 litros por hectárea.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de tres limpiezas manuales a los 25-40 y 55 días después del trasplante o bien el uso del herbicida Oxifluorfén cuyo nombre comercial es Goal 2EC, con dosis de 2.14 lt/ha, aplicado a los 15 días antes del trasplante, ya que estos tratamientos presentan los mejores rendimientos y presentan las mejores opciones económicas. La elección de cualquier método está en función de la disponibilidad y costo de mano de obra y/o de la capacidad económica del agricultor para comprar el herbicida.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1) AZURDIA PEREZ, C.A. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 36-45.
- 2) BARBERA, C. 1978. Pesticidas agrícolas. 2 ed. Barcelona, España, Omega. p. 32.
- 3) EDMOND, J.B.; SENN, T.L.; ANDREWS, F.S. 1981. Principios de horticultura. Traductor Federico Garza Flores. 3 ed. México, Continental. 575 p.
- 4) FURTICK, W.R.; ROMANOWKI JUNIOR, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, AID. 15 p.
- 5) GALINDO ALVAREZ, L.C. 1988. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 30 p.
- 6) GOMEZ ARISTIZABAL, A.; RIVERA POSADA, H. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Colombia, Cenicafé. 490 p.
- 7) GUDIÉL, V.M. 1980. Manual agrícola superb, 5 ed. Guatemala, Superb. p. 120-132.
- 8) GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1977. Pruebas de tecnología, región IV. Guatemala. 156 p.
- 9) JERONIMO, M.F. 1979. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región nor-oriental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 57 p.

- 10) LEON AYALA, G.N. DE. 1988. Determinación del período crítico de malezas en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata) y su incidencia en el rendimiento en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
- 11) ORANTES SALGUERO, J.L. 1987. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Asunción Mita, Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 24 p.
- 12) ROBBINS, W.W.; CRAFTS, A.S.; RAYNOR, E.N. 1986. Destrucción de malas hierbas. México, UTEHA. 531 p.
- 13) ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico de herbicidas y reguladores. México, Limusa. p. 18-26.
- 14) SIMMONS, C.H.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1955. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 586-600.
- 15) SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA A.C. 1986. Manual de herbicidas. MEXICO. vol. 1, 116 p.
- 16) ZAPAROLLI TORRES, E.R. 1983. Comparación de once métodos para determinar el grado de control de malezas a través de la evaluación de seis herbicidas en caña de azúcar (Saccharum officinarum). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.

X . APENDICE

Cuadro 6. Descripción de los Tratamientos Evaluados.

No.	TRATAMIENTO	DOSIS POR HECTAREA	EPOCA DE APLICACION
1	LINURON	2.20 Kg.	PRE-EMERGENTE
2	OXYFLUORFEN	2.14 Lt.	PRE-EMERGENTE
3	PARAQUAT	1.50 Lt.	POST-EMERGENTE
4	2,4-D	3.00 Lt.	POST-EMERGENTE
5	LIMPIA 35 DDT*		
6	LIMPIAS 25 Y 45 DDT		
7	LIMPIAS 20 Y 55 DDT		
8	LIMPIAS 25, 40 Y 55 DDT		
9	C M T C**		
10	S M T C***		

