

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS
DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO PARA EL CONTROL DE
PICUDO (*Anthonomus eugenii* Cano) EN CHILE CHOCOLATE
(*Capsicum* sp) EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

POR

WALTER ADOLFO REYES MARTINEZ

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO**

EN

**SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1993

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(1398)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL I:	Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
VOCAL II:	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL III:	Ing. Agr. Carlos Motta de Paz
VOCAL IV:	Br. Milton Abel Sandoval Guerra
VOCAL V:	Br. Juan De León Montenegro
SECRETARIO:	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala, 19 de octubre de 1993

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

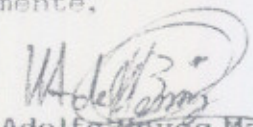
Distinguidos señores:

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 CUATRO INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO PARA EL CONTROL DEL PICUDO. (*Anthonomus eugenii* Cano) EN CHILE CHOCOLATE (*Capsicum* sp) EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ".

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, espero merezca vuestra aprobación, me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Walter Adolfo Reyes-Martínez

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS TODO PODEROSO: POR DARME LA VIDA, EL SABER Y LA LUZ DEL ENTENDIMIENTO PARA OBTENER ESTE TITULO.
- A LA VIRGEN MARIA: POR DARME EL EJEMPLO DE LA HUMILDAD Y SENCILLEZ PARA MI VIDA.
- A MIS PADRES: CESAR AUGUSTO REYES FAJARDO
MARIA ANTONIETA MARTINEZ DE REYES

POR INCULCARMEL AMOR A DIOS,
EL RESPETO A MIS SEMEJANTES.
EN RECONOCIMIENTO A SUS ESFUERZOS Y SACRIFICIOS: MUCHAS GRACIAS QUE DIOS LES BENDIGA.
- A MI ESPOSA: CLAUDIA LORENA DEL PINAL DE REYES
POR SU AMOR, APOYO MORAL Y ESPIRITUAL PARA OBTENER ESTE TITULO.
- A MI HIJA: CLAUDIA MARIA REYES DEL PINAL
CON TERNURA Y AMOR: POR EL DON PRECIADO QUE DIOS ME HA DADO EN ELLA.
- A MI HERMANO: CESAR AUGUSTO REYES MARTINEZ
- A MI CUÑADA: MARGARITA CARIAS DE REYES
- A MIS SOBRINAS: PERLA DEL ROSARIO, MARIA MERCEDES Y LUISA MARGARITA.
- A LAS FAMILIAS: REYES; MARTINEZ, ROSALES MIRON;
PEREZ., GARCIA CORDOVA; SIS.
- A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:
- A LOS AGRONOMOS EN GENERAL
ESPECIALMENTE A: ANTONIO MARTINEZ
JOSE ANTONIO VILLAGRAN BALDERRAMA
JUAN ANTONIO GARCIA LOPEZ
JOSE GUILLERMO CASTANEDA SALGUERO
MIGUEL EDUARDO FUENTES ARDON
ISAURO ARNULFO ZAMORA GONZALES
AMILCAR GUTIERREZ.

TESIS QUE DEDICO

A: GUATEMALA
 LA ANTIGUA GUATEMALA
 CUBULCO, BAJA VERAPAZ
 LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 EL COLEGIO " LA SALLE "
 EL COLEGIO " CONSTANCIO C. VIGIL "
 LA ESCUELA " CAYETANA ECHEVERRIA "

AGRADECIMIENTOS

DESEO DEJAR CONSTANCIA DE MI AGRADECIMIENTO A MI ASESOR ING. AGR. JOSE ANTONIO ZUNIGA, POR SU VALIOSA ORIENTACION EN EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO DE TESIS.

A LOS INGENIEROS AGRONOMOS ALAN BORIS AYALA MENDEZ; MARCO ANTONIO NAJERA C.; MAYNOR ESTRADA ROSALES, POR SU COOPERACION Y SUGERENCIAS EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

CONTENIDO

	PAGINA
CONTENIDO GENERAL	vii
INDICE DE FIGURAS Y CROQUIS	ix
INDICE DE CUADROS	x
RESUMEN	xii
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. JUSTIFICACION	4
4. MARCO TEORICO	5
4.1 MARCO CONCEPTUAL	5
4.1.1 IMPORTANCIA DEL CHILE CHOCOLATE	5
4.1.2 DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LA PLANTA	6
DE CHILE CHOCOLATE (<i>Capsicum</i> sp)	
4.1.3 CARACTERISTICAS DE <i>Anthonomus eugenii</i>	7
4.1.4 METODOS DE CONTROL	8
4.1.4.1 CONTROL CULTURAL	8
4.1.4.2 CONTROL QUIMICO	9
4.1.5 GRUPOS TOXICOLOGICOS	9
4.1.6 GRUPOS TOXICOLOGICOS Y RESPECTIVOS INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO.	10
4.1.6.1 No. 3 (OC-Cd) GRUPO DE LOS CICLODIENOS	10
4.1.6.1.1 ENDOSULFAN	11
4.1.6.2 No. 10 (FS-SM) GRUPO DE LOS ORGANOFOSFORADOS CICLICOS.	11
4.1.6.2.1 PARATION METILICO	11
4.1.6.3 No. 14 (FH-SM) GRUPO DE LOS ORGANOFOSFORADOS HETEROCICLICOS.	12
4.1.6.3.1 AZINFOS METILICO	12
4.1.6.4 No. 22 PIRT GRUPO DE LOS PIRETROIDES	13
4.1.6.4.1 CYFLUTHRIN	14
4.1.7 MANEJO DE INSECTICIDAS	14
4.1.8 PROCEDIMIENTO CONSIDERADO EN EL ANALISIS ECONOMICO.	15
4.2 MARCO REFERENCIAL	15
4.2.1 UBICACION GEOGRAFICA	15
4.2.2 ESTUDIOS DE INVESTIGACION REALIZADOS PARA EL CONTROL DE PICUDO <i>A. eugenii</i> C.	17
5. OBJETIVOS	19
6. HIPOTESIS	20
7. METODOLOGIA	21
7.1 MATERIAL VEGETATIVO E INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO.	21
7.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.	23

	PAGINA
7.3	MODELO ESTADISTICO. 26
7.4	VARIABLES EVALUADAS 26
7.4.1	RENDIMIENTO EN kg DE PESO EN FRUTO SANO/ PARCELA NETA 26
7.4.2	NUMERO DE FRUTOS CAIDOS POR DAÑO/PARCELA NETA 26
7.5	MANEJO DEL EXPERIMENTO 27
7.5.1	SEMILLERO 27
7.5.2	TRASPLANTE 27
7.5.3	FERTILIZACION 27
7.5.4	CONTROL DE ENFERMEDADES 28
7.5.5	CONTROL DE MALEZAS 28
7.5.6	RIEGO 28
7.5.7	COSECHA 28
7.5.8	SECADO 28
7.5.9	COMERCIALIZACION 28
7.6	TOMA DE DATOS 29
7.7	ANALISIS DE DATOS 29
7.8	ANALISIS ECONOMICO 30
8.	RESULTADOS Y DISCUSION 30
8.1	PRODUCCION DE FRUTO SANO DE CHILE, CHOCOLATE COMO RESULTADO DE LA APLICA- CION DE INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRU- PO TOXICOLOGICO DURANTE TODO EL CICLO DEL CULTIVO. 32
8.2	FRUTOS DE CHILE CHOCOLATE CAIDOS POR DAÑO PROVOCADO POR <i>Anthonomus eugenii</i> DURANTE TODO EL CICLO DEL CULTIVO 35
8.3	ANALISIS ECONOMICO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS 40
9.	CONCLUSIONES 41
10.	RECOMENDACIONES 42
21.	BIBLIOGRAFIA

INDICE DE FIGURA

FIGURA		PAGINA
1	ESTRUCTURA QUIMICA DEL ENDOSULFAN	11
2	ESTRUCTURA QUIMICA DEL PARATION METILICO	12
3	ESTRUCTURA QUIMICA DEL AZINFOS METILICO	13
4	ESTRUCTURA QUIMICA DEL CYFLUTHRIN	14
5	UBICACION GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO	16
6	PROMEDIO DEL RENDIMIENTO EN kg DE FRUTO COSECHADO DE CHILE CHOCOLATE/PARCELA NETA	31
7	PROMEDIO DE FRUTOS DE CHILE CHOCOLATE CAI- DOS POR DAÑO/PARCELA NETA/TRATAMIENTO	33
8	CURVA DE BENEFICIOS NETOS PARA LOS TRATA- MIENTOS	37
1	CROQUIS DE CAMPO EXPERIMENTAL EN LA EVA- LUACION DE CUATRO INSECTICIDAS DE DIFEREN- TE GRUPO TOXICOLOGICO EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	24
2	CROQUIS DE UNIDAD EXPERIMENTAL EN LA EVA- LUACION DE CUATRO INSECTICIDAS DE DIFEREN- TE GRUPO TOXICOLOGICO EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	25

CUADRO	INDICE DE CUADROS	PAGINA
1	COMPOSICION BROMATOLOGICA DEL CHILE CHOCOLATE (<u>Capsicum</u> sp)	5
2	CARACTERISTICAS DE LOS INSECTICIDAS QUE SE UTILIZARON EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	23
3	FACTORES EVALUADOS (TRATAMIENTOS) EN EL EXPERIMENTO, EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	23
4	RENDIMIENTO EN kg DE FRUTO SANO COSECHADO/PARCELA NETA DE CHILE CHOCOLATE, OBTENIDO AL APLICAR CUATRO INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO, EN CUBULCO BAJA VERAPAZ.	30
5	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO EN kg DE FRUTO SANO COSECHADO/PARCELA NETA PARA EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN EL CULTIVO DE CHILE CHOCOLATE, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	31
6	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO EN kg DE FRUTO SANO COSECHADO/PARCELA NETA, PARA EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN EL CULTIVO DE CHILE CHOCOLATE, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	32
7	NUMERO DE FRUTOS CAIDOS POR DAÑO/PARCELA NETA DURANTE TODO EL CICLO VEGETATIVO DE CHILE CHOCOLATE, CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	33
8	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE FRUTOS CAIDOS POR DAÑO/PARCELA NETA PROVOCADA POR <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, DURANTE TODO EL CICLO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE CHILE CHOCOLATE, EN CUBULCO BAJA VERAPAZ.	34

CUADRO		PAGINA
9	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE NUMERO DE FRUTOS CAIDOS POR DAÑO/PARCELA NETA/TRATAMIENTO, DURANTE TODO EL CICLO DEL CULTIVO DE CHILE CHOCOLATE, EN CUBULCO BAJA VERAPAZ.	35
10	PRESUPUESTO PARCIAL DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	36
11	ANALISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CHILE CHOCOLATE EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	37
12	ANALISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS EN EL CONTROL DE <u>Anthonomus eugenii</u> Cano, EN CHILE CHOCOLATE, EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.	39

"EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO PARA EL CONTROL DE PICUDO (Anthonomus eugenii Cano) EN CHILE CHOCOLATE (Capsicum sp), EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ"

"EVALUATION OF FOUR INSECTISIDES OF DIFFERENT TOXICOLOGICAL GROUPS FOR THE CONTROL OF (Anthonomus eugenii Cano), IN CHILE CHOCOLATE (Capsicum sp), IN CUBULCO, BAJA VERAPAZ.

