

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOTOGÍA**



**EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y UN EXTRACTO  
VEGETAL PARA EL CONTROL DE MOSQUITA BLANCA EN CALABACITA  
(*Cucurbita pepo* L.) EN CAMPO.**

**Por:**

**JOSÉ GUILLERMO DÁVILA CASILLAS**

**T E S I S**

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

**Saltillo, Coahuila, México**

**Junio 2011**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y UN EXTRACTO  
VEGETAL PARA EL CONTROL DE MOSQUITA BLANCA EN CALABACITA  
(*Cucurbita pepo* L.) EN CAMPO.

Por:

JOSÉ GUILLERMO DÁVILA CASILLAS

TESIS

Que somete a consideración del H. jurado examinador como  
Requisito parcial para obtener el título de:

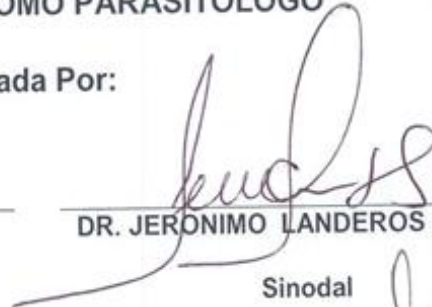
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada Por:



DR. ERNESTO CERNA CHAVEZ

Presidente del jurado



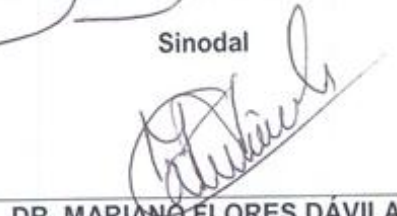
DR. JERONIMO LANDEROS FLORES

Sinodal



M.C. REBECA GONZÁLEZ VILLEGAS


Sinodal



DR. MARIANO FLORES DÁVILA

Sinodal

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO

Coordinación  
División de Agronomía  
Saltillo, Coahuila México.

Junio 2011

## ***AGRADECIMIENTOS***

### ***A DIOS...***

*Por ser centro y objeto de mi fe, por darme la dicha de tener una maravillosa familia, por permitirme llegar hasta este día, por darme la capacidad para terminar esta etapa de mis estudios, por rodearme de gente buena como son mis maestros, amigos y compañeros... nunca dejes de enviarnos tus bendiciones.*

### ***A MI ALMA TERRA MATER...***

*Por abrirme sus puertas, permitir formarme y prepararme para la vida, a los maestros del departamento de **Parasitología**, así mismo a todos los maestros que contribuyeron en mi formación compartiendo sus conocimientos y parte de su tiempo.*

### ***AL DR. ERNESTO CERNA CHÁVEZ***

*Muchas gracias por que antes de ser mi maestro ha sido mi amigo, por todos sus consejos, por ocupar parte de su valioso tiempo para que este trabajo haya sido realizado, llevare conmigo muchas de sus enseñanzas y el gran ejemplo que como profesional y persona ha sido para mi.*

### ***DR. JERINIMO LANDEROS FLORES***

*Por apoyarme como jurado calificador, y por su valiosa cooperación en el desarrollo de este trabajo.*

### ***M.C. REBECA GONZÁLEZ VILLEGAS***

*Por su colaboración para realizar este trabajo, por todas sus enseñanzas que no has dejado dentro de la aula, pero sobre todo por su valiosa amistad.*

### ***DR. MARIANO FLORES DÁVILA***

*Por apoyarme como jurado calificador, y por su valiosa cooperación en el desarrollo de este trabajo.*

## DEDICATORIA

*A MIS PADRES...*

*JAIIME DAVILA HERRERA*

*LUZ ARCELIA CASILLAS CORTEZ*

He llegado al final de una etapa de mi vida, gracias ustedes he cumplido uno de mis sueños, ahora tengo un titulo que es una gran herencia, pero la mejor herencia que tengo son los valores morales, porque ustedes me han sabido guiar perfectamente por el camino del bien, con nada puedo pagar todos sus esfuerzos y sacrificios para que nada me haga falta, todos sus desvelos y preocupaciones, por mantenerme en sus oraciones... muchas gracias los *AMO*.

*Que Dios los cuide*

*A MIS HERMANOS...*

*No es difícil describirlos*

por la disciplina, humildad y ganas de seguir adelante son cosas que los caracterizan, son un gran ejemplo para mí, y siempre los llevo en mi corazón por todos los momentos tan felices que he pasado a su lado y por todo el apoyo incondicional que he tenido de su parte *GRACIAS*.

*JAIIME ALBERTO DAVILA CASILLAS.*

*LUZ ARCELIA DAVILA CASILLAS.*

*MARIA DEL ROSIO DAVILA CASILLAS.*

*MARIA DEL SOCORRO DAVILA CASILLAS.*

*BELINA DEL CONSUELO DAVILA CASILLAS.*

*DAVID EDUERDO DAVILA CASILLAS.*

*VICTOR MAMUEL DAVILA CASILLAS.*

*MARIA DE LA LUZ DAVILA CASILLAS.*

*FRANCISCO JAVIER DAVILA CASILLAS.*

*JOSE ARTURO DAVILA CASILLAS.*

### *A MI SOBRINO...*

*Aún son pequeños para entender muchas cosas, pero algún día leerás estas líneas y sabrás que son querido por toda la familia, pero deben de saber que los quiero mucho.*

**JAIMITO, SARAY, PAUL, AARON, SOFIA, ANDREA, FERNANDO, MIGUEL, MANUEL, JULIANA, GOVANNY, DANIEL, ANTONY, SAMY, PAQUITO, DANIELA.**

### *Y A MI FAMILIA EN GENERAL*

Por su apoyo incondicional y por el amor que siempre me han ofrecido

### *A MIS AMIGOS...*

*Es difícil encontrar amigos verdaderos, pero yo tengo la fortuna de contar con ustedes: **José Antoni (pollo), Peye, May, Oscar, Aarón, Daniel, Poni, Josu, Ches, Ardilla.***

Gracias a ustedes ha sido más fácil la estancia lejos de casa, porque se convirtieron en mi familia, por todos estos momentos que jamás olvidare: **a Ing. Amilkar Contreras, Ing. Juventino Alfaro, Ing. J. Carlos Raudales, Ing. Gerardo Sánchez, Rulis, Daniel, Pedro, Fer, Julián, Juanma, memo (bebe), Vicente (el borre), Ing. francisco, Lic. Nidia, Darío Gómez, Juan Carlos Galindo, Oscar aban, a mis *compañeros de la generación*: Oscar, Rubén, yair, paloma, Juan Carlos, yanira, Magda, chino, pifas, moo, moo che, Así como a todos aquellos que por motivo de espacio no pude escribir.**

**“La vida de estudiante es difícil, pero con personas como ustedes todo ha sido más fácil”**

**“Hay que aventurar esfuerzos”**

**Benjamín Salinas Westrub.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>III</b>
<b>DEDICATORAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>IX</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>REVICION DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
Generalidades del cultivo de la calabacita ( <i>Cucurbita pepo</i> ).....	3
Origen.....	3
Descripción.....	4
Clima.....	4
Ubicación taxonómica.....	5
Importancia de la calabaza.....	5
Producción mundial de la calabacita.....	6
Producción nacional.....	6
Daños.....	7
Problemas fitosanitarios.....	7
Mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	8
Origen.....	8
Ubicación taxonómica.....	8
Biología y hábitos.....	9
Daños.....	10
Importancia.....	11
Control.....	12
Técnicas de muestreo.....	12
Muestreo de inspección de la hoja.....	13
Muestreo de ninfas.....	13
Muestreo de adultos.....	13

Estrategias de control de <i>Bemisia tabaco</i> .....	13
Control biológico.....	13
Control legal.....	14
Control cultural.....	14
Control químico.....	15
Generalidades de los productos evaluados .....	16
Imidacloprid.....	16
Grupo toxicológico.....	16
Insectos plaga que controla .....	16
Características.....	16
Modo de acción.....	17
Hojasen <i>Flourensia cernua</i> .....	18
Clasificación taxonómica.....	18
Origen.....	18
Descripción morfológica.....	18
Biología y hábitos.....	19
Distribución.....	19
Antecedentes.....	19
Paration metílico.....	20
Características.....	20
Modo De Acción.....	20
Organismo que controla.....	20
Cipermetrina.....	21
Grupo toxicológico.....	21
insectos plagas que controla.....	21
Características.....	21
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>22</b>
Ubicación del experimento.....	22
Productos evaluados.....	22
Variables a evaluación.....	23
Análisis estadístico.....	23