* DDT = DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE

** CMT C = CON MALEZAS TODO EL CICLO

*** SMT C = SIN MALEZAS TODO EL CICLO

← - - - N

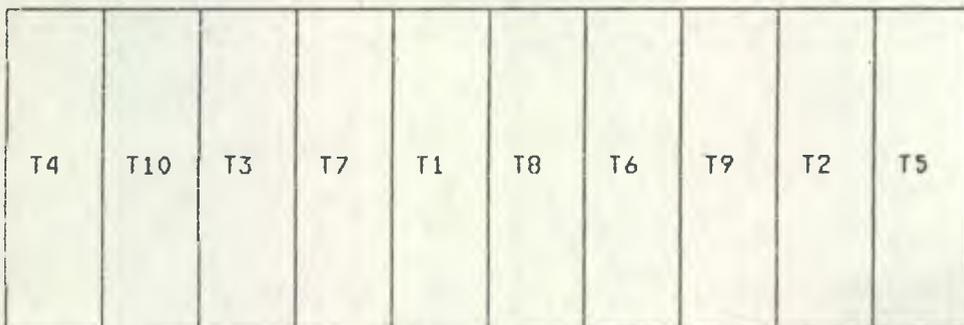
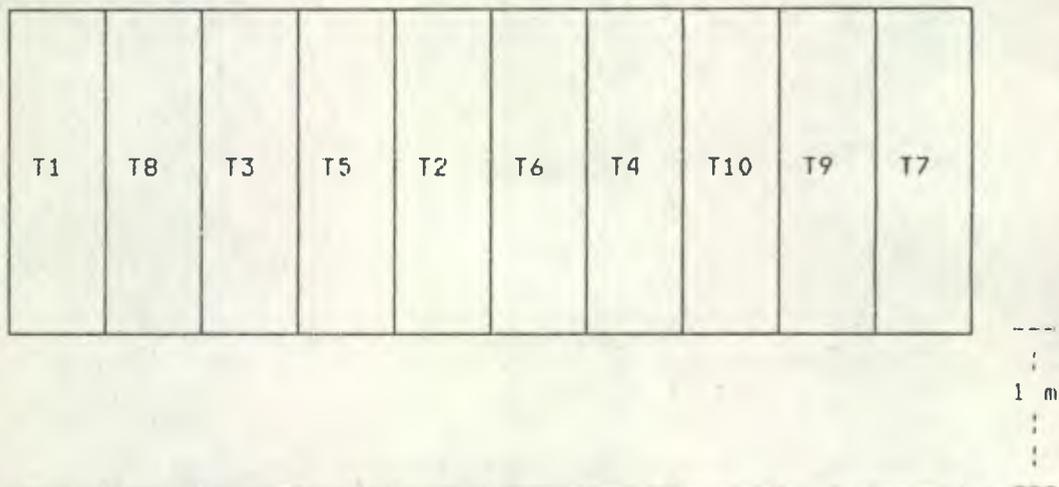
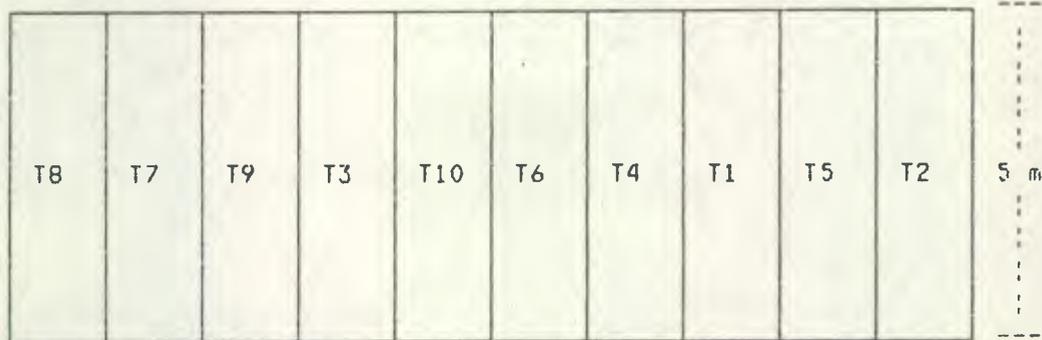


Figura No. 3 Croquis de campo.