RESUMEN

En el municipio de Cubulco, del departamento de Baja Verapaz, dentro de los principales cultivos se encuentra el chile chocolate, que se ha convertido en una actividad agrícola de importancia, ya que genera ingresos económicos y a la vez es fuente de alimentos para la dieta de la población rural.

La presencia de plagas y enfermedades causan un deficiente crecimiento de plantas y desarrollo de frutos que provocan rendimientos bajos en la producción, el problema más severo detectado es el provocado por la plaga conocida como picudo del chile (Anthonomus eugenii Cano) que causa pérdidas económicas. Para contrarrestar las pérdidas de rendimiento como económicas se evaluaron cuatro insecticidas de diferente grupo toxicológico: organofosforados, ciclodienos y piretroides que fueron aplicados con una frecuencia de 5 días, evaluándose su efectividad del control de la plaga a través del rendimiento de fruto sano cosechado y evitando la caída del fruto dañado por picudo, para esto se utilizó un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones. Los resultados obtenidos indican que estadísticamente los cuatro tratamientos son iguales, pero que debido a que Cyflutrin y Paratión Metílico reportaron una diferencia mayor en cuanto rendimiento y evitaron una mayor caída de fruto, se puede inferir por consiguiente que hubo control de la plaga, por lo que pueden sugerirse a otros investigadores para que tomen en consideración lo anterior para que sirvan de base para futuras evaluaciones.

"EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO PARA EL CONTROL DE PULGOS (Homoptera: Pemphigus) EN CHILE CHOCOLATE (Cappuccino sp), IN CURICO, VALA VERDE"

"EVALUATION OF FOUR INSECTICIDES OF DIFFERENT TOXICOLOGICAL GROUPS FOR THE CONTROL OF HOPGID (Homoptera: Pemphigus) IN CHILE CHOCOLATE (Cappuccino sp), IN CURICO, VALA VERDE"

RESUMEN

En el municipio de Cobuleo, del departamento de Baja Verapaz, dentro de los principales cultivos se encuentra el chile chocolate, que se ha convertido en una actividad agrícola de importancia, ya que genera ingresos económicos y a la vez es fuente de alimentos para la dieta de la población rural.

La presencia de plagas y enfermedades causan un descenso crecimiento de plantas y desarrollo de frutos que provocan rendimientos bajos en la producción, el problema más severo detectado es el provocado por la plaga conocida como pulgón del chile (Homoptera: Pemphigus) que causa pérdidas económicas. Para contrarrestar las pérdidas de rendimiento como económicas se evaluaron cuatro insecticidas de diferente grupo toxicológico: organofosforados, ciclohexano y piretroides que fueron aplicados con una frecuencia de 5 días, evaluándose su efectividad del control de la plaga a través del rendimiento de fruto sano cosechado y evitando la caída del fruto dañado por pulgón, para esto se utilizó un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones. Los resultados obtenidos indican que estadísticamente los cuatro tratamientos son iguales, pero que debido a que Cylfluthrin y Permethrin tienen un mayor diferencia favor en cuanto rendimiento y evitaron una mayor caída de fruto, se puede inferir por consiguiente el buen control de la plaga, por lo que pueden sugerirse a otros investigadores para que tomen en consideración la actividad para que sirvan de base para futuras evaluaciones.

1. INTRODUCCION

En el municipio de Cubulco, del departamento de Baja Verapaz, dentro de los principales cultivos se encuentra el chile chocolate, que se ha convertido en una actividad agrícola de importancia, pero se ha tornado muy susceptible a problemas, tanto de plagas, enfermedades como de manejo, lo que ha venido a reducir los rendimientos, por desconocimiento de técnicas apropiadas.

El historial agrícola del cultivo en este municipio reporta que el 1% de la población que equivale a 250 personas se dedican al cultivo de chile, ocupando un área aproximada de 27.5 ha. (0.11 ha./persona), repartidas en las aldeas de Chicuxtín, Sutún, Patzijón, Chitanil, Cebollal, Santa Rosa, Xitomax, Chivaquito, Xamporox y área del embalse del río Chixoy ¹.

La presencia de plagas y enfermedades causan un deficiente crecimiento de plantas y desarrollo de frutos.

El problema más severo detectado es el provocado por la plaga conocida como picudo del chile (Anthonomus eugenii Cano), plaga que causa grandes pérdidas económicas al agricultor, ya que esta no ha encontrado ningún obstáculo para alimentarse a través de sus estadios de desarrollo: larva y adulto.

El ensayo que se llevó a cabo se hizo con el propósito de encontrar una solución en la protección del cultivo, ya que genera ingresos económicos y a la vez es fuente de

¹/ Información obtenida por el autor en informes técnicos de la Agencia de Extensión de DIGESA de Cubulco y entrevistas con productores de la región.

INTRODUCCION

alimento para la dieta de la poblacion rural.

Se efectuó un control químico por medio de insecticidas de los grupos toxicológicos: organofosforados, ciclodienes y piretroides que fueron aplicados con una frecuencia de cinco días y se evaluaron según su efectividad, a través de obtener rendimiento de fruto sano cosechado y evitando caída de fruto por daño provocado por Anthonomus eugenii Cano.

El historial agrícola del cultivo en este municipio reporta que el 1% de la población que equivale a 250 personas se dedican al cultivo de chile, ocupando un área aproximada de 27.5 ha. (0.11 ha/persona), repartidas en las aldeas de Chichitlan, Búton, Vaxitlan, Chichitlan, Cebollan, Santa Rosa, Yicomax, Chivapalan, Xamporax y área del empalme del Rio Chixoy.

La presencia de plagas y enfermedades causan un deficiente crecimiento de plantas y desarrollo de frutos.

El problema más grave detectado es el provocado por la plaga conocida como picada del chile (Anthonomus eugenii Cano), plaga que causa grandes pérdidas económicas al agricultor, ya que esta no ha encontrado ningún método para alimentarse a través de sus estados de desarrollo: larva y adulto.

El ensayo que se llevó a cabo se hizo con el propósito de encontrar una solución en la protección del cultivo, ya que genera ingresos económicos y a la vez es fuente de

Información obtenida por el autor en informes técnicos de la Agencia de Extensión de NIMSA de Cobulco y entrevistas con productores de la región.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por mucho tiempo se ha reconocido que la alimentación en el área rural de Guatemala, se basa en maíz, frijol, chile y calabaza. De estos cultivos, el único que juega un papel diferente proporcionando vitaminas y minerales, y habiendo sido seleccionado por su aportación para condimentar la dieta, es chile.

De acuerdo a las necesidades y problemas planteados por los agricultores de Cubulco, basándose en el 40% de pérdidas que se tienen en el cultivo de chile chocolate y que son causados principalmente por la presencia de la plaga de Anthonomus eugenii Cano, los agricultores vienen desistiendo de la siembra de dicho cultivo.¹

Por lo anterior se hizo necesario realizar un estudio en el control químico de la plaga, cuyo resultado proporcionará a técnicos e investigadores recomendaciones prácticas para futuras evaluaciones en esta región.

1. Información obtenida por el autor en informes técnicos de la agencia de Extensión Agrícola de DIGESA de Cubulco y entrevistas con productores de la región.

3. JUSTIFICACION

En esta región del país el bajo rendimiento y la caída de fruto en el cultivo de chile chocolate (Capsicum sp), es causado principalmente por la plaga Anthonomus eugenii Cano.

Esta evaluación fue el primer experimento de este tipo que se realizó en chile chocolate en esta región, utilizando cuatro insecticidas de diferente grupo toxicológico: Endosulfan, Paratión Metílico Azinfos Metílico y Cyfluthrin, con frecuencia de aplicación cada uno de 5 días, dependiendo del nivel crítico de la plaga y en las dosis recomendadas por el fabricante por hectárea.

De esta evaluación se obtendrán resultados importantes para determinar el mejor o mejores insecticidas por grupo toxicológico y poder hacer recomendaciones a otros científicos y técnicos vinculados a esta rama de la investigación.

4. MARCO TEORICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1.1 IMPORTANCIA DEL CHILE CHOCOLATE (Capsicum sp.)

Después del descubrimiento de América, este cultivo tuvo una inmediata acogida en Europa, Asia y la India; un poco después, tomó también, carta de naturalización en Africa, de tal suerte que hoy en día es un cultivo con distribución y uso mundial. Aunque se usa ampliamente como hortaliza fresca, una gran parte del consumo está basada en su aportación como especie y condimento, debido a su principio picante: la capsicina, la cual se localiza en la placenta de los frutos (20).

El chile chocolate contiene minerales, proteínas, vitaminas A y C, tiamina y riboflaina, cuando se consume en la dieta alimenticia no solo sirve para estimular el apetito, también aporta nutrientes. Es una alternativa como fuente de energía, además el análisis bromatológico ha demostrado que el fruto conserva su alto valor nutritivo, como las vitaminas A y C (15), como se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. Composición bromatológica del chile chocolate (Capsicum sp.)

Cenizas %	kcal/g	Fibra %	Carotenos U.I	Mat. Seca %	Proteína %	Acido Ascórbico Mg/100 g.
7.8	6.0	15.7	24.4	76	14.4	1203.57

FUENTE: Avila Quiroa, J.E. (2)

Otra importancia del chile chocolate es que su uso en la medicina; forma parte de la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía gastro-

intestinal y la úlcera. Los "Parches León", están cubiertos por una capa de chiles; estos son usados para el lumbago. (27).

4.1.2. DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LA PLANTA DE CHILE CHOCOLATE (*Capsicum* sp.)

La fuente del germoplasma de chile chocolate utilizada fue colectada de un campo cultivado, en la finca Xamporox, de la aldea "La Laguna", del municipio de Cubulco, departamento de Baja Verapaz, ubicada a Latitud norte 15°07'10" y Longitud oeste 90°37'33" a una altitud promedio de 1000 msnm.

Su descripción morfológica es parecida a la reportada por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la que se detalla a continuación:

Planta anual, pertenece a la familia Solanacea, hábito erecto, pubescencia de los tallos y nudos abundantes; tallos de color verde y nudos púrpura; pedicelo intermedio; cáliz dentado; corola blanca; anteras azules, filamento blanco; estigma exserto; ausencia de constricción anular en la unión del cáliz y el pedicelo; frutos en posición pendiente, inmaduro es color verde con ausencia de antocianina, al alcanzar la madurez se tornan rojas y carece de antocianinas, forma elongada, base obtusa, ápice punteado y no presenta cuello en la base, picante, con periferia intermedia; semillas pajizas. Las dimensiones del fruto son: largo 0.085 m, ancho 0.013 m; color del pericarpio 0.001 m(27).

Alcanza una altura de planta de 0.55 m y un diámetro de follaje de 0.75 m. Florece a los 40 días y fructifica a los 85 días después del trasplante. El diámetro de las semillas es de 0.35 cm. (18)

Es una planta de clima cálido y templado, desarrollándose óptimamente en ellos; prefiere suelos francos y franco-

y franco-arenosos, fértiles y profundos, con pH de 5-7 (15).

Es un chile cónico alargado, ampliamente cultivado en la zona oriental, nor-oriental y en algunas regiones de El Petén. En la actualidad el área de cultivo se está expandiendo a muchas regiones del país, comparado con la distribución que tenía hacia algunos años, cuando estaba restringido principalmente a la zona de la Verapaces (3,26).

4.1.3 CARACTERISTICAS DE Anthonomus eugenii Cano

En el ciclo del cultivo de chile chocolate se presentan diversas plagas, especialmente se reportan daños severos por la presencia del insecto denominado "picudo", también es conocido como picudo de chile, gorgojo del pimiento, antohomo del pimiento, centrorrínico, falso potra, parrenillo del pimiento (23).

