

Reporte agrometeorológico

Marzo de 2007



Red de monitoreo agroclimático
del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA
Jaime MENA COVARRUBIAS

D.R. ©Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Centro de Investigación Regional Norte Centro.
Campo Experimental Zacatecas.
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.
Apartado postal No. 18.
Calera de V.R., Zac., 98500.
México.

Primera edición. 2007
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico

Marzo de 2007

Guillermo MEDINA GARCÍA¹
Jaime MENA COVARRUBIAS²

¹MC. Investigador del programa de Potencial Productivo. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

²Dr. Investigador del programa de Entomología. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

CONTENIDO

	Pág.
ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	5
TEMPERATURA	6
UNIDADES CALOR	7
LA BIOMETEOROLOGÍA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	8
ACUMULACIÓN DE UNIDADES CALOR	19
RESUMEN MENSUAL	22
LITERATURA CITADA.....	28
APÉNDICE	31

ANTECEDENTES

En el estado de Zacatecas el 88.9% de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2003). La agricultura de temporal se caracteriza por alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y en general pueden presentarse heladas tardías y vientos de gran intensidad.

La presencia de plagas y enfermedades, la eficiencia en la absorción de nutrientes, la demanda de agua por las plantas y la duración de los ciclos vegetativos, dependen también en gran medida de las condiciones del clima (Torres, 1983).

En la actualidad la información del estado del tiempo es parte fundamental para la toma de decisiones en la agricultura. Además, el clima es uno de los componentes ambientales más determinantes en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001).

Con el propósito de tener un conocimiento de las condiciones del clima en relación con el desarrollo de los cultivos y su manejo, así como para apoyar las acciones de reconversión productiva, se implementó el proyecto “Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas”, financiado por la Fundación Produce Zacatecas, A. C.

La “red de monitoreo agroclimático” es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de las dependencias estatales y federales involucradas en el desarrollo agropecuario del Estado, así como para los agricultores y ganaderos. Esta Red de Monitoreo brinda la oportunidad de tomar decisiones y ofrecer recomendaciones técnicas orientadas a disminuir el impacto de las condiciones adversas del tiempo.

La agricultura es un actividad estrechamente relacionada con el clima. La cantidad de lluvia que se acumula, la humedad almacenada en el suelo, la ocurrencia de una

helada, o la presencia de granizo, constituyen algunos de los componentes del clima que año con año repercuten en la producción de cosechas. Debido a ello, una de las aplicaciones más importantes de la meteorología es en la agricultura; esto último significa el origen de la agrometeorología (Villalpando y Ruiz, 1993). La agrometeorología es la ciencia que se encarga de estudiar las leyes y principios que relacionan los fenómenos meteorológicos con el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos (Romo y Arteaga, 1989).

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta la publicación mensual de un reporte agrometeorológico, con el objetivo de dar a conocer información de las condiciones ambientales prevalecientes durante cada mes, relacionada con el desarrollo de los cultivos y comparada con las condiciones climáticas normales.

RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO

La red cuenta con 36 estaciones climáticas automáticas localizadas (Cuadro 1) y distribuidas (Figura 1) a través del Estado cubriendo diferentes ambientes. Cada estación está equipada para medir la temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento, radiación solar y humedad de la hoja. La medición de las condiciones del estado del tiempo se realiza cada 15 minutos y los datos son transmitidos por las propias estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina y Torres, 2005). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real (cada 15 minutos es actualizada) a través de Internet en el sitio:

www.inifapzac.sagarpa.gob.mx

ahí mismo se pueden consultar los datos en forma diaria y en forma gráfica. Se presentan también índices agroclimáticos como horas frío, horas de heladas y evapotranspiración. La información está disponible para los productores, dependencias relacionadas con el Sector Agropecuario y para el público en general.