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>29</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>33</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Pag</b>
1	Producción Mundial de calabaza.....	6
2	Productos evaluados en el control de ninfas de mosquita blanca <i>bemisia tabaci</i> .....	22
3	Porcentaje de población después de las aplicación de los productos sobre mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	24
4	Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	25
5	Promedio de mortalidad de ninfas de mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) en plantas de calabaza variedad grey Zucchini.....	26

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Pag</b>
1	Ciclo biológico de la mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> W.).....	10
2	Estructura química de Imidacloprid.....	17
3	Estructura química del Paration metílico.....	20
4	Estructura química de la Cipermetrina.....	21
5	Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) muestreada a los 7 días después de la aplicación en plantas de calabaza ( <i>Grey Zucchini</i> ).....	26
6	Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosquita blanca muestreada a los 14 días después de la aplicación en plantas de calabaza ( <i>Grey Zucchini</i> ).....	27

## RESUMEN

El cultivo de la calabacita (*Cucurbita pepo*) en México ocupa el lugar número 51 en producción, es producida principalmente en los estados de Sonora, Sinaloa y Puebla, este se ve reducido por diversos problemas fitosanitarios entre los cuales destaca la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) es una plaga vector de distintas enfermedades; en la actualidad se ha encontrado un incremento en los daños al cultivo lo cual ha ocasionado pérdidas económicas considerables. La presente investigación se llevo a cabo en el rancho las delicias en Sayula Jalisco; con el objetivo de evaluaciones toxicológicas de extracto de Hojasen (*Flourenzia ceruea*) producto 1 (Paration metílico), imidacloprid y producto 2 (Cipermetrina), para controlar ninfas de mosquita blanca en calabacita bajo condiciones de campo, en una parcela determinada se estableció los tratamientos cada uno con 10 plantas de calabacita (tomadas como repeticiones) donde se evaluaron los productos, cada uno con una dosis alta y una dosis baja. Se hicieron las aplicaciones y la toma de datos se hizo a los 7 y 14 días después de la aplicación, se muestrearon 3 hojas de cada repetición donde se tomaron en cuenta solamente a las ninfas (N2, N4).

De acuerdo a los resultados de esta investigación se concluye que las plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) variedad Zucchini Grey tratadas con imidacloprid presento los mejores resultados tanto a los 7 como a los 14 días después de la aplicación ya que fue donde se encontraron los más altos porcentajes de mortalidad, caso contrario al extracto de *Flourenzia cernua* que para ambos conteos presento los niveles más bajos de mortalidad.

En campo el extracto no mostro buenos resultados, esto puede ser debido a que las condiciones climáticas bajan la efectividad del mismo y a los antecedentes que se tiene como repelente y no insecticida.

**Palabras claves:** Mosquita blanca, imidacloprid, *flourenzia cernua*, Cipermetrina, paration metílico, mortalidad.

## INTRODUCCION

Durante las últimas tres décadas, la mosquita blanca, *Bemisia tabaci*, se ha constituido como plaga primaria de cultivos hortícolas tales como chile (*Capsicum* spp.), calabacita (*Cucurbita pepo* L) y jitomate donde ha causado pérdidas de hasta el 100 %, quizás debido a los cambios climáticos mundiales, ambiente seco y temperatura alta, practicas de cultivo y uso inapropiado de insecticidas (Ortiz, 1988).

*B. tabaci* es uno de los insectos plaga más importantes a nivel mundial. Ninfas y adultos causan daño directo por su alimentación, reducen el vigor de la planta, provocan maduración irregular de frutos de jitomate y causan daño indirecto al excretar mielecilla que promueve el crecimiento de hongos tales como *Fumago* spp, conocidos como fumaginas. Estos factores reducen significativamente el rendimiento tanto en cantidad como en calidad. El problema empeora cuando estos insectos transmiten fitopatogenos a las plantas, como es el caso de los geminivirus *B. tabaci* (Butler, 1982).

*Bemisia tabaci* afecta a los cultivos que se desarrollan en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. En México, esta especie causa daños severos en las regiones hortícolas de Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Guerrero, Jalisco, Chiapas y Tamaulipas. Antes de 1980, los registros oficiales sobre la presencia de *B. tabaci* eran escasos y se apreciaba como una plaga secundaria; posteriormente, se ha documentado que causa daños considerables en vastas áreas de cultivo en muchas regiones del mundo y de México (Butler, 1982).

Los insecticidas constituyen el principal método de control de esta plaga y desgraciadamente, *B. tabaci* ha demostrado poseer una gran capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas que normalmente se utilizan para su control (Sánchez, 1993).

## **OBJETIVO**

Determinar el efecto del extracto de Hojasen (*Flouencia ceruea*) producto 1 (Paration metílico), imidacloprid y producto 2 (Cipermetrina), sobre ninfas de mosquita blanca en el cultivo de calabacita bajo condiciones de campo.

## **HIPOTESIS**

Se espera que al menos uno de los productos evaluados tenga buen efecto de mortalidad sobre ninfas de mosquita blanca.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Generalidades del cultivo de la calabacita

En relación a la familia de las cucurbitáceas, podemos mencionar que la calabacita (*Cucurbita pepo* Var. Zucchini Grey) ocupa el primer lugar por superficie sembrada, debido a su alta redituabilidad, fácil manejo y gran demanda de mano de obra (Valadez, 1998).

En México, esta especie de calabaza es la más cultivada a nivel comercial, gran parte de producción se destina para la exportación a los Estados Unidos y Canadá, por lo que podemos mencionar que la demanda para la exportación de calabacita ha ido en aumento, así por ejemplo, para 1991 se generaron 80.6 millones de dólares y para el año 2000 la venta total de calabacitas fue de 252.1 millones de dólares (Santiago, 2001). Sin embargo el cultivo presenta problemas graves de tipo fitosanitario, destacándose algunas plagas y enfermedades como son la roya (*Puccinia* spp) y la mosquita blanca, que además de causar pérdidas por el tipo de daño, es un vector importante de virus.

### Origen

Según las excavaciones arqueológicas, la especie Cucurbita Pepo es una de las especies domesticadas más viejas. Los rastros más antiguos han sido descubiertos en México en el valle de Oaxaca (8750 antes de Cristo a 700 después de Cristo) y en las cuevas de Ocampo en Tamaulipas (7000 a. C. a 500 antes de Cristo). Su presencia en los Estados Unidos también es muy vieja ya que remonta a 4000 años antes de Cristo en el Missouri y a 1400 años antes de Cristo en el Mississippi. Es posible que Cucurbita Pepo haya sido domesticada a la vez en México, con

Cucúrbita fraterna como antepasado silvestre, y en la región de los Estados Unidos con Cucúrbita texana como antepasado silvestre (Fernández, 2007)

## **Descripción**

Es una planta herbácea, anual, monoica (con flores masculinas y femeninas separadas), erecta y también puede ser rastrera; los tallos son erectos en sus primeras etapas de desarrollo (hasta antes del tercer corte de frutos) y después se tornan rastreros; son angulares, cinco bordes o filos, cubiertos de vellos; las hojas se sostienen por medio de pecíolos (tallos de las hojas) largos y huecos. Las flores masculinas siempre aparecen primero, tienen tallo muy largo y delgado, a diferencia de las femeninas, que lo tienen corto. Los pétalos de ambas flores son de color amarillo anaranjado. El fruto se consume todavía inmaduro, y por lo general es de color verde claro, aunque existen calabacitas para consumo fresco de color verde oscuro que alcanzan una longitud de 12 a 15 cm, las semillas son generalmente de color blanco, crema o ligeramente café.

## **Clima**

La Calabacita es una hortaliza de clima cálido que no tolera heladas, la temperatura para la germinación debe ser mayor de 15 °C, siendo el rango óptimo de 22 a 25 °C; la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18 a 35 °C, con temperaturas frescas y días cortos hay mayor formación de flores femeninas. Prospera en cualquier tipo de suelo, prefiriendo los profundos y ricos en materia orgánica. Catalogada como una hortaliza moderadamente tolerante a la acidez, siendo su PH 6.8 a 5.5; en lo que se refiere a la salinidad, se reporta como medianamente tolerante.

## Ubicación taxonómica

**Reino:** *Plantae*

**Clase:** *Magnoliopsida*

**Subclase:** *Dilleniidae*

**Orden:** *Cucurbitales*

**Familia:** *Cucurbitaceae*

**Subfamilia:** *Cucurbitoideae*

**Género:** *Cucurbita*

**Especie:** *C. pepo*

**Nombre binomial:** *Cucurbita pepo*

## Importancia de la calabaza

La calabacita es considerada originaria de México y de América Central, de donde fue distribuida a América del Norte y del Sur, cuyas especies más conocidas son *Cucúrbita pepo*, *Cucurbita máxima*, *Cucurbita moshata* y *Cucurbita mixta*; distinguiéndose por algunas características especiales que las diferencian como son: hábito de crecimiento, forma, tamaño de sus frutos y semillas. Su cultivo ha cobrado importancia por la creciente demanda de la población por esta hortaliza, debido a su alto contenido de fibra, calcio y fósforo. El Calabacín se consume principalmente fresco, se recolecta tierno, sin haber alcanzado su tamaño definitivo, para consumir frito en aceite; aunque también se utiliza en cremas, confituras, sin embargo, del fruto maduro se obtienen las semillas que son procesadas y envasada para el consumo y además son utilizadas para preparar condimentos utilizados en la cocina tradicional (Hernández, 1992).