La clasificación taxonómica del picudo es la siguiente:

Clase:	Insecta
Orden:	Coleoptera
Familia:	Curculionidae
Sub-familia:	Anthonomidae
Género:	<u>Anthonomus</u>
Especie:	<u>eugenii</u> Cano (19)

El picudo del chile posee un tamaño promedio de 3 mm de largo en el estado adulto y con forma oval típica del género Anthonomus, así mismo de color que va de caoba oscuro a negro (19,26). Sus larvas son ápodas, con cabeza de color café, midiendo 6 mm de largo y se encuentran formando túneles en las masa de las semillas y al igual que las pupas se localizan en el centro y dentro de los frutos de chile. Los adultos se tornan a un color que va de café-negro a gris brillantes, estos se posan sobre las yemas florales o los frutos pequeños, en donde ovipositan (19).

La duración del ciclo biológico de A. eugenii Cano, es de 37 días divididos en 3, 10, 4 y 20 días para los estados de huevo, larva, pupa y adulto, respectivamente (5,22). Se

estimó que un período de 38 días, a partir del inicio de la emisión de botones florales, el 40% de la plantación de chile había sido infestada. Esto confirma la problemática existente de bajos rendimiento y altos costos de producción (5).

La hembra de picudo oviposita en brotes terminales botones florales, frutos jóvenes, siendo las larvas las que se alimentan de ellos y quienes causan el daño, afectando tanto la calidad como la cantidad de la cosecha (22). Las larvas se alimentan del interior del fruto causando la aparición de un área necrótica que circunda el lugar donde se encuentra, generalmente semilla; frecuentemente estos frutos caen al suelo prematuramente, mientras que los frutos que se mantienen en la planta son deformes y pequeños (7,22)

El picudo tiene varios hospederos, entre ellos se mencionan la berenjena (Solanum melongena) y el macuy o quilete (Solanum nigrum) (22).

4.4 METODOS DE CONTROL

4.1.4.1 CONTROL CULTURAL

Se deben de evitar siembras escalonadas para prevenir que las plantas viejas sirvan como fuente de infestación. La destrucción por incorporación de los rastrojos del cultivo anterior y la eliminación de plantas hospederas como las trepadoras del género Solanum y ciertas otras solanáceas es de mucha utilidad. (1)

Se puede dejar de sembrar chile por espacio de dos a tres meses para romper el ciclo biológico del picudo del chile (1).

Se puede recolectar y destruir periódicamente los frutos caídos e infectados con A. eugenii C., siempre y cuando no hayan fuentes de infestación cercanas (1)

4.1.4.2 CONTROL QUIMICO

El control químico es el más usado, para el combate del picudo del chile, a pesar de los problemas de resistencia de insectos a los insecticidas, contaminación del medio ambiente e intoxicación del hombre con los residuos de plaguicidas en los frutos (1).

El control químico es una parte importante pero no indispensable en el manejo integrado de algunas plagas.

En general, los insecticidas deben aplicarse para complementar un programa de control más que para reemplazar una buena administración u otros métodos de control de plaga (1).

En el control del picudo del chile, las labores culturales apropiadas se sugieren como un primer paso, para reducir las infestaciones o para prevenir el desarrollo de las poblaciones dañinas. Esto debe de complementarse con la selección de un insecticida adecuado, el cual debe de aplicarse cuando el umbral económico lo indique. Además hay que colocar el insecticida en un lugar apropiado sobre la planta, con este se asegura eficiencia, se reducen los costos de producción al evitar hacer aplicaciones innecesarias y se disminuyen los efectos deletorios sobre organismos no objetivos y benéficos (16)

4.1.5 GRUPOS TOXICOLOGICOS

Los grupos toxicológicos son una clasificación que se hizo de los insecticidas, a los que se les asignó un número específico y cuyas características más sobresalientes son:

- A. "Dentro de cada grupo sus elementos poseen una fuerte afinidad respecto a los mecanismos de resistencia que comparten".
- B. "Los grupos toxicológicos son por su naturaleza esencialmente diferentes entre sí" (17).

Los insecticidas fueron clasificados en diferentes

grupos toxicológicos los cuales tienen varias aplicaciones en entomología económica, entre ellas:

- A. Rotación de insecticidas para hacer recomendaciones prácticas.
- B. Selección de insecticidas para experimentos.
- C. Estudio toxicológico de áreas agrícolas con lo cual se evitará crear algún tipo de resistencia de los insectos a los insecticidas (17).

De esta manera se pretende generar un conocimiento que contribuye a manejar con racionalidad a los plaguicidas aumentando su vida útil. Un objetivo de esta clasificación es utilizar adecuadamente los productos químicos para poder eventualmente reducir la resistencia de los insectos a los insecticidas.

4.1.6 GRUPOS TOXICOLÓGICOS Y RESPECTIVOS INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO.

Los grupos toxicológicos que se utilizaron en el experimento son:

No.3(OC-Cd) Grupo de los ciclodienos e hidrocarburos/clorados.

No.10 (FC-SM) Grupo de los organofosforados cíclicos.

No.14 (FH-SM) Grupo de los organofosforados heterocíclicos

No.22 PIRT Grupo de los piretroides

que incluyen a los siguientes insecticidas respectivamente:

Endosulfan, Paratión Metílico, Azinfos metílico y Cyfluthrin.

4.1.6.1 No. 3 (OC-Cd) GRUPO DE LOS CICLODIENOS

En los estados avanzados de intoxicación con ciclodienos el insecto responde a los estímulos externos con violentos temblores. Por métodos electrofisiológicos se ha observado que los ciclodienos ocasionan una profunda excitación en los nervios de las patas de los insectos. Se ha reportado como principal mecanismo de resistencia a las exidasas, aunque en

algunos casos el primer metabolito puede ser más tóxico que el producto original. También se ha mencionado la resistencia no metabólica conocida como insensibilidad a ciclodienes. Como mecanismos secundarios pueden estar presentes mayor excreción y menor penetración (17).

4.1.6.1.1 ENDOSULFAN

Es un insecticida de amplio espectro de acción que actúa por contacto, ingestión e inhalación que sucede por una fase gaseosa (la cual no presenta en condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa). Preferentemente, contra insectos masticadores y chupadores. Posee cualidades selectivas al no afectar a algunos parásitos y predadores de ciertas plagas, que contribuyen a un control biológico efectivo; además es bien tolerado por las abejas, lo que permite aplicaciones en plena floración. Su nombre comercial es Thiodan 35 CE. La dosis recomendada es de 1.0 a 1.5 lt/ha. (14). Su estructura química se indica en la figura 1.

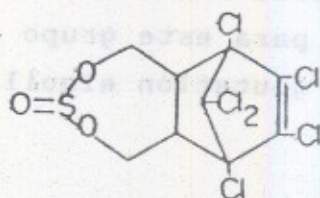


Figura 1. Estructura química del Endosulfan (17)

4.1.6.2 No. 10 (FC-SM) GRUPO DE LOS ORGANOFOSFORADOS CICLICOS

Los principales mecanismos de resistencia que se han reportado para los miembros de este grupo son: oxidasas, fosfatasas, glutatión, transferasas y ACE insensible (17).

4.1.6.2.1 PARATION METILICO

Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=S, dimetil es un insecticida de amplio espectro de acción, destruye casi todas las plagas chupadoras y masticadoras. Actúa como tóxico de contacto, gástrico y respiratorio,

distinguiéndose por su rápido efecto inicial. Como la sustancia activa penetra en los tejidos vegetales, quedan destruidas tanto las plagas escondidas como las minadoras: el preparado es bien compatible y se puede usar por tanto en casi todos los cultivos (8). Su fórmula química es la siguiente como se indica en la figura 2.

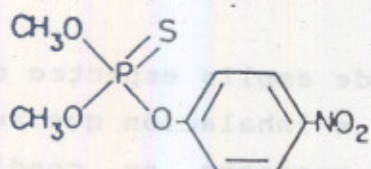


Figura 2. Estructura química de Paratión Metílico (17)

Su nombre comercial es Folidol M-480 EC. La dosis recomendada es de 1.0 a 2.0 lt/ha (8).

4.1.6.3 No. 14 (FH-SM) GRUPO DE LOS ORGANOFOSFORADOS HETEROCICLICOS

Grupo de los organofosforados heterocíclicos, cuya molécula posee el enlace P S y uno o dos grupos metil unidos al átomo de fósforo reactivo (FH-SM). Los principales mecanismos de resistencia para este grupo son: esterasas, oxidasas, ACE insensible y glutatión alquil transferasa (17).

4.1.6.3.1 AZINFOS METILICO

El insecticida actúa por contacto, ingestión e inhalación, inhibiendo la acción de la enzima acetilcolinesterasa, ocasionando disturbios en el sistema nervioso de los insectos y la muerte de los mismos. Posee una marcada acción en profundidad siendo especialmente activos contra insectos minadores y áfidos. Su versatilidad lo hace ciertamente un producto eficaz frente a una gran variedad de insectos masticadores, chupadores o aquellos protegidos por bolsas, telas, escudetes o ubicados en lugares de difícil acceso (17). Su nombre comercial es Gusatión M-250 EC (6). La dosis recomendada es de 1.4 a 3.0 lt/ha (6). La figura 3

que se encuentra a continuación muestra la conformación de una molécula de Azinfos Metílico.

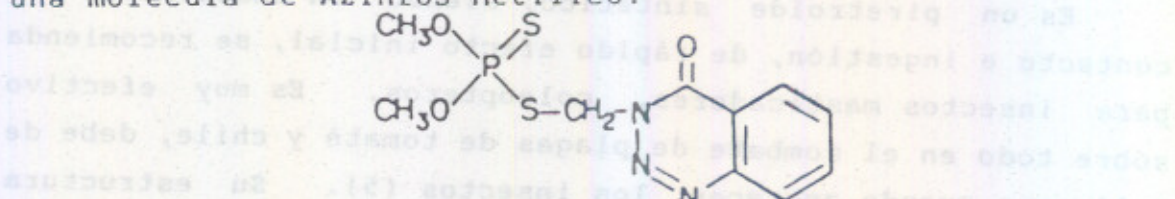


Figura 3. Estructura química de Azinfos Metílico (17)

4.1.6.4 No. 22 PIRT GRUPO DE LOS PIRETROIDES

Los compuestos de este grupo se han sintetizado tomando como base la estructura química de las principales piretrinas naturales, con quienes comparten varias características toxicológicas. Los piretroides han recibido mucha atención en los últimos años por su utilidad como productos alternativos en el combate de plagas agrícolas.

Se ha encontrado que los piretroides estimulan las descargas repetitivas de impulsos nerviosos, con la consecuente paralización del cuerpo. Es probable que la parálisis nerviosa causada por la aletrina se deba a la interrupción de los conductos tanto de Na como de K en la membrana. Otras autoridades suponen que la aletrina tapona las entradas de los iones Na y K, o bien que la molécula de aletrina se introduce en la membrana nerviosa por las regiones intercanaliculares, afectando a dichos canales mediante fuerzas intermoleculares. Se ha observado que las piretrinas no afectan a la colinesterasa ni a la citocromo oxidasa. Los principales mecanismos de defensa a los piretroides son:

- a) Insensibilidad en el sitio de acción, también llamado Kdr o resistencia al derribo.
- b) Reducida penetración del piretroide en el integumento de los artrópodos.
- c) Mayor metabolismo del insecticida por las enzimas conocidas como oxidadas, enzimas esterases (17)

4.1.6.4.1 CYFLUTRIN

Es un piretroide sintético, siendo un insecticida de contacto e ingestión, de rápido efecto inicial, se recomienda para insectos masticadores, coleópteros. Es muy efectivo sobre todo en el combate de plagas de tomate y chile, debe de aplicarse cuando aparecen los insectos (5). Su estructura química se presenta a continuación en la figura 4.

