

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO



"EVALUACION DE DIETAS Y SUS EFECTOS EN EL
DESARROLLO LARVAL DE ANOPHELES
PSEUDOPUNCTIPENNIS THEOBALD (DIPTERA:
CULICIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO"

T E S I S
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO
DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
ENTOMOLOGIA MEDICA

PRESENTA
BIOL. KENIA MAYELA VALDEZ DELGADO

San Nicolás de los Garza, N. L.

JUNIO DE 2002

TM

RA644

.M2

V3

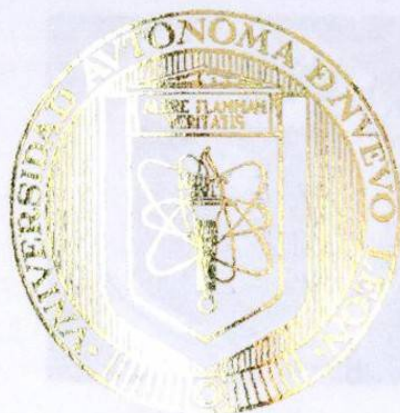
2002

c.1



1080124416

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO



"EVALUACIÓN DE DIETAS Y SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO LARVAL DE *ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNISTHEOBALD* (DIPTERA: CULICIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO".

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA

PRESENTA

BIOL. KENIA MAYELA VALDEZ DELGADO

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.
JUNIO DEL 2003



TM

RA644

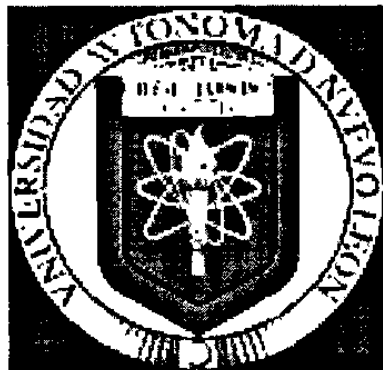
M2

V3

2002



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO**



**"EVALUACIÓN DE DIETAS Y SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO
LARVAL DE *ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNIS* THEOBALD
(DIPTERA: CULICIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO".**

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
ENTOMOLOGIA MEDICA**

PRESENTA

BIOL. KENIA MAYELA VALDEZ DELGADO

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.
JUNIO DEL 2002**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO**

**"EVALUACIÓN DE DIETAS Y SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO LARVAL DE
ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNIS THEOBALD (DIPTERA: CULICIDAE) EN
CONDICIONES DE LABORATORIO".**

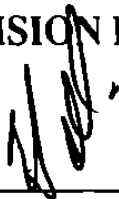
TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
ENTOMOLOGIA MEDICA**

PRESENTA

BIOL. KENIA MAYELA VALDEZ DELGADO

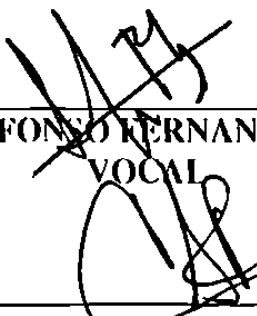
COMISION DE TESIS:



**DR. HUMBERTO QUIROZ MARTINEZ
DIRECTOR**



**DR. MOHAMMAD HOSEIN BADI ZABEH
SECRETARIO (CO-DIRECTOR)**



**DR. ILDEFONSO FERNANDEZ SALAS
VOCAL**

**DR. CARLOS SOLIS ROJAS
SUPLENTE**

INDICE

El camino del guerrero.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.	iii
Resumen.....	v
Introducción.....	1
Importancia.....	2
Originalidad y justificación.....	3
Antecedentes.....	3
1. Generalidades sobre mosquitos.	3
2. <i>Anopheles</i> spp.	4
2.1. Ubicación taxonómica y características morfológicas.....	4
2.2. Biología.....	6
2.3. Hábitat.....	7
2.4. Caracterización de criaderos.....	8
2.5. Cría en laboratorio.....	11
3. El efecto de las plantas en el ciclo de vida de mosquitos.....	13
3.1. Actividad insecticida.....	13
3.2. Efecto en algunas especies de <i>Anopheles</i>	14
3.3. Efecto en la oviposición.....	15
4. Tablas de vida y curvas de supervivencia.....	15
4.1. Generalidades.....	15
4.2. <i>Anopheles</i> spp.....	16
5. La vegetación riparia.....	17

