



**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**

**Dirección de Investigación**

**Subdirección de Programación y Evaluación**



**Proyecto de Investigación 2018**

Unidad:	30 Sede	División:	AGRONOMÍA	Departamento:	PARASITOLOGÍA
Tema estratégico (ANA/PEP):	Ciencias Agropecuarias y Biotecnológicas				
Línea de investigación:	Entomología Agrícola, Manejo de Plagas				
Título del proyecto:	Validación de modelos predictivos aplicados a dos plagas emergentes del manzano <i>Choristoneura rosaceana</i> Harris y <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comstock en la Sierra de Arteaga, Coahuila.				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)	\$30,000.00	El proyecto es:	Nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>	Continuación
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Tecnológica	e-mail del responsable: Victor_saval@yahoo.com.mx
Vinculación:	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	Fondos concurrentes:	Solo apoyo en Monitoreo Biológico y climático en el huerto.
Cooperante(s):	Rancho Guadalupe y Rancho La Gloria				
Entidad (es):	Coahuila y Nuevo León	Municipio (s):	Arteaga, Coahuila y Galeana, N.L.		
Localidades:	Valle de Huachichil				
A realizar durante el(los) año(s):	2018-2020				

Participantes	Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma
Responsable	M.C. Víctor Manuel Sánchez Valdez	36111	2269
Colaborador:	Dr. Oswaldo García Martínez	36111	957
Colaborador:	M.C. Jorge Corrales Reynaga	36111	2094
Colaborador:	Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe	36111	899
Colaborador:	Dr. Ernesto Cerna Chávez	36111	3563
Colaborador:	Dr. Agustín Hernández Juárez.	36111	4187
	Grado por obtener	Matricula	Firma
Tesista:	Garza Garza Manuel Fernando	Licenciatura	41130006
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo Administrador		
Tesista:	Virelas Carrillo Jhonathan	Licenciatura	42142083
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo Parasitólogo		
Tesista:	Jesús Oswaldo Pérez Vázquez	Licenciatura	41144080
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo Parasitólogo		
	Vo. Bo.	Autoriza	
Firma y sello			
Nombre	Dr. Ernesto Cerna Chávez	Dr. Armando Robledo Olivo	
	Jefe de Departamento	Subdirector de Programación y Evaluación	

• Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

1.-Titulo del proyecto

Presupuesto solicitado:

Validación de modelos predictivos aplicados a dos plagas emergentes del manzano <i>Choristoneura rosaceana</i> Harris y <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comstock en la Sierra de Arteaga, Coahuila	\$30,000.00
---	-------------

2.- Introducción

El cultivo del manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila ha manejado como plaga clave a la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. Para su manejo el INIFAP Sierra de Arteaga y la UAAAN han adaptado un sistema de predicción por unidades calor con un gran éxito en efectividad. Lamentablemente el control se ha centrado principalmente en la aplicación de insecticidas organofosforados (Asinfos metil y Clorpirifos metil). Como resultado han emergido plagas secundarias como el enrollador de bandas oblicuas *Choristoneura rosaceana* que en el valle de Huachichil amenaza ya como plaga clave a 530 hectáreas en producción. En el resto de los valles productores su presencia es ocasional. En cambio la escama San José *Quadraspidiotus perniciosus* va a la alza en la colonización de los Valles de San Antonio de las Alazanas, Huachichil, Santa Rita, La Efigenia, Jame y los Lirios. Esta especie de ser plaga secundaria ya alcanzó el estatus de plaga clave por ser poco visible o notoria su presencia por lo que pasa desapercibida hasta que el árbol está próximo a morir o la cosecha quedó marcada por la invasión de escamas. En ambas plagas su detección en fruta empacada es motivo de rechazo en mercados de abastos y Tiendas de Autoservicio. Su dispersión cubre ya más de 1000 hectáreas y su presencia ocupa 4 de los 7 valles productores de la región. Como antecedente e insumos de este proyecto se dispone en la literatura de diversos modelos de vida para ambas plagas; a nivel local se dispone de programas de monitoreo con datos históricos durante los últimos 5 años y su correspondiente monitoreo climático para el Valle de Huachichil y Rancho Guadalupe. Solo basta estimar con dichos datos históricos los vuelos pico de la plaga y la detección de otros estados de vida para determinar cuál modelo de predicción es el más adecuado a la región.

Objetivos

- Seleccionar el modelo predictivo que más se ajusta a la incidencia de ambas plagas en la región a través de:
  - Análisis de datos históricos.
  - Registro de eventos de la plaga durante 2018.
  - Definir su Biofix y el estadio susceptible de ser impactado por la acción de control.

