

## DEDICATORIA

A **Dios** y a **Jesús**, inmensamente gracias por mi vida, por todas las experiencias buenas y malas que me han formado, por satisfacer todas mis necesidades y por estar junto a mí a cada instante.

Obviamente todo este trabajo va dedicado especialmente a mis amados Padres **Lic. en Enf. Violeta Castro García** y **Arq. Octavio Rodríguez Montelongo**, los cuales día a día hacen y dan su mejor y máximo esfuerzo para enseñarnos valores, normas y principios elevados. Realmente ni aún con todas las eternidades terminaría de agradecerles todo lo que han hecho por mí

A mis **Hermanos**:

**Sergio Alejandro (Checo)**, a pesar de las distancias que tenemos eres importante en mi vida, lástima que no pueda decírtelo constantemente pero así es, gracias por esa maravillosa persona que hicieron **Karla** y tu, **Yelitza**.

**Carlos Abraham (Cabe)**, bueno, pues todo este trabajo lo realizamos durante tu servicio, por lo cual ahora sabes lo ocupada que me encontraba, no estuve perdiendo el tiempo créeme.

**Lídice Evadne (Negra)**, este es un logro que quiero compartir contigo, sabes me costo trabajo pero creo que todo lo que en realidad vale le cuesta a uno ya sea en tiempo, esfuerzo, sacrificios, quizá no se vea de la noche a la mañana pero sin duda aunque parece que falta mucho cuando menos lo esperas lo tienes enfrente, y créeme es muy agradable.

**Octavio Isaac (Chavito)**, me da mucho gusto saber que deseas ser un buen archi; me imagino que la licenciatura te ha estado dejando gratos momentos y quizá también desagradables, pero la maestría viene a ser como un reto mas personal, claro siguen estando tus papas, pero no es igual.

**Jesús Jacob (Chuy)**, lo que quiero que sepas es que tienes que estudiar mucho y cuando tengas que escoger tu carrera, toma aquella que te llene por completo que sea lo que

más te apasione, y te guste, de esta manera todo lo que hagas lo vas a hacer de la mejor manera, porque simple y sencillamente disfrutas tu trabajo.

A mi novio **Arturo Carlos Ferriño Fierro**, ¿Te acuerdas cuando te dije que iba a hacer una maestría?, pues, checa ya la terminé, tu bien sabes cuanto sufrí y todo el tiempo que le invertí, pero ya esta; gracias por el apoyo, por sacrificar tiempo y paseos, por estar junto a mí, sabes te amo profunda y eternamente; bueno en realidad aun no ha terminado todo pues sabes que sigue el Doctorado.

A mis amigos de maestría: **Fer (Scooby)**, que onda compirri, quien iba a decir que ya acabamos verdad?, ha sido padre tenerte como amigo, compañero de penas y tristezas, bueno por el momento terminamos, pero nos falta el doctorado, así que seguiremos viéndonos), **Karla** (ya **Karlita**, hemos acabado, que rápido se nos paso la beca verdad?, sabes, nunca había conocido a una chava tan inteligente como tú, ojalá no te pares); **Kenia** (oye, bueno aunque al último pero compartimos algo, de todas formas es de admirar la dedicación con la realizas las cosas y de antemano se que serás una buena investigadora).

A mis amigos del **Laboratorio de Entomología**: **Guadalupe** y su retoñito (Lupita), **Verónica** (Verito, gracias por hacer mas agradable el ambiente donde trabajamos), **Adriana**, **Raquel** (Rachel), **Orlando** (Batman), **Juan Carlos** (Robín), **Aram** (El Aram), **Violeta** (Violetilla), **Salvador** (El Taco), **Edgar**, **Yaner**, **Emma**, **Mayela**, **Janeth**, **Lorena** y **Linda**; a todos ustedes muchas gracias por permitirme ayudar y colaborar en sus respectivos trabajos y tomar en cuenta mis puntos de vista.

A mis amigos: M. en C. San Juana Pérez Guerra, Lic. Eunice Martínez Bolaños, CP. Gabriela Gámez, IQ. Claudia García, QBP. Verónica Rodríguez de la Fuente, Biól. Daniel Martínez Flores, Sra. Patricia de Guajardo, Lic. Maribel Guajardo, CP Fabiola Gámez, M. en C. Moisés Morales y Ing. Helamán Cruz, a todos ustedes gracias por la confianza que han depositado en mí.

## AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. Humberto Quiroz-Martínez**, usted bien sabe lo agradecida que estoy por todo el apoyo que me ha brindado desinteresadamente, por los valores que nos ha enseñado mediante el trabajo y por la confianza que ha tenido en mí como persona y profesionista y todas y cada una de las oportunidades que me a dado para formarme como investigadora. Sin duda gracias, de nuevo por el tiempo invertido en esta investigación.

A la **Dra. Adriana Elizabeth Flores Suárez**, teacher muchas gracias por las correcciones que hizo al escrito, por las críticas durante los seminarios e indiscutiblemente por el tiempo que invirtió en mejorar este estudio. Espero poder seguir contando con usted como una parte importante dentro de mi formación profesional.

Al **Mohammad H. Badii Ph D.**, muchas gracias porque he recibido su apoyo desde la licenciatura, y ahora en la maestría no fue la excepción; de verdad gracias por aceptar ser parte de la comisión pero aún más por sus valiosas aportaciones al escrito.

Al **Dr. Raúl Torres Zapata**, muchas gracias por el tiempo que le dedico a la revisión de este trabajo, por las sugerencia, correcciones y aportaciones proporcionadas a este trabajo además por su accesibilidad.

Al Señor **Miguel Ibarra** por las facilidades que nos dio para trabajar en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Tecnológico y de estudio Superiores de Monterrey

A **Barbara A. Stefl** de Henkel Co. por habernos proporcionado el producto Agnique™ MMF para realizar las evaluaciones.

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

|   | Página |
|---|--------|
| Cuadro 1. Densidad larvaria total de mosquitos (Diptera: Culicidae) colonizadores en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 44     |
| Cuadro 2. Promedios de densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 45     |
| Cuadro 3. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                              | 46     |
| Cuadro 4. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 46     |
| <b>Cuadro Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología gracias por el financiamiento proporcionado para realizar mis estudios de Postgrado, ya que sin su apoyo no hubiera podido solventar mi manutención durante estos maravillosos dos años (1998-2000) Becaria No. 129110</b>                |        |
| Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre larvas tempranas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 48     |
| Cuadro 7. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre larvas tempranas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 48     |
| Cuadro 8. Promedios de densidad larvaria tardía por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 49     |
| Cuadro 9. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre larvas tardías de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 50     |
| Cuadro 10. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre larvas tardías de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 50     |
| Cuadro II. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Verano (Agosto 20 a Septiembre 17 del 1999)..... | 51     |

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

|   | Página |
|---|--------|
| Cuadro 1. Densidad larvaria total de mosquitos (Diptera: Culicidae) colonizadores en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000 <sup>1</sup> .....  | 44     |
| Cuadro 2. Promedios de densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 45     |
| Cuadro 3. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                              | 46     |
| Cuadro 4. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 46     |
| Cuadro 5. Promedios de densidad larvaria tempranas por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 47     |
| Cuadro 6. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre larvas tempranas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 48     |
| Cuadro 7. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre larvas tempranas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 48     |
| Cuadro 8. Promedios de densidad larvaria tardías por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 49     |
| Cuadro 9. Análisis de varianza para evaluar la acción estrategias de control sobre larvas tardías de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 50     |
| Cuadro 10. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre larvas tardías de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 50     |
| Cuadro 11. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Verano (Agosto 20 a Septiembre 17 del 1999)..... | 51     |