El color del fruto es variable, desde el amarillo al verde oscuro, pasando por el verde claro, que es el tipo de calabacín más consumido en el mundo (Lira, 1995).



## Producción mundial de calabacita

China es el líder mundial de la producción de calabaza, sobrepasando las cinco millones de toneladas, de los países de América Latina, Cuba es la de mayor producción (cuadro 1). El país más exportador de calabaza del mundo es México con más del 40 % de su producción a Estados Unidos, donde prefiere la especie *Cucurbitácea Pepo* L que es la más comerciada (FAO, 2008).

Cuadro 1. Producción Mundial de calabaza.

Países	Producción (INT \$1000)	Producción (MT)
China	1004454	5757700
India	616770	3500000
Ucrania	188980	1072000
Estados Unidos	141727	804260
Egipto	121592	690000
México	98683	560000
Cuba	91634	520000
Italia	89091	505568
Irán	88991	505000
Sudáfrica	66748	378776

Fuente: FAO (2008)

## Producción Nacional

En México el cultivo de la calabacita se encuentra en el lugar 52 dentro de los cultivos con mas producción agrícola, tomando encuesta que la superficie sembradas son aproximadamente 26,318 Ha, y con una superficie cosechada de 25,840 Ha, teniendo como resultado una producción de 464,095 toneladas, con un rendimiento

aproximado de 17.96 ton/Ha, dando así como uno de los cultivos más redituables del país (SIAP, 2010).

## **Daños**

De las especies de Aleyrodidae presentes en México, *B. tabaci* es la que ha ocasionado el mayor impacto económico, principalmente en los cultivos de algodón, melón, calabaza, sandía, pepino, lechuga, brócoli, rábano, jitomate, chile, col, okra, soya, frijol, naranja, camote, cacahuete y noche buena. Las estimaciones de pérdidas para el Valle de Mexicali durante 1991 fue de 60 millones de nuevos pesos. Su combate requirió un elevado uso de insecticidas. Actualmente las poblaciones detectadas son bajas, a nivel nacional. Sin embargo, sobre todo varias hortalizas han manifestado en forma importante los efectos de enfermedades virales, caracterizadas por síntomas de amarillamiento y arrugamiento del follaje, asociados con altas poblaciones del vector. En la mayoría de los estados involucrados en la campaña se ha reportado la presencia de geminivirus, principalmente en hortalizas, transmitidos por la mosquita blanca (Duarte, 1992)

## **Problemas Fitosanitarios**

A partir de 1991, la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia tabaci*, es considerada en México como una plaga importante de varios cultivos. Entre los más afectados están el algodón, melón, sandía, calabaza, tomate, chile, berenjena, okra, soya, frijol, y noche buena como planta ornamental. (Duarte. 1992.).

Debido a los severos daños ocasionados por esta plaga durante los ciclos agrícolas de 1991 y 1992, principalmente en los valles de Mexicali (Baja California) y San Luis Río Colorado (Sonora), se establece una campaña fitosanitaria contra *B. tabaci* en la zona noroeste. Fue promovida por la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), la cual se hizo en coordinación con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (INIFAP), los gobiernos de los estados y

los productores organizados, en las zonas afectadas A partir de 1995, dicha campaña se extendió a todo el territorio nacional, incluyendo a otras especies de mosquita blanca consideradas de importancia para la agricultura del país, como lo son: *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Trialeurodes abutilonea* (Haldeman), *Tetraleurodes ursorum* (Cockerelli) y *Aleurothrixus floccosus* (Maskel). Parte de los avances y resultados de esta campaña son presentados posteriormente (Duarte, 1992).

### **Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*)**

#### **Origen**

Mound (1978). Considera que Pakistan, es el centro de origen de *Bemisia tabaci* (Gennadius) e Irak o Pakistán de *Bemisia argentifolli* (Bellows y Perrings, 1994), se reportó por primera vez en América en 1986, e introducida probablemente en los Estados unidos de Norteamérica.

#### **Ubicación taxonómica.**

Según Byrney y Bellows, 1991.

Reino: Animalia

phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Suborden: Sternorrhyncha

Familia: Aleyrodidae

Género: *Bemisia*

Especie: *B. tabaci*

## Biología y hábitos

Byrne y Bellows (1991), *Bemisia tabaci* es un hemiptero con piezas bucales chupadoras del tipo opistógnota, con alas membranosas y con la característica común a todas las especies de mosquita blanca, de producir en todos los estados de desarrollo, excepto en huevecillo, ceras extracuticulares que cubren todo el cuerpo; su tamaño aproximado es de 1.5 mm (Pacheco, 1986).

**Huevecillos:** Son de forma ovalados, posee un pedicelo que los mantiene erectos (Paulson y Beardsley, 1985). El número de huevecillos depositados por hembra varía de acuerdo a la temperatura, pudiendo llegar a poner alrededor de 300 huevecillos (Burnett, 1949). El tiempo de desarrollo de acuerdo a Ortiz (1988), a 25 °C es de 5 días y a 21 °C de 9 días.

**Ninfa:** A las ninfas de primer instar se les conoce como larvas ya que tienen patas funcionales y antenas, una vez que éstas emergen se dirigen activamente hacia una vena disponible en la hoja (la rapidez de este evento es dependiente de la temperatura), donde se fijan e insertan sus piezas bucales alimentándose de savia y permaneciendo sésiles hasta su edad adulta (Byrne y Bellows, 1991).

Las ninfas de segundo y tercer instares de *Bemisia tabaci* tienen el cuerpo oval alargado con papilas dorsales y un fleco de hilos de cera transparente (Byrne y Bellows, 1991). El desarrollo de la ninfa es de 6 días a 25 °C y de 14 días a 21 °C (Ortiz, 1988).

**Cuarto Estado Ninfa:** Se le denomina pupa por que durante este periodo no se alimenta y se ha completado el proceso, la identificación de las mosquitas blancas es en este estadio fundamentalmente por la necesidad de conocer muy detalladamente la estructura morfológica, las pupas pueden ser ovals, circulares, oval alargadas pero también depende el tamaño puede variar de 0.5 a 1.75mm de longitud. El color varía de transparentes, hasta negro, pasando por tonos amarillos también pueden ser brillantes u opacos (Gill, 1990).

**Adulto:** La mayor emergencia de los adultos ocurre en las mañanas (Hernández, 1972) y su longevidad varía de 4 hasta 50 días, tiempo que depende principalmente de la temperatura (Burnett, 1949). Ortiz, (1988) menciona 17 días

como total a 24 °C y 44 a 20.8 °C. Recién emergidos, ambos sexos tienen las alas claras y son sexualmente inmaduros, durante las 24 horas siguientes maduran y su cuerpo se cubre con cera, migran hacia las hojas superiores más suculentas donde se alimentan, copulan y ovipositan (Las, 1979).

## Daños

La alimentación de la savia por ninfas y adultos provoca la aparición de manchas cloróticas en la planta que al afectar su vitalidad provoca su muerte (Sifuentes, 1953). La excreción de gotas de mielecilla también es fuente de daño, ya que disminuyen la calidad del producto y son un medio de desarrollo para hongos que a su vez interfieren en la fotosíntesis de la planta (Duarte, 1992 y Vet *et al.*, 1980). Sin embargo, el mayor daño es debido a la capacidad de transmisión de enfermedades virales (también las ninfas son capaces de adquirir el virus) llegando a ser considerada *Bemisia tabaci* como el vector de virus más común y económicamente importante a nivel mundial y *Bemisia tabaci* aunque no a tan gran escala, es citado como vector de virus en algunos cultivos (Brown y Nelson, 1990).

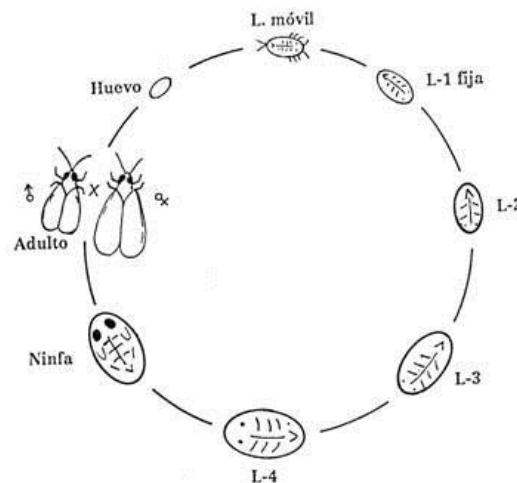


Figura 1. Ciclo biológico de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci* W.)