CUADRO 1. ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.					
MUNICIPIO	ESTACIÓN	LONGITUD OESTE	LATITUD NORTE	ALTITUD (msnm)	COOPERANTE
Calera	C. Experimental Zacatecas	102° 39' 34.0"	22° 54' 31.3"	2197	Campo Experimental Zacatecas
Cañitas F.P.	Cañitas	102° 44' 02.5"	23° 36' 08.2"	2025	Sec. Rafael Ramírez Castañeda
Enrique E.	Mesa de Fuentes	102° 53' 01.8"	22° 59' 36.2"	2318	Sr. Epigmenio Cuevas Navarro
F. R. Murguía	Mogotes	103° 14' 33.4"	24° 03' 21.5"	2120	Sr. Constantino Castañeda García
Fresnillo	Ábrego	103° 20' 19.6"	23° 13' 50.5"	2203	Ing. Homero Lara Félix
Fresnillo	Col. Emancipación	103° 02' 10.1"	23° 13' 01.7"	2064	Sr. David Ramos Olmos
Fresnillo	El Pardillo 3	102° 43' 01.0"	23° 10' 49.0"	2077	Ing. Guillermo Narváez Ávila
Fresnillo	Rancho Grande	102° 55' 57.7"	23° 23' 36.0"	2080	Sr. David Aguilar Ávila
Guadalupe	U.A. Biología	102° 30' 36.0"	22° 45' 26.1"	2289	U.A. Biología
Jalpa	Santo Domingo	103° 02' 58.0"	21° 36' 43.9"	1466	Sr. José Quezada Mercado
Jerez	Santa Rita	102° 57' 09.4"	22° 41' 47.7"	2036	Centro Estatal de Propagación Vegetal
Jerez	Santa Fe	103° 02' 24.0"	22° 32' 24.0"	1941	Sr. Miguel Nava Félix
Loreto	Loreto	102° 00' 04.8"	22° 16' 43.7"	2056	Ing. Jesús Serna
Luis Moya	El Gran Chaparral	102° 14' 57.8"	22° 29' 49.7"	2043	Sr. Hans Jaehnke
Mazapil	Marianita	102° 09' 06.0"	24° 11' 08.3"	1670	Sr. Pedro Cruz Cepeda
Mazapil	Tanque de Hacheros	101° 42' 43.9"	24° 08' 19.0"	1880	Ej. Benito Juárez 2
Miguel Auza	Campo Uno	103° 23' 19.6"	24° 07' 08.1"	2140	Sr. Marcos Saldaña Saldaña
Momax	Momax	103° 18' 36.6"	21° 56' 02.1"	1652	Prep. Profa. Ma. de la O. Marín Mota
Pánfilo Natera	El Saladillo	102° 04' 14.7"	22° 41' 20.4"	2065	Ing. Victor Peralta Mata
Pinos	La Victoria	101° 37' 06.1"	22° 16' 44.2"	2369	INPROTUNA
Río Grande	Col. Progreso	103° 19' 45.6"	23° 48' 59.7"	2090	Sr. Pablo Almansa Guerrero
Sombrerete	Col. González Ortega	103° 27' 06.8"	23° 58' 11.3"	2104	Esc. Secundaria Técnica. No. 3
Sombrerete	Col. Hidalgo	103° 40' 10.9"	23° 57' 14.6"	2173	Prep. Adolfo López Mateos
Sombrerete	Emiliano Zapata	103° 32' 16.5"	23° 47' 09.1"	2366	Sr. Enrique Campos García
Sombrerete	Providencia	103° 43' 44.9"	23° 43' 03.6"	2418	Sr. Herminio García Ruiz
Tabasco	Tierra Blanca	102° 53' 58.9"	21° 54' 14.8"	1563	Sr. Salvador Chávez Ortiz
Tepechitlán	Tepechitlán	103° 19' 49.3"	21° 38' 18.8"	1765	CBTA Tepechitlán
Trancoso	Las Arcinas	102° 19' 13.3"	22° 43' 03.1"	2106	Agroindustrias Campo Real SPR
Valparaíso	CBTA Valparaíso	103° 34' 16.9"	22° 46' 56.6"	1933	CBTA Valparaíso
Villa de Cos	Agua Nueva	102° 09' 35.9"	23° 46' 56.2"	1913	Esc. Primaria Niños Héroes
Villa de Cos	Chaparrosa	102° 16' 19.0"	23° 02' 21.0"	2011	Sr. Adán Muñoz Serna
Villa de Cos	COBAEZ Villa de Cos	102° 20' 30.1"	23° 17' 01.4"	1999	COBAEZ Villa de Cos
Villa de Cos	Sierra Vieja	102° 10' 42.5"	23° 27' 27.9"	1981	Sr. Francisco Gutiérrez Castorena
Villa G.Ortega	Estancia de Ánimas	101° 58' 48.7"	22° 31' 18.6"	2133	Sr. Juan Esparza Manrique
Villanueva	Villanueva	102° 52' 49.3"	22° 18' 38.6"	1908	Sr. Antonio Aguilar Barraza
Zacatecas	U.A. Agronomía	102° 41' 10.4"	22° 43' 28.4"	2234	U.A. Agronomía

