

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE DOS ATRAYENTES SEXUALES Y TRES MEZCLAS
DE ESTOS EN CAPTURA DE MOSCA DE LA

FRUTA DEL MEDITERRANEO

Ceratitis capitata Wied.

TESIS

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

POR

ERICK ESTUARDO VERAS CASTILLO

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1, 992

FONDA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL

01

T (1397)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr.	Efraín Medina Guerra.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr.	Maynor Rstrada Rosales.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr.	Waldemar Nufio Reyes.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr.	Carlos Roberto Motta de Paz.
VOCAL CUARTO:	Br.	Elías Raymundo Raymundo.
VOCAL QUINTO:	P. Agr.	Francisco Ibarra.
SECRETARIO:	Ing. Agr.	Marco R. Estrada Muy.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Franz Hentze Penados.
EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Lauriano Figueroa.
EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Rolando Aguilera.

Guatemala, 8 de octubre de 1,992

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

Estimados Señores:

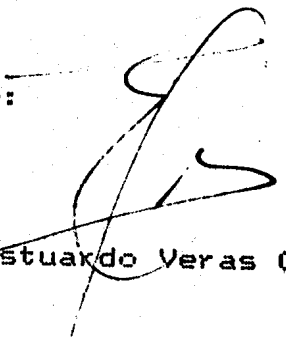
En cumplimiento de las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE DOS ATRAYENTES SEXUALES Y TRES MEZCLAS
DE ESTOS EN CAPTURA DE MOSCA DE LA FRUTA DEL
MEDITERRANEO
(Ceratitis capitata Wied.)

Como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, esperando merezca su aprobación.

Esperando que el presente trabajo sea de utilidad en aspectos de investigación agrícola.

Atentamente:


Erick Estuardo Veras Castillo

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Por guiarme a través de su espíritu en la culminación de mi carrera.
- A MIS PADRES: Rodolfo Eugenio Veras Papadopolo
María Amparo Castillo Allen
Por su amor incomparable
- A MI ESPOSA: Petrona de León de Veras, por su amor y confianza en mi persona.
- A MIS HIJOS: Erick Adán y Oscar Rodolfo Veras de León, regalos del señor que me estimulan a seguir esforzandome en mi superación.
- A MIS HERMANOS: Julio, Rolando, Patricia, Sergio, Rodolfo, Byron y Oscar, por su apoyo en todos los aspectos.
- A MIS SOBRINOS: En general y muy especialmente a: Otto Hugo y Erick Fernando Valvert Veras por su valiosa asesoría en aspectos de computación.
- A MIS AMIGOS: Ejemplo de superación profesional.

TESIS QUE DEDICO

- A: La Facultad de Agronomía y a la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A: Mis amigos y compañeros Profesionales de la Agronomía.
- A: El Programa MOSCAMED, por la colaboración prestada en el trabajo de campo del presente estudio.
- A: Ing. Agr. Franz Hentze Penados e Ing. Agr. Alberto Chamorro, por su acertada asesoría en el presente trabajo.
- A: Ing. Agr. Udine Rolando Aragón Barrios, por su valiosa colaboración profesional en la presentación del presente trabajo de tesis.

AGRADECIMIENTOS

A: Señora María Amparo Castillo Allen, por sus esfuerzos, sacrificios, abnegación y amor para todos sus hijos y ejemplo incomparable de fortaleza para estimularnos en alcanzar nuestras metas.

A: Lic. Ronald Otto Valvert Mejía y Lic. Patricia Anabella Veras de Valvert, por su apoyo incondicional.

A: Todas aquellas personas, familiares y amigas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo del presente trabajo, mi reconocimiento y aprecio.

CONTENIDO:

	Página
1. INTRODUCCION.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. MARCO TEORICO.....	5
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	5
3.1.1. ORIGEN DE LA PLAGA.....	5
3.1.2. DISTRIBUCION DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO...	5
3.1.3. BIOLOGIA Y HABITOS.....	5
3.1.4. ECOLOGIA DE LA MOSCA.....	7
3.1.5. HOSPEDEROS DE MOSCA DE MEDITERRANEO.....	8
3.1.6. FEROMONAS O ATRAYENTES.....	9
3.1.7. ESTUDIOS REALIZADOS CON ATRAYENTES.....	11
3.1.8. ESTUDIOS REALIZADOS CON CERATITIS.....	13
3.1.9. TRAMPAS PARA DETECCION Y MONITOREO.....	16
3.2. MARCO REFERENCIAL.....	18
4. OBJETIVOS.....	21
5. HIPOTESIS.....	22
6. METODOLOGIA.....	23
6.1. DESCRIPCION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS....	23
6.2. PROCEDIMIENTO USADO.....	24
6.2.1. DISPOSICION DEL EXPERIMENTO Y DISEÑO EXPERI- MENTAL.....	24
6.2.2. TRATAMIENTOS EVALUADOS.....	24
6.2.3. ROTACIONES DE LOS TRATAMIENTOS.....	25
6.2.4. VARIABLE RESPUESTA EVALUADA.....	27
6.2.5. MODELO ESTADISTICO.....	27
6.2.6. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION.....	28
6.2.7. TRANSFORMACION DE DATOS DE CAMPO.....	28
7. RESULTADOS.....	29
7.1. PRESENTACION Y ANALISIS.....	29
7.2. DISCUSION DE RESULTADOS.....	48
8. CONCLUSIONES.....	50
9. RECOMENDACIONES.....	51
10 BIBLIOGRAFIA.....	52
11 APENDICE.....	55

INDICE DE FIGURAS:

Número.		Página.
1.	Ubicación de la parcela experimental experimento 1.	19
2.	Ubicación de la parcela experimental experimento 2.	20
3.	Esquema de disposición en el campo de los experimentos 1 y 2	26
4.	Comparación en cuanto a captura global de mosca por punto, sin tomar en cuenta tratamientos. Experimento 1 (efectividad).	30
5.	Diagrama de barras, comparación capturas promedios y totales tratamientos, experimento 1. (efectividad)	32
6.	Comparación en cuanto a captura global de mosca por punto, sin tomar en cuenta tratamientos. Experimento 2 (residualidad).	
7.	Diagrama de barras, comparación capturas promedios y totales tratamientos, experimento 2.	41
8.	Figura representativa del comportamiento de los 5 tratamientos evaluados en cuanto a captura de moscas con respecto al tiempo de duración de la prueba (19 semanas= 134 días) Experimento 2 (residualidad).	44
9.	Diagrama dispersión de datos de análisis de regresión capturas de mosca-precipitación, del experimento 2 (residualidad).	46

INDICE DE CUADROS:

Número.		Página.
1.	Hospederos de mosca del mediterráneo <i>Ceratitis c.</i>	8
2.	Comparación del poder de atracción del Trimedlure Capilure.	11
3.	Tratamientos evaluados en las pruebas (Efectividad y Residualidad o poder persistencia).	24
4.	Cuadro representativo, mejores puntos en cuanto a captura global de mosca, experimento 1. Presentado también como figura 4.	30
5.	Promedio de capturas semanales por tratamiento experimento 1.	31
6.	Agrupación Tukey semana 12. Experimento 2.	33
7.	Agrupación Tukey semana 13. Experimento 2.	34
8.	Agrupación Tukey semana 14. Experimento 2.	34
9.	Agrupación Tukey semana 15. Experimento 2.	35
10.	Agrupación Tukey semana 16. Experimento 2.	35
11.	Agrupación Tukey semana 17. Experimento 2.	36
12.	Cuadro comparativo mejores puntos en cuanto a captura global de mosca experimento 2. Presentado también como figura 6.	39
13.	Cuadro de capturas promedio semanal por tratamiento, experimento 2.	40
14.	Cuadro resumen capturas en comparación condiciones climáticas (temperatura y precipitación).	42
15.	Cuadro comparativo capturas totales por tratamiento vrs. días transcurridos, experimento 2.	43
16.	Parametros ecuación de regresión, experimento 2.	45
17.	Datos análisis de correlación, experimento 2.	45



EVALUACION DE DOS ATRAYENTES SEXUALES Y TRES MEZCLAS
DE ESTOS DOS EN CAPTURA DE MOSCA DE LA FRUTA
DEL MEDITERRANEO
(Ceratitis capitata Wied.)

TEST OF TWO ATTRACTANT AND MIX OF THEM IN THE CAPTURE
OF MEDITERRANEAN FRUIT FLY
(Ceratitis capitata Wied.)

Nombre: Erick Estuardo Veras Castillo

R E S U M E N :

El presente trabajo consiste en la evaluación de dos atrayentes sexuales ó atrayentes de agregación de machos adultos: Trimedlure (T1), Capilure (T2) y tres mezclas de estos, (50% Trimedlure + 50% Capilure (T3), 75% Capilure + 25 % Trimedlure (T4) y 25 % Capilure + 75% Trimedlure (T5)), con la finalidad de incrementar la eficiencia de detección de mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.) a través de la denominada trampa tipo Jackson, la cual se constituye en una ayuda determinante para el monitoreo de las poblaciones de la plaga mencionada

El programa Moscamed en Guatemala, es la Institución encargada del control y erradicación de la mosca; actualmente reportan un gasto de 2,400 lts de Trimedlure por año que hacen un costo total de Q.300,000 (22), producto que se usa en las trampas como un cebo que atrae a la mosca.

La fase experimental consistió en dos pruebas independientes una de la otra: Experimento 1 (Efectividad de los tratamientos), realizado en la finca San Luis del municipio de San Felipe Retalhuleu, departamento de Retalhuleu y Experimento 2 (Residualidad o poder de Persistencia), realizado en la finca San Vicente, del municipio de Coatepeque, departamento de Quetzaltenango. Se utilizó un diseño experimental cuadrado latino (5x5), la variable respuesta evaluada para ambas pruebas fué: Número de moscas atrapadas por tratamiento. Se realizaron liberaciones de mosca esteril semanalmente (en 16 puntos fijos

equidistantes uno del otro en bolsas conteniendo 2,000 adultos voladores haciendo un total de 32,000 moscas liberadas por semana) para mantener una población lo mas homogenea posible en la parcela experimental y darle igual oportunidad de captura a todos los tratamientos evaluados. Para el experimento 1, se utilizó 3.5 ml de atrayente aplicado al inicio para cada tratamiento y renovandolo 0.9 ml semanalmente (5 semanas de duración), para el experimento 2, se aplicó la misma cantidad de atrayente con la variación que este solo se aplicó al inicio de la prueba hasta que las capturas fueron cero (0) en toda la parcela experimental (duración del trabajo 19 semanas).

Se concluye que en la evaluación de la efectividad de los tratamientos (experimento 1), no existen diferencias significativas entre los mismos, según análisis de varianza, por lo que utilizando cualquiera de los tratamientos evaluados en la trampa tipo Jackson a razón de 3.5 ml y renovandolo 0.9 ml por aplicación semanalmente el comportamiento de los mismos es similar.

En el caso de la evaluación de la residualidad o poder de persistencia de los tratamientos se concluye que los que mostraron el mejor comportamiento según prueba de tukey fueron el tratamiento, T2 = Capilure y la mezcla T4= 75% Capilure + 25% Trimedlure, utilizando 3.5 ml de volumen de los mismos, por trampa en la mecha o dispensador.

Ademas se comprobó por observaciones de campo que a parte del atrayente hay otros factores que se deben de tomar en cuenta para la ubicación de las trampas en el campo, como lo son: Fructificación, floración, presencia de pulgones que excretan sustancias azucaradas que son fuente de alimento a la mosca adulta, presencia de hospederos alternos de la plaga etc.

Según análisis de correlación y regresión realizados en el experimento 2, se determinó que la precipitación tiene una relación

inversamente proporcional con la captura de mosca del mediterráneo, a mayor precipitación, menor número de moscas atrapadas por la trampa.

Se recomienda utilizar Capilure (T2) o bien, 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) a razón de 3.5 ml por trampa sin renovarlo hasta un máximo de 45 días pues se comprobó que el comportamiento de detección de la trampa no varia en ese tiempo.

Se recomienda además utilizar como puntos de trampeo árboles frutales que presentan buena fructificación y/o floración, conformación exuberante, lugares sombreados del mismo etc. pues según observaciones de campo se comprobó que son características apetecibles que hacen que la mosca se vea atraída a puntos o árboles específicos, independientemente de la influencia de la trampa.

1. INTRODUCCION :

Los daños ocasionados por las moscas de las frutas tanto a nivel nacional, como a nivel mundial son bastante cuantiosos y representan varios millones de dólares anualmente, como consecuencia del agusanamiento de los frutos, las cosechas se pierden y no pueden ser comercializadas, debido a la pérdida de calidad de las mismas y de las medidas cuarentenarias estrictas de los países importadores.

La mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.), considerada dentro de las moscas de las frutas como una de las más dañinas, por su amplio margen de adaptación en lo que se refiere a clima: de 0 a 2,300 msnm y entre 500 a 3,500 mm de precipitación pluvial promedio; según estos rangos solamente las altiplanicies de los Cuchumatanes y los Yermos de la Fragua de Zacapa estarían fuera de los rangos de adaptación de esta mosca (5).

Por otra parte según estudios realizados en Guatemala reportan aproximadamente 33 hospederos reales de la larva ocupando el primer lugar preferencial el café, luego el caimito, guayaba y pera (20).

Otros autores reportan para mosca del mediterráneo hasta 200 hospederos que pueden ser atacados en distintos grados y en forma irregular de un año a otro, lo que hace mucho más peligrosa esta plaga debido a que puede tener alternancia en los mismos en toda época del año, y de esta manera su ciclo de vida no se ve interrumpido por falta de alimento principalmente (11).

En Guatemala el Programa Mosamed, ha sido la institución de carácter tripartito que se ha dedicado a detener en avance de la plaga principalmente a la región de México y los Estados Unidos, que manejan fruticulturas millonarias.

El paso fundamental para planificar las medidas de control racional de la plaga lo constituye el monitoreo o detección de la presencia de la misma, lo que se realiza básicamente de dos formas:

- a) Muestreo de frutas que se constituyen como hospederos para determinar la presencia del estado larvario.
- b) Detección a través de trapeo por medio de la denominada trampa tipo Jackson.

En el caso particular de la trampa referida el componente fundamental lo es un atrayente sexual o de agragación de machos llamado Trimedlure que tiene una función de cebo, que hace que la mosca se vea atraída y quede atrapada, en una laminilla untada de pegamento, y de esta forma se detecta la infestación. Se ha detertminado que en condiciones de campo la trampa presenta un indice bajo de captura de mosca del mediterráneo lo que no refleja, ni nos da un parámetro real de la densidad de población o del grado de infestación en una determinada plantación; lo que podría utilizarse en gran manera para planificar un control racional y oportuno, y de esta manera no hacer un uso desmedido por ejemplo de la aplicación de Malathión que ha demostrado tener efectos nosivos en los ecosistemas, lease, apicultura y a insectos repredadores de otras plagas; por otra parte en la Técnica del Insecto Esteril (TIE) se liberan grandes cantidades mosca sin contar a veces con datos del nivel de infestación o nivel poblacional de la plaga. El presente estudio pretende que a través de evaluar el atrayente denominado Capilure en comparación con el usado actualmente (Trimedlure) y tres mezclas de estos, se pueda encontrar un tratamiento que pueda hacer de la trampa un elemento aún más útil y efectivo al proveernos de un medio eficiente que nos refleje la concentración o el nivel poblacional de la plaga. Se considera también que al evaluar el Capilure que es un atrayente reportado como Capilure que es un atrayente reportado como mas residual o persistente en su atracción a mosca del mediterráneo, se puedan espaciar las aplicaciones, que en la actualidad se realizan semanalmente lo que representan un volúmen de 2400 lts de Trimedlure anualmente, que en costo hace un total de Q.300,000 (22).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La trampa tipo Jackson, se constituye talv ez como el arma principal para el inicio de la aplicación de las medidas de control integral de la mosca del mediterráneo, puesto que a través de la misma se detecta la presencia de la plaga, ya sea en huertos establecidos o silvestres de diferentes especies frutales apetecidas por esta y que se ha comprobado que son hospederos principales y potenciales de las misma.

En condiciones de campo en las cuales intervienen una serie de factores que definen el comportamiento de la plaga, la trampa tipo Jackson a demostrado tener un bajo indice de captura de mosca lo que la hace ineficiente para indicar los niveles poblacionales que puedan existir de la plaga en una determinada región o sector que este siendo objeto de muestreo (15).

La capacidad de la trampa de atrapar el insecto (eficiencia) es variable y por lo consiguiente, en determinadas oportunidades aunque la plaga este presente no se reportan capturas. La ausencia de capturas puede dar la impresión que no hay infestación o bien que las medidas de control aplicadas han sido bastante efectivas y que han suprimido la población del insecto, lo que hace tomar desiciones de referir el área trampeada como libre de la plaga; aunque la misma se encuentre dispersa en la plantación y reproduciendose aunque sea lentamente, esto hace siempre necesario el muestreo de fruta madura para detectar larvas, y por ende la presencia de la plaga (4). De tal manera que se hace necesario el buscar el mecanismo mas indicado para mejorar la eficiencia de captura de la trampa, puesto que es de suma importancia que las capturas obtenidas tambien reflejen niveles o concentraciones de mosca para poder iniciar con las medidas de control integral con parámetros reales, que nos indiquen la intensidad en que debemos usar los recursos en forma racional, oportuna y efectiva.