Hipótesis

De los modelos disponibles en la literatura al menos uno se ajustará al ciclo biológico de cada plaga. El vuelo de cada generación (1° y 2°) del enrollador de bandas oblicuas se presenta en forma de picos parciales o fraccionados de abril a junio y de julio a septiembre. El vuelo de la escama San José se presenta en tres vuelos distintivos

3.-Revisión de Literatura

A continuación se citan los modelos de vida disponibles para el enrollador de bandas oblicuas los cuales varían en sus umbrales de desarrollo, requerimientos térmicos, en la determinación de su Biofix, o el método de cálculo de unidades calor:

Gangavalli y Aliniabee (1985) citan en su modelo estimado con 10°C de Temperatura Umbral Inferior que la etapa de Pre-oviposición requiere de 35.2 UC; la incubación de huevecillos 111.9 UC; el desarrollo larval se cumple con 435.6 UC, la pupa dura 117.4 UC con un requerimiento térmico total de 700.1 UC.

Evenden y Judd (1999) describen eventos de la plaga *C.rosaceana* en huertos de manzana de Columbia Británica en Canada. Su modelo usa un Umbral de Temperatura Inferior (UTI) de 10 °C, parte de un Biofix cronológico fijado el 1° de enero de cada año y registra los siguientes eventos expresados en unidades calor (UC): Período de vuelo de machos de la primera generación ocurre entre 481-636 UC contadas a partir del Biofix, mientras que las hembras tienen su vuelo de 476 a 779 UC. Lo anterior indica que el vuelo inicial de machos y hembras es simultáneo pero el final del vuelo es más extenso en las hembras por 143 UC. Así que una trampa con feromona sexual que sirva para monitorear machos es un indicador del inicio del vuelo de los adultos. El inicio de la oviposición ocurre a las 29 UC después de la primera hembra emergida mientras que el 50% de la eclosión de huevecillos ocurrirá entre las 328-335 UC. Para la segunda generación el 50% del vuelo de adultos hembras y machos ocurre después de transcurridas 843-UC.

909 UC mientras que el 50% de las oviposaduras ocurrió a las 91 UC después del vuelo inicial de la segunda generación.

Jones *et al* en 2005 presentan los UTI y requerimientos térmicos de OBLR son para el estado de huevo 9.5°C y 114.28 UC; la larva requiere un UTI de 10 °C y requiere de 424 UC; la pupa usa 9.6 °C y acumula 120UC; mientras que la etapa de huevo a adulto presenta un UTI de 9.9 °C y transcurren 662 UC. Esta fuente no reporta la etapa de pre-oviposición.

Epstein *et al* en 2004 presentan una tabla del desarrollo del OBLR en unidades calor para el estado de Michigan: Se considera como BIOFIX el 1° de enero estima 900 UC con una temperatura base de 42°F y coincide con la captura continua de palomillas. Al adicionar 220-250 UC se registrará el pico de vuelo de la generación invernante. Transcurridas 400-450 UC Inicia la eclosión de huevecillos y termina a las 1000UC. Es evidente que entre estos dos períodos se deben de realizar acciones de control. Para la segunda generación se registra el vuelo pico de la segunda generación a las 2300 UC y el inicio de la eclosión de huevecillos ocurre a las 2750 UC. Las estimaciones citadas son con temperatura base de 42°F lo que equivale a 6°C. Este modelo se ha usado en Rancho Guadalupe.

Para la Escama San José *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock también existen varias propuestas sobre modelos de vida. El punto coincidente es que todos los modelos buscan pronosticar la emergencia de los caminantes (Crawlers). Gozález, 1985 en la república de Chile reportó el ciclo de vida completo con una duración de 550-650 UC con UTI de 10°C entre el vuelo de adultos de la primera a la segunda generación. Después de la primera captura de machos en trampas con feromonas sexual se pronostica la emergencia de caminantes entre 190-270 UC.

Jorgensen *et al* 1981 y la Universidad de California 2007 proponen un Modelo de vida para la escama San José en frutales de hueso con UTI de 10.6 °C, UTS 32.2 °C, el método de cálculo es seno simple con corte vertical y usa como fecha de inicio el 1° de enero de cada año. La primera detección de adultos en las trampas ocurre a las 111.1 lo cual se constituye como Biofix ; por etapas de desarrollo la prelarvificación de hembras requiere 300 UC, la emergencia de caminantes dura 128.3; el segundo instar requiere 122.2 UC , el desarrollo de hembras maduras requiere 32.2 UC y el ciclo total es de 583.3 UC.

Rice *et al* 1982 propone un modelo para la escama San José en frutos de pepita para el estado de California USA. Maneja 10.6°C de UTI y 32.2°C de UTS calculado con el método seno simple, con corte horizontal. Por etapas de desarrollo y partiendo de la primera captura de adultos en trampas con feromona se requieren 225 UC para la presencia de caminantes, además recomienda el momento óptimo de aplicación entre 333-389 UC y el ciclo completo se cubre en 583 UC.

Epstein *et al* 2004 recomienda aplicar en Michigan contra el estadio de caminantes a las 300-350 UC usando una temperatura base de 50°F contabilizados a partir de la primera captura de machos en trampas con feromona sexual.

En la región de Moravia, República Checa determinan la fecha de aspersión a las 400 UC por arriba del UTI 7.3°C a partir de la captura de los primeros machos en trampas con feromona sexual.