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 12. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Invierno (Febrero 18 a Marzo 17 del 2000).....    | 59 |
| Cuadro 13. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Primavera (Marzo 23 a Junio 9 del 2000).....      | 52 |
| Cuadro 14. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Primavera (Marzo 23 a Junio 9 del 2000).....                            | 60 |
| Cuadro 15. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Otoño (Septiembre 24 a Diciembre 3 del 1999)..... | 53 |
| Cuadro 16. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Otoño (Marzo 23 a Junio 9 del 2000).....                                | 61 |
| Cuadro 17. Promedios de densidad pupas por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 53 |
| Cuadro 18. Análisis de varianza para evaluar la acción de estrategias de control sobre las pupas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 62 |
| Cuadro 19. Prueba de Tukey para las estrategias de control sobre las pupas de <i>Culex quinquefasciatus</i> en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 54 |
| Cuadro 20. Artropodofauna presentes en contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 54 |
| Cuadro 21. Promedio de adultos de mosquitos culícidos reposando en contenedores artificiales del campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 55 |
| Cuadro 22. Análisis de varianza para evaluar la densidad de mosquitos culícidos adultos posando de <i>Culex quinquefasciatus</i> en las paredes de contenedores artificiales en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                                 | 56 |
| Gráfica 1  | 56 |
| Gráfica 2  | 57 |
|  | 58 |
|  | 59 |
|  | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 23. Prueba de Tukey para la densidad de mosquitos culícidos adultos posando en las paredes de contenedores artificiales con estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                               | 70 |
| Gráfica 3. Emergencias y proporción sexual de adultos de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                              | 59 |
| Cuadro 24. Mediciones corporales de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos obtenidos de larvas sobrevivientes a tres estrategias de control de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 71 |
| Gráfica 4. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tórax-abdomen de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 60 |
| Cuadro 25. Análisis de varianza para evaluar la longitud de alas de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....            | 72 |
| Gráfica 5. Análisis de varianza para evaluar la longitud de patas de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....           | 61 |
| Cuadro 26. Mediciones corporales de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras obtenidos de larvas sobrevivientes a tres estrategias de control de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 73 |
| Gráfica 6. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tórax-abdomen de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el Campo Agrícola Experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000..... | 62 |
| Cuadro 27. Análisis de varianza para evaluar la longitud de alas de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....           | 74 |
| Gráfica 7. Análisis de varianza para evaluar la longitud de patas de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....          | 63 |
| Cuadro 28. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tórax-abdomen de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 75 |
| Gráfica 8. Promedio de la densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidos por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....   | 64 |
| Cuadro 29. Análisis de varianza para evaluar la longitud del tórax-abdomen de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el Campo Agrícola Experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000..... | 76 |
| Gráfica 9. Promedio de la densidad de larvas tempranas por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidas por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 65 |
| Cuadro 30. Análisis de varianza para evaluar la longitud de alas de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....            | 77 |
| Cuadro 31. Análisis de varianza para evaluar la longitud de alas de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....           | 66 |
| Cuadro 32. Análisis de varianza para evaluar la longitud de patas de <i>Culex quinquefasciatus</i> machos emergidos de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....           | 67 |
| Gráfica 1. Promedio de la densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> hembras emergidas de individuos sobrevivientes a las estrategias de control en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....               | 68 |
| Gráfica 2. Promedio de la densidad de larvas tempranas por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidas por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 69 |

|  |    |
|--|----|
| 2000.....  | 70 |
| Gráfica 3. Promedio de la densidad de larvas tardías por caladas <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidas por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                             | 71 |
| Gráfica 4. Promedio de la densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenido por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Verano (Agosto 20 a Septiembre 17 del 1999).....   | 72 |
| Gráfica 5. Promedio de la densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenida por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Invierno (Febrero 18 a Marzo 17 del 2000).....     | 73 |
| Gráfica 6. Promedio de la densidad larvaria total de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidos por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Primavera (Marzo 23 a Junio 9 del 2000).....                 | 74 |
| Gráfica 7. Promedio de la densidad larvaria total por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidos por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM para el periodo de Otoño (Septiembre 24 a Diciembre 3 del 2000)..... | 75 |
| Gráfica 8. Promedio de la densidad de pupas por calada de <i>Culex quinquefasciatus</i> obtenidos por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....                                    | 76 |
| Gráfica 9. Promedio de la densidad de adultos de culícidos posados en las paredes por contenedor artificial en el campo agrícola experimental del ITESM de Agosto de 1999 a Junio del 2000.....  | 77 |

El estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental del ITESM durante el periodo de Agosto de 1999 a Junio del 2000, en donde fueron colocados tanbos de plástico con 150 L de agua expuestos a la colonización de los mosquitos nativos. Aplicándose cuatro tratamientos los cuales fueron: 1) Agnique™ MMF (0.7 µg); 2) Control biológico (liberación de 5 notonéctidas); 3) Manejo Integrado (Agnique™ MMF + 5 notonéctidas) y 4) Testigo (sin ninguna forma de control); considerando cuatro contenedores para cada