El principal componente de la trampa obviamente lo constituye el atrayente, pues funciona como un cebo que atrae a la mosca, para que esta quede atrapada y sea detectada. Por lo que en el estudio realizado se evaluó otro atrayente denominado Capilure, en comparación con el Trimedlure (usado actualmente), y tres mezclas de estos, para encontrar un tratamiento que presente tanto una mayor efectividad para la detección de la plaga, así como también que sea más persistente o residual en su poder de atracción, con miras a espaciar las aplicaciones de recabado o renovación del atrayente, que por lo regular en la actualidad se realizan semanalmente y que representa un gasto cuantioso al Programa Moscamed de 2,400 lbs de trimedlure anualmente, que representan un costo de Q.300,000; esto sin tomar en cuenta los gastos del pago de movilización de personal de campo que se encarga de las rutas de trampeo (22).

En nuestro país se le ha dado poco interés a evaluar otros atrayentes que han sido reportados por algunos investigadores como mejores en comportamiento para la detección de la plaga, como en el caso del Capilure, evaluado en este estudio.

3. MARCO TEORICO:

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. ORIGEN DE LA PLAGA:

Se le dió en nombre de mosca del mediterráneo a este díptero, puesto que fue en el mar Mediterráneo en donde se le reportó la primera vez como insecto plaga de importancia económica en frutales (7).

Gutierrez S. (11), cita que Widemann, en 1,817, reportó como lugar de origen las islas orientales; posteriormente, Silvestri concluye que el más factible origen de Ceratitis capitata es el Africa Occidental, pues se encuentran ampliamente distribuidas más de 20 especies del género Ceratitis; y entre éstas, la especie capitata (11).

3.1.2. DISTRIBUCION DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO:

La mosca del mediterráneo se encuentra distribuida ampliamente en la actualidad por los cinco continentes: Africa en toda su extensión, región del mar Mediterráneo (Israel, Líbano, Turquía, Albania, Grecia, Bulgaria, Sicilia, Italia, España, Francia, las Islas Baleares de Malta, Chipre, Córcega, Cerdeña y ocasionalmente en Alemania, Hungría y Suiza. En Asia Menor; Siria y Jordania. En las Islas Madeira, Menorca e Ibiza), y las del Cabo Verde en el Atlántico Septentrional. En el continente Americano, America del Sur; Argentina, Brasil, Colombia, Chile (Sólo en los límites con Perú), las Guyanas (Guayana, Surinam y Francesa) Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. America Central en toda su extensión. En las Islas Bermudas: Hawaii, en Australia y en la India (21).

3.1.3 BIOLOGIA Y HABITOS:

La mosca del mediterráneo es un insecto holometábolo, por lo que su ciclo de vida lo realiza pasando por los cuatro estadios: Huevo, larva, pupa y adulto. La mosca puede llegar a tener hasta diez generaciones por

año o mas sin interrupción, dependiendo de disponibilidad de hospederos para satisfacer hábitos alimenticios y lugares de oviposición, especialmente en climas tropicales como en el caso de Guatemala (17). Los movimientos de la mosca del mediterráneo estan condicionados a estímulos específicos tales como, la necesidad de alimentos, a la maduración de sus hospederos favoritos y la temperatura del medio ambiente en donde se establece. La mosca por lo regular permanece inactiva durante la noche y en períodos de lluvias moderadas y fuertes; sus movimientos de orientación en respuesta a la fructificación o maduración de sus huéspedes favoritos es ampliamente conocida, así como la búsqueda de sustancias alimenticias azucaradas, proteínas y vitaminas. Se ha observado una mayor actividad y desplazamiento en días cálidos y secos o después de noches de rocío. De aquí se infiere que un factor climático que estimula a la mosca a desplazarse, es la baja humedad que la obliga a reponer el agua perdida (11).

En cuanto a los alimentos consumidos, pueden ser elegidos por los adultos de moscas de las frutas, varias fuentes, tales como: Secresiones glandulares de plantas, néctareas, exudaciones de corteza de troncos, tallos, hojas y frutos dañados ya sea por acción mecánica o por ataque de otros insectos o enfermedades; frutos en descomposición, estiércol de aves y secreciones dulces de algunas escamas del género *Coccus* proveen a la mosca del mediterráneo de proteínas hidrolizadas, minerales y grupos de vitaminas B y E que son consumidas ávidamente por esta especie (11).

Las hembras de la mosca del mediterráneo pueden llegar a ovipositar de 4 a 10 huevos por postura por día, la totalidad de huevos que una hembra puede ovipositar es de 300 en el transcurso de su vida sexual activa, y cuando las condiciones son óptimas puede llegar hasta 800 (10).

3.1.4. ECOLOGIA DE LA MOSCA:

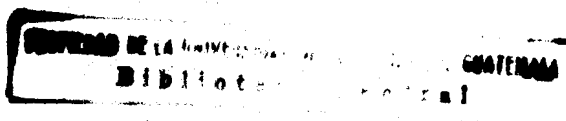
En condiciones óptimas de climas, las poblaciones de Ceratitis capitata han desarrollado un alto grado. Estas condiciones generalizando son: altas temperaturas, elevado porcentaje de humedad relativa, inviernos templados, veranos húmedos y calurosos (11).

La temperatura es uno de los factores mas influyentes en los hábitos de la mosca; en países donde la temperatura media anual es inferior a los 10 grados centígrados, por 3 ó 4 meses consecutivos pueden considerarse libres de la plaga. Para su desarrollo normal requiere temperaturas superiores a los 10 grados centígrados, e inferiores a los 33 grados, las óptimas son de 23 a 27 grados (6) (10).

La Humedad es también otro factor de suma importancia para el desarrollo de la mosca y los requerimientos varían dependiendo de la fase del ciclo biológico en que se encuentre. En términos generales los requerimientos de humedad relativa para su supervivencia varían de 60 a 80 por ciento, porcentajes mayores o menores le son adversos y no pueden desarrollarse adecuadamente (6, 10).

La altitud es otro factor que limita el desarrollo de la mayor parte de plagas, pues esta define condiciones de temperatura y humedad; se reporta que a alturas mayores de 1,800 msnm la longevidad de la Ceratitis aumenta, así como su ciclo reproductivo, en las zonas bajas sucede lo contrario, es decir, el ciclo de vida se acorta por las temperaturas altas (6, 10).

Los vientos son un factor determinante en la dispersión de la plaga, ya que las moscas volando a favor de las corrientes, pueden desplazarse hasta 30 kms por día. Así mismo, las corrientes suaves les orientan a donde los frutales se encuentran en maduración, y pueden desplazarse hasta 14 kms (6, 10).



La luz influye en los movimientos y en la oviposición. Se ha comprobado que las moscas prefieren lugares sombreados y que rehuyen la luz directa (6, 10).

3.1.5. HOSPEDEROS DE CERATITIS:

Se han reportado mas de 250 entre frutos y hortalizas como hospederos potenciales de mosca del mediterráneo (5). En Guatemala se han determinado 33 hospederos reales de la larva, ocupando el primer lugar en orden preferencial el café, el caimito, guayaba, pera etc. (20). Los hospederos reales poseen un código que identifica a cada especie. Al no encontrarse hospederos reales las trampas deben colocarse en hospederos potenciales.

Cuadro 1: Hospederos de mosca del mediterraneo para Guatemala de 1980 a 1990.

01 Café	18 Jocote
02 Caimito	19 Naranja lima
03 Naranja agria	20 Pomelo
04 Naranja dulce	21 Manzana de montaña
05 Mandarina	22 Chalum
06 Guayaba	23 Cushin
07 Pera	24 Lima
08 Mango	25 Papaya silvestre
09 Toronja	26 Permison
10 Limón mandarina	27 Carambola
11 Almendro	28 Calamondin
12 Durazno	29 Limón real
13 Chicozapote	30 Lima limón
14 Nispero	33 Guanaba
15 Pomarrosa	32 Nance
16 Manzana	33 Icado
17 Matasano	

Fuente: Programa Nacional de Control y Erradicación de Mosca del Mediterráneo. Manual de Detección -- de Ceratitis (20).

El criterio de preferenciabilidad se debe de aplicar al momento de instalar las trampas en el campo además de tomar muy en cuenta la fenología de maduración de los frutos del hospedero presente, colocando las mismas en árboles con frutas maduras (20).

Este amplio número de hospederos de la mosca del mediterráneo la hace una plaga difícil de controlar pues por las características propias de los hospederos, se encuentra fruta madura en casi toda la época del año, con lo cual no le falta alimento y ni frutas para ovipositar y continuar con su ciclo de vida.

3.1.6. FEROMONAS O ATRAYENTES:

La utilización de atrayentes sexuales o bien otros agentes asociados como paralizadores y estimulantes han sido utilizados para el estudio del comportamiento de los insectos.

Según la National Academy of Science 1,980 (19), se reporta que han sido utilizados como cebos en trampas, para los siguientes fines:

- A) Para el muestreo de poblaciones de insectos y determinar sus densidades relativas de una estación a la otra y de un lugar a otro.
- B) Para definir el movimiento de insectos marcados en estudios de dispersión y emigración.
- C) En estudios de supervivencia de los insectos en su habitat natural.
- D) Y además, para el estudio del comportamiento asociado a actividades tales como: Búsqueda de pareja, alimento y sitios de oviposición.

De ésta manera el uso de cebos en trampas, son un arma también efectiva para la detección de la presencia de infestaciones de insectos, delimitar su extensión o bien indicar donde y cuando su intensidad fué lo suficiente como para requerir medidas de control, y de esta forma hacer uso racional de los recursos con los que se cuenta para controlar una plaga.

Son muchas las sustancias conocidas, que sirven para atraer a los insectos por medio de estímulo olfatorio. _ Esta atracción ocurre en la naturaleza como respuesta de los insectos a olores que expelen los

alimentos, los atrayentes sexuales, y de presa o de sitios apropiados para oviposición.

A principios de siglo Jean Henry Fabre, observador francés de renombre, fue capaz de observar que el modo de atracción de los machos por las hembras vírgenes tenía una base química. La cantidad de sustancia era tan pequeña que no pudo identificarse químicamente hasta pasados cincuenta años. Ahora con técnicas nuevas muy precisas de tipo físico-químico se han logrado identificar varias sustancias atrayentes de insectos e inclusive se han aislado como sustancias puras (16). El término Feromona, fue creado en 1,959, por Karlson Butenandt para designar sustancias segregadas por un animal, para influir en el comportamiento de otros de la misma especie. Feromona viene del griego "Pherin" que significa "llevar" y "Hormon" que significa "exitar". Estos compuestos son sustancias que actúan directamente en el sistema nervioso central del receptor que percibe la fragancia (8).

El término feromona sexual es designado ahora aquellas sustancias químicas producidas y secretadas por un sexo, para atraer y exitar al sexo opuesto a la cópula; dichas feromonas se encuentran entre las sustancias fisiológicamente activas mas potentes que se conocen. Hasta ahora su uso práctico principal ha sido como cebos en trampas para orientar al insecto a las mismas y detectar su presencia en determinanda plantación o región específica (16).

En el caso de las feromonas sexuales producidas por hembras, el éxito potencial de este método depende de la competencia de la feromona colocada en la trampa, con las producidas y secretadas por las hembras en el medio ambiente (21).

Las feromonas se han podido clasificar de acuerdo al efecto que producen en el individuo afectado. Teniendo las feromonas de "disparo" que dan lugar a un cambio de comportamiento más o menos inmediato,

aunque de carácter transitorio, y se supone que actúan a través de receptores específicos del individuo afectado y de su sistema nervioso central. Generalmente estas sustancias son sencillas y volátiles, que transmiten su mensaje a través del aparato olfatorio y constituyen la base de la mayoría de las señales químicas a corto plazo tanto en insectos sociales como no sociales. Entre estas sustancias químicas o feromonas se incluyen las responsables de la atracción sexual (Entre estas se encuentran el Trimedlure, siglure y el Medlure y los activadores sexuales, los que indican un rastro específico, las que advierten peligro y las marcadoras) (16).

3.1.7. ESTUDIOS REALIZADOS CON ATRAYENTES EN INSECTOS:

Los compuestos siguientes: Metil eugenol, Cuelure y Trimedlure ya han probado su gran valor, ya que son atrayentes para algunas de las peores plagas del mundo. Fueron utilizadas para mantener alejadas de los EE.UU. A algunas moscas de las frutas, por medio de rodear sus puertas de entrada con trampas cebadas. Con esta labor la infestación se detecta rápidamente y puede ser erradicada antes de establecerse la plaga. Las detecciones tempranas le han ahorrado a los Estados Unidos millones de dólares en costos de erradicación (8).

En el cuadro 2, se muestran los resultados publicados por FOOD INDUSTRIES LIMITED (6), (Fabricantes del Capilure SGI), en el cual se muestran las diferencias de capturas entre Trimedlure y Capilure.

Cuadro 2: Comparación de poder de atracción del Trimedlure y Capilure SGI a el macho de la mosca del mediterráneo.

Atrayente	Días	0	5	10	15	20	30	40	50	55	65
Trimedlure		200	400	200	220	10	0	0	0	0	0
Capilure		200	400	200	150	100	110	55	50	60	0

Fuente : Food Industries Limited 1,976 (6).

En éstos resultados se puede observar que el capilure presenta mayor persistencia en el poder de atracción que el Trimedlure.

Klee (14) hace mención que el estudio y conocimiento de la dinámica de las poblaciones de insectos que constituyen plagas es uno de los puntos fundamentales para el control inteligente de las mismas.

Para llegar a determinar la dinámica de la población de una plaga, se requiere mucho tiempo para el estudio de todos los factores que de una u otra forma influyen en la población. En el caso de la mosca del mediterráneo en Guatemala se cuenta con poca información por ser de un ingreso más ó menos reciente a nuestra región, pero identificados estos factores que influyen en la oscilación de la población de la mosca, su control será mas efectivo y rápido.

El atrayente que se utiliza en cualquier trampa, es quizás el factor más importante para la detección de especímenes de las moscas de las frutas. Para la verificación de los resultados de las medidas de control los atrayentes son los mas utilizados.

Metcalf 1,966 (16) describe que las feromonas o exo-hormonas son sustancias que producen reacciones específicas en otros individuos. Entre las feromonas olfatorias se incluyen las sexuales, que atraen y excitan a la cópula a los especímenes del sexo opuesto.

Las feromonas sexuales se encuentran entre las sustancias fisiológicamente activas, mas potentes que se conocen; hasta 1,964 se habían identificado 159 especies en que las hembras producen atrayentes sexuales y 53 mas que son producidas por los machos.

Metcalf 1966 (16) para dar una idea mas clara del poder de las feromonas se refiere a que con las palomillas macho de Bombyx mori se ha determinado que una repuesta definitiva a la secreción femenina, con tan poco mas de 10,000 moléculas. La trampa cebo de palomillas hembra vivas, Parthetria dispar atrajo machos de distancias de mas de 3,000 m; un

macho Somia cinthia ha sido reportado que ha volado 2,400 m para alcanzar una hembra. El macho de la mosca oriental de la fruta Dacus dorsalis ha sido atraído por el metil eugenol a distancias de más de 800 m en sentido del viento.

3.1.8. ESTUDIOS REALIZADOS CON MOSCA DEL MEDITERRANEO: (Ceratitis capitata Wied.)

Para la Ceratitis Capitata Wied. el primer compuesto desarrollado con efecto atrayente, sobre los machos fué el Siglure (Sec-butyl-6-metil-3-ciclohexano carboxilato); posteriormente se desarrolló el Medlure (Sec-butyl-4 (ó 5)-cloro-2 metil-ciclohexano carboxilato) (23)

El atrayente mas usado en Guatemala es el Trimedlure, pero ha sido muy poca la investigación realizada con otros atrayentes usados en la actualidad y que podrían venir a sustituir al mencionado anteriormente.

La mosca del mediterráneo por su gran capacidad de adaptación ha encontrado condiciones favorables para establecerse en poco tiempo en el territorio nacional, por lo que la investigación encaminada a determinar el comportamiento real de la plaga en condiciones naturales en huertos esdttablecidos, huertos silvestres etc., es determinante para el control.

Según Galun (8), los atrayentes artificiales que han demostrado ser efectivos para las moscas de las frutas son: Metil eugenol, para la mosca oriental, Dacus dorsalis (Hendel); Cuelure para la mosca del melón, Dacus cucurbitae (Coquillett) y Trimedlure para la mosca del Mediterráneo, Ceratitis capitata (Wiedemann). Los cebos macho descritos atraen 100 veces más machos que hembras.

Sánchez (23) cita que para Ceratitis capitata el compuesto que se utilizó por primera vez fué el Siglure luego el Medlure y actualmente los compuestos que se han utilizado con mayor eficacia son: Trimedlure, Capilure y Cuelure con adición de metil eugenol.