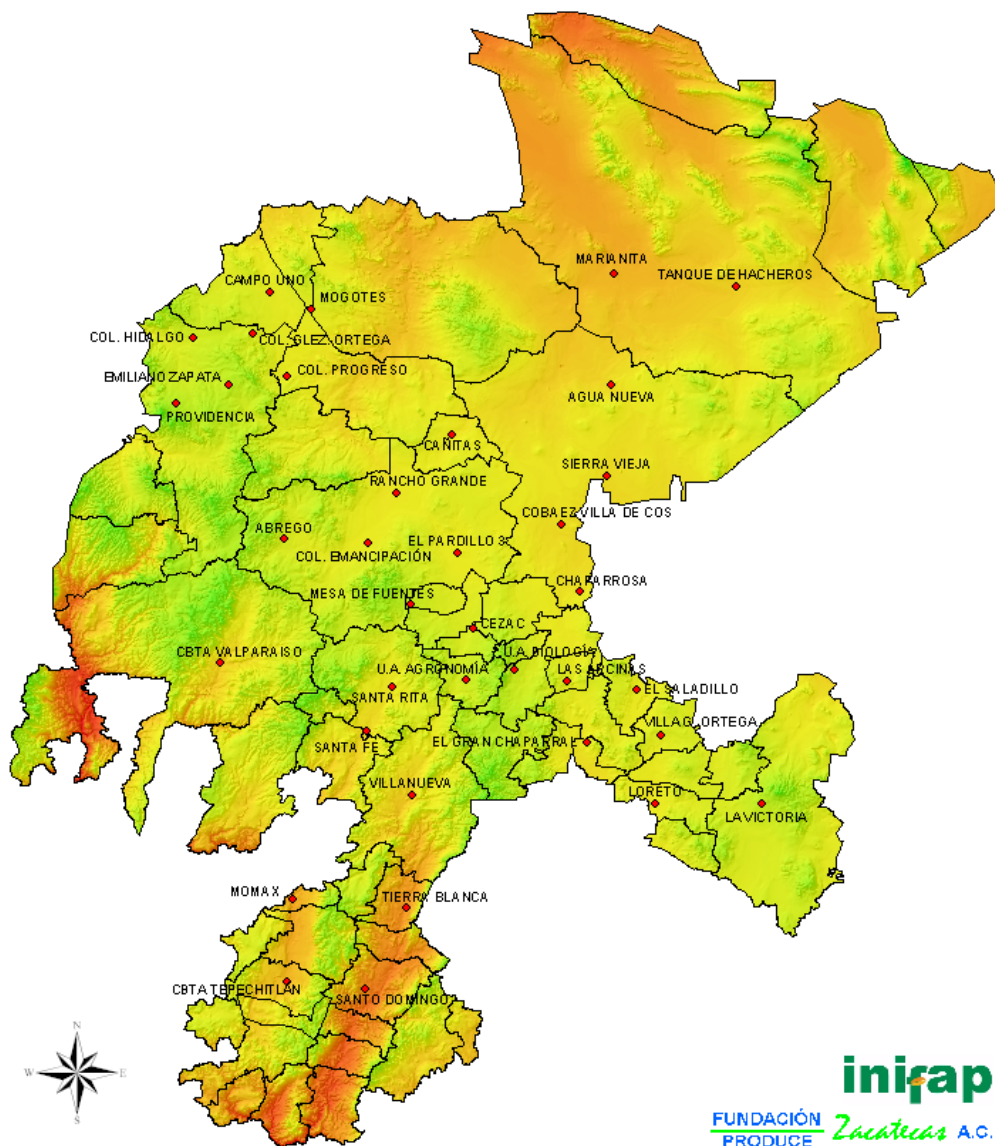


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En el Cuadro A1 del Apéndice se presentan las estadísticas climatológicas decenales y mensuales del mes de marzo. Ahí se observa como varió la temperatura, la lluvia, la humedad relativa y el viento en sus valores máximos, mínimos y medios, en cada una de las tres decenas del mes y en cada una de las estaciones.

La estación que registró la temperatura máxima promedio más alta por decena durante el mes fue Tierra Blanca en el municipio de Tabasco, en la decena dos con 31.0°C. Las estaciones que registraron la temperatura mínima promedio más baja por decena fueron Momax en el municipio de Momax y Ábrego en el municipio de Fresnillo, en la decena uno con 1.4°C. El promedio general de temperatura de todas las estaciones fue de 16.4°C, 3.4°C más que el mes pasado, la cual fue de 13.0°C.