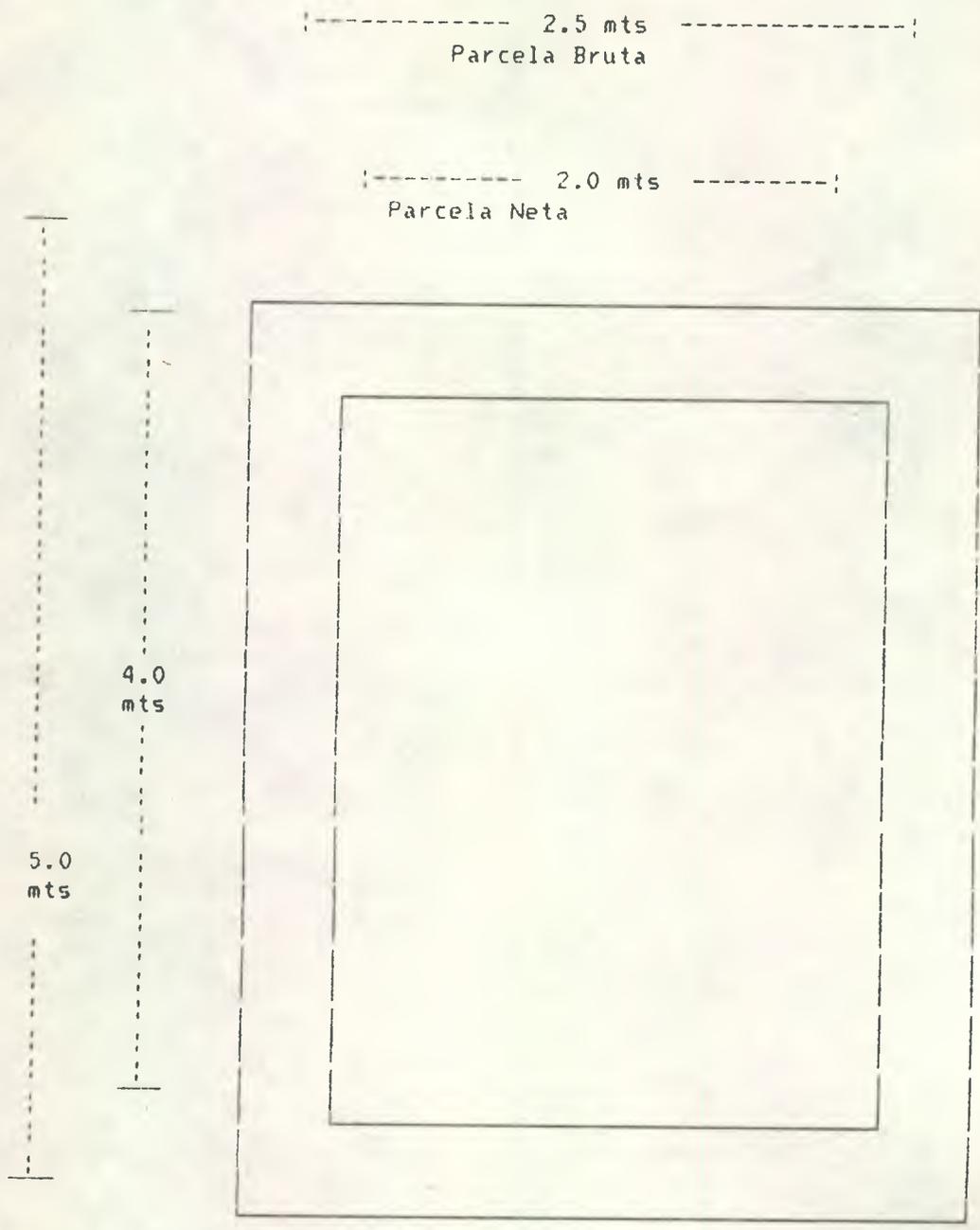


Figura 4. Descripción de la unidad experimental.

CUADRO 2. Rendimiento de Repollo en Kg/ha.

No.	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
1	Linurn	82727.5	80517.5	84848.75
2	2,4-D	79550	79545	84517.5
3	Oxifluorfn	84517.5	86970	104021.2
4	Paraquat	81965	79544.9	84225.01
5	35 DDT*	80528.75	80225	79545.2
6	24-45 DDT	79550	81517.5	82802.5
7	20-55 DDT	81533.75	75126.5	84224
8	25-40-55 DDT*	84225	96591.25	93583.75
9	CMTC**	75568.75	56212.5	79545
10	SMTC***	92802.5	97902.5	106062.5

* DDT = Días Después del Trasplante.

** CMTC= Con Malezas Todo el Ciclo.

*** SMTC= Sin Malezas Todo el Ciclo.

Cuadro 8. Datos de frecuencia, densidad y cobertura para la determinación de los valores de importancia

MALEZA	30 DIAS			60 DIAS		
	FRECUENCIA	COBERTURA	DENSIDAD	FRECUENCIA	COBERTURA	DENSIDAD
1 <u>Spilantes americana</u>	7	55	35	8	48	28
2 <u>Galinsoga urticaefolia</u>	9	145	121	9	126	93
3 <u>Oxalis sp.</u>	9	105	83	9	118	56
4 <u>Iponoea sp.</u>	8	50	34	8	37	27
5 <u>Lopezia hirsuta</u>	7	60	39	7	78	26
6 <u>Paspalum paniculatum</u>	6	30	15	7	46	17
7 <u>Sonchus oleraceus</u>	7	65	27	7	39	19

DESCRIPTOR 1.

Oxalis sp.

Planta dicotiledónea, anual de 0.10 a 0.30 m de altura. Raíz pivotante, delgada, con raíces secundarias que brotan de los nudos del tallo el cual es cilíndrico, delgado, débil, ascendente o decumbente, de longitud hasta 0.50 m, estolonífero, ramificado en la base y glabro o ligeramente pubescente.

Hojas alternas, algunas veces agrupadas, de pubescentes a glabras, trifoliadas con lóbulos escotados en el ápice formando una especie de corazón; tamaño muy variado desde pocos mm. hasta 20 mm según su habitat; con peciolo largo de 6 a 10 cm y dilatado en la base en estípulas oblongas, redondeadas o truncadas. Las hojas se vuelven flácidas en las noches o en tiempo oscuro.