Duffus (1965), registra 57 plantas pertenecientes a 22 familias, susceptibles a virus transmitidos por *Bemisia tabaci*, se encuentran entre éstas la remolacha, espinaca, calabaza, lechuga, zanahoria, ornamentales y malezas.

## Importancia

El daño directo lo causan las ninfas y los adultos a las plantas por la succión de nutrientes, principalmente aminoácidos y azúcares, a través de su aparato bucal. Esta actividad ocasiona el amarillamiento de la planta hospedera, la cual detiene su crecimiento incluso puede llegar a morir cuando la densidad poblacional es alta (Costa, 1969).

Otro daño causado por la mosquita blanca es la excreción de mielecilla sobre las hojas, en las cuales se desarrollan una fungosis negra llamada fumagina, esta ocasiona interferencia con la fotosíntesis, con la consecuente reducción del vigor de la planta, puesto que cubre casi por completo el follaje (Butler, 1982).

Además del daño directo y succión de nutrientes, las ninfas y adultos transmiten enfermedades virales que pueden destruir comercialmente los cultivos (Anaya, 1999).

Los estados inmaduros se alimentan por un tiempo considerable y la adquisición del virus por estos es un factor importante en la eficiencia de la transmisión y al llegar a la fase adulto disemina el virus la mosquita blanca *B. tabaci*, transmite los virus del chino del tomate, la amarillez de la lechuga, mosaico atigrado del chile y el complejo que ataca a pepino y sandía, además 25 cultivos reportados en otras regiones hortícola del mundo. Los virus pueden ser adquiridos en los estados inmaduros o como adultos y es necesario que trascorra un periodo de lactancia dentro del sistema digestivo, para que el insecto se pueda convertir en vector, la latencia depende del tipo de virus que se transmite. La duración de virulencia está en función de la cantidad de partículas virales succionadas, existen una infinidad de plantas hospederas de donde la mosquita blanca puede infectar con la enfermedad (Anaya, 1999; Castaños, 1993).

En México las pérdidas causadas por mosquita blanca son numerosas y los brotes de esta plaga en algunas zonas han creado verdaderas situaciones de emergencia, tal es el caso del Valle de Mexicali, B.C. y San Luis Río Colorado, Sonora, en donde la llegada de la mosquita blanca causó una devastación en los cultivos de verano. Las pérdidas ocasionadas por esta plaga en 1992, en Mexicali

provocaron una situación en la economía de esta región que fue señalada como desastrosa, en los cuales los productores perdieron cosechas enteras por esta plaga (Martínez, 1993).

Otro caso relevante sobre el brote de mosquita blanca lo constituye la zona hortícola de Yucatán, ya que en el ciclo agrícola 1990 se siniestraron cerca de 200 ha de tomate, otro cultivos fuertemente afectado por mosca blanca fueron chile habanero, chicozapote y aguacate. En este último se señala que en el ciclo primavera verano de 1989 se tuvieron pérdidas en 293 ha (Martínez, 1993).

Otro cultivo que ha sido afectado severamente por la mosquita blanca es la Calabacita, cuya producción y calidad se ha visto drásticamente afectada, tal como ocurrió en Jalisco donde en el ciclo 1983-84 solo se obtuvo 5 % de producción con calidad. Una situación similar se ha vivido en Sinaloa, Nayarit y Michoacán donde se han rastreado lotes completos (Sánchez, 1993).

## **Control**

Existen varios métodos de control, en los que destacan el control biológico, legal, cultural y el control químico, siendo este último el método más utilizado para el control de esta plaga; sin embargo, con los recientes avances científicos en el uso de la nanotecnología aplicada a la producción vegetal, varios trabajos han reportado el uso de elicitores vegetales para generar el incremento de la resistencia de las plantas, de tal forma, que se puede contar con productos hechos a base de ácido acetil salicílico, ácido benzoico y silicio, que están siendo utilizados para el manejo de plagas y enfermedades en algunos cultivos hortícolas (SAGARPA, 2005).

## **Técnicas de muestreo**

Los muestreos han sido desarrollados para el propósito de la investigación y manejo de cultivos atacados por *B. tabaci* (Nava1996).

## **Muestreo de inspección de la hoja**

El principio de este tipo de muestreo consiste en la inspección directa visual de un cultivo y permite el conteo absoluto de la mosquita blanca. Puesto que los huevecillos y ninfas son sésiles, este es el único método de muestreo disponible para determinar densidades poblacionales de inmaduros, sin embargo, también es utilizado en adultos en programas de investigación (Nava1996).

## **Muestreo de ninfas**

Los estados inmaduros de la mosquita blanca (ninfas y pupas) se colecta mejor en seco debido de que se mantienen adheridos al materia vegetal, tomando como unidad de muestra el envés de la hoja (Soria, 1996).

## **Muestreo de adulto**

El conteo de adultos debe de ser realizada por la mañana o por la tarde cuando la temperatura son bajas , ya que estos insectos son activos durante las horas más calientes del día tomando como unidad de muestreo el envés de la hoja basándose en el 5 nudo de la hoja (Nava1996).

## **Estrategias de control de bemisia tabaci**

### **Control biológico**

Se conoce que *B. tabaci* es atacada por depredadores como: *Chrysoperla externa* (Hage) (Neuróptera: Chrysopidae), *Coleomegilla maculata* (Degeer) (Coleóptera: Coccinellidae) y *Delfastus catalinae* (Horn) (Coleóptera: Coccinellidae). Los dos primeros son generalistas, mientras que las larvas y adultos del último consumen exclusivamente ninfas de aleyrodidae (Gerling *et al.*, 2001).



No obstante, los principales enemigos naturales de encuentran en los parasitoides pertenecientes en las familias Aphelinidae los cuales son., *Encarcia* spp. *Erecomoserus* spp. y Platigastridae., *Amictus* spp. (Gerling *et al.*, 2001).

### **Control legal**

Dado que la mosquita blanca es de alto riesgo para la olericultura y floricultura se estableció el plan de emergencia contra la mosquita blanca, con fundamentos en los artículos 9,12, y 18 de la ley federal de sanidad vegetal de los estados unidos mexicanos, que administra la dirección de sanidad vegetal de la SAGARPA, que emiten la norma NOM-020-FITO-1995. Que establece la campaña contra la mosquita blanca, con el fin de evitar la dispersión de esta plaga, para regular la movilización de productos vegetales, que contemplan las norma oficial mexicana, estableciendo como requisito previo a la movilidad de productos que representan riesgos de desimanación de la plaga, el certificado fitosanitario para la movilización nacional (DGSV,2004).

### **Control cultural**

Las practicas naturales por su naturaleza preventiva juega un papel importante dentro de los programas de manejo integrado de *B. tabaci*. Sin embargo debido a la dificultad de evaluación por métodos convencionales, practicas como la rotación de cultivo , manejo de residuos de cultivo y malezas, han recibido poca atención de los investigadores, los agricultores no han adoptado practicas culturales como., barreras vivas, altas densidades de siembras, coberturas con plásticos y cultivos trampa porque implican cambios significativos en sus cultivos. Sin embargo, han adoptado otras prácticas como., periodos libres del cultivo y varias formas de cubiertas protectoras (Ortega, 1992).

La fecha de siembra es, la principal estrategia dentro del manejo de la plaga impacta la curva de crecimiento mediante fechas de tempranas de siembras: lo

anterior, con el fin de que no cosida la fase exponencial de la plaga con susceptibilidad del cultivo (Metcalf y Lukmann, 1994).

El control de malezas, es importante, dentro y fuera de los cultivos, para eliminar reservorios de plagas, por lo tanto disminuir focos de infestación que pueden infectar en la fenología del cultivo (Sánchez, 1993)

El uso de trampas pegajosas y de barreras vegetales, son importantes., para el primer caso son utilizadas principalmente para el muestreo, se trata de tarjetas de color amarillo con pegamento agrícola, que atraen a la mosquita blanca donde se posa y queda adherida. En cuanto a las barreras vegetales, consiste de sembrar plantas de mayor tamaño alrededor del cultivo, de manera perpendicular a la dirección del viento, se recomienda sembrar un surco de barrera por cada 12 surcos de cultivo (Castaños, 1993).