En cuanto a la lluvia, en el mes de marzo sólo se registró precipitación en la tercera decena en la estación Tanque de Hacheros en el municipio de Mazapil, registrando 2.2 mm.

La humedad relativa o humedad del ambiente en general se mantuvo baja durante el mes, ya que este es el período más seco del año. Los valores máximos promedio registrados por decena fueron hasta de 85.9 % en la estación de El Saladillo municipio de Pánfilo Natera, en la tercera decena. Los valores promedio por decena fluctuaron entre 21.8 % en la estación Col. Progreso, Sombrerete y 48.0 % en la estación La Victoria del municipio Pinos. En general, el promedio de humedad fue de 31.5 %, el cual registró una disminución de 6.9 % con respecto al mes anterior que fue de 38.4 %.

En cuanto al viento, la velocidad máxima promedio registrada por decena fue de 29.5 km/h en la tercera decena en la estación Rancho Grande, Fresnillo. El promedio de velocidad del viento por decena en todas las estaciones fue de 13.9 km/h durante el mes, el cual tuvo un ligero aumento con respecto al mes anterior que fue de 8.4 km/h.

TEMPERATURA

La temperatura clásicamente se ha considerado como la esencia del clima. Es tal vez el elemento climático que más ha sido estudiado y que mejor se conoce en relación con el desarrollo de plantas.

La mayoría de los procesos fisiológicos que se realizan durante el desarrollo y crecimiento de las plantas están fuertemente influenciados por la temperatura. En algunas especies, las bajas temperaturas estimulan la floración, mientras que en otras requieren temperaturas relativamente altas antes de la floración (Ortiz, 1987).

En general las especies vegetales sobreviven a temperaturas que varían de los 0 a los 50°C. La producción de cultivos usualmente ocurre donde las temperaturas medias del período de crecimiento varían entre 10 y 41°C (Ortiz, 1987; Torres, 1983).

Al igual que las plantas, los insectos y otros organismos no pueden regular internamente su temperatura, por lo que son dependientes de la temperatura existente en el medio ambiente. Los insectos requieren cierta cantidad de calor para cambiar de estado dentro de su ciclo de vida (Grageda et al., 2002).

El conocimiento del régimen térmico de cualquier lugar, aporta información muy valiosa para la determinación de su capacidad agroclimática, ya que al analizarlo, en relación a los requerimientos térmicos de los cultivos, permite señalar cuales de ellos se pueden adaptar a la zona estudiada y rendir satisfactoriamente (Romo y Arteaga, 1989).

UNIDADES CALOR

Cada especie vegetal tiene ciertas temperaturas críticas (algunas veces llamadas temperaturas cardinales) que definen los requerimientos de calor necesarios para su crecimiento y desarrollo. Estas temperaturas cardinales generalmente incluyen la mínima (la temperatura más baja a la cual la planta crece), la óptima (la temperatura a la cual el crecimiento y desarrollo son más grandes) y la máxima (la temperatura más alta a la cual la planta crece) (Ortiz, 1987).

A la temperatura más baja a la cual la planta crece y la temperatura más alta a la cual la planta crece también se les llama temperaturas umbrales.

Además de las temperaturas cardinales existen las temperaturas letales, las cuales provocan la muerte de la planta. Estas temperaturas letales son más extremas que los valores máximos o mínimos.

La temperatura es el principal factor ambiental que determina qué tan rápido se desarrollan los insectos y plantas. El desarrollo de estos organismos empieza solamente cuando la temperatura está arriba de un cierto punto crítico o temperatura umbral inferior de desarrollo. A medida que la temperatura aumenta por arriba de este punto crítico, la velocidad de desarrollo se incrementa en forma casi lineal hasta alcanzar un punto máximo, para luego decaer, debido a la degradación enzimática causada por temperaturas altas, hasta que el organismo muere al alcanzar una temperatura letal (Nava y Cano, 1998).

Las plantas deben “consumir” o “acumular” determinada cantidad de calor medida en **grados/día o unidades calor (UC)**, desde la germinación hasta la madurez. Dicha cantidad es aproximadamente constante de acuerdo a la especie considerada y se le denomina constante térmica (Villalpando, 1985).