5.1. La vegetación riparia en Nuevo León.....	17
5.2. Descripción de las plantas riparias evaluadas.....	18
5.2.1. Familia Convolvulaceae.....	18
5.2.2. Familia Verbenaceae.....	19
5.2.3. Familia Compositae.....	19
Objetivos.....	22
A) General.....	22
B) Específicos.....	23
Hipótesis.....	23
Material y Método.....	24
A) Area de estudio.....	24
B) Metodología.....	24
C) Análisis Estadístico.....	26
Resultados y discusiones.....	27
A) Tablas de Mortalidad y Supervivencia.....	27
B) Curvas de Supervivencia.....	29
C) Porcentaje de Emergencia y Proporción Sexual.....	30
D) Morfometrías.....	31
Conclusiones.	33
Recomendaciones.....	35
Literatura Citada.....	36
Apéndice.....	42
Anexos.....	55

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS.

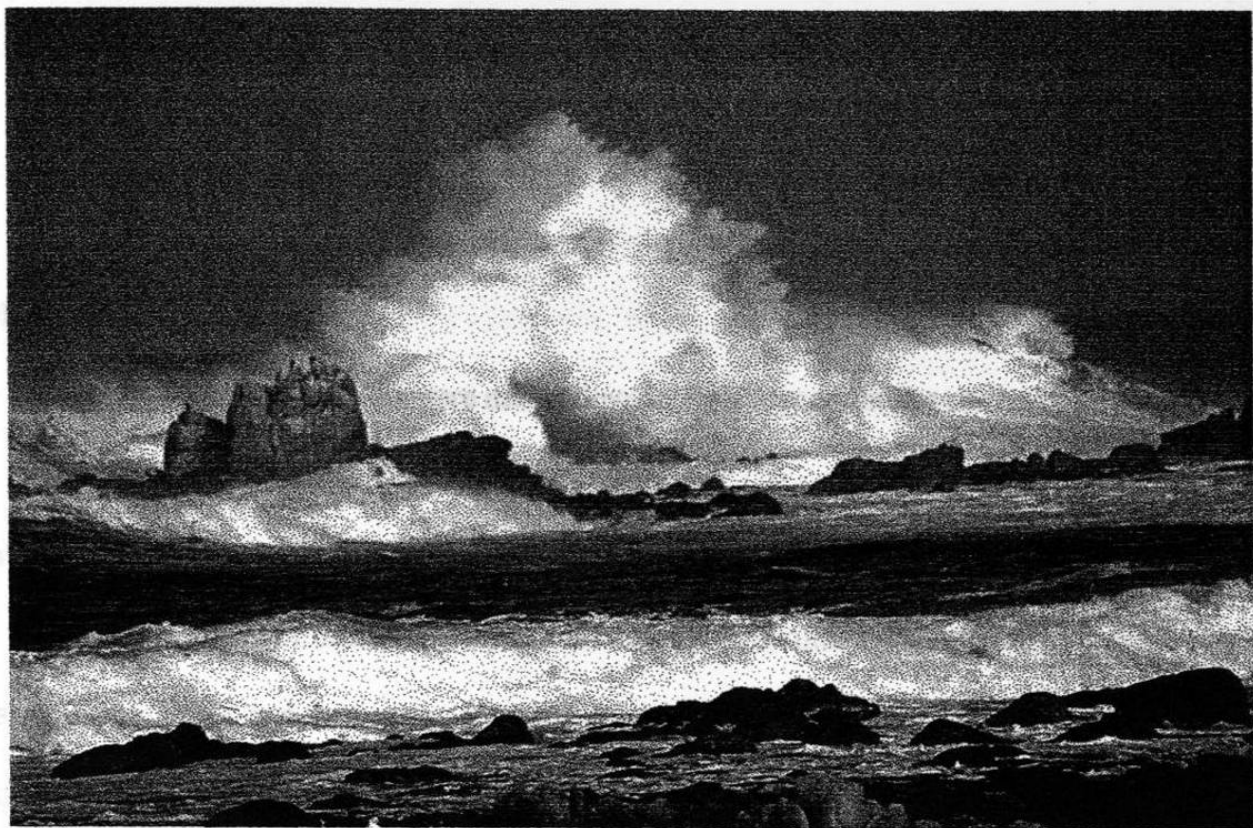
Gráfica 1.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Heliantus laciniatus</i>	42
Gráfica 2.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Erigeron modestus</i>	42
Gráfica 3.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Zexmenia hispida</i>	43
Gráfica 4.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Baccharis neglecta</i>	43
Gráfica 5.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Ipomoea pedatisecta</i>	44
Gráfica 6.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Eupatorium pycnocephalum</i>	44
Gráfica 7.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Lippia graveolens</i>	45
Gráfica 8.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Heteroteca canescens</i>	45
Gráfica 9.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el polen de <i>Bidens pilosa</i>	46
Gráfica 10.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con levadura (testigo).....	46
Gráfica 11.	Curva de supervivencia para larvas de <i>An pseudopunctipennis</i> alimentadas con el alga <i>Spirogyra sp</i>	47