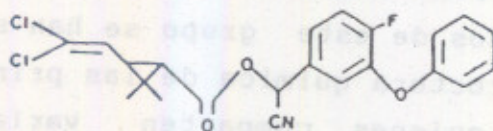


Figura 4. Estructura química de Cyflutrin (17).

Su nombre comercial es Baytroid 025 Ec. La dosis recomendada es de 1.43 a 2.15 lt/ha (5).

4.1.7 MANEJO DE INSECTICIDAS:

Para un buen manejo de los insecticidas es necesario conocer cuando se deben hacer las aplicaciones de plaguicidas, basándose en los niveles críticos de la plaga y la época de aparición, debido a que la plaga en Chile aparece en la etapa fisiológica de floración y fructificación, la toma de muestras debe de comenzar desde el momento en que hayan botones florales, repitiéndolas dos veces por semana. Se seleccionan cinco lugares ubicados en diferentes partes del cultivo, sin incluir los bordes. En cada lugar se cuenta el número de picudos en cuarenta terminales. Se entiende por terminal el lugar donde se producen los botones florales y cada planta aporta hasta tres terminales para el conteo. La existencia del picudo se debe de determinar sin tocar o dar vuelta a las terminales, de este modo se evita la caída del insecto al suelo antes de contarlos. El conteo debe de realizarse entre las 7 y 11 AM. Si se encuentran dos o más picudos en 40 terminales, es necesario aplicar insecticida (1).

4.1.8 PROCEDIMIENTO CONSIDERADO EN EL ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico es la serie de procedimientos económicos a realizar a partir de los resultados en los ensayos en las fincas, que los científicos agrícolas podrán utilizar al formular recomendaciones para los agricultores a partiendo de sugerencias que se ajusten a los objetivos y las circunstancias del agricultor (10)

El presupuesto parcial es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos (10)

El análisis de dominancia se efectúa, primero, ordenando los tratamientos de menores a mayores totales que van. Se dice entonces que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (10).

El análisis marginal, o sea el procedimiento por el cual se calculan las tasas de retorno marginales entre los tratamientos no dominados (comenzando con el tratamiento de menor costo y procediendo paso a paso al que le sigue en escala ascendente) y se comparan esas tasas de retorno con la tasa de retorno mínima aceptable para el agricultor.

La tasa de retorno marginal indica lo que se puede esperar ganar en promedio, con la inversión cuando se decide cambiar una práctica o conjunto de prácticas por otra (10).

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 UBICACION GEOGRAFICA

El experimento se estableció en la finca "Xamporox" localizada en la aldea "La Laguna", del municipio de Cubulco, departamento de Baja Verapaz. La finca se encuentra aproximadamente a Latitud $15^{\circ}07'10''$ N y Longitud $90^{\circ}37'33''$ O ver figura 5., lugar que de acuerdo a la clasificación

Simmons *et. al.* los suelos son del tipo Chicaj (25).. su altitud promedio es de 1000 msnm, con una precipitación media anual de 953.31 mm y una temperatura media anual de 34° C(24)

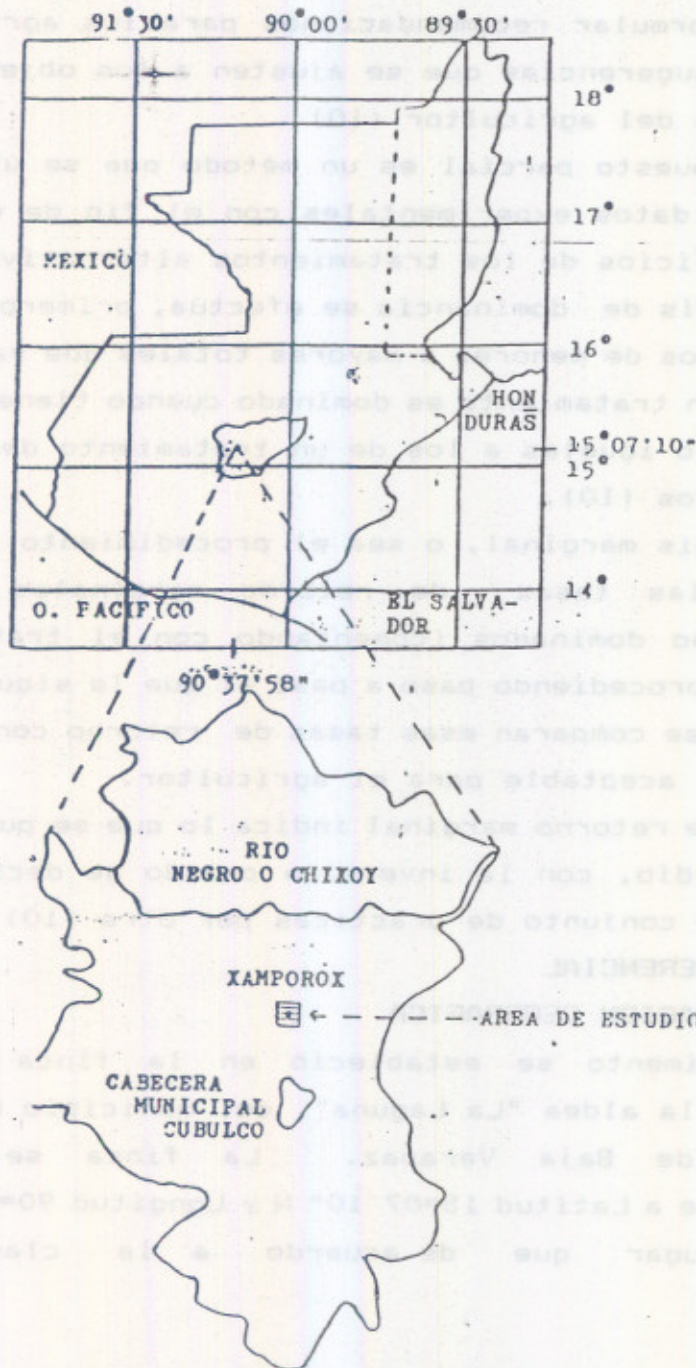


Figura 5. UBICACION GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO.

4.2.2 ESTUDIOS DE INVESTIGACIONES REALIZADAS PARA EL CONTROL DE PICUDO Anthonomus eugenii Cano.

Ayala (3), evaluó dos frecuencias de aplicación (3 y 5 días) y tres secuencias: Hidrocarburos clorados (HC)-organofosforados (OF)-piretroides (PIRT), OF-HC-PIRT y OF-HC. Utilizó un experimento factorial con un diseño de parcelas divididas en bloques al azar, con seis tratamientos y tres repeticiones.

Los resultados que obtuvo indican que: conviene tanto económicamente como ambientalmente aplicar insecticidas a cada cinco días, empleando las secuencias: Hidrocarburos clorados-organofosforados-piretroides y organofosforados-hidrocarburos clorados-piretroides.

Cordón (11), evaluó el combate de picudo partiendo de tres niveles de población: dos, tres y cuatro picudos, cada nivel en cuarenta terminales, está con dos insecticidas Cyfluthrin y Malathión 35% - Methil-Parathión 17.5%, para el control de A. eugenii Cano en chile pimiento en Huité, Zacapa. En el experimento incluyó seis tratamientos, los que colocó en un diseño de bloques al azar, con arreglo en parcelas divididas. Ubicó en la parcela grande los productos químicos y en la subparcela los niveles de población, los que determinó con el muestreo diario, desde que aparecieron los primeros botones florales; contando el número de picudos adultos en cuarenta terminales; se llevó además un recuento de frutos caídos con daño por picudo por parcela neta, por último se realizó la cosecha que empezó a los sesenta y tres días después del trasplante realizando ocho cortes de fruto sano por parcela neta. Concluyó que el mejor tratamiento y el más rentable para el agricultor de la Reforma, Huité, Zacapa, fue Malathión-Methil Parathión, aplicándole cuando el nivel de población de picudos alcanzó el número de dos picudos en cuarenta terminales de chile pimiento.

Muñoz (21), evaluó en Cabañas, Zacapa, secuencias de insecticidas con cuatro diferentes grupos toxicológicos, para el control del picudo del chile A: eugenii Cano, basándose en la variable rendimiento en Kg de fruto sano por parcela neta, concluyó que el mejor tratamiento y el más rentable para el agricultor de Cabañas, es el de aplicar la secuencia de insecticidas: Endosulfan-Malathión-Methyl-Parathión-Carbaril, con cinco aplicaciones por producto.

El éxito de estas aplicaciones radica en la posición que ocupa cada uno de los insecticidas organofosforados: Malathión y Methyl u organoclorados: Endosulfan al inicio de las aplicaciones.

Pacheco (23), evaluó cuatro productos químicos y sus frecuencias de aplicación, para el control del picudo del chile, en la comunidad de Cabañas, Zacapa y dio la siguiente recomendación: Que los productos que mayor control ejercieron son: Malathión/Methyl-Parathión y/o Cyflutrin, los cuales son de diferentes grupos toxicológicos.

OBJETIVOS

- 5.1. Por lo menos un insecticida de los cuatro grupos toxicológicos evaluados controlará en mayor grado a la población de Anthonomus eugenni Cano.
- 5.2. Por lo menos uno de los insecticidas evitará una mayor caída de frutos de Chile chocoleta provocada por Anthonomus eugenni Cano.
- 5.3. En el análisis económico se obtendrá un insecticida que represente una mayor y mejor tasa de retorno marginal.
- 5.1 Determinar el grupo toxicológico que produzca el mejor nivel de control de población de picudo, a través del más alto rendimiento de fruto sano cosechado.
- 5.2 Determinar el grupo toxicológico que evite la caída de fruto dañado por Anthonomus eugenni Cano, durante el periodo de fructificación.
- 5.3 A través del análisis económico determinar la mejor tasa de retorno marginal de los tratamientos no dominados.

6. HIPOTESIS

- 6.1 Por lo menos un insecticida de los cuatro grupos toxicológicos evaluados controlará en mayor grado a la población de Anthonomus eugenni Cano.
- 6.2 Por lo menos uno de los insecticidas evitará una mayor caída de frutos de chile chocolate provocada por Anthonomus eugenni Cano.
- 6.3 En el análisis económico por lo menos un insecticida representa una mayor y mejor tasa de retorno marginal.

7. METODOLOGIA

7.1 MATERIAL VEGETATIVO E INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO.

La fuente de germoplasma de chile chocolate utilizada para montar el experimento fue adquirida de manos del agricultor propietario de la finca "Xamporox", quien la colectó de la última cosecha por él extraída y cuyas características morfológicas son parecidas a las detalladas por el Instituto de Investigaciones Agrícolas en el informe final del proyecto preliminar de algunos cultivos nativos de Guatemala, ver numeral 4.1.2

Los productos químicos que se utilizaron en el experimento, son insecticidas que se encuentran al alcance de los agricultores y además que son específicos para Anthonomus eugeni Cano. En el cuadro 2 se hace un resumen de la inferencia relacionada con los insecticidas, sus características químicas, el nombre comercial, nombre común, grupo toxicológico y su propiedad. En el cuadro 3 se indican los factores evaluados (tratamientos), con su respectiva clave de identificación, frecuencias de aplicación y dosis por aplicación.