De igual manera los insectos deben acumular cierto número de unidades calor para pasar de una etapa de desarrollo a otra. En los cuadros 3 al 12 se presentan las unidades calor necesarias para cada etapa de diez plagas comunes en la zona del altiplano del Estado.

Debido a las variaciones anuales del clima, las fechas del calendario no son una buena base para decisiones de manejo. Medir la cantidad de calor acumulado en el tiempo, provee una escala de tiempo fisiológico que es biológicamente más precisa que los días calendario (Grageda et al., 2002).

Debido a la importancia que tienen algunas plagas en el Estado, a partir de este mes se presentará la acumulación de unidades calor de cada una de las estaciones de clima de la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas, relacionándolas con las etapas de desarrollo de los insectos. Para su estimación se utilizó el método residual:

$$\text{Unidades calor} = \text{Temperatura media} - \text{Temperatura base}$$

LA BIOMETEOROLOGÍA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

La integración de la información climática con los aspectos clave de la biología y ecología de los insectos plaga y sus enemigos naturales es la piedra angular en la toma de decisiones, las cuales propiciarán el manejo efectivo y eficiente de las plagas que afectan negativamente los rendimientos de los cultivos (Leggs et al., 2000).

Respecto al clima, la temperatura es la variable más importante para predecir los eventos del ciclo biológico de un insecto; lo ideal es utilizar unidades calor en lugar de los datos originales de temperatura. En relación a la biología y ecología del insecto plaga, conocer el momento en que ocurre el pico poblacional de huevos o la eclosión de larvas de primer instar, permite optimizar la liberación de parasitoides (Mena-Covarrubias, 2001), o la aplicación de un insecticida para controlar las larvas de un

insecto plaga justo en el momento cuando son más susceptibles, y a la vez, ocasionar el menor daño al cultivo.

El ingrediente principal que se requiere para llegar a este nivel de toma de decisiones, es la información climática que se colecta a través de la red de estaciones meteorológicas en el estado de Zacatecas y el monitoreo de trampas con feromona, cebo alimenticio (melaza con vinagre de manzana y agua), de luz negra, trampas amarillas pegajosas, o conteos directos en las plantas. Los adultos del gusano del fruto (*Heliothis zea*), el gusano barrenador de las ramas del duraznero (*Anarsia lineatella*), el gusano soldado del betabel (*Spodoptera exigua*), el gusano soldado (*Pseudaletia unipunctata*), el psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*), el pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*), el pulgón del algodón (*Aphis gossypii*), la mosquita blanca del camote (*Bemisia tabaci*), el trips de la cebolla (*Thrips tabaci*) y el ácaro de dos manchas (*Tetranychus urticae*) son los insectos plaga que se utilizarán para ejemplificar este enfoque, el cual se puede aplicar a la mayoría de los insectos plaga de importancia económica para la agricultura zacatecana.

Gusano del fruto (*Heliothis zea*)

El gusano del fruto es un insecto plaga que se alimenta de los frutos y semillas de plantas de maíz, tomate, chile y frijol, entre otras. Un daño de este insecto consiste en la penetración del gusano dentro de los frutos, después de lo cual su control resulta sumamente difícil. La estrategia de manejo de este insecto plaga se basa en reducir las poblaciones que se encuentran en la fase de huevo o contra las larvas de primer y segundo instar, antes de que penetren al interior de los frutos. La fase de huevo se puede controlar con liberaciones de avispa *Trichogramma spp*, ya que no existen insecticidas efectivos que destruyan dicha fase. Cuando se realiza una sola liberación del parasitoide de huevos, ésta se debería de hacer durante el pico poblacional de huevos, el cual ocurre a las 62.6 unidades calor (Cuadro 3), después de que se presenta la máxima captura de adultos del gusano del fruto en las trampas de feromona o luz negra.

Si se hacen tres liberaciones, éstas se deben de realizar por tres semanas consecutivas, iniciando una semana antes del pico poblacional de huevos. Si la táctica de control es mediante insecticidas, entonces su aplicación se debe de realizar a las 103.1 UC, que es el tiempo que transcurre entre el período de pre-oviposición y la eclosión de los huevos (Cuadro 3), después de que se obtuvo la máxima captura de palomillas adultas de *H. zea*.