### **Control químico**

El control químico es el empleo de sustancias químicas sintéticas y/o naturales para el control de la mosquita blanca se ha considerado el más efectivo para mantener las poblaciones a niveles no perjudiciales. Desafortunadamente cada día se van perdiendo productos capaces de hacer buen control (Cremlym,1982).

para el control de la mosca blanca hay una gran variedad de productos que se utilizan para su control, en el cultivo de la calabacita específicamente algunos de esos productos son: metomil, imidacloprid, paration metílico, cipermetrina (DEAQ, 2004).

## Generalidades de los productos a evaluar

### Descripción de Imidacloprid

#### Grupo Toxicológico

Insecticida sistémico del grupo de los cloronicotidínicos, es un nicotinoide, que es un tipo de insecticida neuroactivo diseñado partir de la nicotina. Es utilizado para el control de plagas, tratamiento de semillas, insecticida para el control de termitas, pulgas y como insecticida sistémico.

#### Insectos plaga que controla

Las plagas que controla mediante aplicación foliar son: Pulgón de la col (*Brevicoryne brassicae*), mosquita blanca (*B. tabaci*, *B. argentifolii*, *T. vaporariorum*) y más. En aplicaciones al suelo controla Gusano trozador (*Agrotis spp.*), pulgón (*Aphis gossypii*), piojo harinoso (*Planococcus ficus*) y más; presenta mayor actividad contra ninfas y adultos de plagas chupadoras. Se utiliza también en tratamientos de semilla de maíz, papa, arroz, hortalizas, remolacha y otras más.

#### Características

Pertenece al grupo químico de los cloronicotilínicos. Ingrediente activo: Imidacloprid: 1-(6-cloro-3-piridin-3-ilmetil)-N-nitroimidazolin-2-ilidenamina. Es un sólido cristalino incoloro amarillento, en presentación de polvo humectable. Su fórmula empírica es:  $C_9H_{10}ClN_5O_2$  (DEAQ, 2009) y su estructura química es:

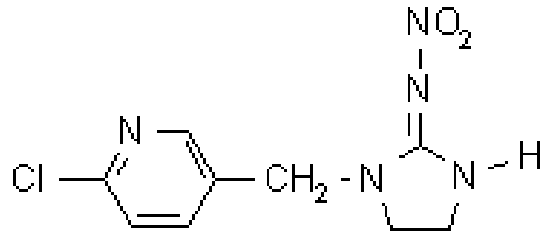


Figura 2.- Estructura química de Imidacloprid

### **Modo de acción**

Imidacloprid es un insecticida de acción sistémica y actividad de contacto e ingestión; por su alta residualidad dentro de la planta se utiliza en tratamientos al follaje, al suelo y sistema de riego con movimiento acropetal (de la raíz hacia arriba), es absorbido por la planta ya sea vía radical o foliar. Actúa como antagonista sobre el receptor nicotínico acetilcolina (RnAC) estimulando las membranas postsinápticas del sistema nervioso central. Su mecanismo de acción se basa en la interferencia de la transmisión de los estímulos nerviosos de los insectos (Liñán, 1997).

El neonicotinoide es un insecticida neuroactivo diseñado a partir de nicotina, utilizado en el tratamiento de semillas y control de plagas chupadoras como los pulgones, mosca blanca, chinches, trips, hemípteros y otros insectos. Es absorbido por las raíces de las plantas y transportado por el xilema, sus propiedades sistémicas hacen que los insectos que llegan a comer o absorber la savia; resulten intoxicados ocasionándoles la muerte. Están diseñados para su aplicación a través del sistema de riego, al suelo o por aspersión sobre el follaje (Lagunes, 2009).

**Hojasen (*Flourensia cernua* DC).**

### **Clasificación taxonómica.**

Fue tomada del manual del instituto de biología de colecciones biológicas 2008.

Reino: plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Flourensia*

Especie: *F. cernua* D.C.

### **Origen**

En la actualidad existe poca información acerca de la toxicidad de plantas empleadas en la medicina alternativa o tradicional. Tal es el caso de *Flourensia cernua* (hojasén), esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el desierto chihuahuense habitado en nueve estados de la Republica Mexicana y el sureste de estados unidos(Korthuis,1988).

La especie *Flourensia cernua* DC. es comúnmente conocida con varios nombres. En México se le llama: Hojasen, Hojas de sen, arbusto de alquitrán y escobilla negra (Arredondo, 1981).

### **Descripción morfológica**

**Hojas:** las hojas son gruesas regularmente son alternas, simples elípticas, pueden medir hasta 1 pulgada.

**Flor:** son flores compuestas (hasta 20 flores), pequeñas y poco visible de color amarillas, son hermafroditas (Stubbendieck, 1992, Wallmo, 1956).

**Fruto:** Son aquenios, en la parte superior muy pubescente miden cerca de 6mm de largo (Kingsbury, 1994, Mauchamp *et al.*, 1993).

**Raíces:** son raíces poco profundas (De Soyza, *et al.*, 2004.) aunque pueden alcanzar aproximadamente hasta 40 cm, y son capaces de aprovechar tanto la humedad del suelo superficial y profundo. (Montana *et al.*, 1995)

### **Biología y hábitos**

Se encuentran en matorrales y pastizales desérticos se considera como “invasora” de este último.

### **Distribución**

Se produce principalmente en las llanuras y mesetas en todo el Desierto Chihuahuense, que es el segundo desierto más grande en América del Norte. El Desierto de Chihuahua inicia en el sureste de Arizona, sur de Nuevo México, suroeste de Texas y México (Brown *et al.*, 1982). En México, se sitúa en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas (Vines, 1960).

### **Antecedentes**

En México existe un gran número de especies vegetales ampliamente distribuidas, que pueden ser evaluadas desde el punto de vista fitoquímico para determinar su actividad biológica sobre hongos fitopatógenos, como en el caso de *Flourensia cernua* D.C. la cual es abundante en las zonas áridas y semiáridas de México, y de la que ha reportado efectos de inhibición sobre *Rhizoctonia Kühn* y *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary con extractos metanólicos (Gamboa *et al.*, 2003) así como de *Colletotrichum spp* con extractos hexánicos y contra termitas con extractos hexánicos, de éter dietílico y etanólico (Téllez *et al.*, 2001)

## Paration Metílico

### Características

Pertenece al grupo químico de los organofosforado. Ingrediente activo: paration metílico: O, O-dimetil-O-(4-nitrofenil) fosforotioato. es un sólido cristalino de color blanco con olor penetrante parecido al ajo en presentación, Polvo solido. Su fórmula empírica es:  $C_8H_{10}NO_5PS$  (DEAQ, 2009) y su estructura química es:

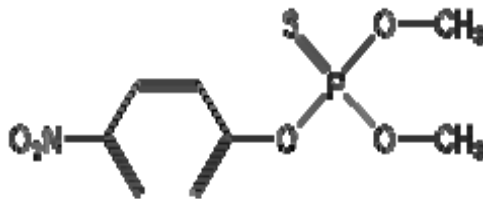


Figura 3. Estructura química del Paration metílico.

### Modo de acción

Tiofosfato. Fenil organotiofosfato no sistémico con actividad insecticida y acaricida por contacto e ingestión y, un poco, por inhalación. Es menos tóxico para mamíferos que el paration. Interfiere la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa y produce acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas de las neuronas y en ganglios autónomos (DEAQ, 2009).

### Organismo que controla

Es un producto de amplio espectro presentado como liquido para aplicar en aspersion; eficaz por contacto e ingestión. Resulta efectivo en el control de pulgones y larvas (gusanos) de Lepidópteros, así como en el de diversas escamas, mosquitas blancas, trips etc. Puede ser utilizado en el control de las plagas que se citan en cada uno de los siguientes formulados ordenados de menos cultivos autorizados a más (DEAQ, 2009).

## Cipermetrina

### Grupo toxicológico

Insecticida de contacto e ingestión del grupo de los piretroide, que es un tipo de insecticida piretrinas diseñado partir de la nicotina, posee acción residual y es de moderada toxicidad para animales de sangre caliente. Relativamente establece a la luz solar, pose baja solubilidad en agua lo que lo hace persistente después de las lluvias y no se acumula en el suelo ,ni en las cadenas alimentarias siendo degradado rápidamente. Es utilizado para el control de plagas, tratamiento de semillas, insecticida para el control de termitas, pulgas (DEAQ, 2009).

### Insectos plaga que controla

Es un producto de amplio espectro presentado como polvo para aplicar en espolvoreación al follaje como viene; eficaz por contacto e ingestión y con marcada actividad repelente. Resulta efectivo en el control de pulgones y larvas (gusanos) de Lepidópteros, así como en el de diversas escamas, mosquitas blancas, etc. Puede ser utilizado en el control de las plagas que se citan en cada uno de los siguientes formulados ordenados de menos cultivos autorizados a más(DEAQ, 2009).