Gráfica 12. Curva de supervivencia para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> alimentadas con el alga <i>Chara</i> sp.....	47
Cuadro 1. Esperanza de vida máxima alcanzada para larvas de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> alimentadas con los diferentes tipos de dietas.....	48
Cuadro 2. Valores obtenidos para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> alimentadas con los diferentes tipos de dietas.....	48
Cuadro 3. Coeficientes de correlación basados en la supervivencia de larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> alimentadas con los diferentes tipos de dieta.....	49
Cuadro 4. Análisis de varianza para evaluar los diferentes tipos de dietas a base de polen de plantas riparias en larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i>.....	50
Cuadro 5. Prueba de Tuckey para los diferentes tipos de dietas a base de polen de plantas riparias en larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i>.....	50
Cuadro 6. Análisis de varianza para evaluar las dietas a base de algas en larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i>	50
Cuadro 7. Prueba de Tuckey para las dietas a base de algas en larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i>	51
Cuadro 8. Valores obtenidos para adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> con las diferentes dietas evaluadas.....	51
Cuadro 9. Promedio de morfometrías para machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	51
Cuadro 10. Promedio de morfometrías para las hembras adultas de <i>An. pseudopunctipenni</i> emergidas de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	52

Cuadro 11. Análisis de varianza para evaluar la longitud de tórax-abdomen en machos adultos de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	52
Cuadro 12. Prueba de Tuckey para la longitud de tórax-abdomen en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	52
Cuadro 13. Análisis de varianza para evaluar la longitud de alas en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	53
Cuadro 14. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tercer par de patas en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	53
Cuadro 15. Prueba de Tuckey para la longitud del tercer par de patas en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidos de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	53
Cuadro 16. Análisis de varianza para evaluar la longitud de tórax-abdomen en hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidas de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	54
Cuadro 17. Análisis de varianza para evaluar la longitud de las hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i> emergidas de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	54
Cuadro 18. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tercer par de patas de las hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i>. emergidas de las pupas sobrevivientes a los diferentes tipos de dieta.....	54

Tabla 1. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Eupatorium pycnocephalum</i>	55
Tabla 2. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Lippia</i> sp.....	55
Tabla 3. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando la dieta a base de levadura (testigo).....	56
Tabla 4. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Heteroteca canescens</i>	57
Tabla 5. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Bidens pilosa</i>	58
Tabla 6. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Heliantus laciniatus</i>	59
Tabla 7. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base del alga <i>Spirogyra</i> sp.....	60
Tabla 8. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Erigeron modestus</i>	61
Tabla 9. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Zexmenia hispida</i>	62

Tabla 10. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Baccharis neglecta</i>	63
Tabla 11. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta a base de polen de <i>Ipomoea pedatisecta</i>	64
Tabla 12. Tabla de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947) para larvas de <i>An. pseudopunctipennis</i> utilizando una dieta del alga <i>Chara</i> sp.....	64
Tabla 13. Medidas corporales del tercer par de patas en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	65
Tabla 14. Medidas corporales de alas en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	66
Tabla 15. Medidas corporales de tórax-abdomen en machos adultos de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	67
Tabla 16. Medidas corporales del tercer par de patas en hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	68
Tabla 17. Medidas corporales de alas en hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	69
Tabla 18. Medidas corporales de tórax-abdomen en hembras adultas de <i>An. pseudopunctipennis</i> con los diferentes tipos de dietas.....	70



EL CAMINO DEL GUERRERO.....

Si pones limites en tu vida existirán, pero solo existirán porque tú te los has puesto; todo deseo bueno se puede convertir en realidad si trabajas disciplinadamente en el, pero debes de estar dispuesto a darlo todo por tus ideales sin esperar nada a cambio; nunca debes olvidar que eres libre, solo de tí depende lo que vayas a realizar en tu vida, si estas vivo significa que tu tarea no ha concluido.