Clave de identificación	Frecuencia de aplicación	Dosis por aplicación	Nombre comercial
A	5 días	500 cc	Carbofentotrina
B	5 días	500 cc	Permetrina
C	5 días	500 cc	Permetrina
D	5 días	500 cc	Permetrina

CUADRO 2. Características de los insecticidas que se utilizaron en el control de Anthonomus eugenii Cano, Cubulco, Baja Verapaz.

Nombre Comercial	Nombre Común	Tipo *	Grupo Toxicológico.	Propiedades **
Thiodan 35 EC	Endosulfan	HC	OC-CD (3)	AE
Folidol M-480 EC	Paratión Metílico	OF	FC-SM (10)	AE
Gusathión M-250 EC	Azinfos Metílico	OF	FH-SM (14)	AE
Baytroid 025 EC	Cyfluthrin	P	PIRT (2)	ER

* HC =Hidrocarburos clorados

OF =Organofosforados

reducido

PIRT =Piretroide

**AE=Amplio espectro

ER=Espectro

CUADRO 3. Factores evaluados (tratamientos), con su respectiva clave de identificación en el experimento, en el control de Anthonomus eugenii Cano.

PRODUCTOS QUIMICOS	CLAVE	FRECUENCIA DE APLICACION	DOSIS/APLICACION PRODUCTO/GAL. AGUA
Enosulfan	A	5 días	13.5/4
Paratión metílico	B	5 días	12.6/4
Azinfos metílico	C	5 días	25.2/4
Cyfluthrin	D	5 días	12.6/4

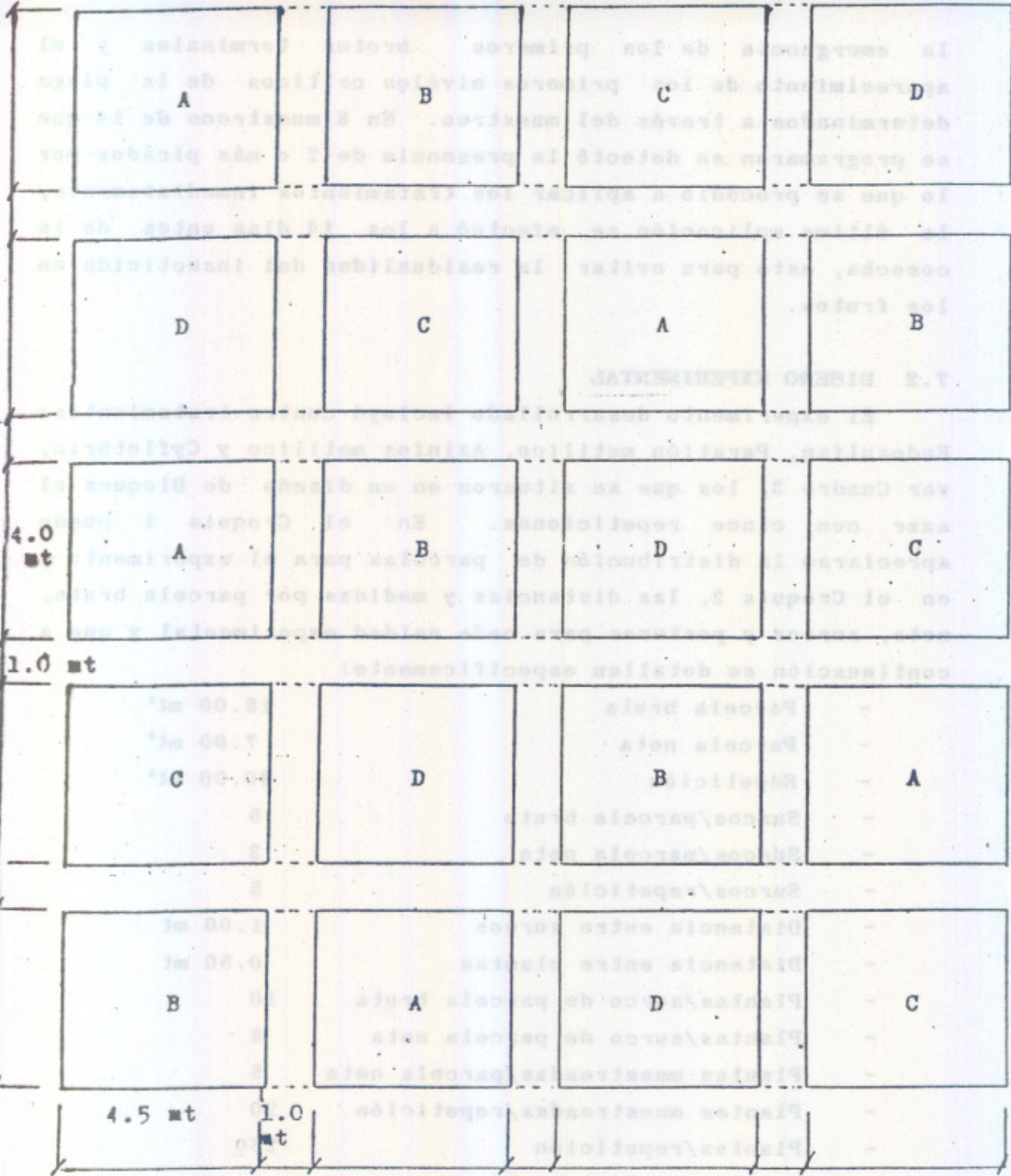
El programa de control químico de Anthonomus eugenii C. se inició a los 47 días después del trasplante con

la emergencia de los primeros brotes terminales y el apareamiento de los primeros niveles críticos de la plaga determinados a través del muestreo. En 8 muestreos de 14 que se programaron se detectó la presencia de 2 o más picados por lo que se procedió a aplicar los tratamientos inmediatamente, la última aplicación se efectuó a los 14 días antes de la cosecha, esto para evitar la residualidad del insecticida en los frutos.

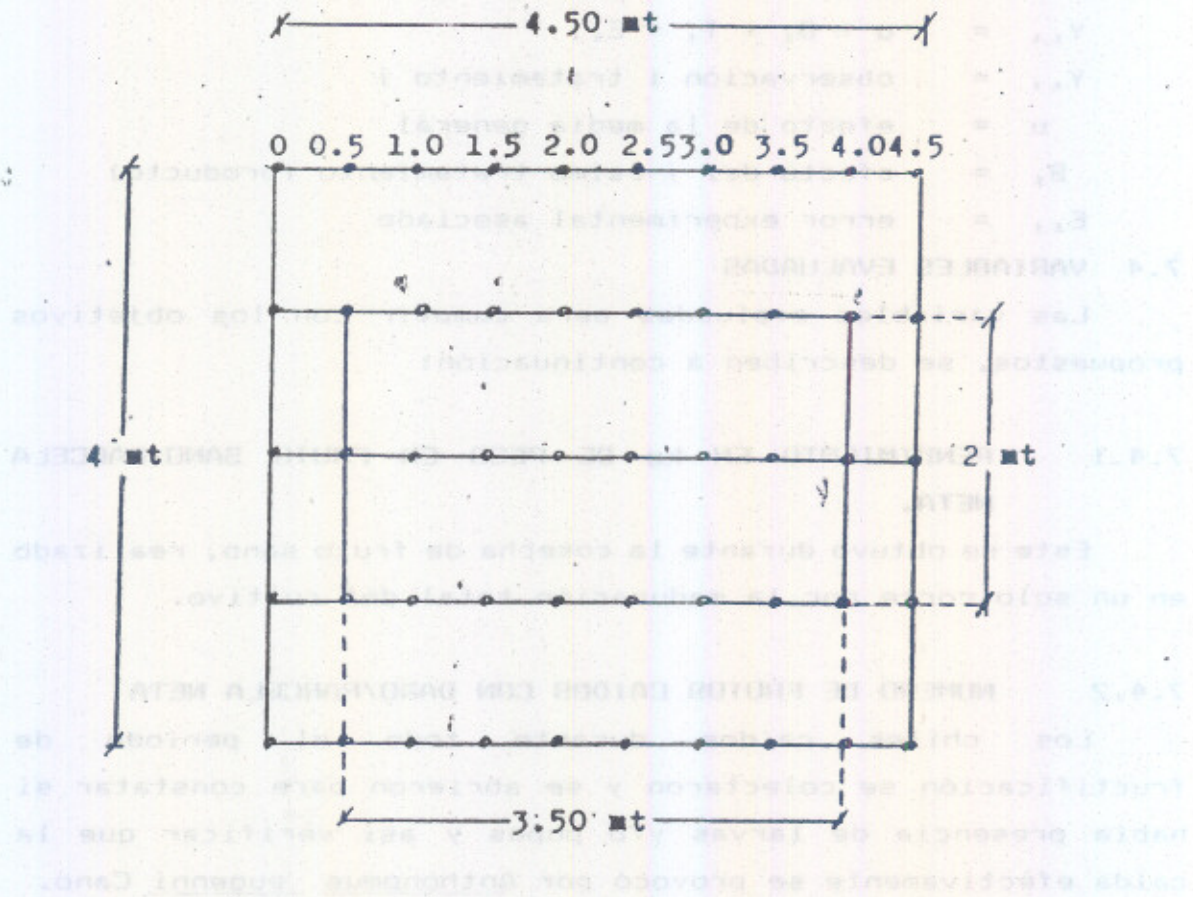
7.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento desarrollado incluyó cuatro tratamientos: Endosulfan, Paratión metílico, Azinfos metílico y Cyfluthrin, ver Cuadro 3, los que se situaron en un diseño de Bloques al azar con cinco repeticiones. En el Croquis 1 puede apreciarse la distribución de parcelas para el experimento y en el Croquis 2, las distancias y medidas por parcela bruta, neta, surcos y posturas para cada unidad experimental y que a continuación se detallan específicamente:

-	Parcela bruta	18.00 mt ²
-	Parcela neta	7.00 mt ²
-	Repetición	90.00 mt ²
-	Surcos/parcela bruta	5
-	Surcos/parcela neta	3
-	Surcos/repetición	5
-	Distancia entre surcos	1.00 mt
-	Distancia entre plantas	0.50 mt
-	Plantas/surco de parcela bruta	10
-	Plantas/surco de parcela neta	8
-	Plantas muestreadas/parcela neta	5
-	Plantas muestreadas/repetición	20
-	Plantas/repetición	250



CROQUIS DE CAMPO EXPERIMENTAL CONTROL DE <u>A. eugenii</u> Cane		No.
GUBULCO, BAJA VERAPAZ.	ESCALA 1:125	1



<p>CROQUIS DE UNIDAD EXPERIMENTAL DE CONTROL DE <u>A. eugenii</u> Cano.</p>		<p>No.</p>
<p>CUBULCO, BAJA VERAPAZ.</p>	<p>ESCALA 1:50</p>	<p>2</p>

7.3 MODELO ESTADISTICO

El modelo estadístico corresponde a un Diseño de Bloques al Azar y es el siguiente:

$$Y_{i,j} = u + B_i + T_j + E_{i,j}$$

$Y_{i,j}$ = observación i tratamiento j

u = efecto de la media general

B_i = efecto del i -ésimo tratamiento (producto)

$E_{i,j}$ = error experimental asociado

7.4 VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas para cumplir con los objetivos propuestos, se describen a continuación:

7.4.1 RENDIMIENTO EN kg DE PESO EN FRUTO SANO/PARCELA NETA.

Este se obtuvo durante la cosecha de fruto sano, realizado en un solo corte por la maduración total del cultivo.