El autor mencionado cita además algunas características del Trimedlure y el Capilure, estas son:

TRIMEDLURE:

Compuesto técnico: 1-1 dimetil-etil-4 (ó 5)-cloro-2-metil-ciclohexano-carboxilate (9cl)
 Peso molecular: 232.75
 Apariencia física: Líquida
 Uso: Atrayente de machos de mosca del Mediterráneo.
 Toxicidad: Baja

CAPILORE:

Descripción: Líquido cristalino, de color pálido cuando se coloca en tubo de succión. Peso específico: 1.027 a 1.037 a 20 gr. centig.
 Índice de refracción a 20 gr. centigrados: 1.4795 a 1.4895
 Contenido de cloro orgánico: 8.56 a 9.62 % en peso
 Acidez: Mg de NaOH neutraliza la acidez de 1 gr de Capilure SG1 no más de 0.5 mg
 Valor de éster: Mg de KOH por gr de Capilure SG1 96.1

Según Keiser, Mayabara y Harris (12), cierta formulación de Trimedlure, con un compuesto denominado -PHANTOLID, muestra una mayor eficiencia que el Capilure en mosca del mediterráneo. Estos investigadores indican que una formulación de Trimedlure 50 %, en diethyl Phta-late, fué la más efectiva de 9 formulaciones probadas, la cantidad de Trimedlure actualmente aplicada, se ve reducida a la mitad al aplicar esta formulación.

La formulación recomendada, podría ser en porcentajes como sigue: 50% de Trimedlure, 12.5 % de Phantolid y 37.5 % de diethyl Phtalate. Esta mostró ser superior a Capilure, pese a que los análisis

estadísticos de éste trabajo no fueron concluidos; se mostró que Capilure atrajo menos de la mosca en 7 de 11 poblaciones utilizadas.

Nakagawa, Harris y Urago (18), señalan que el poder atracción del Capilure y Trimedlure es equivalente, pero sin embargo el Capilure tiene un mayor poder residual. En este trabajo no hubo diferencias significativas en el total de machos de *Ceratitis* capturados (Trimedlure 2,584 machos y Capilure 3,686 machos).

Solo un gramo de Capilure fué utilizado durante los tres meses que duro la prueba, considerando que el Trimedlure se volvió a renovar tres veces, despues de la primera aplicación en cantidad de un gramo de material y de ésta manera se comprueba el alto poder residual del Capilure.

Keiser, Silva y Harris (13), explican que el Trimedlure + Phantolid, es superior al Capilure, el número de moscas atrapados por un 50% de Trimedlure + 50% de Phantolid, fué significativamente mayor que el número de machos atrapados por Trimedlure 100%, a los 6 y 20 días después de aplicados los tratamientos, y de nuevo a los 83 y 97 días después del tratamiento, pese que no hay diferencia entre los tratamientos a los 27 y 60 días, hay una tendencia a atrapar más mosca con un 50% de Trimedlure, que con el 100 % del mismo. Es realmente evidente que el Trimedlure solo, fué menos efectivo que el Trimedlure mas aditivos. También puede ser notado que el Trimedlure mas Phantolid, fué mejor que el Capilure en 8 de 11 poblaciones.

Sánchez (23) en su trabajo: Evaluación de dos atrayentes sexuales en captura de mosca de la fruta del Mediterráneo, determinó según análisis estadístico de sus pruebas de campo que el Trimedlure y el Capilure SGI no muestran diferencias significativas en la cantidad de moscas atrapadas, concluyendo que los dos tienen igual comportamiento, sin embargo, reporta que el Trimedlure tuvo un promedio más alto de

captura en el transcurso de la prueba, que duró un total de seis semanas, el atrayente se aplicó en mezcla con el pegamento Tangle-trap y luego fué aplicado a las laminillas de las trampas tipo Jackson.

Chamorro Aguilar (3), según pruebas de campo realizadas con la finalidad de evaluar el color amarillo como atrayente visual en mosca del mediterráneo, explica que es de suma importancia tomar en cuenta factores microclimáticos que tienen una influencia muy marcada para que la mosca se vea atraída a un determinado punto (árbol o parte del árbol) por lo que en sus pruebas realizó rotaciones de los tratamientos semanalmente, de tal manera que todos los tratamientos estuvieran ubicados en todos los puntos posibles y así no beneficiar a ninguno en particular por estar en un árbol que presente condiciones ideales para la mosca. De esta forma con las rotaciones de tratamientos se evita obtener errores por concentraciones de moscas en áreas despecíficas. Además cita que factores ambientales tales como la precipitación y la humedad relativa tienen una influencia determinante en este tipo de experimentos.

3.1.9. TRAMPAS PARA DETECCION Y MONITOREO:

La detección de poblaciones de la mosca del mediterráneo tiene una larga historia. Las primeras trampas usadas fueron las McPhail; estas eran jarros de vidrio abiertos al fondo con una invaginación cónica. Los atrayentes se colocaban al fondo del jarro y las moscas eran atraídas, entraban a la trampa y se ahogaban en las substancias atrayentes estas eran trampas de tipo húmedo, se usaban, kerosene, proteína hidrolizada, azúcar, clensel etc. Algunas de las substancias utilizadas atraen únicamente hembras, otras machos y hembras. Este método resulta incómodo, los frascos pesaban demasiado, eran rompibles y caros. Además de mosca del mediterráneo eran atraídos otros dípteros y otros insectos (6). Posteriormente se logró un paso

espectacular durante la campaña de erradicación de la mosca del mediterráneo en Florida en 1,956. Steiner y asociados, encontraron que los machos de la mosca eran fuertemente atraídos por el aceite de semilla Angélica (aceite de flor Archengélica officinalis) , utilizada en industria de cosméticos. Con este mismo aceite Steiner fabricó una trampa una trampa de plástico, invento que resulto muy efectiva y de bajo costo. Mas tarde los aceites de semilla Angélica fueron sustituidos por varios cebos sintéticos como, siglure y el Medlure. El Medlure fue reemplazado por el Trimedlure que mostró ser el más efectivo de los tres (6).

Los métodos de detección, para ubicar las infestaciones de mosca del mediterráneo son dos:

- 1) Detección por trapeo
- 2) Detección por muestreo de fruta

En el caso de la detección por trapeo se utiliza la trampa tipo jackson, trampa de atracción sexual que se usa para mantener una estricta vigilancia de áreas específicas susceptibles al ataque de la plaga, el componente fundamental lo es el trimedlure que atrae a los machos de esta mosca orientando el vuelo hacia la trampa logrando así su captura y detección (20).

Salazar (22), cita que Tahori, señala una división bien marcada de las trampas diferenciando dos tipos : a) Trampas de intercepción. b) De atracción. Indica que las primeras no son suficientemente sensitivas para detectar poblaciones muy bajas, como se requiere para el monitoreo de Ceratitis.

En Guatemala para la detección de la plaga se ha generalizado el uso de la trampa tipo Jackson, la cual es de un costo bajo, de cartón y fácilmente transportable al campo (22).

El otro método usado para la detección de la plaga es a través de muestreo de fruta madura de los diferentes hospederos principales y potenciales en los que se puede identificar el estado larvario de la mosca que es el estadio perjudicial a la fruticultura.

3.2. MARCO REFERENCIAL:

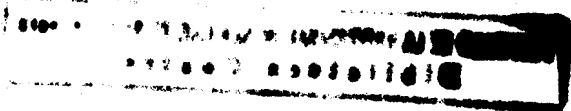
El trabajo de campo para fines de estudio se dividió en 2 experimentos independientes, uno del otro, denominándolos; experimento 1 (efectividad) y experimento 2 (residualidad ó poder de persistencia).

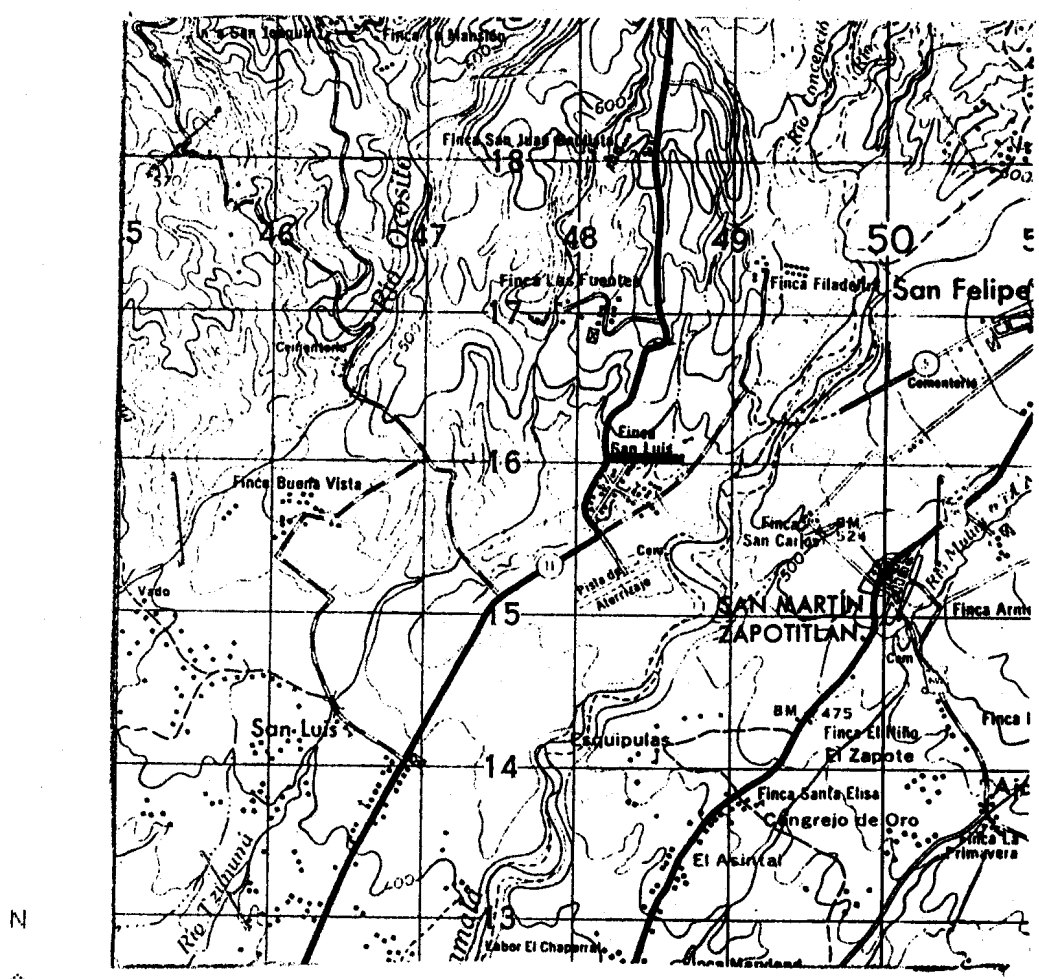
El experimento 1, se realizó en la finca San Luis del municipio de San Felipe Retalhuleu, del departamento de Retalhuleu ubicada en 440 m.s.n.m. y 14 36 0 latitud norte y a 91 37 0 longitud oeste, con una temperatura media anual de 27 grados centígrados, y una precipitación pluvial media anual de 2000 mm, y un 75% de humedad realtiva promedio anual; el mismo se efectuó en plantación de café (figura 1).


El experimento 2, se realizó en la finca San Vicente del Municipio de Coatepeque ubicada a 340 m.s.n.m. y a 14 42 0 latitud norte y a 91 50 0 longitud oeste, con una temperatura media anual de 29 grados centígrado, y una precipitación pluvial media de 2300 mm, y una humedad realtiva promedio de 70%; en plantación de naranja (figura 2).

La fase experimental se llevó a cabo en la región sur-occidental del país, puesto que se dan las condiciones ideales tanto climáticas, como ecológicas para la evaluación de la plaga en condiciones de campo.

Por otra parte se tomo en cuenta la disponiblidad de recursos para la ejecución del trabajo, pues tanto en Coatepeque, como en Retalhuleu, se encuentran oficinas de operación de control y erradicación de Moscamed.





Referencias:  = San Felipe Retalhuleu
finca San Luis.

Escala: = 1: 50,000

Figura 1: Ubicación de parcela experimental en el campo experimento 1 (efectividad).

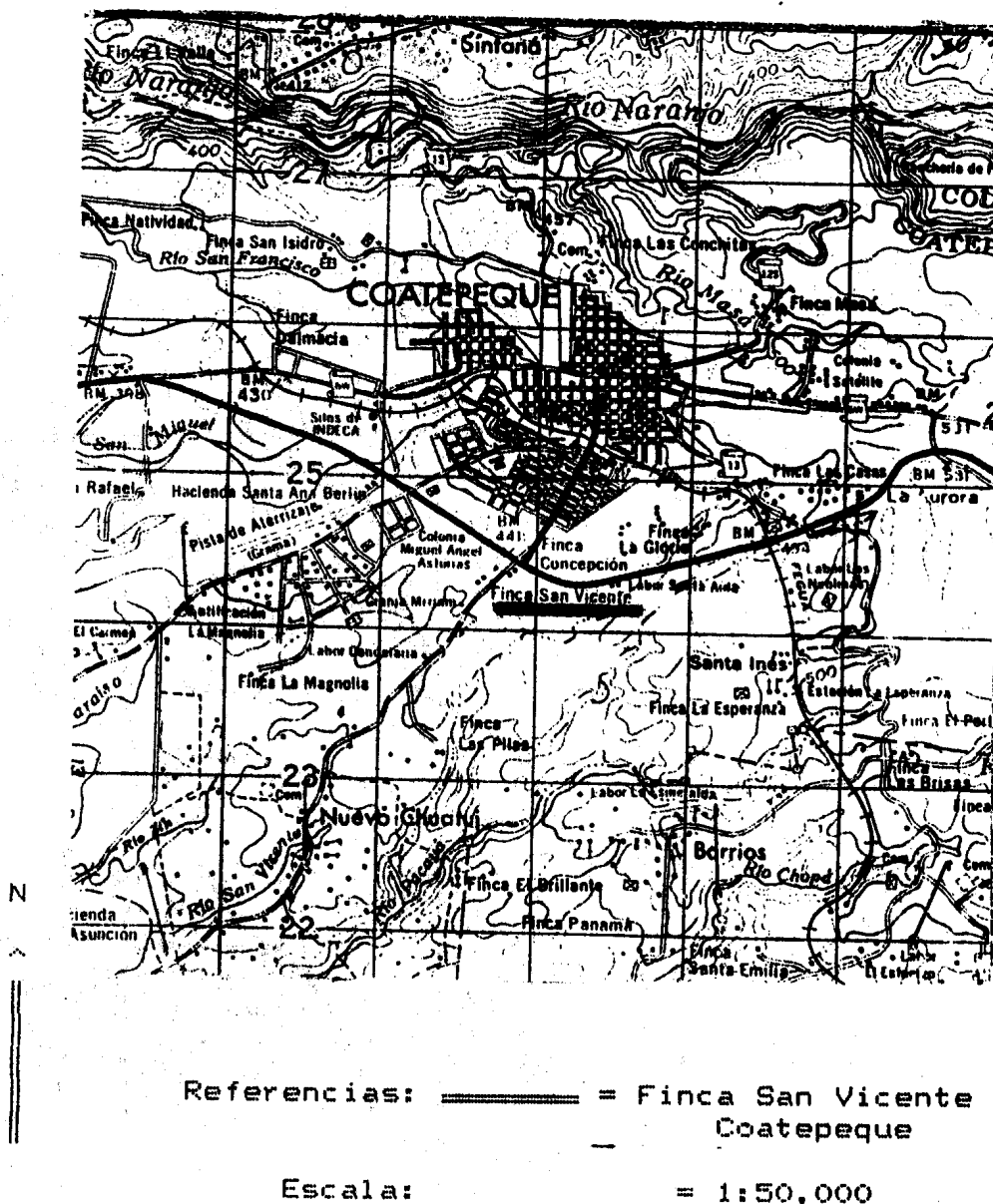


Figura 2: Ubicación de parcela experimental en el campo experimento 2 (residualidad).

4. OBJETIVOS :

4.1 General :

Evaluar en cuanto a eficiencia y residualidad dos atrayentes sexuales y tres mezclas de estos, en la detección de la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.)

4.2 Específicos :

4.2.1 Determinar cual de los cinco tratamientos a evaluar es más efectivo en la detección de mosca mediterráneo (Ceratitis capitata Wied)

4.2.2 Determinar cual de los cinco tratamientos a evaluar presenta mayor efectividad en la residualidad o poder de persistencia en la detección de mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.)

5. HIPOTESIS:

- 5.1. De los cinco tratamientos a evaluar, al menos uno presenta diferencia significativa en cuanto a la eficacia de detección de mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.)

- 5.2. De los cinco tratamientos a evaluar al menos uno presenta diferencia significativa en cuanto a la eficacia de la prolongación del período de detección de mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.)