La Universidad de California en Davis, 2007. Presenta para sus productores un calculador electrónico de UC , el cual presenta modelos de vida de las plagas de interés del estado de California. También da acceso a tablas precalculadas de UC., y la posibilidad de alimentar archivos o base de datos para validar modelos predictivos.

#### 4.- Procedimiento Experimental

Se recopilarán todos los modelos de vida publicados para *Choristoneura rosaceana* Harris y *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock. Una vez obtenidos se les aplicará a cada uno al calculador electrónico que publica la Universidad de California, Davis bajo su proyecto IPM Management Project. Degree Day. El calculador electrónico se alimentará con datos históricos (5 años) y datos del 2018 sobre monitoreo climático consistente en Temperatura Máximas y Mínimas y su transformación a unidades calor proporcionados por Rancho Guadalupe. Además se contarán con los datos históricos (Biofix) del monitoreo biológico (Fluctuación poblacional de adultos del enrollador de bandas oblicuas y la escama San José) por 5 años históricos además de monitorear todos sus estadios durante el 2018. Se tomarán como BIOFIX (Punto de referencia biológico) todos los picos de vuelo registrados en los 5 años históricos. La información será proporcionada por Rancho Guadalupe, Rancho La Gloria e INIFAP Estación Huachichil. Se establecerán requerimientos térmicos de vuelo de adulto de primavera al vuelo de adulto durante el verano. Cada modelo que se ajuste al vuelo de las plagas se validarán con el muestreo en campo de los eventos de oviposaduras, desarrollo larval, pupas para el enrollador de bandas oblicuas. Para la escama San José se validarán la ocurrencia de hembras con oviposición, caminantes, estado de gorrilas negras, estados ninfales hembras y machos y adultos en vuelo de vida libre. Para vuelos pico detectados antes del cumplimiento de las unidades calor determinados

por uno o varios modelos se construirán curvas de porcentaje acumulados para determinar en que fecha emergen los diferentes vuelos del enrollador de bandas oblicuas y poder presentar la amplitud del vuelo y sus implicaciones en la implementación del modelo a nivel de finca. El monitoreo del vuelo de machos adultos para las dos plagas será el principal referente como Biofix para evaluar los diferentes modelos.

Cronograma de Actividades para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisión de Modelos de vida de dos plagas	x	x										
Recopilación de Datos históricos de Huachichil	x	x	x									
Análisis de datos históricos. Aplicación del Calculador electrónico de la Universidad de California, Davis		x	x	x	x	x						
Monitoreo de eventos biológicos a nivel de finca y su ajuste a los diferentes modelos de vida			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisión de modelos de vida de dos plagas	2000											
Recopilación de datos históricos de Huachichil		2000	2000									
Análisis de datos históricos. Aplicación del calculador electrónico de la Universidad de California, Davis.			2000	2000	2000							
Monitoreo de eventos biológicos a nivel de finca y su ajuste a los diferentes modelos de vida.				2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Duración total del proyecto

Año de Inicio	2018	Año estimado de conclusión	2021
---------------	------	----------------------------	------

5.-Productos Esperados

- Modelo predictivo validado para *Choristoneura rosaceana* Harris y *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock para su uso como una estrategia de Manejo Integrado de Plagas para la Sierra de Arteaga, Coah.

6.-Literatura Citada

Evenden, M.L. and G.J.R. Judd. 1999. Adult eclosion, flight and oviposition of *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) in British Columbia apple orchards. *Journal of Entomological Society of British Columbia* 1999:96: 77-88.

Epstein D; L. Gut; y G. W. Sundin. 2004. Guía de bolsillo para la inspección de plagas de manzano en Michigan bajo Manejo Integrado de Plagas. 75 P. Michigan State University Extension Bulletin E2720 SP.

Gangavalli, R.R. and M.T. Aliniaze. 1985. Temperature requirements for development of the obliquebanded leafroller *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental Entomology* 14:1:pp17-19.

González, R.H. 1985. Cálculo de grados día en el pronóstico de ataque de la escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock. *Revista Frutícola*, 6 (1):3-8.

Jones V.P; M.D. Dooir; J.F. Brunner; C.C. Baker; T.D. Wilburn; and N.K. Wimm. 2005. A synthesis of the temperatura dependent development rate OBLR *C. rosaceana*. *Journal of Insect Science*. 5:24.

Jorgensen, C.D.; Rice, R.E.; Hoyt, S. C. y Westigard, P.H. 1981. Phenology of the San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae). *Can. Ent.* 113:149-159.

Kocourek, F.; Beranková, J.; and Streinz, L. 2000. San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock) male flight pattern monitoring by means of pheromone traps. *Acta HORT. (ISHS)*.

Rice, R.E.; Zalom, F.G. y Jorgensen, C. 1982. Monitoring San Jose Scale development with degree days. *California Agricultural Sciences. Leaflet*

#21312.

University of California 2007. Run Models and calculate degree days. UC-IPM Online. Statewide integrate pest management.  
<http://www.ipm.ucdavis.edu/WEATHER/ddretrieve.HTML>