Siente cada paso que das en tu vida y se como el elefante , que camina despacio pero dejando profundas huellas; recuerda que puedes llegar a donde te has propuesto, no dejes que el cansancio o las huellas te lo impidan; no importa cuan cansado o solo te sientas, sigue siempre adelante, la adversidad temple tu espíritu, lucha con fuerza, la fuerza esta en tí, date cuenta de ello.

Si deseas llegar alto, no olvides tener bases firmes y recuerda que toda base interior es mas firme , cuanto mas humilde es... el camino del guerrero no tiene paradas, cada parte del camino es una maravillosa oportunidad de aprender; es austero, lleno de vida y amor, lleno de silencio, palabra y acción, tiene comienzo pero no tiene fin.....

GABRIEL JURJEVIK

DEDICATORIA

A DIOS

Quien con su hijo Jesús, siempre me ha llevado de la mano y nunca me ha abandonado...

GRACIAS por darme la vida, la fuerza y el espíritu...

A mis padres

Teresa y Carlos por decidir traerme a este mundo maravilloso y ayudarme a cargar la cruz que Dios me encomendó, con sus rezos, consejos y educación, gracias por apoyarme siempre con las metas que me he propuesto.....

GRACIAS, nunca los olvido...

A mi hermano

Carlos Darío por su apoyo y cariño incondicional, eres un pilar muy importante en los cimientos de mi vida, GRACIAS “nito” siempre seguiremos juntos en éste arduo camino...

Dios te bendiga....

A mi familia

Quienes siempre me han apoyado y han creído en mí, impulsándome a ser mejor cada día.

A mis amigos

Karla Saavedra Rodríguez, Román Escobar, Ma. Cristina Bobadilla, Cecilia, Lupita y Verito gracias por su compañía, consejos y por el tiempo tan bonito que pasamos juntos, aunque a la distancia, pero siempre cerca....

A toda la raza: Juan Jiménez Flores, Danny “el flaco”, Quetzaly, Lupita, Ada, Norma, Lorena, Maribel, Adrián, Rubén, Abraham, por todas las aventuras juntos, siempre los llevo en mi corazón.....

AGRADECIMIENTOS

A mi Comité de Tesis al Dr. Humberto Quiroz Martínez por ser el guía en mi comenzar en la entomología, por su tiempo, paciencia y consejos. Al Dr. Mohamed H. Badii por su tiempo y atinada revisión a la presente. Al Dr. Ildelfonso Fernández Salas, gracias por su confianza y apoyo tan oportuno.

Al Dr. José Santos García director de ésta institución y al Dr. Adame Rodríguez (ex director) gracias, pues siempre he contado con su apoyo incondicional, les debo una gran parte de lo que soy, además, me han inculcado el amor a la institución y a impulsar la hermosa carrera de biólogo. A todos mis maestros y compañeros de Postgrado por caminar conmigo en el camino de mi formación académica.

A mi jefe y amigo Dr. Juan I. Arredondo Jiménez, director del Centro de Investigación de Paludismo-INSP, por su confianza, enseñanza y gran apoyo, mi agradecimiento total por la gran oportunidad que me brindó, pues he crecido y madurado en muchos aspectos importantes de mi vida.

Al M. en C. Alfonso Flores Leal, quien me impulsó en el camino de la entomología médica, por su amistad y apoyo sincero e incondicional.

A mis amigos y compañeros del CIP a la Dr. Lilia González Cerón, Dr. Cuauhtemoc Villarreal, Dr. Armando Ulloa, M. en C. Arnoldo Orozco y al Técnico en Salud René Monzón Vera, por su apoyo, ayuda y consejos en mi joven carrera profesional.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Mario Camino Lavín CEPROBI-IPN (Que en Paz Descanse), elevo una oración al cielo agradeciéndole el gran apoyo y enseñanzas que me brindó, gracias por creer en mí; nunca conocí una persona tan humilde como Ud., créame ha dejado una onda huella en mi corazón...

A todos los que han crecido junto conmigo, me han acompañado, me han educado y apoyado...

MIL GRACIAS!!!

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, gracias por el financiamiento que me otorgó, sin su ayuda no hubiera podido prepararme, gracias por creer en mí. Les debo una...

Becaria No. 138415 (1999-2001).