6. METODOLOGIA:

6.1. DESCRIPCION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS:

6.1.1 Atrayentes

- a. Trimedlure
- b. Capilure

6.1.2 Material formador de la trampa

- a. 1,425 prismas de cartón parafinado (cuerpo de la trampa)
- b. 50 ganchos de metal
- c. 100 mechas de algodón
- d. 600 laminillas

6.1.3 Materiales para traslado de laminillas al laboratorio.

- a. Masking tape
- b. Hules
- c. Bolsas de papel

6.1.4 Equipo para conteo e identificación de mosca del mediterráneo.

- a. Agujas
- b. Hestereoscopio

6.1.5 Equipo de laboratorio para preparación de atrayentes.

- a. Pipetas de 10 ml
- b. Probetas de 50 ml
- c. Frascos para depositar mezclas de atrayentes.
- d. Goteros
- e. Pizetas

6.1.6 Materiales biológicos para liberación:

- a. Mosca esteril, laboratorio de cría y esterilización mosca de la fruta del Mediterráneo producida en Metapa de Domínguez, Chiapas-México.
- b. Laboratorio de recepción y liberación de mosca esteril del mediterráneo de Retalhuleu-Guatemala.

6.2. PROCEDIMIENTO USADO:

6.2.1. DISPOSICION DEL EXPERIMENTO EN EL CAMPO Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

El trabajo de campo se llevó a cabo utilizando un diseño experimental cuadrado latino 5x5, para los dos experimentos realizados independientes uno del otro. El área bruta utilizada fué de 44,100 metros cuadrados (4.41 Ha) tomando en cuenta 10 m de efecto de borde y un área neta de 40,000 metros cuadrados (4.0 has).

Los tratamientos se colocaron 50 m al cuadro; en puntos equidistantes e intermedios entre las hileras y las columnas, se ubicaron 16 puntos fijos de liberación de mosca esteril también distando 50 m uno del otro; se utilizó un total de 25 trampas tipo Jackson (25 unidades experimentales U.E.) distribuidas en igual número de árboles; lo descrito se efectuó de igual forma para los dos experimentos ver figura 3.

6.2.2. TRATAMIENTOS EVALUADOS:

Se realizaron las respectivas mezclas para los tratamientos combinados (Capilure + Trimedlure) tomando como 100% en atrayente sin combinar, los tratamientos evaluados fueron los que se detallan a continuación: (Cuadro 3)

Cuadro 3: Tratamientos evaluados en las pruebas (Efectividad y Residualidad)

Tratamiento Evaluado	Descripción Tratamiento
T1	Trimedlure
T2	Capilure
T3	50% Capilure + 50% Capilure
T4	75% Capilure + 25% Trimedlure
T5	25% Capilure + 75% Trimedlure

Fuente : Tratamientos evaluados por el autor

Las mezclas evaluadas se calcularon en base a volúmenes de los atrayentes.

En el caso del experimento 1, los atrayentes se aplicaron para cada tratamiento al inicio de la prueba a razón de 3.5 ml y renovándolo semanalmente 0.9 ml. Se realizaron también liberaciones de mosca esteril en 16 puntos intermedios entre las hileras y las columnas, las bolsas contenían 2,000 adultos esteriles por punto de liberación, haciendo un total de 32,000 moscas liberadas por semana, lo anterior se hizo para mantener una densidad de población lo más homogénea posible y de esta manera no beneficiar a ningún tratamiento en particular que se encontrara con mayor concentración de mosca en la parcela experimental.

6.2.3. ROTACIONES DE TRATAMIENTOS Y OBJETIVO:

Cada punto de trapeo (25 puntos en total) presenta condiciones diferentes principalmente en aspectos propios del árbol tales como: Conformación, fructificación, floración, presencia de otras plagas; como por ejemplo pulgones que secretan sustancias azucaradas que actúan como fuente de alimento etc. Los factores mencionados tienen una influencia directa al ocasionar ó no que la mosca se vea atraída a un determinado árbol.

Se realizaron rotaciones de los tratamientos en las hileras y en las columnas para que tuvieran igual oportunidad de estar ubicados en todos los puntos posibles de la parcela en la duración de la prueba, que fué un total de 5 semanas. Los factores propios del árbol que se mencionaron tienen una influencia marcada en la captura de mosca, pero es importante mencionar también otros factores colindantes al punto de trapeo, que tienen relevancia, estos pueden ser: Presencia de otros cultivos en floración y/ó fructificación, ó bien plantas silvestres en iguales condiciones, fuentes de agua cercanas, otras plagas, sombra, fertilidad del suelo, mezclas de hospederos de la plaga etc. Dichos

factores pueden ser preferidos por la plaga, provocando concentraciones de mosca en puntos específicos.

6.2.4. VARIABLE RESPUESTA EVALUADA:

La variable respuesta evaluada fué: **NUMERO DE MOSCAS ATRAPADAS POR TRATAMIENTO**. Tanto para el experimento 1, como para el experimento 2

La lectura de la variable respuesta se realizó semanalmente para las dos pruebas.

En el experimento 2 la metodología de campo fué básicamente la misma con la variación que los tratamientos se aplicaron unicamente al inicio de la prueba a razón de 3.5 ml por cada tratamiento y se determinó que la finalización del mismo se daría cuando las capturas en toda la parcela experimental fueran cero (0) ó sea que se determinaba que la atractividad de los tratamientos era nula.

6.2.5. MODELO ESTADISTICO:

El modelo estadístico se detalla a continuación:

$$Y_{ijk} = U + H_i + C_j + T_k + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5$$

De donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental

U = Efecto de la media general

H_i = Efecto de la i -ésima hilera

C_j = Efecto de la j -ésima columna

T_k = Efecto del K -ésimo tratamiento

E_{ijk} = Efecto del error experimental de la ijk -ésima unidad experimental.

6.2.6. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION:

En el caso del experimento 2 se realizó análisis de correlación y de regresión entre las variables precipitación (independiente) y moscas atrapadas (dependiente).

6.2.7. TRANSFORMACIONES DE DATOS DE CAMPO DE VARIABLE RESPUESTA PREVIO A ANALISIS DE VARIANZA:

En experimentación con organismos vivos como el caso de la mosca del mediterráneo, en estudios, en condiciones de campo no controlables, se encuentra una gran variabilidad de resultados de capturas que pueden oscilar de 0 a 100 o más moscas atrapadas por trampa en puntos específicos, por lo que se hace necesario la transformación de los datos con la finalidad de homogenizarlos previo a realizar los análisis de varianza, y de ésta manera reducir en parte el error experimental, al obtener una distribución normal de los datos.

Para el caso del presente trabajo se utilizó la transformación siguiente:

$$\sqrt{X + 0.5}$$

de donde: X = captura de mosca

Ecuación de transformación obtenida en consulta a documento elaborado por Barrientos, M.; y Alvarez, V. (1)

7. RESULTADOS :

7.1. Análisis de Resultados:

Los análisis de resultados obtenidos de la variable respuesta número de moscas atrapadas por tratamiento, para el caso del experimento 1, no mostraron diferencia significativa al 5% de significancia.

Sin embargo como se puede observar en la figura 4 y cuadro 5, la media general de los diferentes tratamientos fué variable, siendo el Trimedlure (T1) el que presentó el promedio global más alto, siguiéndole la mezcla 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4).

Los análisis de varianza para las cinco semanas de trabajo no mostraron significancia en ninguna de las semanas de prueba.

Considerando la variabilidad, se hizo un análisis del comportamiento de las capturas más altas en los 25 puntos y de ésta manera los puntos 18, 12 y 7 fueron los que obtuvieron la capturas globales más altas y los puntos 5,1 y 3 las más bajas; lo que pone en evidencia que el factor atrayente es solo uno de los múltiples factores que atraen o no a la mosca a un determinado punto (árbol), el microambiente de cada uno de estos es definitivo en la captura de moscas por la trampa: Entre estos se pueden mencionar luminisodad, humedad relativa, presencia de flores y frutos en el cultivo trampeado, otras plagas como pulgones y escamas que secretan excreciones azucaradas que sirven como fuente de alimento a la mosca; estos y otros factores tienen una influencia fuerte para que la mosca se vea atraída a un determinado árbol. (cuadro 4 ó figura 4).

Se presentan además los resultados promedios por semanas y por tratamientos de las 5 semanas de trabajo de campo; en las que se puede notar la diferencia de captura de semana a semana, lo que se debe a factores climáticos como lo son: Temperatura. precipitación, humedad, vientos, heladas, etc. que tienen una influencia bien marcada en los hábitos de la mosca (cuadro 5, figura 5).

Cuadro 5: Promedio capturas por tratamientos y por semana.
Experimento 1.

TRAT. SEMANA	TRIMED- LURE (T)	CAPLURE (C)	50%C + 50%T	75%C + 25%T	25%C + 75%T	\bar{X} / SEMANA
	1	2	3	4	5	
I	40.20	39.00	35.20	39.20	31.80	37.09
II	55.20	36.60	44.60	70.40	45.40	50.44
III	50.00	23.60	67.00	33.40	34.00	41.60
IV	50.20	30.00	13.20	28.40	31.40	30.64
V	9.00	3.80	14.60	16.20	10.20	10.76
\bar{X} / TRAT.	40.92	26.60	34.92	37.52	30.56	

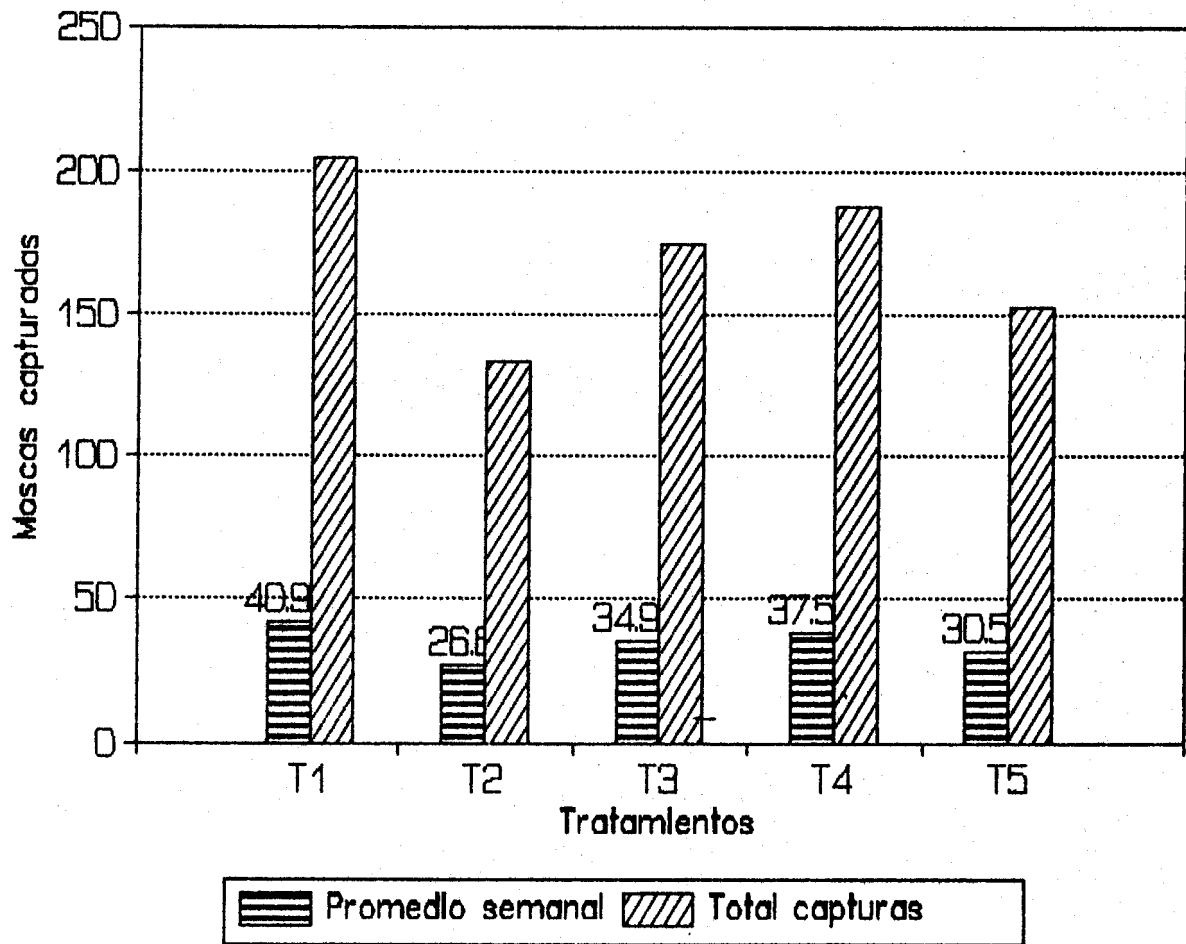


Figura 5: Diálogo de barras, de comparación de diferencia de capturas de mosca promedios y totales en 5 semanas de prueba. Experimento 1 (efectividad).

Lo anterior puede asegurarse por medio de las observaciones de diferencia de condiciones climáticas y por datos obtenidos en estación del INSIVUMEH (9).

En la evaluación de Residualidad de los tratamientos (experimento 2) el análisis de varianza reportó diferencias significativas en seis (6) semanas de las que duro el trabajo (semanas 12 a la 17). Cuadros 6 al 11 (presentación Tukey).

Según prueba de tukey, de las semanas en las cuales se obtuvo diferencia significativa los resultados son los siguientes:

Semana 12 :

En la semana 12, las mezcla : 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) fué la que mostró mayor atractividad, siguiendole el Capilure (T2) y la mezcla 50% Capilure + 50% Trimedlure (T3), en el cuadro 6 se pueden apreciar los resultados de la agrupación de Tukey.

Cuadro 6: Agrupación Tukey para la semana 12, en el experimeto 2 (Residualidad de los tratamientos o poder de persistencia)

Tratamiento	Medias	Agrupación Tukey	
75% C* + 25% T*(T4)	3.595	A	
Capilure (T2)	3.580	A	
50% C + 50% T (T3)	3.012	A	B
25% C + 75% T (T5)	2.130	A	B
Trimedlure (T1)	1.657		B

Nota: C* = Capilure y T* = Trimedlure

Fuente: Análisis resultados realizados por el autor, USAC.

Semana 13:

En la semana 13, el Capilure (T2) fué el que mostró el mejor comportamiento en cuanto a captura de mosca, siguiendole la mezcla 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) y la mezcla: 50% Capilure + 50% Trimedlure, como se aprecia en el cuadro 7.

Cuadro 7 : Presentación de agrupación de tukey semana 13, experimento 2 (Residualidad o poder de persistencia)

Tratamiento	Medias	Agrupación tukey	
Capilure (T2)	7.514	A	
75% C* + 25% T* (T4)	5.259	A	B
50% C + 50% T (T3)	4.339	A	B
25% C + 72% T (T5)	3.613	A	B
Trimedlure (T1)	1.386		B

Fuente: Análisis Centro computo, Facultad de Agronomía, USAC.

Semana. 14:

En la semana 14 nuevamente el Capilure (T2) fué el que mostró el mejor comportamiento de capturas, siguiendoles los tratamientos T4 y T3; lo mismo se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8 : Presentación de agrupación de tukey semana 14, experimento 2, (Residualidad o poder de persistencia)

Tratamiento	Medias	Agrupación Tukey		
Capilure (T2)	10.977	A		
75% C* + 25% T* (T4)	9.667	A		
50% C + 50% T (T3)	8.756	A	B	
25% C + 75% T (T5)	2.130		B	C
Trimedlure (T1)	1.322			C

Nota: C* = Capilure y T* = Trimedlure

Fuente: Análisis de resultados, Centro de Computo Facultad de Agronomía. U.S.A.C

Semana 15:

En la semana 15 el Capilure nuevamente muestra su gran poder residual, siguiendole la mezcla 50% Capilure + Trimedlure (T3) y la mezcla: 75% Capilure +25% Trimedlure(T4) como puede observarse en el cuadro 9.

Cuadro 9: Presentación de agrupación de tukey semana 15, Experimento 2 (Residualidad ó Poder de Persistencia)

Tratamiento	Medias	Agrupación Tukey	
Capilure (T2)	9.640	A	
50% T* + 50% T (T3)	6.558	A	B
75% C + 25% T (T4)	6.249	A	B
25% C + 75% T (T5)	2.292		B
Trimedlure (T1)	1.179		B

Nota: C* = Capilure y T* = Trimedlure

Fuente: Análisis centro computo. Fac. Agronomía. USAC.

Semana 16:

En la semana 16, el Capilure (T2) sigue siendo el que muestra la mayor atractividad para mosca del mediterráneo, siguiéndole las mezclas: 75% Capilure + 25 % Trimedlure (T4), y 50% Capilure + 50% Trimedlure (T3), resultados que se pueden apreciar en el cuadro 10.

Cuadro 10: Presentación de agrupación de tukey, semana 16, Experimento 2 (Residualidad ó poder de Persistencia)

Tratamientos	Medias	Agrupación tukey	
Capilure (T2)	6.698	A	
75% C* + 25% T*(T4)	6.467	A	
50% C + 50% T (T3)	5.521	A	
75% C + 25% T (T5)	1.460		B
Trimedlure (T1)	0.985		B

Nota: C* = Capilure y T* = Trimedlure

Fuente: Analisis de datos Centro de computo, USAC.

Semana 17:

La mezcla de 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) fué la que mostró ser superior, siguiéndole el Capilure (T2) y luego el Capilure (T2), por ultimo la mezcla: 50% Capilure + 50% Trimedlure (T3), los resultados para esta semana se aprecian en el cuadro 11.