### Características

Pertenece al grupo químico de los piretroide. Ingrediente activo: Imidacloprid: 1-(6-cloro-3-piridin-3-ilmetil)-N-nitroimidazolin-2-ilidenamina. Es un sólido cristalino incoloro amarillento, en presentación de polvo humectable. Su fórmula empírica es:  $C_9H_{10}ClN_5O_2$  (DEAQ, 2009) y su estructura química es:

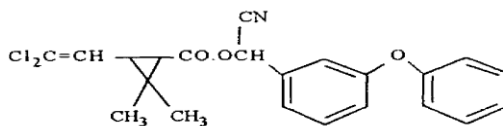


Figura 4. Estructura química de la Cipermetrina.



## MATERIALES Y METODOS

### Ubicación del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en el Rancho Agrícola “Las Delicias” ubicado en el municipio de Sayula, Jalisco, México 103°27'56” a los 103°46'05” de longitud oeste y de los 19°47'55” a los 19°56'05” de latitud norte y, a una altura de 1,350 metros sobre el nivel del mar. Como material biológico plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) variedad Zucchini Grey

Para el establecimiento del cultivo se colocaron 12 camas; en cada una de ellas se sembraron tres líneas de 10 plantas con un espacio de 20 cm entre líneas, se fertilizó al momento de la siembra con la dosis (120-60-00), los riegos se realizaban cada tercer día durante todo el ciclo.

### Productos a evaluar

En el Cuadro 2, se pueden observar los productos y las dosis evaluadas en la presente investigación.

Cuadro 2. Productos evaluados en el control de ninfas de mosquita blanca *Bemisia tabaci*.

Tratamiento	Producto de prueba	Dosis gr o ml L <sup>-1</sup>
1	Producto1	4.0
2	Extracto	5.0
3	imidacloprid	10.0
4	Producto 2	10.0

T1=Extracto, T2= Producto1 (Paration Metílico), T3=Imidacloprid, T4=Producto2 (Cipermetrina).

## **Variables a evaluar**

### **Población de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)**

En relación al nivel poblacional de mosquita blanca se realizaron un pre conteo y 2 conteos posteriores a la aplicación de los productos la primera a los 7 y una segunda a los 14 días. Los muestreos realizados consistieron en la inspección visual directa de ninfas de mosquita blanca por hoja media, basal y superior de cada una de las plantas, para determinar la densidad poblacional en el preconteo y las otras 2 fueron similares, solo que para estos casos se observó los insectos muertos presentes en las hojas.

### **Análisis Estadístico**

Se realizó un análisis de varianza completamente al azar para eliminar los factores que pudieran intervenir en los resultados, se correlaciono con la densidad poblacional de mosquita blanca; así como una comparación de medias por el método de Tukey al 0.5 de significancia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se dan a conocer los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, en base a la mortalidad de los diferentes productos.

En comparación de los tratamientos con el testigo hubo muy poca diferencia numérica, sin embargo en comparación con el preconteo a los 7 y 14 días después de la aplicación fue disminuyendo la población de ninfas de mosquita blanca, esto debido al tiempo de exposición de las ninfas con los productos. El uso de extractos vegetales y el efecto coincide con lo empelado por González (2006), quien encontró que los extractos de tajetes, neem y ajo son una buena herramienta para el control de mosquita blanca en berenjena, ya que va disminuyendo las poblaciones a través del tiempo de aplicación en el valle de Culiacán, Sinaloa en comparación con el preconteo.

Cuadro 3. Porcentaje de población después de las aplicación de los productos sobre mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Trat	Preconteo	7 Dda	14 Dda
Testigo	19.26	21.23	29.3
T1	16.36	9.36	6.23
T2	16.9	7.76	3.26
T3	18.26	2.33	0.56
T4	14.46	6.63	2.46

T1=Extracto, T2=Producto1 (Paration Metílico), T3=Imidacloprid, T4=Producto2 (Cipermetrina).

Como se observa en el cuadro 4 en comparación con el testigo se encontraron buenos porcentajes de mortalidad, pero para este caso el que mostro los mejores resultados de mortalidad fue el Imidacloprid ya que a través del tiempo fue aumento los porcentajes de mortalidad la población alcanzando los niveles más altos de 89.02 % a los 7 DDA y 98.09 % a los 14 DDA, el extracto vegetal (*Flouencia cernua*) empleado mostro los niveles de mortalidad más bajos, esto puede ser debido a que los extractos empleados en el control de mosquita blanca en su mayoría actúan como repelentes y no como insecticidas. En comparación con el testigo todos los productos mostraron efecto de mortalidad, este aumentando a través del tiempo.

Cuadro 4. Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Trat	7 DDA	14 DDA
Testigo	0	0
T1	55.91	78.74
T2	63.45	88.87
T3	89.02	98.09
T4	68.77	91.60

T1=Extracto, T2=Producto1 (Paration Metílico), T3=Imidacloprid, T4=Producto2 (Cipermetrina).

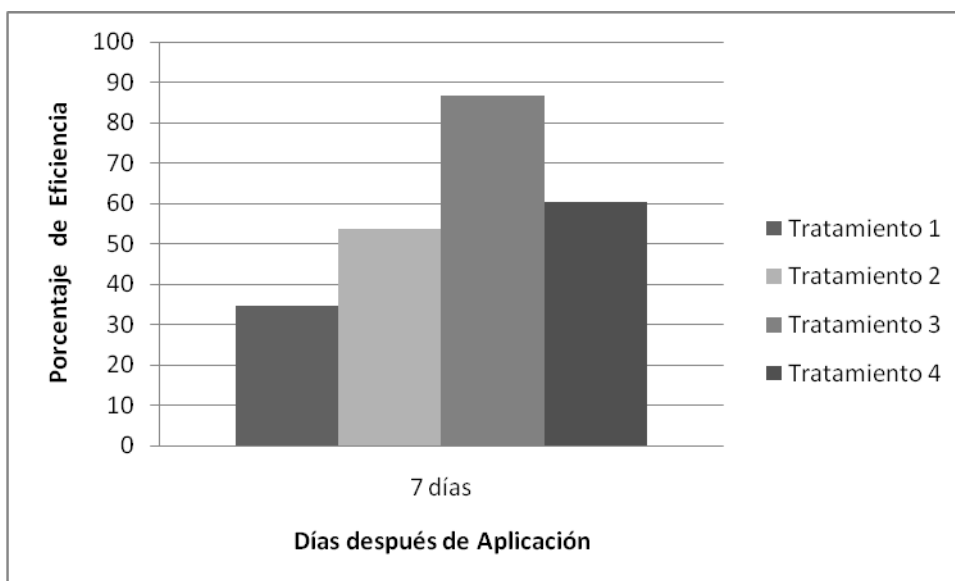
Como podemos observar en el cuadro 4 y de acuerdo a los resultados obtenidos se muestra la diferencia estadística que hay entre los tratamientos a comportarse diferentes, a excepción del T2 y T4 (T2= Producto 1 (Paration metílico) y T4= Producto 2 (Cipermetrina) respectivamente) que se comportaron similares. El mejor producto fue el T3 (Imidacloprid) ya que obtuvo los porcentajes de mortalidad más altos con un 86.7 %, lo anterior no coincide con Araya (s/f) quien encontró porcentajes de mortalidad muy bajos no superando el 21 % con imidacloprid, por otra parte y para su investigación encontró que el mejor insecticida es el detergente obteniendo un 62.99 % de mortalidad.

**Cuadro 5.** Promedio de mortalidad de ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en plantas de calabaza variedad grey Zucchini.

Trat.	Muestreo			
	7 días		14 días	
	Media*		Media*	
1	34.7500	C	58.1000	d
2	53.8000	B	68.5000	c
3	86.7500	A	96.8000	a
4	60.5000	B	88.3000	b

T1=Extracto, T2=Producto1 (Paration Metílico), T3=Imidacloprid, T4=Producto2 (Cipermetrina).