La inflorescencia semeja una umbela de 1 a 7 flores en pequeños racimos, con pedúnculos largos a partir de las acilas superiores. Flores amarillas pálidas o blanco amarillentas, con 5 pétalos, 10 estambres con cabellos hasta de 15 mm de largo. El fruto es una cápsula angulada de 5 celdas acuminadas, oblonga de 2 cm de longitud, con pelos blanquecinos. Produce varios cientos de semillas rojizas o cafés de 1.5 mm de longitud, planas, ovales, achatadas, acanaladas o transversalmente rugosas, cubiertas por un arilo elástico blanco. Se propaga por semilla, por estolones, o por porciones de gajos radicales.

Crece en suelos fértiles, bien drenados, altitudes hasta de 2,800 msnm., con precipitaciones variables y temperaturas de 10 a 30°C. Es maleza de potreros, jardines, cultivos, escombros, zonas empedradas, rastros, taludes de caminos y carreteras.

Planta hospedante de la roya de la caña en algunos países (Puccinia melanocephala) y de nemátodos del género *Meloidogyne*.

La presencia de oxalatos de calcio le dan un sabor característico y la hacen tóxica para el ganado.

Es una planta melífera (6).

DESCRIPTOR 2.

Galinsoga urticaefolia.

Plantas erectas anuales o raramente perennes, usualmente de 1 m. de alto o menos, generalmente muy bracteada. Las bracteas verdes o cafezuscas, en general desamente hirsutas con espesos, blanquecinos y muy extendidos pelos y más o menos puerulentos.

Hojas en peciolo muy delgados, principalmente ovados a elipticos u oblongo-avados, de 1.5 a 5.5 cm de largo, cutados o acuminados, redondeados o muy obtusos en la base, denticulados, un poco pálidos en el env/es, esparcido o copiosamente pilosos o hirsutos en ambas caras con pelos largos o cortos, extendidos o subcomprimidos, flores rosa-salmón, formando largos racimos de brácteas foliáceas, las brácteas esparcidas a pequeñas hojas, principalmente más cortas que los pedicelos, pedicelos muy delgados, de uno a 2 cm de largo, extendidos o ascendentes. puerulentos o glabros, las yemas rojo oscuro, aproximadamente de 5 mm de largo, usualmente casi glabros, redondeados en el ápice, pétalos unguiculados de 8 mm de largo o más cortos, el posterior algunas veces con un tubérculo en la clava, anteras más pequeñas que 1 mm. de largo, capsulas globosas, glabras, de 3 mm de diametro (6).

DESCRIPTOR 3.

Lopezia hirsuta.

Plantas erectas, anuales o raramente perennes, usualmente de un metro de alto o menos, generalmente muy bracteadas. Las bracteas verdes o cafezuscas, en general densamente hirsutas, blanquecinas, espesas o densas y muy extendidos pelos mas o menos puberulentos.

Hojas en peciolo muy delgados, principalmente ovadas a elípticas u oblongo-ovadas, de 1.5 a 5.5 cm de largo, cutadas o acuminadas, redondeadas o muy obtusas en la base, denticuladas, un poco pálidas en el envés, esparcida o copiosamente pilosas o hirsutas en ambas caras con largos o cortos pelos extendidos o subcomprimidos; flores rosa-salmón, formando largos racimos de brácteas foliáceas, las brácteas parecidas a pequeñas hojas, principalmente más cortos que los pedicelos, pedicelos muy delgados de 1 a 2 cm de largo, extendidos o ascendentes, purverulentos o glabros; las yemas rojo oscuro con alrededor de 5 mm. de largo o mas cortos, el posterior algunas veces con un tubérculo en la clava, antera pequeña mas que un milimetro de largo; capula globosa, glabra, de 3 mm de diametro (6).

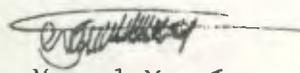


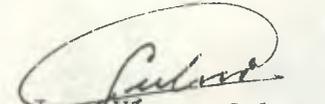
LA TESIS TITULADA: EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS DENTRO DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata), EN EL MUNICIPIO DE PURULHA, BAJA VERAPAZ.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MANUEL DE JESUS TUM CANTO
 CARNET No. 84-13018

HA SIDO EVALUADA POR LOS SIGUIENTES PROFESIONALES: INGENIEROS AGRONOMOS EDGAR MARTINEZ, SALVADOR SANCHEZ Y CESAR CASTAÑEDA.

LOS ASESORES Y AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.


 Ing. Manuel Martínez
 ASESOR


 Ing. Víctor Solano
 ASESOR


 Vo.Bo. Ing. Agr. Hugo Tobías
 DIRECTOR IIA



I M P R I M A S E
 Ing. Agr. Anibal Martín
 DECANO