Cuadro 11: Presentación de agrupación de tukey, semana 17, Experimento 2 (Residualidad ó poder de Persistencia)

Tratamiento	Medias	Agrupación Tukey
75% C* + 25% T (T4)	6.240	A
Capilure (T2)	5.159	A
50% C + 50% T (T3)	3.390	A
Trimedlure (T1)	0.707	A B
25% C + 75% T (T5)	0.707	B

Nota: C* = Capilure y T* = Trimedlure

Fuente: Análisis estadístico, Centro de computo, Facultad de Agronomía, U.S.A.C.

Como se puede apreciar en las pruebas de Tukey, el Capilure (T2) fué el que mostró el mayor poder atractivo residual en las 19 semanas que duro la prueba (Semanas 12 a la 17), siguiendoles la mezcla 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4), lo que pone en evidencia el alto poder residual del Capilure en comparación con el Trimedlure.

Dentro del experimento 2 y comparando unicamente en Capilure con el Trimedlure, el Capilure fué durante 15 semanas superior al Trimedlure, mientras que este último sólo superó al Capilure en tres semanas de las 19 que duró el ensayo.

Al considerar todos los tratamientos y las 19 semanas duración del experimento 2, el Capilure (T2) alcanzó el primer lugar en promedio de capturas durante 8 semanas, el Trimedlure (T1) fué el primero durante 2 semanas, el tratamiento, 50% Capilure + 50% Trimedlure (T3) obtuvo el primer lugar durante 2 semanas, el tratamiento, 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) alcanzó el primer lugar en capturas durante 3 semanas. Finalmente el tratamiento, 25% Capilure + 75% Trimedlure (T5) obtuvo el mejor promedio de capturas en solamente 3 semanas. A pesar de la variabilidad observada puede considerarse que el atrayente más efectivo para la mosca del mediterráneo fué el Capilure.

En esta prueba también se analizaron los resultados de una forma simple, solamente realizando una sumatoria global de la cantidad de mosca atrapada por punto (25 puntos) y de esta manera se pone nuevamente en evidencia que existen lugares dentro de la parcela que presentan capturas altas independientemente del tratamiento colocado en un determinado árbol; así tenemos para este caso que los puntos 3,7 y 14 fueron los que obtuvieron las capturas globales más altas, y los puntos 25, 16 y 24 las capturas más bajas, y es así como se comprueba que en las posiciones 3,7 y 14 en las cuales según observación visual de condiciones específicas de cada punto de trapeo, fueron árboles que presentaron una buena fructificación y floración en el transcurso del trabajo de campo, las cuales fueron condiciones determinantes en las capturas de moscas y en los puntos 25, 16 y 24 no presentaron fructificación ni floración, lo que contribuyó a las capturas globales tan bajas que obtuvieron (cuadro 12 ó figura 6).

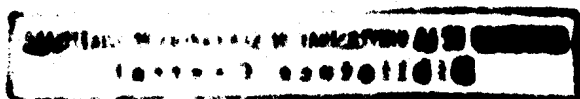
Se presenta además el cuadro 13, en el cual se resumen las capturas por semana y por tratamiento en promedios para las 19 semanas de trabajo y de ésta manera se demuestra la influencia de las condiciones ambientales en la captura de mosca, en la figura 7 se puede observar las capturas promedio del experimento 2 en las 19 semanas de prueba; los datos climatológicos de temperatura y de precipitación se presentan en el cuadro 14.

Por otra parte los resultados de capturas promedios por tratamientos semanalmente, en comparación con los 133 días (19 semanas de trabajo) se presentan en el cuadro 16. En dicho cuadro se puede observar en buena forma la diferencia de capturas en el transcurso del tiempo de duración de la prueba, comprobándose el alto poder residual de

atracción del Capilure, pues transcurridos 106 días (15 semanas) las capturas siguen siendo bastante altas como al inicio de la prueba (483 moscas) lo anterior puede apreciarse en el cuadro 15 a los 106 días de prueba.

Se presenta los resultados en forma gráfica de la diferencia de comportamiento de los tratamientos con respecto al tiempo, en la cual se visualiza en buena forma la variación del índice de captura de cada uno (figura 8).

Por ultimo se realizó análisis de correlación entre las variables precipitación (independiente) y capturas moscas por semana (dependiente), determinandose que se encuentran altamente relacionadas (cuadro 17); por lo que se prosedió a realizar análisis de regresión determinandose un $r^2 = 0.74$ y se encontró una relación inversamente proporcional, entre las variables descritas, al aumentar la precipitación el número de moscas atrapadas disminuye los parámetros del análisis de regresión se detallan en el cuadro 18, y en la figura 9 se esquematiza el diagrama de dispersión de los datos.



** 1	2	W 3	4	5
++514	1,677	2,371	1,122	673
6	W 7	8	9	10
847	2,021	973	1,353	1,389
11	12	13	W 14	15
1,003	1,850	1,833	2,037	446
‡ 16	17	18	19	20
67	1,474	1,442	459	454
21	22	23	‡ 24	‡ 25
206	644	296	84	46

Referencias: ** = No. de punto de trampeo.
 ++ = No. Global de moscas atrapadas
 (sin tomar en cuenta tratamientos).
 W = Puntos mayor captura.
 ‡ = Puntos menor captura.

Figura 6: Figura representativa de mejores puntos en cuanto a capturas globales de mosca en 19 semanas de trabajo de campo sin tomar en cuenta tratamientos.
 Experimento 2 (residualidad).

Cuadro 13: Resumen de promedio de capturas de mosca, por semana y por tratamiento.
Experimento 2.

TRAT. SEMANA	TRIMED- LURE (T)	CAPLURE (C)	50%C + 50%T	75%C + 25%T	25%C + 75%T	\bar{X} /SEMANA
	1	2	3	4	5	
I	46.00	54.00	78.40	70.00	90.00	67.68
II	64.80	87.20	83.80	71.80	88.60	79.24
III	116.60	72.20	67.40	85.20	67.60	81.80
IV	175.00	92.20	92.60	150.60	141.60	130.36
V	63.20	34.60	79.00	71.40	74.60	64.56
VI	141.60	177.00	134.60	139.00	158.40	150.12
VII	15.80	26.80	13.60	19.20	16.60	18.40
VIII	45.60	64.60	110.20	39.60	113.00	74.60
IX	10.60	30.20	60.80	59.40	38.00	39.80
X	22.20	66.00	54.00	70.40	43.80	51.28
XI	13.40	75.00	42.20	59.80	26.00	43.28
XII	3.60	13.40	10.40	15.20	6.60	9.84
XIII	1.80	61.40	20.60	36.40	15.60	27.16
XIV	1.40	142.80	87.40	103.80	4.60	68.00
XV	1.40	96.60	57.40	47.00	8.60	42.20
XVI	0.00	49.20	32.80	48.20	2.40	26.52
XVII	0.00	29.20	14.80	41.60	0.00	17.12
XVIII	0.00	1.40	0.60	1.00	0.00	0.60
XIX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X / TRAT.	37.91	61.77	54.76	59.45	47.16	

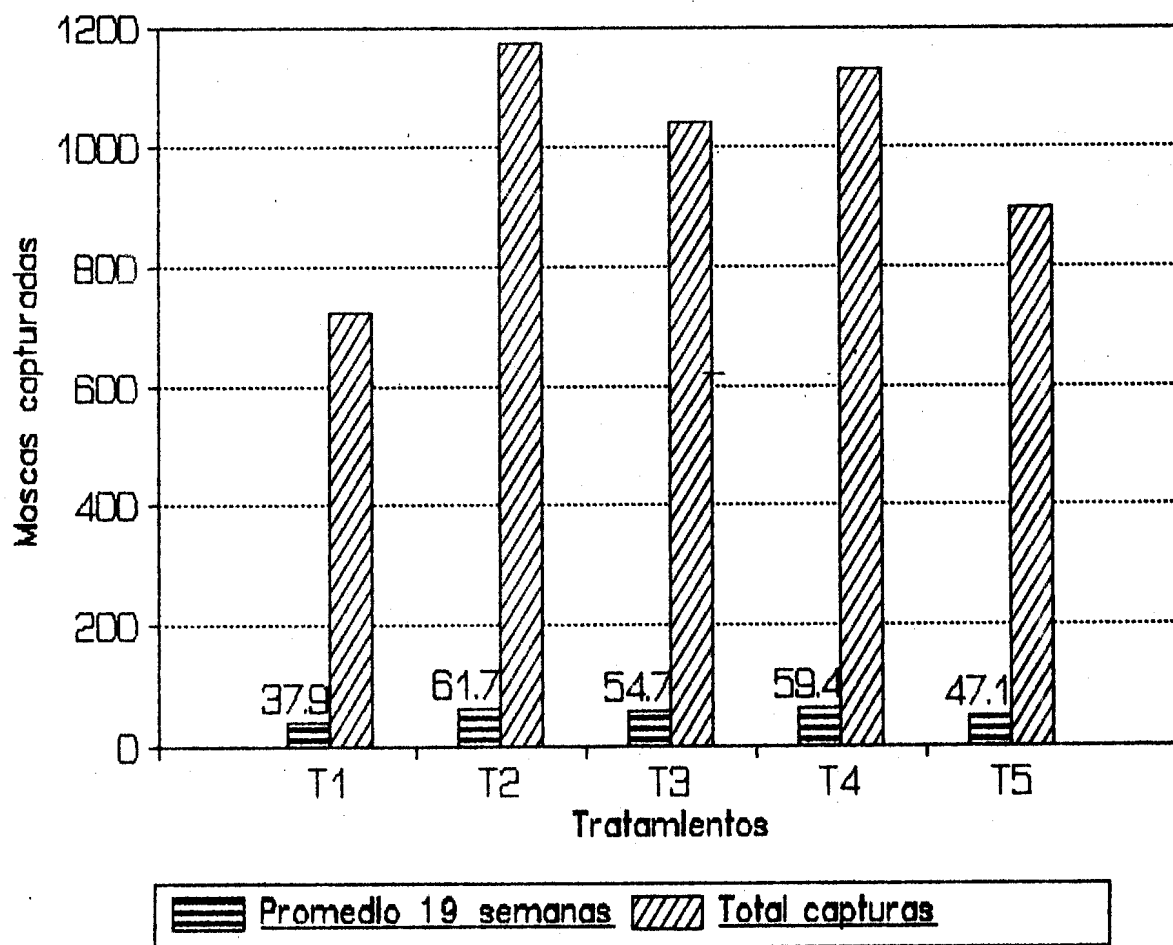


Figura 7: Diálogo de barras, de comparación de diferencia de capturas de mosca promedios y totales en 19 semanas de prueba. Experimento 2 (residualidad).

Cuadro 14: Resumen de promedio de capturas de mosca, con respecto datos temperatura y precipitacion. Experimento 2.

SEM	Temperatura °C	Precipitacion mm.	No. de moscas atrapadas
I	25.96	2.36	77.92
II	25.33	0.00	29.74
III	26.44	0.00	81.80
IV	25.60	0.19	130.36
V	25.57	4.50	64.56
VI	26.01	0.19	150.12
VII	26.56	0.00	18.40
VIII	28.00	0.24	74.60
IX	28.20	0.24	39.80
X	27.36	7.24	51.28
XI	28.43	2.10	43.28
XII	27.24	17.76	9.84
XIII	25.74	22.97	27.16
XIV	27.67	11.89	67.08
XV	25.73	21.50	42.20
XVI	26.60	10.83	26.64
XVII	26.73	40.79	17.12
XVIII	25.81	7.74	0.00
XIX	25.57	7.97	0.00

Fuente: Datos de estacion el Asintal-Retalhuleu
INSIVUMEH. (Febrero a Junio 1989).

Cuadro 15: Cuadro comparativo: Capturas totales tratamientos
Vrs.
Dias transcurridos
Experimento 2.

TRAT. DIAS TRANSC.	TRIMED- LURE (T)	CAPLURE (C)	50%C + 50%T	75%C + 25%T	25%C + 75%T
	1	2	3	4	5
7	230	270	392	350	450
14	324	436	419	359	443
21	583	361	337	426	338
28	875	460	463	753	708
35	316	173	395	357	373
42	708	885	673	695	792
49	79	134	68	96	83
56	228	323	551	198	565
63	53	151	304	297	190
70	111	330	270	352	219
77	67	375	211	299	130
84	18	67	52	76	33
91	9	307	103	182	78
98	7	714	437	519	23
106	7	483	287	235	43
113	0	246	164	241	12
120	0	146	74	208	0
127	0	7	3	5	0
134	0	0	0	0	0

Fuente: Datos tabulados por el autor.

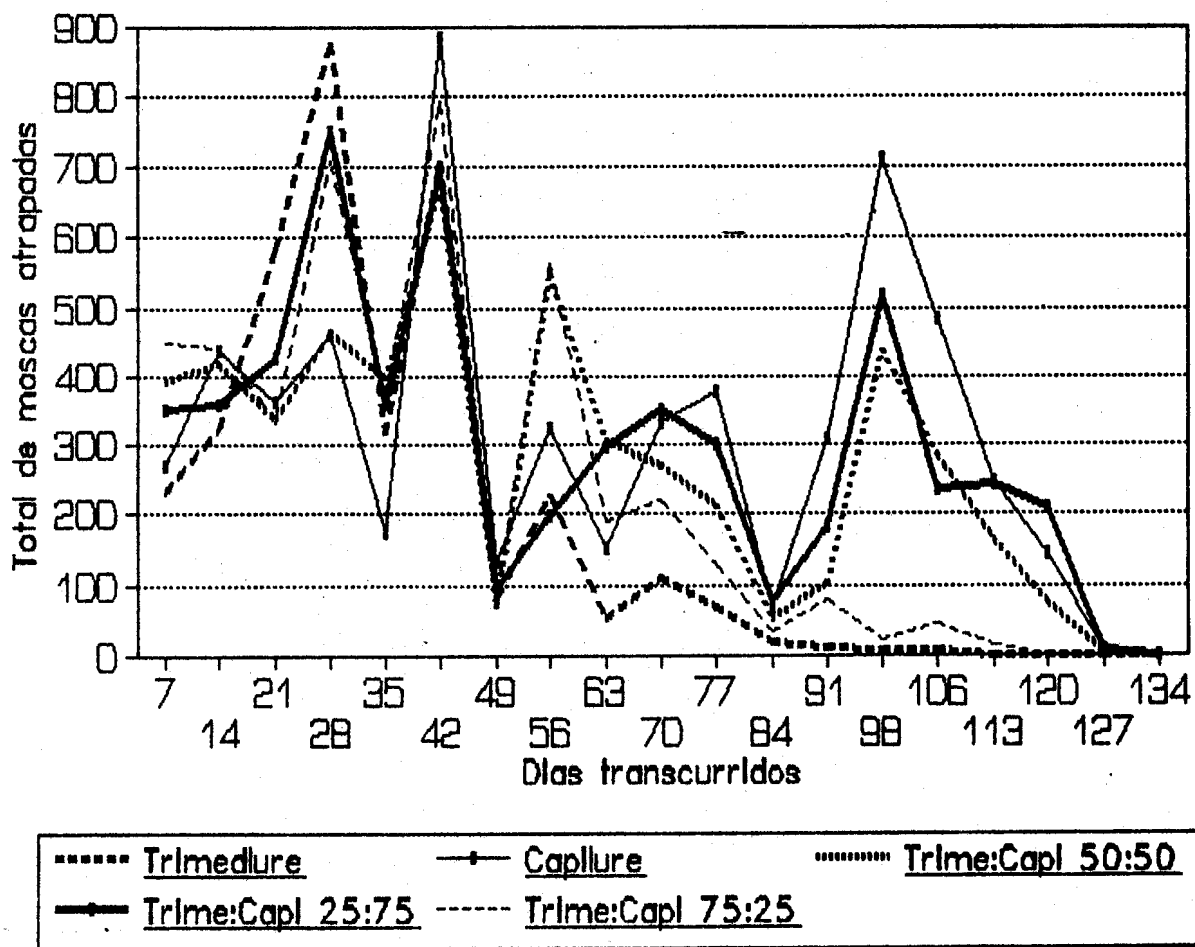


Figura 8: Figura representativa del comportamiento de los 5 tratamientos evaluados en cuanto a captura de moscas con respecto al tiempo de duración de la prueba (19 semanas de trabajo = 134 días)
Experimento 2 (residualidad)

Cuadro 16: Parametros ecuación de regresión
experimento 2

PARAMETRO	ESTIMADO
INTERCEPTOR	71.0944
PENDIENTE	-17.0377
r ²	71.4469
r	8.4526

Ecuación de Regresión:

$$Y = A - B \cdot \ln. x$$

$$Y = 71.09 - 17.04 \ln. X$$

Cuadro 17: Datos análisis de Correlación
experimento 2

Var.	Moscas	temperatura	Precipitación
Mosc.	1.0000 0.0	-0.03473 0.4502	-0.27221 ** 0.0001
Temp.	-0.03472 0.4502	1.0000 0.0	-0.08417 0.0668
Prec.	-0.27221 0.0001	-0.08417 0.0668	1.0000 0.0