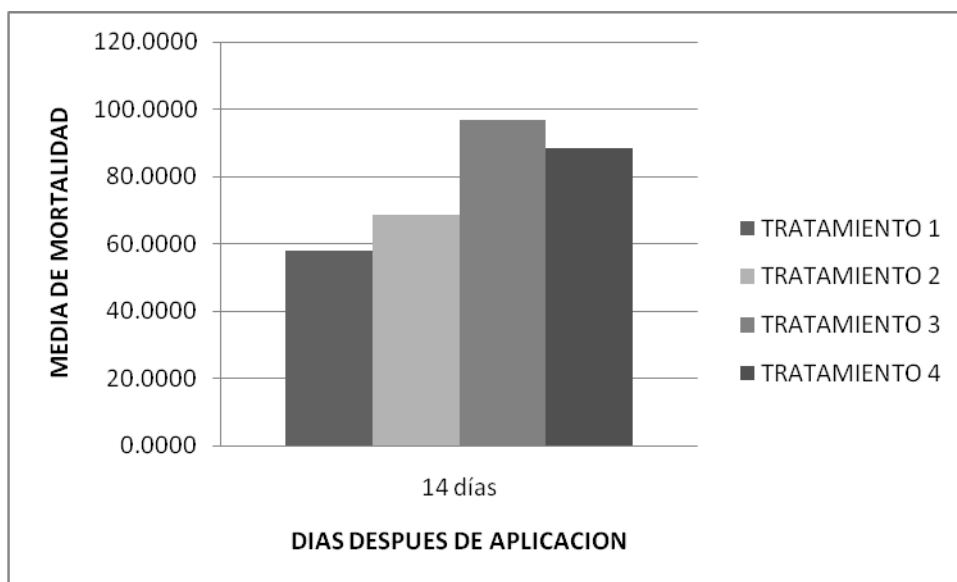
Se puede observar mejor el efecto de mortalidad de mosca blanca a través del tiempo de los productos evaluados en la grafica 5, siendo el mejor el T3 (imidacloprid) mostrando casi el 90 %.



T1=Extracto, T2=producto1 (paration metílico), T3=imidacloprid, T4=producto 2(Cipermetrina).

**Figura 5.** Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) muestreada a los 7 días después de la aplicación en plantas de calabaza (*Grey Zucchini*).

A los 14 días después de la aplicación se pudo observar en la grafica 6, que todos los tratamientos aumentaron su efectividad, siendo también el más alto el T3 (imidacloprid).



T1=Extracto, T2= Producto1 (Paration metílico), T3= Imidacloprid, T4= Producto2 (Cipermetrina).

**Figura 6.** Porcentaje de mortalidad de ninfas de mosquita blanca muestreada a los 14 días después de la aplicación en plantas de calabaza (Grey Zucchini).

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de esta investigación se concluye que las plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) variedad Zucchini Grey tratadas con imidacloprid presento los mejores resultados tanto a los 7 como a los 14 días después de la aplicación ya que fue donde se encontraron los más altos porcentajes de mortalidad, caso contrario al extracto de *Flouencia cernua* que para ambos conteos presento los niveles más bajos de mortalidad, no siendo para este caso una alternativa para el control de insectos.

En campo el extracto no mostro buenos resultados, esto puede ser debido a que las condiciones climáticas bajan la efectividad del mismo y a los antecedentes que se tiene como repelente y no insecticida.

## LITERATURA CITADA

- Anaya, G. F., Campos M. J., Donizete S. C. y Marcos G. M. 1999. *Bemisia tabaci*. Agric.62: 547-551.
- Brown, D. E. 1982. Chihuahuan desertscrub. In: Brown, David E., ed. Biotic communities of the American Southwest--United States and Mexico. Desert Plants. 4(1-4): 169-179.
- Brown, J. K. y Nelson M. R. 1990. The development of a resource and communication network for the study of whitefly-transmitted plant viruses of the semi-tropical and tropical Americas at the University of Arizona. Department of Plant Pathology. University of Arizona. Tucson, Arizona.
- Burnett, T. 1949. The effect of temperatura on an insect host-parasite population. Ecology. 30(1): 113-134.
- Butler, S. P., Jair C. Morales E. and Carvalho J. G.. 1999. Daños ocasionados por *Bemisia tabaci* Brasil 28 (3): 505-510.
- Byrne, N. D. y Bellows T. S. Jr. 1991. Whitefly biology. Annu. Rev. Entomol. 36:431-457.
- Castaños. C. M. 1993. Horticultura manejo simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. México. 527 pp.
- CENA-CP Chapingo, México. Pp. 20-22.
- Cremlym, R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Edit. Limusa 1ª Edición. México, D.F.355pp.
- De Santiago, J. 2001. Evaluación de las exportaciones de calabacita de México. Revista Productores de Hortalizas. Publicación Periódica. Año 10, No. 9, Septiembre. Meister Publishing Co. pp. 10-12.
- Detalle agrícola SAGARPA [en línea]  
[http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar\\_comagr2c.html](http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comagr2c.html), consulta:  
Diccionario de especialidades agroquímicas (DEAQ). 2004. PALMSA.



- Diccionario de especialidades agroquímicas (DEAQ). 2009. PALMSA.
- Duarte R. Ma. A. 1992. Generalidades sobre mosquitas blancas en: Métodos de control de mosquitas blancas en hortalizas. SARH, CP, CNRP, INIFAP, CRECIDATH-CP, CNRDF. Mexicali, Baja California, p. 4-5.
- Duffus, J. E. 1965. Beet pseudo-yellow virus, transmitted by the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*).-Phytopathology. 55(3):450-453.
- FAO,2008<http://agris.fao.org/agrissearch/search/display.do?f=2008/CL/CL0906.xml;CL2009F00024>
- Fernández, G. G. 2002. Familia: Cucurbitacea. Universidad Autónoma de Chapingo. México, 8 (002):107-112
- Gamboa-Alvarado, R, Hernández–castillo, Fd., Guerrero Rodríguez, E., Sanchez-Arizpe, A y Lira-Saldivar, R. H. 2003. Inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn y *Phytophthora infestans* Mont.(De Bary) con extractos metanólicos de hojasesen (*Flourensia cernua* DC.), mejorana (*Origanum majorana* L) y trompetilla [*Bouvardia ternifolia*(Ca)Schlecht.]. Revista Mexicana de Fitopatología 21:13-18.
- García, F. J. 2007. Cultivos Herbáceos./ Ingeniero Agrónomo. Diciones Agrociencia.
- Gill, R. J. 1990. The morphology of whiteflies. In Whiteflies: Their Bionomics, Pest, Status and Management Edit. Dan Gerling Intercep Ltd. Andover, Hants. UK. Pp13-46.
- Hernández, R. F. 1972. Estudios sobre la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en el Estado de Morelos. Agricultura Técnica en México. 3(5): 165-172.
- Hernández, .1992. Cucurbits (Cucurbita spp.) Neglected crops: 1492 from a different perspective.
- Kingsbury, J. M. 1964. Las plantas venenosas de los Estados Unidos y Canadá. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 626 p
- Korthuis, S. L. 1988. *Flourensia cernua*. In: Fire Effects information System, [Online]. u.s. Department of Agriculture, forest Service, Rocky mountain research station, fire sciences Laboratory (producer). Available: <http://www.fs.fed.us/database/feis/> (2011, Marzo 15)

- Lagunes, T., A. y J. Villanueva, J. 2009. Tóxicología y manejo de insecticidas. Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillos, Edo. De México. 264 pp.
- Las A. 1979. Male courtship persistence in the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera:Aleyrodidae). Behaviour. 72(1-2): 107-125.
- Liñan, C. 1997. Farmacología vegetal. Ed. Agrotecnicas
- Liñan, C. 1997. Farmacología vegetal. Ed. Agrotecnicas, S.L. España.1194 pp.
- Lira, S. R. H. (1995). Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceae Latinoamericanas de Importancia Económica. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools. 9.. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia
- Martínez, C. J. L. 1993, Proyecto de investigación para el manejo integrado de mosca blanca Bemisia tabaci en el Noroeste de México,SARH-INIFAP-CIANO. 65 pp.
- Mauchamp, A.; Montana C.; Lepart, J.; Rambal, S. 1993. Ecotono dependientes contratación de un arbusto del desierto, Flourensia cernua, en franjas de vegetación. Oikos. 68: 107-116.
- Metcalf, R. L., y Luckman, W. H. 1994. Introducción al manejo de plagas de insectos. Segunda reimpresión. México D. F. Pp 535.
- Mound., Chávez I., García P. y Raya J. C... 1978. Generalidades de Bemisia tabaci. 32 (8): 504-509.
- Nava, C. U. 1996. Disposición especial y muestreo de Mosquita blanca. En memorias del XVIV Simposium Nacional de Mosquita blanca. Edi. UACH-SAGAR-SMCB. Tapachula, Chiapas. P 21.
- Ortega, A. L D. 1992Mosquita blanca (Homoptera: Aleyrodidae) vectores de
- Ortiz, M. E. 1988. Observaciones sobre la biología y ecología de la mosquita blanca *T. vaporeñorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae) en Tarímbaro Michoacán, México. Tesis de licenciatura. División de Ciencias y Humanidades. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