7.4.2 NUMERO DE FRUTOS CAIDOS CON DAÑO/PARCELA NETA

Los chiles caídos durante todo el periodo de fructificación se colectaron y se abrieron para constatar si había presencia de larvas y/o pupas y así verificar que la caída efectivamente se provocó por Anthonomus eugenni Cano.

7.5 MANEJO DE EXPERIMENTO

El manejo general del cultivo, fue extraído parcialmente del contemplado en el Informe Técnico del Programa de Hortalizas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), (12), y es el que generalmente se le sugiere al agricultor, se detalla a continuación:

7.5.1 SEMILLERO

Se preparó un tablón de 2 mt de largo por 1 mt de ancho por 0.20 mts. de altura. Se desinfectó con Foxin y

Carbofuran a razón de 45 g/mt^2 , para controlar insectos, hongos, nemátodos. Se sembró inmediatamente después de esta práctica, abriendo surcos de 1 cm de profundidad a lo ancho del tablón, con espacio de 10 cm entre surcos, en donde se distribuyó la semilla con la mano, se cubrió con tierra, se tapó con paja y se concluyó con un riego con regadera. Posteriormente se protegió contra enfermedades fungosas y plagas, como Tricloro rametil-tio y Metamidofos respectivamente cada tres días hasta el trasplante.

7.5.2 TRASPLANTE

A los 30 días de nacidas las plantas, se hizo el trasplante a campo definitivo, dejando distancias de 1 mt entre surcos y 0.50 mt entre plantas, a un costado del lomo del surco, pasándose las raíces por una lechada de Pentacloronitrobenceno (PCNB), para protegerlas de enfermedades fungosas ya que el trasplante se realizó en tarde lluviosa.

7.5.3 FERTILIZACION

Se realizaron dos fertilizaciones al suelo, la primera aplicación por postura a los 10 días del trasplante realizada con Triple 15. La segunda aplicación fue suministrada a los 30 días de la primera aplicación con Triple 15 y Urea al 46% mezclándolo en proporción de 2:1 (22.72 kg de Triple 15 y 11.36 kg de Urea). En ambos casos se aplicó 7 g/planta. Se hicieron 4 aplicaciones de abono foliar con Bayfolan Forte 965 con elementos menores, cada 12 días alternado con las otras fertilizaciones para evitar traslapes, aquí se aplicaron 50cc.

7.5.4 CONTROL DE ENFERMEDADES

Para el control de enfermedades fungosas tanto del tallo como del follaje se aplicaron Pentacloronitrobenceno,

Mancozeb y Propinel respectivamente en dosis de 60 g y 70 g respectivamente y alternado a excepción del Pentacloroni-trobenceno que fue aplicado semanalmente debido al exceso de humedad por la época lluviosa.

7.5.5 CONTROL DE MALEZAS

Se hicieron 2 limpiezas en forma manual utilizando azadón, la primera se efectuó a los 22 días después del trasplante y la segunda a los 55 días después del trasplante.

7.5.6 RIEGO

Se realizaron 4 riegos por gravedad a intervalos de 5 días y previo a la cosecha. Antes no se necesitó porque se contó con la precipitación de la estación lluviosa.

7.5.7 COSECHA

Se evaluó un corte, realizado a los 84 días después del trasplante. El peso se obtuvo de kg de fruto sano/parcela neta.

7.5.8 SECADO

Esta práctica fue similar a la realizada por el agricultor de la región, exponiendo sobre láminas de zinc, el producto cosechado en fresco a la radiación directa del sol, por un lapso de 8 días consecutivos.

7.5.9 COMERCIALIZACION

El producto se comercializó en el mercado municipal de Cubulco a donde generalmente acude el agricultor a vender, se obtuvo un precio fijo.

7.6 TOMA DE DATOS

Se muestrearon los tres surcos centrales de cada parcela, evitando así el efecto de borde. En 8 muestreos de

14 que se programaron, se detectó presencia de 2 ó más picados por lo que se procedió a aplicar los tratamientos inmediatamente, muestreos que se realizaron en horas de la mañana de 8 a 11 horas. Se evaluó el número de frutos caídos con daño por parcela neta, recolectándolos, cuantificándolos, este daño fue solamente por picado. Se llevó un registro de terminales, botones, flores, frutos sanos y frutos con daño, iniciándose a los 30 días después del trasplante hasta la cosecha, la que se realizó a los 85 días después del trasplante y se obtuvo el rendimiento en kg/parcela neta.

7.7 ANALISIS DE DATOS

Se realizaron los análisis estadísticos para las variables estudiadas:

- Rendimiento en kg de peso en fruto sano/parcela neta.
- Número de frutos caídos con daño/parcela neta

En ambos casos se hizo uso del Análisis de Varianza, la prueba de Tukey al 5% fue utilizada en el caso en que en el ANDEVA se encontrara significancia.

7.8 ANALISIS ECONOMICO

Se realizó también un análisis económico a través de la Tasa Marginal de Retorno de los tratamientos para conocer cual o cuáles tratamientos son los mejores económicamente para esa región, de acuerdo a lo que se puede esperar ganar (10)

8. RESULTADOS Y DISCUSION

8.1 PRODUCCION DE FRUTO SANO DE CHILE CHOCOLATE COMO RESULTADO DE LA APLICACION DE INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO.

El cuadro 4 muestra un resumen del peso de fruto sano en kg/parcela neta, como producto de los diferentes tratamientos.

Cuadro 4. Rendimiento en kg de fruto sano cosechado/parcela neta, de chile chocolate, obtenido al aplicar cuatro insecticidas de diferente grupo toxicológico, en Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO	CLAVE	REPETICION					TOTAL	I
		I	II	III	IV	V		
Endosulfan	A	2.64	1.92	1.43	1.02	1.39	9.70	1.840
Paratión metílico	B	2.09	2.19	2.19	2.33	2.02	10.82	2.164
Azinfos metílico	C	1.96	1.73	2.42	1.81	1.57	9.49	1.890
Cyfluthrin	D	2.05	2.19	3.10	1.87	2.02	11.23	2.246

El cuadro 4 muestra que el tratamiento que provocó el mayor rendimiento de fruto sano y por consiguiente un mejor control Anthonomus eugenii Cano, fue Cyfluthrin con una media de 2.246 kilogramos/parcela neta y el tratamiento con el menor rendimiento fue Endosulfan con una media de 1.84 kg/parcela neta.

En el cuadro 6 se muestra los promedios del rendimiento en kilogramos de fruto cosechado/parcela neta.

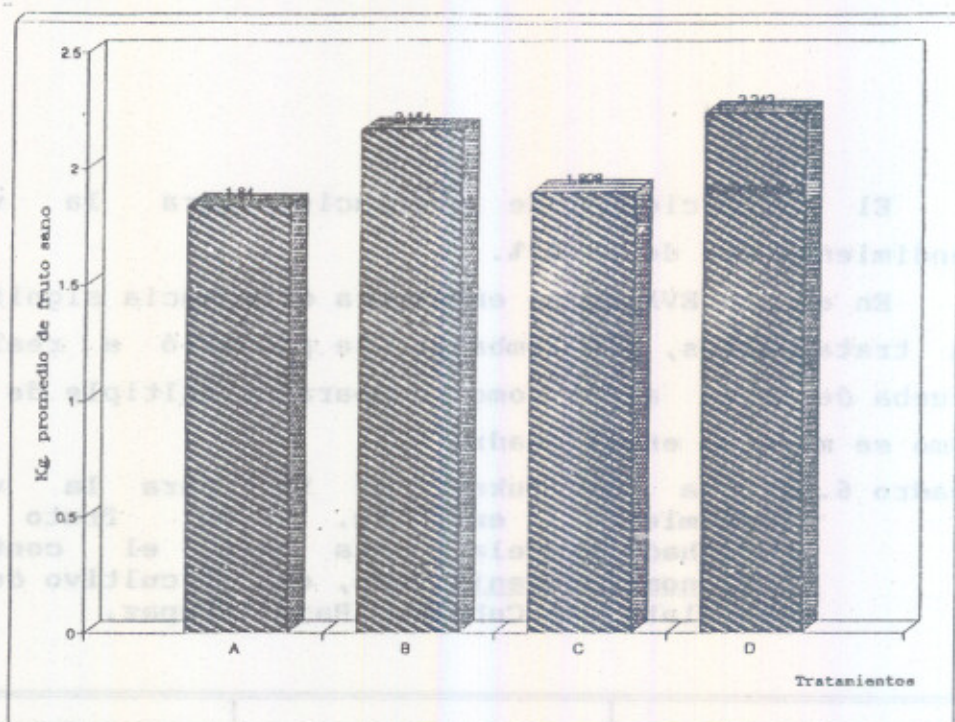


Figura 6. Promedio del rendimiento en Kilogramos de fruto cosechado de chile chocolate/parcela neta.

Para hacer un análisis más eficiente del peso del fruto sano cosechado, se hizo un Análisis de Varianza, ya que a simple vista las diferencias entre tratamientos son pequeñas. En el cuadro 5 se presenta el ANDEVA del rendimiento en peso del fruto sano cosechado.

Cuadro 5. Análisis de Varianza para la variable Rendimiento en kg de fruto sano cosechado/parcela neta, para el control de A. eugenii Cano, en el cultivo de chile chocolate, en Cubulco, Baja Verapaz.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc	Pc > F
Bloque	4	0.69187000	0.17296750	1.18NS	0.3694
Tratamiento	3	0.58970000	0.19656667	1.34NS	
Error	12	1.76385000	0.14698750		0.3084
Total	19	3.04542000			

NS= No existe diferencia significativa para $\alpha=0.05$

El coeficiente de variación para la variable rendimiento fue de 18.82%.

En el ANDEVA no se encuentra diferencia significativa en tratamientos, sin embargo se procedió a realizar la prueba de Tukey al 5% como comparador múltiple de medias, como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Prueba de Tukey al 5% para la variable rendimiento en kg. de fruto sano cosechado/parcela neta para el control de Anthonomus eugeni Cano, en el cultivo de chile chocolate, en Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO	MEDIA AJUSTADA	SIGNIFICANCIA TUKEY AL 5%
Cyfluthrin	2.246	A
Paratión Metílico	2.164	A
Azinfos Metílico	1.898	A
Endosulfán	1.840	A

De acuerdo al análisis efectuado por la prueba de Tukey al 5% como comparador múltiple de medias, se determinó que estadísticamente todos los tratamientos son iguales en cuanto al rendimiento y por consiguiente respecto al control de Anthonomus eugeni Cano, aún así pueden sugerirse en orden de prioridad los tratamientos que provocaron una diferencia mayor en cuanto a rendimiento siendo estos Cyfluthrin seguido de Paratión Metílico.

8.2 FRUTOS DE CHILE CHOCOLATE CAIDOS POR DAÑO PROVOCADO POR Anthonomus eugeni Cano, DURANTE TODO EL CICLO DEL CULTIVO.

El cuadro 7 muestra un resumen del número de frutos caídos por daño/parcela neta.