**= Precipitación-temperatura altamente correlacionados.

$$Y = A - B \cdot \ln. X$$

$$Y = 71.09 - 17.04 \ln. X$$

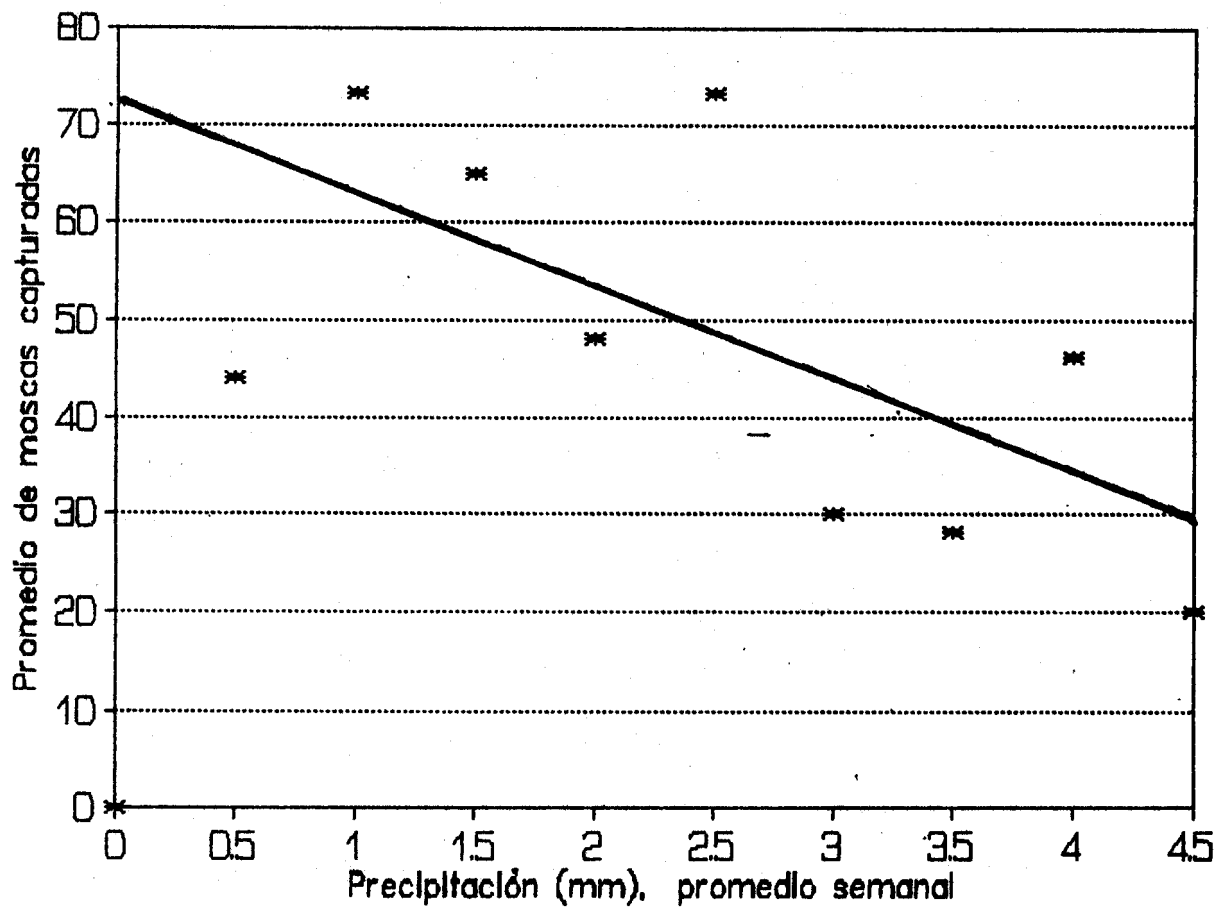


Figura 9: Diagrama de dispersión de datos, análisis de regresión: Capturas de mosca-precipitación del experimento 2 (residualidad)

7.2. DISCUSION DE RESULTADOS :

Es evidente que los resultados obtenidos se vieron afectados por factores ambientales, tales como: Precipitación, temperatura, vientos, humedad, frios extremos etc. que tienen fuerte relación con el comportamiento de la mosca. En el caso particular de la precipitación, Chamorro Aguilar (3), comprobó que la relación existente entre las moscas capturadas y la precipitación pluvial es inversamente proporcional, según análisis de regresión obtuvo que el coeficiente de relación entre las dos variables era de $r^2 = 0.86$ lo que determina que a mayor precipitación menor número de moscas atrapadas, estos resultados coinciden con los obtenidos en el presente estudio en los que se concluyó según análisis de correlación y regresión cuadro 14 y gráfica 9, que las capturas semanales de mosca tienen una relación inversa con el aumento de la precipitación, lo mismo se analizó en el experimento 2 en 19 semanas de trabajo de campo, calculando que el coeficiente de relación es igual a 0.74.

Además Sánchez (23), reporta haber realizado observaciones del comportamiento de la mosca del Mediterráneo concluyendo que para la colocación de las trampas para la detección de la plaga deben realizarse en base a las siguientes características: Fertilidad del suelo, drenajes, malos olores, densidad de siembra, encharcamientos, lodazales, mezclas de hospederos y otros más que influyen marcadamente en la efectividad de la detección de la trampa. Por tal motivo en el presente estudio se realizaron rotaciones de los tratamientos en las hileras y las columnas, de tal forma que todos tuvieran igual oportunidad de estar en todos los puntos posibles de la parcela experimental; pues se notó en forma clara y evidente que además de algunos de los factores mencionados por Sánchez (23), se encontraron puntos en los cuales los

árboles presentaban buena fructificación y/o floración, conformación exhuerante, presencia de pulgones, lugares sombreados etc. presentaron las capturas más altas. A través de la rotación de tratamientos se dió la oportunidad a todos los tratamientos de ser evaluados en condiciones de bajas, medianas y altas poblaciones de mosca del mediterráneo, reduciendo grandemente el error experimental. El tratamiento que mostró el mejor comportamiento en la prueba de residualidad (experimento 2) fué el Capilure (T2), siguiéndole la mezcla de 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4), lo que se puede observar con claridad en las pruebas de Tukey resumidas en los cuadros 6 al 11; los datos obtenidos concuerdan con los presentados por la Food Industries Limited (6), en cuanto al alto poder residual de Capilure, pues estos señalan que el Trimedlure y el Capilure tienen igual efectividad en la captura de mosca, pero el Capilure es más persistente en su poder de atracción, lo que puede observarse en el cuadro 1 de la revisión de literatura.

Sánchez (23), en su estudio de la Evaluación de Trimedlure y Capilure, para determinar la diferencia de efectividad de estos, reporta que no obtuvo diferencias significativas en el análisis estadístico de los resultados de su trabajo de campo y señala que el comportamiento de los atrayentes evaluados es igual tanto en efectividad como en residualidad en captura de mosca del mediterráneo. El estudio realizado en el presente trabajo y el análisis de resultados obtenidos coinciden con Sánchez (23), en cuanto a la efectividad de los atrayentes; sin embargo según análisis de las pruebas de residualidad o poder de persistencia (experimento 2) se demostró que el Capilure es bastante más residual que el Trimedlure en seis semanas de 19 que duró el trabajo de campo; lo que no concuerda con los resultados presentados por el autor antes mencionado. Esto puede atribuirse al buen planteamiento y diseño del presente estudio para obtener resultados confiables.

Nakagawa, Harris y Urago (18), señalan que el Capilure y el Trimedlure, no muestran diferencia en captura de mosca, pero si comprobaron en alto poder residual del Capilure, lo que nuevamente concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio. Es importante señalar que se obtuvieron coeficientes de variación muy elevados, lo que puede atribuirse a la gran variabilidad de los resultados, puesto que el evaluar un organismo vivo y más en condiciones de campo no controlables, resulta bastante difícil encontrar el diseño experimental y procedimiento más ajustado a controlar en parte, los factores tales como:

- a) Propios del punto de trapeo (árbol): Floración, fructificación, presencia de otras plagas como por ejemplo: Afidos y pulgones, conformación del árbol trapeado, sombra, etc.
- b) Climáticos: Precipitación, Temperatura, vientos, heladas, humedad etc.
- c) Factores colindantes al punto de trapeo: Otros hospederos alternos de la plaga, en floración y/o fructificación, fuentes de agua, sombras etc.

Los factores descritos en determinado momento pueden tener una influencia fuerte en la captura de mosca por la trampa, haciendo oscilar en gran forma las capturas incluso desde cero (0) a cien (100) ó mas capturas por puntos específicos; por lo regular se pudo observar que en puntos en los cuales los árboles trapeados eran plantas mal formados y que no presentaban fructificación, ni floración las capturas eran bastante bajas independientemente del tratamiento, lo opuesto se pudo observar en árboles bien formados y con altos porcentajes de floración y fructificación, en los que siempre hubo capturas elevadas independientemente del tratamiento evaluado.

8. CONCLUSIONES :

- 8.1. Se concluye que en la evaluación de la efectividad de los tratamientos (experimento 1) no existen diferencias significativas en 5 semanas de duración de la prueba, por lo que utilizando 3.5 ml de cualquiera de los tratamientos y renovandolo en la mecha de la trampa a razón de 0.9 ml semanalmente el comportamiento de los mismos es similar, aunque el Trimedlure (T1) muestra una media general más alta de capturas.
- 8.2. El Capilure (T2) y la mezcla 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) en la evaluación de residualidad de los tratamientos o poder de de persistencia (experimento 2) fueron los que presentaron el mejor comportamiento en 19 semanas (133 días) que duro la prueba. Por lo tanto utilizando 3.5 ml de los tratamientos descritos, estos pueden ser renovados en la trampa tipo jackson cada 45 días máximo aproximadamente sin que los mismos varien en su comportamiento, en cuanto a captura de mosca.
- 8.3. Las condiciones propias del punto de trampeo (árbol) demuestran tener una influencia bastante notoria en los índices de captura de las trampas, independientemente del tratamiento evaluado, observandose que los árboles con buenos porcentajes de floración y fructificación, así como conformación exuberante, fueron los que obtuvieron las capturas más altas.
- 8.4. Además se concluye que la precipitación pluvial, según análisis de correlación y regresión realizados, tienen una relación inversamente proporcional con la captura de mosca (variable respuesta). A mayor precipitación menor captura de mosca del mediterráneo por la trampa.

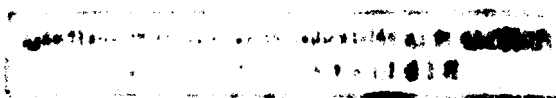
9. RECOMENDACIONES :

- 9.1. Se recomienda la utilización de Capilure (T2) ó bien la mezcla: 75% Capilure + 25% Trimedlure (T4) en rutas de difícil acceso para trampeo ó muy lejanas a razón de 3.5 ml de volúmen de atrayente sin renovarlo hasta un máximo de 45 días, debido a que el poder de captura de los tratamientos descritos no ha variado despues de su aplicación, debido al alto poder residual ó poder de persistencia de los mismos.
- 9.2. Seleccionar como puntos de trampeo, árboles con buena conformación y de preferencia que se encuentren en fructificación y/ó floración, en el caso de huertos frutales establecidos; en caso de no encontrar estas condiciones es importante localizar hospederos alternos de la plaga que puedan presentar las condiciones descritas y colocar las trampas en estos y de ésta manera podremos asegurar que la detección de la plaga será más segura y eficaz; y así poder planificar su control en una forma racional y rápida.
- 9.3. Realizar nuevos estudios tratando de evaluar específicamente las características más influyentes propias del punto de trampeo y del área colindante al mismo para determinar que factores son los más relevantes y de importancia para tomar en cuenta, para la detección segura y oportuna de la plaga a través de la trampa tipo jackson.

IX. BIBLIOGRAFIA :

1. BARRIENTOS, M.; ALVAREZ, V. 1982. Algunas transformaciones necesarias para el análisis de varianza. Boletín Biométrico (Gua.) 1(1):9-19.
2. CONTRERAS G., J.R. 1977. Determinación de la política cuarentenaria para la protección de los departamentos del norte del país del ataque de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 8-11.
3. CHAMORRO A., A.A. 1988. Evaluación de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pintura amarilla, utilizados como atrayente visual de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata. Wied). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 37-42.
4. ECHEVERRIA E., C.R. 1978. Modelo metodológico para el combate de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata Wied.) en Guatemala con fines de erradicación. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 144 p.
5. ESTRADA C., C.A. 1988. Determinación de hospedantes potenciales de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata Wied.) a nivel de laboratorio en 118 especies frutales. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 5-11
6. FOOD INDUSTRIES LIMITED. 1976. Capilure SG1 mediterranean fruit fly attractant, Englad. p. 5
7. FROHLICH, C.; RODEWALD, W. 1970. Enfermedades y plagas de plantas tropicales; descripción y lucha. México, D.F., UTEHA. p. 57-58
8. GALUN, R. 1977. Comportamiento sexual de los tephritidos y comportamiento alimenticio de la mosca del mediterráneo. Guatemala, Comisión Nacional de Control y Erradicación de la Mosca del Mediterráneo. 12 p.

Presentado en: Curso Internacional sobre Biología y control de mosca del mediterráneo. (1,977, Guatemala). s.n.t.



9. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registro de datos meteorológicos estación el Asintal, Retalhuleu, 1988, de los meses de febrero a junio.

Sin publicar

10. GUILLEN A., J. 1984. Efecto de la irradiación gama cobalto 60 a 160 kilorads, sobre la morfología y fisiología de los órganos reproductores de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata). In Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas (2., 1984, Guatemala). Memorias. Guatemala, Asociación Nacional de Manejo Integrado de Plagas. p. 424-439
11. GUTIERREZ S., J. 1976. La mosca de mediterráneo y los factores ecológicos que favorecen su establecimiento en México. México, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal. 180 p.
12. KEISER; MAYABARA; HARRIS. 1978. A trimedlure-phantolid (perfume fixative) formulation developed that have long duration of attractancy and is superior to capilure. s.n.t.
13. KEISER; SILVA; HARRIS. 1978. Trimedlure phantolid superior to capilure, although significance coul not be 3 demostrated. Agricultural Research Service (EE.UU) Jan-june 1978:31-32
14. KLEE, A. s.f. Estudio de la oscilación de la población de la mosca del mediterráneo en Guatemala. Guatemala, Programa Nacional de Control y Erradicación de la Mosca del Mediterráneo, Unidad de Investigación. p. 30-31
15. MATA PEREIRA, P.; GUDIEL, J. 1983. Hospederos reales de la mosca del mediterráneo (Ceratitidis capitata Wied.) en Guatemala, C.A. In Congreso Nacional de manejo Integrado de plagas (1., 1983, Guatemala). Memorias. Guatemala, Asociación Nacional de Manejo Integrado de Plagas. p. 45-47
16. METCALF, C.L.; Y FLINT, W.P. 1966. Insectos desctructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Trad. por Alonzo Blacklaller. México, D.F., CECSA. 1028 p.

17. MEXICO. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS 1985. Manual sobre la detección y control de mosca del mediterráneo. México, D.F. p. 26-36
18. NAKAGAWA; HARRIS; URAGO. 1978. Capilure equivalent to trimedlure in attractiveness but more effective residually. Agricultural Research Service (EE.UU.) jul-dicemb 1978:31
19. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (EE.UU.). 1980. Manejo y control de plagas de las plantas y animales. México, LIMUSA. p. 312
20. PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL Y ERRADICACION DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO GUATEMALA. 1991. Manual de detección de la mosca del mediterráneo en Guatemala. Guatemala. s.p.
21. RAMOS DE MEJIA, A. 1978. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas (díptera trypetidae) que afectan a la fruta en México y especies exóticas de importancia cuarentenaria. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección de Sanidad Vegetal. p. 25.
22. SALAZAR R., J.A. 1985. Determinación de la cantidad mínima efectiva y residualidad del trimedlure, para mejorar la eficiencia de detección de la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 4-8.
23. SANCHEZ, S. s.f. Evaluación de dos atrayentes sexuales en detección de mosca del mediterráneo. Guatemala, Programa Nacional de Control y Erradicación de la Mosca del Mediterráneo, Unidad de investigación. s.p.