RESUMEN

El hábitat larvario de *Anopheles pseudopunctipennis* se caracteriza por la presencia de diferentes clases de vegetación (emergente, flotante y riparia), muchas de éstas plantas acuáticas proveen alimento y protección para las larvas anofelinas (Rejmankova, 1992). Por lo cual el objetivo en ésta investigación fue evaluar el efecto de diferentes tipos de dietas a base de polen sobre el desarrollo larvario de *An. pseudopunctipennis* y sus efectos a mediano plazo.

Las plantas riparias evaluadas fueron *Zaxmenia hispida*, *Heterotheca canescens*, *Eupatorium pycnocephalum*, *Lippia sp.*, *Baccharis neglecta* y *Bidens pilosa* colectadas en el Río La Silla, ubicado en Guadalupe, Nuevo León; de los estanques artificiales ubicados en el Campo Agrícola Experimental del I. T. E. S. M., Apodaca, N. L.; fueron obtenidas las plantas *Heliantus laciniatus*, *Ipomea pedatisecta* y *Erigeron modestus*, además el material entomológico que consistió en grupos de larvas del primer estadio de *An. pseudopunctipennis*. El material biológico fue trasladado al laboratorio para su identificación y aislamiento del polen de acuerdo a la técnica de Jones (1993). Las larvas se seleccionaron en grupos de 20 y se colocaron en recipientes con 250 ml de agua deionada. Se suministró 0.5 g de polen y de levadura (usada esta última como testigo), en 1 sesión diaria para el primer y segundo estadio y dos sesiones diarias para los dos últimos estadios, con cinco repeticiones para los tratamientos y testigo.

Se llevó un registro diario de larvas vivas y muertas hasta la formación de la última pupa, éstas fueron colocadas en cámaras de emergencia, después de la emergencia del adulto y su exposición a una temperatura de 4°C para provocar su muerte; se realizaron mediciones de la longitud de patas, alas y tórax-abdomen; así como un registro de emergencia y proporción sexual para cada uno de los tratamientos. Se elaboraron Tablas de Mortalidad y Supervivencia (Deevey 1947), obteniéndose la esperanza de vida larvaria; datos que fueron sometidos a un análisis de varianza para un diseño completamente al azar y a una comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey (Zar, 1999). Se realizó un promedio de larvas vivas y muertas, éstos valores se

graficaron en función del tiempo para así obtener una curva de supervivencia (Slobodkin, 1962) para cada tratamiento y el testigo.

El mayor tiempo de desarrollo larvario fue de 21 días obtenido de *Heliantus laciniatus* y *Erigeron modestus*, el tiempo menor obtenido fue de 9 días con la dieta a base de *Ipomea pedatisecta*, mientras que para el testigo fue de 8 días. La esperanza de vida nos indica el tiempo que vivirá hasta la edad pivotal un individuo o la probabilidad de haber llegado ésta, para éste estudio se determinó una esperanza de vida máxima de 8.33 días para *H. laciniatus*, el valor menor obtenido fue de 5.33 para *B. neglecta*, mediante la alimentación con levadura se obtuvo una esperanza de vida de 6.98 días. Se determinó una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la esperanza de vida larvaria para las dietas a base de polen y el testigo, el cual resultó ser significativamente diferente a la dieta de *Zexmenia hispida*, *Eupatorium pycnocephalum*, *Baccharis neglecta* y *Bidens pilosa*. También se encontró una diferencia significativa en las dietas a base de algas y el testigo, resultando todas las combinaciones diferentes. Se obtuvieron curvas de supervivencia del Tipo II para todos los tratamientos y el testigo, éste tipo de curva se presenta en poblaciones con un índice constante de muerte independientemente de la edad de sus individuos (Krebs, 1985).

Se obtuvo emergencia de adultos sólo cuando se utilizó el polen de las plantas *E. pycnocephalum*, *Lippia sp.*, *Z. hispida*, *I. pedatisecta* y la levadura; con un mayor porcentaje en el testigo del 53% y uno menor para *Z. Hispida* del 10%, además se determinó una proporción sexual de 1:1 en todas las dietas. Únicamente se determinó una diferencia significativa ($P < 0.05$) en las medidas corporales del tercer par patas y tórax-abdomen en machos, la diferencia fue encontrada para la levadura y *L. graveolens* y para levadura y *E. pycnocephalum* respectivamente, no existió diferencia significativa para la longitud de alas en machos y para tórax-abdomen, alas y tercer par de patas en las hembras sobrevivientes de *An. pseudopunctipennis*.