Cuadro 7. Número de frutos caídos por daño/parcela neta durante todo el ciclo vegetativo de chile chocolate. Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO	CLAVE	REPETICION					TOTAL	MEDIA
		I	II	III	IV	V		
Endosulfán	A	52	44	47	31	48	222	44.4
Paratión metílico	B	10	14	20	22	30	96	19.2
Azinfos metílico	C	26	29	28	19	49	151	30.2
Cyfluthrín	D	11	17	19	29	19	95	19.0

En el cuadro 5 muestra que los tratamientos con Cyfluthrín y Paratión metílico con promedios de frutos caídos por daño provocados por Anthonomus eugenii Cano, fueron de 19.0 y 19.2 frutos respectivamente, menores que Azinfos metílico y Endosulfan con promedios de frutos caídos de 30.2 y 44.4 respectivamente.

En la figura 7 se muestra el promedio de frutos caídos por daño provocado por Anthonomus eugenii Cano/tratamiento.

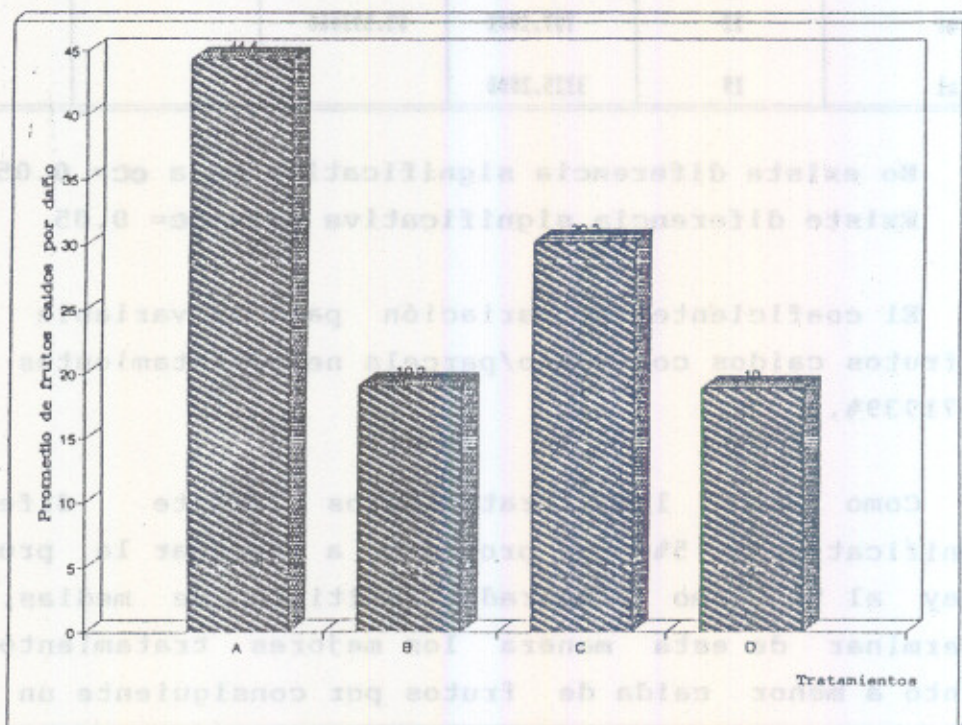


Figura 7. Promedio de frutos de chile chocolate caídos por daño/parcela neta/tratamiento. Cubulco, Baja Verapaz.

Para hacer un análisis más eficiente del fruto de chile chocolate caído provocado por Anthonomus eugenii Cano, se hizo un análisis de varianza al 5%, el cual se presenta a continuación en el cuadro 8.,

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable número de frutos caídos con daño/parcela neta provocada por Anthonomus eugenii Cano, durante todo el ciclo vegetativo del cultivo de chile chocolate, Cubulco, Baja Verapaz.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc.	Pr > F
Bloque	4	377.7000	94.425000	1.44NS	0.0009
Tratamiento	3	2160.4000	720.133333	10.98+	0.2804
Error	12	787.1000	65.591666		
Total	19	3325.2000			

NS= No existe diferencia significativa para $\alpha = 0.05$

+ = Existe diferencia significativa para $\alpha = 0.05$

El coeficiente de variación para la variable número de frutos caídos con daño/parcela neta/tratamientos fue de 28.71939%.

Como en los tratamientos existe diferencia significativa al 5%, se procedió a efectuar la prueba de Tukey al 5% como comparador múltiple de medias, para determinar de esta manera los mejores tratamientos, en cuanto a menor caída de frutos por consiguiente un mejor control de Anthonomus eugenii Cano.

Cuadro 9: Prueba de Tukey al 5% para la variable número de frutos caídos por daño/parcela neta/tratamiento, durante todo el ciclo vegetativo de chile chocolate. Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO	MEDIA AJUSTADA	SIGNIFICANCIA TUKEY AL 5%
Endosulfán	44.400	A
Azinfos metílicos	30.200	AB
Paratión metílico	19,200	B
Cyfluthrin	19,000	B

De acuerdo al análisis efectuado por la prueba de Tukey al 5% como comparador múltiple de medias, se determinó que estadísticamente todos los tratamientos son iguales, pero debido a los resultados de la Media Ajustada de Tukey pueden sugerirse en orden de prioridad el Cyfluthrin, Paratión metílico, debido a que estos provocaron un mejor control de Anthonomus eugenii Cano, evitando así una nueva caída de frutos.

8.3 ANALISIS ECONOMICO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

A continuación se presentan en secuencia el presupuesto parcial, el análisis de dominancia, el análisis marginal y la tasa de retorno marginal utilizados para determinar cual o cuales tratamientos son los mejores económicamente para esta región, de acuerdo a lo que se puede esperar ganar.

Cuadro 10. Presupuesto Parcial de los tratamientos utilizados en el control de Anthonomus eugenii Cano, en chile chocolate. Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO				
	1	2	3	4
	Endosulfan	Paratión metílico	Azinfos metílico	Cifluthrin
Rendimiento medio (kg/ha)	2102.86	2473.15	2169.15	2566.86
Beneficios brutos de campo (Q.12.00 X kg/ha)	25234.32	29677.73	26029.73	30802.27
Costo de los insecticidas (Q.1 t/ha X 8 aplicaciones)	612.00	425.60	2329.60	963.20
Costo de aplicación (Q.33.60/ha X 8 aplicaciones)	268.80	268.80	268.80	268.80
Costo de mano de obra para acarreo de agua (Q.11.20 X 8 veces)	89.60	89.60	89.60	89.60
Costo por alquiler de bomba (Q.2.50/bomba X 3 X 8 aplic.)	60.00	60.00	60.00	60.00
Total de costos que varían (Q./ha)	1030.40	844.00	2748.00	1381.60
Beneficios netos (Q./ha)	24203.92	28833.28	23281.73	29420.67

Beneficio bruto de campo =
Total de costos que varían =

Precio/kg X Rendimiento medio
Costo del insecticida + costo de aplicación + acarreo de agua + alquiler de bomba.

Beneficios netos =

Beneficio bruto de campo - total de costos que varían.

En el cuadro 11 se muestra el Análisis de dominancia de los tratamientos los cuales se ordenan de menor a mayor de acuerdo al total de costos que varían.

Cuadro 11: Análisis de Dominancia para los tratamientos utilizados para el control de Anthonomus eugenii Cano, en chile chocolate, Cubulco, Baja Verapaz.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (kg/ha)	TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN (Q/ha)	BENEFICIOS NETOS (Q/ha)
Paratión metílico	(2) 2473.15	844.00	28833.28
Endosulfán	(1) 2102.86	1030.40	24203.92 D
Cyfluthrín	(4) 2566.86	1381.60	29420.67
Azinfos metílico	(3) 2169.15	2748.00	23281.73 D

Un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (10). En este caso puede observarse que Endosulfán es dominado por Paratión metílico y Azinfos metílico dominado por Cyfluthrín.

En la figura 8 puede observarse la curva de beneficios netos.

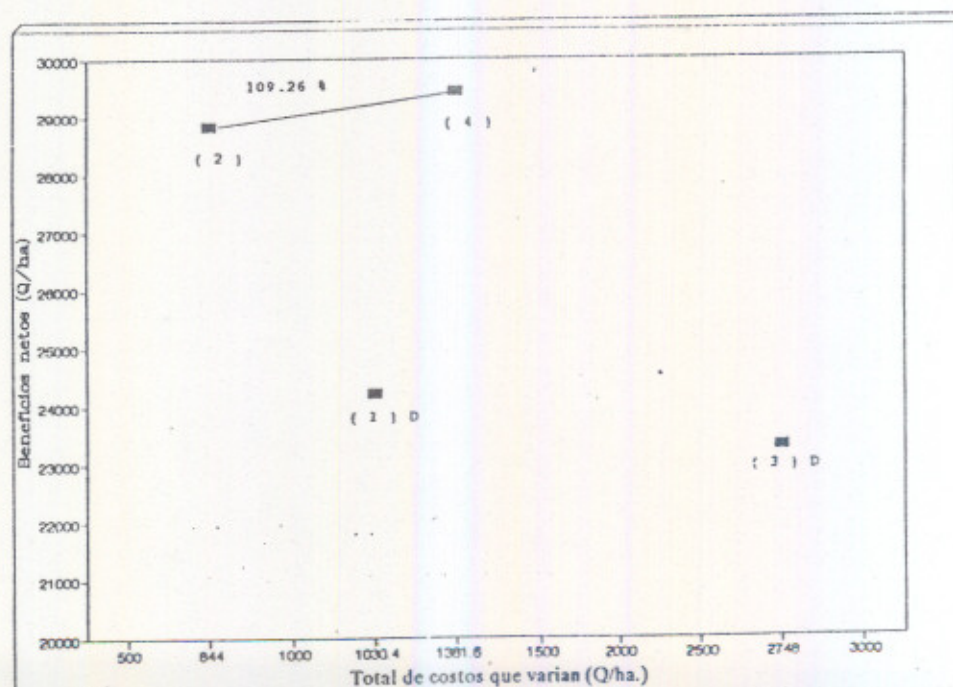


Figura 8. Curva de Beneficios Netos para los tratamientos no dominados.

En la figura 8 cada tratamiento se identifica con un punto y el número correspondiente al cuadro 11, según sus beneficios netos y el total de los costos que varían. Los tratamientos que no son dominados se unen con una línea.

En el cuadro 12 se muestra el Análisis Marginal a través del cual se obtiene la Tasa de retorno marginal que es lo que realmente interesa, para saber cuanto se espera ganar por cada quetzal invertido.

23881.73 G	3781.00	(3) 2189.15	Asinos mellico
29420.67	1081.60	(4) 2588.88	Cyllutrin
24203.93 E	1000.40	(1) 2102.88	Endosulfán
28803.28	674.00	(2) 2473.15	Paratión metilico

En la figura 8 puede observarse la curva de beneficios netos dominados por Cyllutrin. En este caso puede observarse que Endosulfán es dominado por Paratión metilico y Asinos mellico. En la figura 8 puede observarse la curva de beneficios netos dominados por Cyllutrin.

En la figura 8 puede observarse la curva de beneficios netos dominados por Cyllutrin.