Vo. Bo.
Actual



11. APENDICE :

ANDEVAS EXPERIMENTO 1 :

Cuadro 18: Andeva semana 1, experimento 1

F. V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft (0.05)
trat.	4	0.85424	0.21356	0.00292	3.26 NS
hil.	4	38.37000	9.5925		
col.	4	23.65000	5.91230		
error	12	879.1440	73.26200		
total	24	942.0184			

Cuadro 19: Andeva semana 2, experimento 1

F.V.	G.L.	S. C.	S.C.M.	Fc.	Ft. (0.5)
trat.	4	23.6960	5.92400	0.0698	3.26 NS
hil.	4	130.0500	32.5125		
col.	4	90.9590	22.7400		
error	12	1017.734	84.811		
total	24	1262.439			

Cuadro 20: Andeva semana 3, experimento 1

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M. _	Fc'	Ft(0.05)
trat.	4	219.458	54.865	0.8288	3.26 NS
hil.	4	326.225	81.558		
col.	4	232.843	58.211		
error	12	798.236	66.197		
total	24	1576.762			

Cuadro 21: Andeva semana 4, experimento 1

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft (0.05)
trat.	4	44.8220	11.206	1.492	3.26 NS
hil	4	55.8566	13.964		
col.	4	48.6336	12.158		
error	12	90.1230	7.510		
total	24	239.4346			

Cuadro 22: Andeva semana 5, experimento 1

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Ft	Ft (0.05)
trat.	4	8.895	2.474	1.534	3.26 NS
hil.	4	14.097	3.524		
col.	4	11.593	2.898		
error	12	19.352	1.613		
total	24	54.937			

ANDEVAS EXPERIMENTO 2:
(Que presentaron diferencia significativa)

(semanas 12 a la 17)

Cuadro 23: Andeva semana 12, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft(0.05)
trat.	4	15.200	3.800	5.08	3.26 *
hil.	4	12.710	3.178		
col.	4	26.350	6.588		
error	12	8.973	0.748		
total	24	63.233			

C.V. = 30.94% -

Cuadro 24: Andeva semana 13, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft(0.05)
trat.	4	100.688	25.172	6.33	3.26 *
hil.	4	38.671	9.688		
col.	4	15.539	3.885		
error	12	47.700	3.975		
total	24	202.600			

C.V. = 45.08%

Cuadro 25: Andeva semana 14, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft(0.05)
trat.	4	405.201	101.300	3.51	3.26 *
hil.	4	50.992	12.748		
col.	4	18.956	4.739		
error	12	135.187	11.266		
total	24	610.336			

C.V. = 51.08%

Cuadro 26: Andeva semana 15, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.	Fc	Ft (0.05)
trat.	4	236.390	59.097	6.74	3.26 *
hil.	4	16.943	4.235		
col.	4	37.204	9.301		
error	12	105.208	8.767		
total	24	395.745			

C.V. = 57.12%

Cuadro 27: Andeva semana 16, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft (0.05)
trat.	4	154.784	38.696	12.36	3.26 *
hil.	4	12.109	3.027		
col.	4	27.508	6.877		
error	12	37.560	3.130		
total	24	231.962			

C.V. = 41.86%

Cuadro 28: Andeva semana 17, experimento 2

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.M.	Fc	Ft (0.05)S
trat.	4	127.695	31.974	10.96	3.26 *
hil.	4	9.283	2.301		
col.	4	6.007	1.502		
error	12	34.950	2.912		
total	24	177.935			

C.V. = 52.66%

Cuadro 29: Capturas de mosca en 5 semanas de trabajo de campo, experimento 1.

Semana	Hilera	columna	Tratamiento	Capturas mosca.	Capturas $\sqrt{X + 0.5}$	temp. precip. (promedio Mes)
1	1	1	2	6	2.500	25.96 2.36
1	1	2	4	13	3.674	
1	1	3	3	5	2.345	
1	1	4	1	8	2.915	
1	1	5	5	11	3.391	
1	2	1	4	57	7.823	
1	2	2	3	82	9.028	
1	2	3	1	33	5.788	
1	2	4	5	57	4.637	
1	2	5	2	21	4.183	
1	3	1	3	17	6.363	
1	3	2	1	40	10.173	
1	3	3	5	103	5.788	
1	3	4	2	57	7.583	
1	3	5	4	2	1.581	
1	4	1	1	19	4.416	
1	4	2	5	23	4.848	
1	4	3	2	104	10.223	
1	4	4	4	63	7.969	
1	4	5	3	10	3.240	
1	5	1	5	71	8.456	
1	5	2	2	11	3.391	
1	5	3	4	61	7.842	
1	5	4	3	39	6.285	
1	5	5	1	38	6.205	
2	1	1	4	14	3.808	25.96 2.36
2	1	2	3	27	5.244	
2	1	3	1	22	4.743	
2	1	4	5	7	2.739	
2	1	5	2	1	1.225	
2	2	1	3	19	4.416	
2	2	2	1	147	12.145	
2	2	3	5	28	5.339	
2	2	4	2	28	5.339	
2	2	5	4	26	5.148	
2	3	1	1	42	6.519	
2	3	2	5	149	12.227	
2	3	3	2	75	8.689	
2	3	4	4	46	6.819	
2	3	5	3	9	3.082	
2	4	1	5	21	4.637	
2	4	2	2	39	6.285	
2	4	3	4	200	14.160	
2	4	4	3	68	8.276	
2	4	5	1	20	4.528	
2	5	1	2	43	6.596	
2	5	2	4	46	6.819	
2	5	3	3	103	10.173	
2	5	4	1	45	6.745	
2	5	5	5	22	4.743	

continúa.....

continuación.....

3	1	1	3	2	1.581	25.96	2.36
3	1	2	1	15	3.937		
3	1	3	5	10	3.240		
3	1	4	2	14	3.808		
3	1	5	4	6	2.549		
3	2	1	1	34	5.874		
3	2	2	5	87	9.354		
3	2	3	2	4	2.121		
3	2	4	4	39	6.285		
3	2	5	3	17	4.183		
3	3	1	5	56	7.517		
3	3	2	2	63	7.969		
3	3	3	4	53	7.314		
3	3	4	3	60	7.778		
3	3	5	1	38	6.205		
3	4	1	2	29	5.431		
3	4	2	4	49	7.036		
3	4	3	3	196	44.328		
3	4	4	1	81	9.028		
3	4	5	5	13	3.674		
3	5	1	4	20	4.528		
3	5	2	3	60	7.778		
3	5	3	1	82	9.083		
3	5	4	5	4	2.121		
3	5	5	2	8	9.915		
4	1	1	1	2	1.581	25.96	2.36
4	1	2	5	17	4.183		
4	1	3	2	4	2.121		
4	1	4	4	8	2.915		
4	1	5	3	0	0.707		
4	2	1	5	40	6.364		
4	2	2	2	76	8.746		
4	2	3	4	12	3.536		
4	2	4	3	5	2.345		
4	2	5	1	5	2.345		
4	3	1	2	45	6.745		
4	3	2	4	98	9.925		
4	3	3	3	17	4.183		
4	3	4	1	15	3.937		
4	3	5	5	13	3.674		
4	4	1	4	20	4.528		
4	4	2	3	13	3.674		
4	4	3	1	205	14.335		
4	4	4	5	40	6.364		
4	4	5	2	21	4.637		
4	5	1	3	31	5.612		
4	5	2	1	24	4.950		
4	5	3	5	47	6.892		
4	5	4	2	12	3.536		
4	5	5	4	4	2.121		

continúa.....

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

continuación.....

5	1	1	5	2	1.581	25.57	4.5
5	1	2	2	1	1.225		
5	1	3	4	0	0.707		
5	1	4	3	11	3.391		
5	1	5	1	1	1.225		
5	2	1	2	2	1.581		
5	2	2	4	25	5.050		
5	2	3	3	5	2.345		
5	2	4	1	5	2.345		
5	2	5	5	6	2.549		
5	3	1	4	33	5.788		
5	3	2	3	37	6.124		
5	3	3	1	8	2.915		
5	3	4	5	3	1.871		
5	3	5	2	2	1.581		
5	4	1	3	17	4.183		
5	4	2	1	13	3.674		
5	4	3	5	28	5.339		
5	4	4	2	5	2.345		
5	4	5	4	5	2.345		
5	5	1	1	18	4.301		
5	5	2	5	12	3.536		
5	5	3	2	7	2.739		
5	5	4	4	18	4.301		
5	5	5	3	3	1.871		

Cuadro 30: Capturas de mosca, en 19 semanas de trabajo de campo, experimento 2.

Semana	Hilera	Columna	Tratam.	Número de moscas		Temperat.	Precipit.
				Moscas Atrapadas	modif $\sqrt{X + 0.5}$		
1	1	1	5	31	5.6125	25.96	2.36
1	1	2	3	207	14.405	25.96	2.36
1	1	3	2	85	9.2466	25.96	2.36
1	1	4	1	72	8.5147	25.96	2.36
1	1	5	4	42	6.5192	25.96	2.36
1	2	1	4	70	8.3964	25.96	2.36
1	2	2	5	184	13.583	25.96	2.36
1	2	3	3	58	7.6485	25.96	2.36
1	2	4	2	41	6.442	25.96	2.36
1	2	5	1	51	7.1764	25.96	2.36
1	3	1	1	68	8.2765	25.96	2.36
1	3	2	4	157	12.55	25.96	2.36
1	3	3	5	197	14.053	25.96	2.36
1	3	4	3	67	8.2158	25.96	2.36
1	3	5	2	23	4.8477	25.96	2.36
1	4	1	2	6	2.5495	25.96	2.36
1	4	2	1	187	13.693	25.96	2.36
1	4	3	4	64	8.0312	25.96	2.36
1	4	4	5	25	5.0498	25.96	2.36
1	4	5	3	52	7.2457	25.96	2.36
1	5	1	3	8	2.9155	25.96	2.36
1	5	2	2	115	10.747	25.96	2.36
1	5	3	1	43	6.5955	25.96	2.36
1	5	4	4	17	4.1833	25.96	2.36
1	5	5	5	13	3.6742	25.96	2.36
2	1	1	3	44	6.6708	25.33	0
2	1	2	2	245	15.668	25.33	0
2	1	3	1	68	8.2765	25.33	0
2	1	4	4	100	10.025	25.33	0
2	1	5	5	86	9.3005	25.33	0
2	2	1	5	69	8.3367	25.33	0
2	2	2	3	221	14.883	25.33	0
2	2	3	2	37	6.1237	25.33	0
2	2	4	1	169	13.019	25.33	0
2	2	5	4	100	10.025	25.33	0
2	3	1	4	40	6.364	25.33	0
2	3	2	5	193	13.91	25.33	0
2	3	3	3	122	11.068	25.33	0
2	3	4	2	123	11.113	25.33	0
2	3	5	1	22	4.7434	25.33	0
2	4	1	1	9	3.0822	25.33	0
2	4	2	4	106	10.32	25.33	0
2	4	3	5	86	9.3005	25.33	0
2	4	4	3	28	5.3385	25.33	0
2	4	5	2	23	4.8477	25.33	0
2	5	1	2	8	2.9155	25.33	0
2	5	2	1	56	7.5166	25.33	0
2	5	3	4	13	3.6742	25.33	0
2	5	4	5	9	3.0822	25.33	0
2	5	5	3	4	2.1213	25.33	0

Continua....

....Continuación

3		1	2	31	5.6125	26.44	0
3		2	1	257	16.047	26.44	0
3		3	4	205	14.335	26.44	0
3		4	5	90	9.5131	26.44	0
3		5	3	72	8.5147	26.44	0
3		1	3	28	5.3385	26.44	0
3		2	2	199	14.124	26.44	0
3		3	1	105	10.271	26.44	0
3		4	4	112	10.607	26.44	0
3		5	5	128	11.336	26.44	0
3		1	5	20	4.5277	26.44	0
3		2	3	155	12.47	26.44	0
3		3	2	93	9.6695	26.44	0
3		4	1	173	13.172	26.44	0
3		5	4	24	4.9497	26.44	0
3		1	4	4	2.1213	26.44	0
3		2	5	70	8.3964	26.44	0
3		3	3	73	8.5732	26.44	0
3		4	2	37	6.1237	26.44	0
3		5	1	38	6.2048	26.44	0
3		1	1	10	3.2404	26.44	0
3		2	4	81	9.0277	26.44	0
3		3	5	30	5.5227	26.44	0
3		4	3	9	3.0822	26.44	0
3		5	2	1	1.2247	26.44	0
4		1	1	122	11.068	25.6	0.19
4		2	4	237	15.411	25.6	0.19
4		3	5	357	18.908	25.6	0.19
4		4	3	25	5.0498	25.6	0.19
4		5	2	105	10.271	25.6	0.19
4		1	2	45	6.7454	25.6	0.19
4		2	1	350	18.722	25.6	0.19
4		3	4	148	12.186	25.6	0.19
4		4	5	228	15.116	25.6	0.19
4		5	3	178	13.36	25.6	0.19
4		1	3	69	8.3367	25.6	0.19
4		2	2	159	12.629	25.6	0.19
4		3	1	304	17.45	25.6	0.19
4		4	4	303	17.421	25.6	0.19
4		5	5	43	6.5955	25.6	0.19
4		1	5	6	2.5495	25.6	0.19
4		2	3	144	12.021	25.6	0.19
4		3	2	139	11.811	25.6	0.19
4		4	1	93	9.6695	25.6	0.19
4		5	4	50	7.1063	25.6	0.19
4		1	4	15	3.937	25.6	0.19
4		2	5	74	8.6313	25.6	0.19
4		3	3	47	6.892	25.6	0.19
4		4	2	12	3.5355	25.6	0.19
4		5	1	6	2.5495	25.6	0.19

Continua....

....Continuación

5	1	1	4	12	3.5355	25.57	4.5
5	1	2	5	91	9.5656	25.57	4.5
5	1	3	3	280	16.748	25.57	4.5
5	1	4	2	67	8.2158	25.57	4.5
5	1	5	1	30	5.5227	25.57	4.5
5	2	1	1	57	7.5829	25.57	4.5
5	2	2	4	142	11.937	25.57	4.5
5	2	3	5	99	9.975	25.57	4.5
5	2	4	3	77	8.8034	25.57	4.5
5	2	5	2	42	6.5192	25.57	4.5
5	3	1	2	26	5.1478	25.57	4.5
5	3	2	1	144	12.021	25.57	4.5
5	3	3	4	177	13.323	25.57	4.5
5	3	4	5	167	12.942	25.57	4.5
5	3	5	3	14	3.8079	25.57	4.5
5	4	1	3	3	1.8708	25.57	4.5
5	4	2	2	35	5.9582	25.57	4.5
5	4	3	1	83	9.1378	25.57	4.5
5	4	4	4	25	5.0498	25.57	4.5
5	4	5	5	11	3.3912	25.57	4.5
5	5	1	5	5	2.3452	25.57	4.5
5	5	2	3	21	4.6368	25.57	4.5
5	5	3	2	3	1.8708	25.57	4.5
5	5	4	1	2	1.5811	25.57	4.5
5	5	5	4	1	1.2247	25.57	4.5
6	1	1	5	22	4.7434	26.01	0.19
6	1	2	3	84	9.1924	26.01	0.19
6	1	3	2	343	18.534	26.01	0.19
6	1	4	1	226	15.05	26.01	0.19
6	1	5	4	139	11.811	26.01	0.19
6	2	1	4	68	8.2765	26.01	0.19
6	2	2	5	343	18.534	26.01	0.19
6	2	3	3	139	11.811	26.01	0.19
6	2	4	2	384	19.609	26.01	0.19
6	2	5	1	253	15.922	26.01	0.19
6	3	1	1	134	11.597	26.01	0.19
6	3	2	4	221	14.883	26.01	0.19
6	3	3	5	392	19.812	26.01	0.19
6	3	4	3	389	19.736	26.01	0.19
6	3	5	2	127	11.292	26.01	0.19
6	4	1	2	3	1.8708	26.01	0.19
6	4	2	1	80	8.9722	26.01	0.19
6	4	3	4	260	16.14	26.01	0.19
6	4	4	5	32	5.7009	26.01	0.19
6	4	5	3	49	7.0356	26.01	0.19
6	5	1	3	12	3.5355	26.01	0.19
6	5	2	2	28	5.3385	26.01	0.19
6	5	3	1	15	3.937	26.01	0.19
6	5	4	4	7	2.7386	26.01	0.19
6	5	5	5	3	1.8708	26.01	0.19

Continua....

....Continuación

7	1	1	3	14	3.8079	26.56	0
7	1	2	2	32	5.7009	26.56	0
7	1	3	1	56	7.5166	26.56	0
7	1	4	4	15	3.937	26.56	0
7	1	5	5	1	1.2247	26.56	0
7	2	1	5	6	2.5495	26.56	0
7	2	2	3	14	3.8079	26.56	0
7	2	3	2	71	8.4558	26.56	0
7	2	4	1	1	1.2247	26.56	0
7	2	5	4	18	4.3012	26.56	0
7	3	1	4	24	4.9497	26.56	0
7	3	2	5	65	8.0932	26.56	0
7	3	3	3	37	6.1237	26.56	0
7	3	4	2	28	5.3385	26.56	0
7	3	5	1	2	1.5811	26.56	0
7	4	1	1	2	1.5811	26.56	0
7	4	2	4	38	6.2048	26.56	0
7	4	3	5	10	3.2404	26.56	0
7	4	4	3	2	1.5811	26.56	0
7	4	5	2	0	0.7071	26.56	0
7	5	1	2	3	1.8708	26.56	0
7	5	2	1	18	4.3012	26.56	0
7	5	3	4	1	1.2247	26.56	0
7	5	4	5	1	1.2247	26.56	0
7	5	5	3	1	1.2247	26.56	0
8	1	1	2	57	7.5829	28	0.24
8	1	2	1	80	8.9722	28	0.24
8	1	3	4	103	10.173	28	0.24
8	1	4	5	16	4.062	28	0.24
8	1	5	3	19	4.4159	28	0.24
8	2	1	3	64	8.0312	28	0.24
8	2	2	2	57	7.5829	28	0.24
8	2	3	1	122	11.068	28	0.24
8	2	4	4	33	5.7879	28	0.24
8	2	5	5	257	16.047	28	0.24
8	3	1	5	223	14.95	28	0.24
8	3	2	3	214	14.646	28	0.24
8	3	3	2	171	13.096	28	0.24
8	3	4	1	16	4.062	28	0.24
8	3	5	4	41	6.442	28	0.24
8	4	1	4	6	2.5495	28	0.24
8	4	2	5	56	7.5166	28	0.24
8	4	3	3	248	15.764	28	0.24
8	4	4	2	35	5.9582	28	0.24
8	4	5	1	1	1.2247	28	0.24
8	5	1	1	9	3.0822	28	0.24
8	5	2	4	15	3.937	28	0.24
8	5	3	5	13	3.6742	28	0.24
8	5	4	3	6	2.5495	28	0.24
8	5	5	2	3	1.8708	28	0.24

Continua....