- Pacheco, M. F. 1986. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SARH. Primera reimpresión. Sonora, México, p. 47.
- Paulson, G. S. y Beardsley J. W. 1985. Whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) egg pedicel insertion into host plant stomata. Ann. Ent. Soc. Am. 78(4):506-508.
- Romero, R. F. y Villanueva V. C. 2000. Resistencia vegetal a insectos y ácaros: los conceptos y las bases. Universidad Autónoma Chapingo. México 318 pp.
- Sánchez, E. P. 1993. Campaña Nacional contra la mosquita blanca en el noroeste de México. Memorias del II taller sobre el control biológico de mosquita blanca, México Pp 78-80.
- Siap. 2002. Analisis del Calabacita. [http://72.14.209.104/search?q=cache:0xSA\\_nCBi4J:www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/ancalabacita.html+cultivo+de+calabacita+mexico&hl=es&ct=clnk&cd=2&mx](http://72.14.209.104/search?q=cache:0xSA_nCBi4J:www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/ancalabacita.html+cultivo+de+calabacita+mexico&hl=es&ct=clnk&cd=2&mx)
- Sifuentes, A. J. A. 1953. Contribución al estudio de la biología y control de *Trialeurodes vaporariorum* West, en frijol. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Coahuila. México.
- Soria. M. J. 1996 Identificación de especies de Mosquita blanca. Memorias del XIV. Simposium Nacional de Mosquita blanca. Edi. UACHSAGAR- SMCB. Tapachula, Chapas. P 12.
- Soyza, A. G.; Killingbeck, T. K.; Whitford, W. G. 2004. Relaciones planta agua y phytosynthesis durante y después de la sequía en un arroyo del desierto Chihuahuense. Journal of Arid Environments. 59 (1): 27-39.
- Stubbendieck, J. Hatch, S. L. Butterfield, C. H. 1992. América del Norte plantas rango. 4<sup>a</sup> ed. Lincoln, NE: University of Nebraska Press. 493 p.
- Valadez, L. A. 1998. Producción de hortalizas. Octava reimpresión. Editorial Limusa. México. 223-33.
- Vines, R. A. 1960. Los árboles, arbustos y enredaderas leñosas del Suroeste. Austin, TX: University of Texas Press. 1104 p.

# APÉNDICE

**Cuadro A1. Promedio de los datos de campo de mosquita blanca.**

PROMEDIO									
TESTIGO	TRAT	DOSIS	REP	PRECONTEO	CONTEO 1	CONTEO 2	PRECONTEO	CONTEO 1	CONTEO 2
	1	1	1	54	70	83	18.000	23.333	27.667
	1	1	2	54	52	93	18.000	17.333	31.000
	1	1	3	53	53	94	17.667	17.667	31.333
	1	1	4	62	51	105	20.667	17.000	35.000
	1	1	5	52	52	104	17.333	17.333	34.667
	1	1	6	59	62	114	19.667	20.667	38.000
	1	1	7	58	64	102	19.333	21.333	34.000
	1	1	8	53	56	103	17.667	18.667	34.333
	1	1	9	54	56	100	18.000	18.667	33.333
	1	1	10	60	56	112	20.000	18.667	37.333
	1	2	1	62	75	90	20.667	25.000	30.000
	1	2	2	64	65	72	21.333	21.667	24.000
	1	2	3	57	65	93	19.000	21.667	31.000
	1	2	4	52	63	91	17.333	21.000	30.333
	1	2	5	49	55	95	16.333	18.333	31.667
	1	2	6	57	62	85	19.000	20.667	28.333
	1	2	7	65	66	94	21.667	22.000	31.333
	1	2	8	55	66	82	18.333	22.000	27.333

	1	2	9	57	58	88	19.000	19.333	29.333
	1	2	10	60	62	89	20.000	20.667	29.667
EXTRACTO	2	1	1	39	36	20	13.000	12.000	6.667
	2	1	2	30	31	19	10.000	10.333	6.333
	2	1	3	33	23	13	11.000	7.667	4.333
	2	1	4	50	43	23	16.667	14.333	7.667
	2	1	5	65	57	38	21.667	19.000	12.667
	2	1	6	52	43	36	17.333	14.333	12.000
	2	1	7	58	48	21	19.333	16.000	7.000
	2	1	8	48	41	25	16.000	13.667	8.333
	2	1	9	41	25	20	13.667	8.333	6.667
	2	1	10	46	24	15	15.333	8.000	5.000
	2	2	1	39	27	19	13.000	9.000	6.333
	2	2	2	50	29	24	16.667	9.667	8.000
	2	2	3	53	23	18	17.667	7.667	6.000
	2	2	4	54	20	22	18.000	6.667	7.333
	2	2	5	37	26	18	12.333	8.667	6.000
	2	2	6	49	21	21	16.333	7.000	7.000
	2	2	7	49	34	14	16.333	11.333	4.667
	2	2	8	54	39	18	18.000	13.000	6.000

	2	2	9	50	24	16	16.667	8.000	5.333
	2	2	10	56	38	17	18.667	12.667	5.667
COMPUESTO 1	3	1	1	44	27	11	14.667	9.000	3.667
	3	1	2	44	19	6	14.667	6.333	2.000
	3	1	3	44	29	10	14.667	9.667	3.333
	3	1	4	47	20	11	15.667	6.667	3.667
	3	1	5	45	25	11	15.000	8.333	3.667
	3	1	6	50	23	11	16.667	7.667	3.667
	3	1	7	45	21	5	15.000	7.000	1.667
	3	1	8	42	20	13	14.000	6.667	4.333
	3	1	9	53	28	10	17.667	9.333	3.333
	3	1	10	43	19	9	14.333	6.333	3.000
	3	2	1	60	21	10	20.000	7.000	3.333
	3	2	2	49	23	8	16.333	7.667	2.667
	3	2	3	48	23	11	16.000	7.667	3.667
	3	2	4	53	21	7	17.667	7.000	2.333
	3	2	5	59	25	11	19.667	8.333	3.667
	3	2	6	50	32	10	16.667	10.667	3.333
	3	2	7	48	23	13	16.000	7.667	4.333
	3	2	8	50	21	7	16.667	7.000	2.333

	3	2	9	51	18	9	17.000	6.000	3.000
	3	2	10	39	26	12	13.000	8.667	4.000
IMIDACLOPRID	4	1	1	66	14	3	22.000	4.667	1.000
	4	1	2	62	9	1	20.667	3.000	0.333
	4	1	3	60	10	0	20.000	3.333	0.000
	4	1	4	53	8	3	17.667	2.667	1.000
	4	1	5	66	10	2	22.000	3.333	0.667
	4	1	6	48	8	2	16.000	2.667	0.667
	4	1	7	54	4	1	18.000	1.333	0.333
	4	1	8	61	13	4	20.333	4.333	1.333
	4	1	9	54	8	3	18.000	2.667	1.000
	4	1	10	63	5	1	21.000	1.667	0.333
	4	2	1	57	5	0	19.000	1.667	0.000
	4	2	2	55	6	3	18.333	2.000	1.000
	4	2	3	50	6	1	16.667	2.000	0.333
	4	2	4	61	5	1	20.333	1.667	0.333
	4	2	5	60	14	1	20.000	4.667	0.333
	4	2	6	49	5	1	16.333	1.667	0.333
	4	2	7	53	6	2	17.667	2.000	0.667
	4	2	8	64	7	3	21.333	2.333	1.000



	4	2	9	50	8	3	16.667	2.667	1.000
	4	2	10	49	8	2	16.333	2.667	0.667
COMPUESTO 2	5	1	1	55	41	5	18.333	13.667	1.667
	5	1	2	54	36	7	18.000	12.000	2.333
	5	1	3	57	21	6	19.000	7.000	2.000
	5	1	4	58	19	6	19.333	6.333	2.000
	5	1	5	56	32	6	18.667	10.667	2.000
	5	1	6	45	22	7	15.000	7.333	2.333
	5	1	7	56	24	6	18.667	8.000	2.000
	5	1	8	53	26	5	17.667	8.667	1.667
	5	1	9	56	21	4	18.667	7.000	1.333
	5	1	10	52	16	8	17.333	5.333	2.667
	5	2	1	51	26	4	17.000	8.667	1.333
	5	2	2	53	24	5	17.667	8.000	1.667
	5	2	3	65	18	8	21.667	6.000	2.667
	5	2	4	56	26	6	18.667	8.667	2.000
	5	2	5	52	18	8	17.333	6.000	2.667
	5	2	6	51	15	13	17.000	5.000	4.333
	5	2	7	57	19	7	19.000	6.333	2.333
	5	2	8	52	15	11	17.333	5.000	3.667

---

5	2	9	61	18	5	20.333	6.000	1.667
5	2	10	56	20	7	18.667	6.667	2.333

---