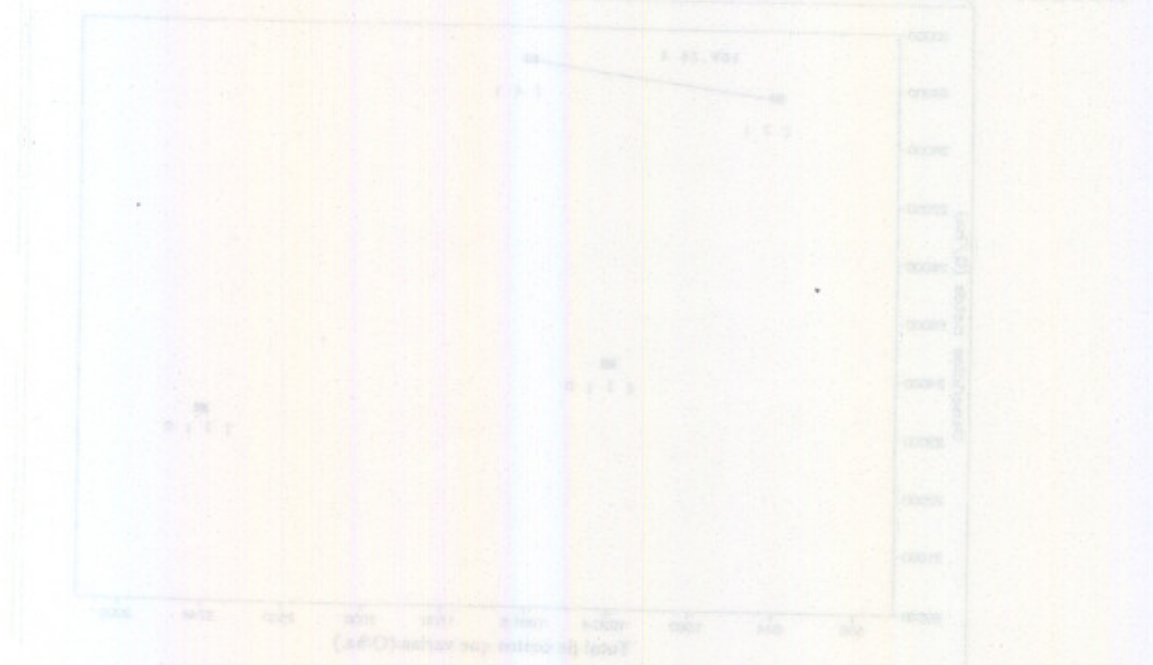


Figura 8. Curva de Beneficios Netos para los tratamientos no dominados.

Cuadro 12 Análisis Marginal de los tratamientos no dominados, en el control de Anthonomus eugenii Cano, en chile chocolate, Cubulco, Baja Verapaz

TRATAMIENTO	COSTOS QUE VARIAN (Q./ha)	COSTOS MARGINALES	BENEFICIOS NETOS (Q./ha)	Beneficios netos marginales (Q./ha)	Tasas de retorno marginal
Paratión metílico	844.00	537.60	28883.28	587.39	109.26%
Cyfluthrín	1381.60		29420.67		

Costos Marginales=

a la diferencia de los costos que varían

Beneficios netos marginales=

a la diferencia de los beneficios netos.

Tasa de retorno marginal=

$\frac{\text{Beneficios netos marginales}}{\text{Costos marginales}} \times 100$

De acuerdo al cuadro 12 se deduce que puede utilizarse cualquiera de los dos tratamientos Paratión metílico o Cyfluthrín, pues en ambos casos se obtendrá una ganancia de Q. 1.09/kg de producto por cada Q. 1.00 invertido en el cultivo.

9. Conclusiones

- 9.1 Los tratamientos no manifestaron diferencia significativa en el ANDEVA de la variable rendimiento de fruto sano cosechado. Se tomó como mejor aquel que reportó la media más alta, correspondiente este al Cyfluthrin que pertenece al grupo toxicológico No. 22. PIRT.
- 9.2 Los tratamientos Cyfluthrin y Paratión Metílico, de los grupos toxicológicos 22 y 10 respectivamente, controlaron en una mejor forma a Anthonomus eugenii Cano, evitando así una mayor caída de frutos.
9. Económicamente puede seleccionarse entre Cyfluthrin ó Paratión Metílico para contrarrestar los daños provocados por Anthonomus eugenii Cano, ya que ambos poseen una Tasa de Retorno Marginal de 109.26%.

II. BIBLIOGRAFIA

1. ANDREWS, K.L. 1984. Placido del Chile: su reconocimiento y control. Honduras, Proyectos NIMH. p. 117.

2. AVILA QUIROA, J.E. 1986. Caracterización agronomológica y bromatológica de 43 cultivares de Chile (*Capsicum* spp.) nativos de Guatemala en el valle de la Pasaja, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.

10. RECOMENDACIONES

A científicos y técnicos vinculados a esta rama de la investigación se les recomienda:

10.1 Continuar evaluando Cyfluthrin y Paratión Metílico en el control de Anthonomus eugenii Cano, en chile chocolate, en esta región.

10.2 Evaluar otros insecticidas específicos de diferente grupo toxicológico para controlar Anthonomus eugenii Cano.

3. BAYER DE GUATEMALA (Gua.). s.f. Guafinon M-520 ec. Guatemala. 6 p.

4. s.f. Plagas y enfermedades de las hortalizas. Guatemala. 50 p.

5. 1974. Folíolo M-480 ec. Guatemala. 6 p.

6. 1975. Baytrid 025 ec. Guatemala. 6 p.

7. CUNYNT (Mex.). 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México, D.F., México. 79 p.

8. GORDON CABRERA, E.S. 1984. Evaluación de tres niveles de población con dos insecticidas para el control del picudo (*Anthonomus eugenii* Cano) en el cultivo del chile pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la zona de Reforma, Hueh, Zacapa. Investigación Interzonal IERS. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.

11. BIBLIOGRAFIA

1. ANDREWS, K.L. 1984. Picudo del chile: su reconocimiento y control. Honduras, Proyectos MIPH. p. irr.
2. AVILA QUIROA, J.E. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 42 cultivares de chile (Capsicum spp.) nativos de Guatemala, en el valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.
3. AYALA MENDEZ, A.B. 1992. Evaluación de dos frecuencias y tres secuencias de aplicación de insecticidas de diferente grupo toxicológico para el control de Anthonomus eugenii Cano, en chile jalapeño, El Jícaro, El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
4. AZURDIA, C.A. 1984. Consideraciones preliminares sobre la distribución y variabilidad del género Capsicum en el norte, oriente y centro de Guatemala. Tikalia (Gua.) 3(1):57-71.
5. BARILLAS, E. 1986. Evaluación de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos para el control del picudo del chile. Zacapa, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 4 p.
6. BAYER DE GUATEMALA (Gua.). s.f. Gusathion m-250 ec. Guatemala. 6 p.
7. ----- s.f. Plagas y enfermedades de las hortalizas. Guatemala. 20 p.
8. ----- 1974. Folidol m-480 ec. Guatemala. 6 p.
9. ----- 1979. Baytroid 025 ec. Guatemala. 6 p.
10. CIMMYT (Mex.). 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México, D.F., México. 79 p.
11. CORDON CABRERA, E.S. 1984. Evaluación de tres niveles de población con dos insecticidas para el control del picudo (Anthonomus eugenii Cano) en el cultivo del chile pimiento (Capsicum annum L.) en la aldea La Reforma, Huité, Zacapa. Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 24 p.

12. GARNICA, L.A.; AGUILAR, E.L. 1986. Evaluación de 10 materiales de chiles picantes nativos colectados a nivel nacional en la República de Guatemala. En informe Técnico Programa de Hortalizas. Presentación de resultados. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. s.p.
13. GUDIEL, V.M. 1985. Manual agrícola Superb. 6 ed. Guatemala, Productos Superb. 394 p.
14. HOECHST DE GUATEMALA (Gua.). 1987. Thiodan 35 ce. Guatemala. 6 p.
15. HOLIE, M. 1977. Las hortalizas en la alimentación de Centroamérica en base a la evaluación nutricional de la población, realizadas por INCAP. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 20 p.
16. KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Costa Rica, CATIE. 80 p.
17. LAGUNES TEJADA, A.A.; RODRIGUEZ MACIEL, J.L. 1989. Temas selectos de manejo de insecticidas agrícolas. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, Centro de Entomología y Acarología. 228 p.
18. MAISTRE, J. 1969. Las plantas: técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, España, Blume. 203 p.
19. METCALF, C.L.; FLINT, W.P. 1981. Insectos destructivos e insectos útiles. 4 ed. México, CECSA. p. 402, 739.
20. MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS; SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1962. Presente y pasado del chile en México. México. 80 p.
21. MUÑOZ VALDEZ, R.E. 1990. Evaluación de secuencias con 4 insecticidas de diferente grupo toxicológico para el control del picudo del chile (Anthonomus eugenii Cano) en el cultivo de chile pimiento (Capsicum annum) en Cabañas, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 55 p.
22. ORTIZ, A.A. 1983. Biología y dinámica de población de Anthonomus eugenii Cano, en el valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.

23. PACHECO TURCIOS, A.B. 1987. Evaluación de productos químicos y frecuencias de aplicación para el control del picudo (Anthonomus eugenii Cano) en el cultivo de chile pimiento (Capsicum annuum L.) en Cabañas, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
24. REYES MARTINEZ, W.A.; et. al. 1987. Caracterización del agroecosistema de las comunidades: La Laguna, El Naranjo, Chicuxtín, Cubulco, Baja Verapaz. Cursos Especializados de Sistemas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 61 p.
25. SIMMONS, Ch.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
26. TOJIN SILVA, J.P. 1984. Caracterización de 24 cultivares de chile (Capsicum spp.) del sur-órente de la República de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 137 p.
27. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE AGRONOMIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS. 1990. Informe final del proyecto caracterización preliminar de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala. 338 p.



Vo. Bo. *Rolando Barrios.*



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.051-93

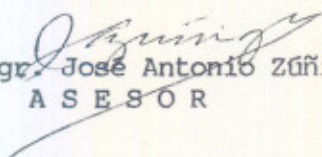
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS DE DIFERENTE GRUPO TOXICOLOGICO PARA EL CONTROL DE PICUDO (Anthonomus eugenii Cano) EN CHILE CHOCOLATE (Capsicum sp.) EN CUBULCO, BAJA VERAPAZ"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WALTER ADOLFO REYES MARTINEZ

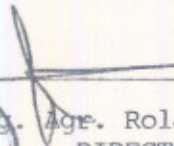
CARNET No: 78-01000

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
Ing. Agr. Salvador Sánchez

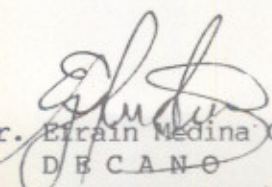
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr.  José Antonio Zúñiga
A S E S O R




Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
DIRECTOR DEL IIA

I M P R I M A S E


Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
D E C A N O



c.c. Control Académico
Archivo
/pr

APARTADO POSTAL 1545 - 01901 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 769794 -- FAX (5022) 769770



LA YERBA TITULADA: "EVALUACION DE CUATRO INSERCCIONES DE DISTINTOS GRUPOS TECNOLÓGICOS PARA EL CULTIVO DE YERBA MATE (Ilex Paraguariensis) EN CUERPO CHOCOLATE (Cacao) EN COMBINACION CON UNO DE LOS PRODUCTOS DE LA YERBA MATE"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WALTER ADOLFO REYES MARTINEZ

CASSET No: 78-01000

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Mario Luis Acuña Ing. Agr. Salvador Sánchez

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que se concuerda con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. José Antonio Solís
A S E S O R

Ing. Agr. Rolando Luis Alarcón
DIRECTOR DEL IIA



INFORME



Ing. Agr. Rolando Luis Alarcón
DIRECTOR