....Continuación

9	1	1	1	28	5.3385	28.2	0.24
9	1	2	4	115	10.747	28.2	0.24
9	1	3	5	102	10.124	28.2	0.24
9	1	4	3	60	7.7782	28.2	0.24
9	1	5	2	9	3.0822	28.2	0.24
9	2	1	2	15	3.937	28.2	0.24
9	2	2	1	19	4.4159	28.2	0.24
9	2	3	4	23	4.8477	28.2	0.24
9	2	4	5	54	7.3824	28.2	0.24
9	2	5	3	151	12.309	28.2	0.24
9	3	1	3	31	5.6125	28.2	0.24
9	3	2	2	93	9.6695	28.2	0.24
9	3	3	1	4	2.1213	28.2	0.24
9	3	4	4	150	12.268	28.2	0.24
9	3	5	5	25	5.0498	28.2	0.24
9	4	1	5	0	0.7071	28.2	0.24
9	4	2	3	56	7.5166	28.2	0.24
9	4	3	2	33	5.7879	28.2	0.24
9	4	4	1	2	1.5811	28.2	0.24
9	4	5	4	5	2.3452	28.2	0.24
9	5	1	4	4	2.1213	28.2	0.24
9	5	2	5	9	3.0822	28.2	0.24
9	5	3	3	6	2.5495	28.2	0.24
9	5	4	2	1	1.2247	28.2	0.24
9	5	5	1	0	0.7071	28.2	0.24
10	1	1	4	29	5.4314	27.36	7.24
10	1	2	5	23	4.8477	27.36	7.24
10	1	3	3	182	13.509	27.36	7.24
10	1	4	2	113	10.654	27.36	7.24
10	1	5	1	13	3.6742	27.36	7.24
10	2	1	1	87	9.3541	27.36	7.24
10	2	2	4	200	14.16	27.36	7.24
10	2	3	5	21	4.6368	27.36	7.24
10	2	4	3	41	6.442	27.36	7.24
10	2	5	2	42	6.5192	27.36	7.24
10	3	1	2	53	7.3144	27.36	7.24
10	3	2	1	2	1.5811	27.36	7.24
10	3	3	4	88	9.4074	27.36	7.24
10	3	4	5	171	13.096	27.36	7.24
10	3	5	3	19	4.4159	27.36	7.24
10	4	1	3	5	2.3452	27.36	7.24
10	4	2	2	113	10.654	27.36	7.24
10	4	3	1	6	2.5495	27.36	7.24
10	4	4	4	33	5.7879	27.36	7.24
10	4	5	5	0	0.7071	27.36	7.24
10	5	1	5	4	2.1213	27.36	7.24
10	5	2	3	23	4.8477	27.36	7.24
10	5	3	2	9	3.0822	27.36	7.24
10	5	4	1	3	1.8708	27.36	7.24
10	5	5	4	2	1.5811	27.36	7.24

Continua....

....Continuación

11	1	1	5	2	1.5811	28.43	2.1
11	1	2	3	85	9.2466	28.43	2.1
11	1	3	2	230	15.182	28.43	2.1
11	1	4	1	41	6.442	28.43	2.1
11	1	5	4	21	4.6368	28.43	2.1
11	2	1	4	47	6.892	28.43	2.1
11	2	2	5	52	7.2457	28.43	2.1
11	2	3	3	29	5.4314	28.43	2.1
11	2	4	2	60	7.7782	28.43	2.1
11	2	5	1	5	2.3452	28.43	2.1
11	3	1	1	1	1.2247	28.43	2.1
11	3	2	4	162	12.748	28.43	2.1
11	3	3	5	74	8.6313	28.43	2.1
11	3	4	3	61	7.8422	28.43	2.1
11	3	5	2	55	7.4498	28.43	2.1
11	4	1	2	1	1.2247	28.43	2.1
11	4	2	1	1	1.2247	28.43	2.1
11	4	3	4	68	8.2765	28.43	2.1
11	4	4	5	0	0.7071	28.43	2.1
11	4	5	3	32	5.7009	28.43	2.1
11	5	1	3	4	2.1213	28.43	2.1
11	5	2	2	29	5.4314	28.43	2.1
11	5	3	1	19	4.4159	28.43	2.1
11	5	4	4	1	1.2247	28.43	2.1
11	5	5	5	2	1.5811	28.43	2.1
12	1	1	3	8	2.9155	27.24	12.76
12	1	2	2	23	4.8477	27.24	12.76
12	1	3	1	9	3.0822	27.24	12.76
12	1	4	4	17	4.1833	27.24	12.76
12	1	5	5	1	1.2247	27.24	12.76
12	2	1	5	1	1.2247	27.24	12.76
12	2	2	3	23	4.8477	27.24	12.76
12	2	3	2	7	2.7386	27.24	12.76
12	2	4	1	0	0.7071	27.24	12.76
12	2	5	4	9	3.0822	27.24	12.76
12	3	1	4	18	4.3012	27.24	12.76
12	3	2	5	26	5.1478	27.24	12.76
12	3	3	3	13	3.6742	27.24	12.76
12	3	4	2	23	4.8477	27.24	12.76
12	3	5	1	0	0.7071	27.24	12.76
12	4	1	1	0	0.7071	27.24	12.76
12	4	2	4	32	5.7009	27.24	12.76
12	4	3	5	5	2.3452	27.24	12.76
12	4	4	3	8	2.9155	27.24	12.76
12	4	5	2	6	2.5495	27.24	12.76
12	5	1	2	8	2.9155	27.24	12.76
12	5	2	1	9	3.0822	27.24	12.76
12	5	3	4	0	0.7071	27.24	12.76
12	5	4	5	0	0.7071	27.24	12.76
12	5	5	3	0	0.7071	27.24	12.76

Continua....

....Continuación

13	1	1	2	55	7.4498	25.74	22.97
13	1	2	1	1	1.2247	25.74	22.97
13	1	3	4	93	9.6695	25.74	22.97
13	1	4	5	32	5.7009	25.74	22.97
13	1	5	3	34	5.8737	25.74	22.97
13	2	1	3	18	4.3012	25.74	22.97
13	2	2	2	88	9.4074	25.74	22.97
13	2	3	1	1	1.2247	25.74	22.97
13	2	4	4	53	7.3144	25.74	22.97
13	2	5	5	5	2.3452	25.74	22.97
13	3	1	5	32	5.7009	25.74	22.97
13	3	2	3	19	4.4159	25.74	22.97
13	3	3	2	68	8.2765	25.74	22.97
13	3	4	1	6	2.5495	25.74	22.97
13	3	5	4	18	4.3012	25.74	22.97
13	4	1	4	0	0.7071	25.74	22.97
13	4	2	5	7	2.7386	25.74	22.97
13	4	3	3	30	5.5227	25.74	22.97
13	4	4	2	87	9.3541	25.74	22.97
13	4	5	1	0	0.7071	25.74	22.97
13	5	1	1	1	1.2247	25.74	22.97
13	5	2	4	18	4.3012	25.74	22.97
13	5	3	5	2	1.5811	25.74	22.97
13	5	4	3	2	1.5811	25.74	22.97
13	5	5	2	9	3.0822	25.74	22.97
14	1	1	1	3	1.8708	27.67	11.89
14	1	2	4	127	11.292	27.67	11.89
14	1	3	5	5	2.3452	27.67	11.89
14	1	4	3	148	12.186	27.67	11.89
14	1	5	2	70	8.3964	27.67	11.89
14	2	1	2	211	14.543	27.67	11.89
14	2	2	1	1	1.2247	27.67	11.89
14	2	3	4	66	8.1548	27.67	11.89
14	2	4	5	4	2.1213	27.67	11.89
14	2	5	3	46	6.8191	27.67	11.89
14	3	1	3	68	8.2765	27.67	11.89
14	3	2	2	141	11.895	27.67	11.89
14	3	3	1	1	1.2247	27.67	11.89
14	3	4	4	235	15.346	27.67	11.89
14	3	5	5	7	2.7386	27.67	11.89
14	4	1	5	0	0.7071	27.67	11.89
14	4	2	3	124	11.158	27.67	11.89
14	4	3	2	282	16.808	27.67	11.89
14	4	4	1	2	1.5811	27.67	11.89
14	4	5	4	40	6.364	27.67	11.89
14	5	1	4	51	7.1764	27.67	11.89
14	5	2	5	7	2.7386	27.67	11.89
14	5	3	3	28	5.3385	27.67	11.89
14	5	4	2	10	3.2404	27.67	11.89
14	5	5	1	0	0.7071	27.67	11.89

Continua....

....Continuación

15	1	1	4	47	6.892	25.73	21.3
15	1	2	5	1	1.2247	25.73	21.3
15	1	3	3	149	12.227	25.73	21.3
15	1	4	2	61	7.8422	25.73	21.3
15	1	5	1	1	1.2247	25.73	21.3
15	2	1	1	6	2.5495	25.73	21.3
15	2	2	4	80	8.9722	25.73	21.3
15	2	3	5	2	1.5811	25.73	21.3
15	2	4	3	38	6.2048	25.73	21.3
15	2	5	2	78	8.86	25.73	21.3
15	3	1	2	136	11.683	25.73	21.3
15	3	2	1	0	0.7071	25.73	21.3
15	3	3	4	66	8.1548	25.73	21.3
15	3	4	5	38	6.2048	25.73	21.3
15	3	5	3	9	3.0822	25.73	21.3
15	4	1	3	3	1.8708	25.73	21.3
15	4	2	2	154	12.43	25.73	21.3
15	4	3	1	0	0.7071	25.73	21.3
15	4	4	4	42	6.5192	25.73	21.3
15	4	5	5	1	1.2247	25.73	21.3
15	5	1	5	1	1.2247	25.73	21.3
15	5	2	3	88	9.4074	25.73	21.3
15	5	3	2	54	7.3824	25.73	21.3
15	5	4	1	0	0.7071	25.73	21.3
15	5	5	4	0	0.7071	25.73	21.3
16	1	1	5	0	0.7071	26.6	10.83
16	1	2	3	65	8.0932	26.6	10.83
16	1	3	2	102	10.124	26.6	10.83
16	1	4	1	0	0.7071	26.6	10.83
16	1	5	4	28	5.3385	26.6	10.83
16	2	1	4	55	7.4498	26.6	10.83
16	2	2	5	0	0.7071	26.6	10.83
16	2	3	3	27	5.244	26.6	10.83
16	2	4	2	55	7.4498	26.6	10.83
16	2	5	1	0	0.7071	26.6	10.83
16	3	1	1	0	0.7071	26.6	10.83
16	3	2	4	99	9.975	26.6	10.83
16	3	3	5	9	3.0822	26.6	10.83
16	3	4	3	44	6.6708	26.6	10.83
16	3	5	2	17	4.1833	26.6	10.83
16	4	1	2	19	4.4159	26.6	10.83
16	4	2	1	2	1.5811	26.6	10.83
16	4	3	4	55	7.4498	26.6	10.83
16	4	4	5	2	1.5811	26.6	10.83
16	4	5	3	12	3.5355	26.6	10.83
16	5	1	3	16	4.062	26.6	10.83
16	5	2	2	53	7.3144	26.6	10.83
16	5	3	1	1	1.2247	26.6	10.83
16	5	4	4	4	2.1213	26.6	10.83
16	5	5	5	1	1.2247	26.6	10.83

Continua....

....Continuación

17	1	1	3	8	2.9155	26.73	40.79
17	1	2	2	4	2.1213	26.73	40.79
17	1	3	1	0	0.7071	26.73	40.79
17	1	4	4	39	6.2849	26.73	40.79
17	1	5	5	0	0.7071	26.73	40.79
17	2	1	5	0	0.7071	26.73	40.79
17	2	2	3	43	6.5955	26.73	40.79
17	2	3	2	18	4.3012	26.73	40.79
17	2	4	1	0	0.7071	26.73	40.79
17	2	5	4	26	5.1478	26.73	40.79
17	3	1	4	60	7.7782	26.73	40.79
17	3	2	5	0	0.7071	26.73	40.79
17	3	3	3	17	4.1833	26.73	40.79
17	3	4	2	43	6.5955	26.73	40.79
17	3	5	1	0	0.7071	26.73	40.79
17	4	1	1	0	0.7071	26.73	40.79
17	4	2	4	71	8.4558	26.73	40.79
17	4	3	5	0	0.7071	26.73	40.79
17	4	4	3	6	2.5495	26.73	40.79
17	4	5	2	35	5.9582	26.73	40.79
17	5	1	2	46	6.8191	26.73	40.79
17	5	2	1	0	0.7071	26.73	40.79
17	5	3	4	12	3.5355	26.73	40.79
17	5	4	5	0	0.7071	26.73	40.79
17	5	5	3	0	0.7071	26.73	40.79
18	1	1	2	1	1.2247	25.81	7.74
18	1	2	1	0	0.7071	25.81	7.74
18	1	3	4	2	1.5811	25.81	7.74
18	1	4	5	0	0.7071	25.81	7.74
18	1	5	3	2	1.5811	25.81	7.74
18	2	1	3	0	0.7071	25.81	7.74
18	2	2	2	5	2.3452	25.81	7.74
18	2	3	1	0	0.7071	25.81	7.74
18	2	4	4	3	1.8708	25.81	7.74
18	2	5	5	0	0.7071	25.81	7.74
18	3	1	5	0	0.7071	25.81	7.74
18	3	2	3	1	1.2247	25.81	7.74
18	3	3	2	0	0.7071	25.81	7.74
18	3	4	1	0	0.7071	25.81	7.74
18	3	5	4	0	0.7071	25.81	7.74
18	4	1	4	0	0.7071	25.81	7.74
18	4	2	5	0	0.7071	25.81	7.74
18	4	3	3	0	0.7071	25.81	7.74
18	4	4	2	1	1.2247	25.81	7.74
18	4	5	1	0	0.7071	25.81	7.74
18	5	1	1	0	0.7071	25.81	7.74
18	5	2	4	0	0.7071	25.81	7.74
18	5	3	5	0	0.7071	25.81	7.74
18	5	4	3	0	0.7071	25.81	7.74
18	5	5	2	0	0.7071	25.81	7.74

Continua....

....Continuación

19	1	1	1	0 0.7071	25.57	7.97
19	1	2	4	0 0.7071	25.57	7.97
19	1	3	5	0 0.7071	25.57	7.97
19	1	4	3	0 0.7071	25.57	7.97
19	1	5	2	0 0.7071	25.57	7.97
19	2	1	2	0 0.7071	25.57	7.97
19	2	2	1	0 0.7071	25.57	7.97
19	2	3	4	0 0.7071	25.57	7.97
19	2	4	5	0 0.7071	25.57	7.97
19	2	5	3	0 0.7071	25.57	7.97
19	3	1	3	0 0.7071	25.57	7.97
19	3	2	2	0 0.7071	25.57	7.97
19	3	3	1	0 0.7071	25.57	7.97
19	3	4	4	0 0.7071	25.57	7.97
19	3	5	5	0 0.7071	25.57	7.97
19	4	1	5	0 0.7071	25.57	7.97
19	4	2	3	0 0.7071	25.57	7.97
19	4	3	2	0 0.7071	25.57	7.97
19	4	4	1	0 0.7071	25.57	7.97
19	4	5	4	0 0.7071	25.57	7.97
19	5	1	4	0 0.7071	25.57	7.97
19	5	2	5	0 0.7071	25.57	7.97
19	5	3	3	0 0.7071	25.57	7.97
19	5	4	2	0 0.7071	25.57	7.97
19	5	5	1	0 0.7071	25.57	7.97



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE DOS ATRAYENTES SEXUALES Y TRES MEZCLAS DE ESTOS EN CAPTURADE MOSCA DE LA FRUTA DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata Wied.)"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ERICK ESTUARDO VERAS CASTILLO

CARNET No: 78-03321

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Alvaro Hernández
Ing. Agr. William Escobar

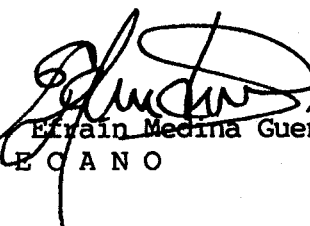
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Franz Hentze Penados
A S E S O R




Dr. Luis Mejía de León
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