Cuadro 3. Períodos de desarrollo de las etapas biológicas del gusano del fruto (*Heliothis zea*) en unidades calor. (Hartstack et al., 1976).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Huevo	40.5
Larvas pequeñas (Instar 1–3)	81.7
Larvas grandes	120.6
Pupa	179.5
Período de pre-oviposición	62.6
Tiempo generacional (huevo a adulto)	422.3
Cultivos que ataca: maíz, frijol, jitomate, chile.	
Temperaturas umbrales: 12.6 y 33.3°C	

Barrenador de las ramas del durazno (*Anarsia lineatella*)

El barrenador de las ramas del durazno es uno de los insectos plaga de mayor importancia económica para el cultivo del duraznero en Zacatecas, debido a que la larva se alimenta de la pulpa de los frutos desde el inicio de su maduración; se han reportado daños cercanos al 40% de los frutos próximos a cosechar en algunas regiones de Jerez. La estrategia de manejo del barrenador de las ramas se basa en hacer una aplicación de insecticidas en invierno, así como el monitoreo de trampas con feromona para los adultos de *A. lineatella* durante el ciclo de cultivo. Cuando se tienen poblaciones con más de 20 a 30 palomillas capturadas por trampa por semana y el fruto empieza a madurar, entonces hay necesidad de realizar acciones de control contra este insecto (Mena-Covarrubias, 1997).

Inmediatamente después de eclosionar la larva, barrena directamente hacia el interior de los frutos en maduración, por lo que su control con insecticidas es difícil. Por lo tanto, la estrategia de control debe estar dirigida a controlar las palomillas adultas o la fase de huevo. Nuevamente, la avispa parasitoide *Trichogramma spp* es la opción de control contra el huevo del barrenador de las ramas. La liberación de la avispa se hace durante los picos poblacionales de los mismos, los cuales ocurren a las 28.6 unidades calor después de la máxima captura de adultos (Cuadro 4). Se sugiere utilizar el mismo esquema de liberación descrito anteriormente para gusano del fruto, en caso de realizar una o más liberaciones. Cuando se decide aplicar un insecticida, éste se debe hacer cuando ocurre el pico poblacional de adultos, ya que ellos son el blanco de control (Zegbe et al., 2004).

Cuadro 4. Períodos de desarrollo de las etapas biológicas del barrenador de las ramas del duraznero (*Anarsia lineatella*) en unidades calor. (Brunner y Rice, 1984).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Huevo	92.0
Larva	258.0
Pupa	160.0
Período de pre-oviposición	28.6
Adulto ovipositando	69.0
Tiempo generacional (huevo a adulto)	510.0
Cultivos que ataca: durazno, almendro, ciruelo, chabacano.	
Temperaturas umbrales: 10.0 y 31.0°C	

Gusano soldado del betabel (*Spodoptera exigua*)

El gusano soldado del betabel (*Spodoptera exigua*) es un insecto plaga que ataca una gran cantidad de plantas cultivadas, tales como el maíz, chile, cebolla y otras hortalizas, y hasta flores como el crisantemo (Summers *et al.*, 1991). En Zacatecas, el cultivo de chile es el más afectado por este insecto plaga, y aunque no es un insecto que se presente en cada ciclo de cultivo, existen algunos años donde se tienen poblaciones elevadas que en menos de una semana pueden dejar al cultivo totalmente defoliado.

Las larvas del gusano soldado son las que ocasionan el daño cuando se alimentan de las hojas.

Los problemas más comunes que tienen los productores zacatecanos para manejar al gusano soldado del betabel son: 1) Dificultad de detección para el productor de una infestación potencialmente dañina en sus primeras etapas debido al tamaño pequeño de las larvas. En contraste, las larvas grandes son las que ocasionan la mayor defoliación. 2) Es difícil controlar con insecticidas al gusano soldado del betabel cuando la larva mide más de 1.5 cm de longitud (Bessin, 2003), lo cual ocasiona que se incremente el número de aplicaciones y/o se hagan mezclas con varios insecticidas, sin lograr un control efectivo de la plaga.

Cuadro 5. Unidades calor requeridas por las diferentes fases de desarrollo del gusano soldado del betabel (*Spodoptera exigua*) (Hogg y Gutierrez, 1980).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Hembras	
Huevo	52.2
Larva	261.1
Pupa	176.7
Tiempo generacional (huevo a adulto)	490.0
Machos	
Huevo	52.2
Larva	300.0
Pupa	191.1
Tiempo generacional (huevo a adulto)	543.3
Cultivos que ataca: brócoli, betabel, frijol, repollo, zanahoria, maíz, algodón, lechuga, cebolla, sorgo, chícharo, chile, papa, soya, espinaca, camote, tomate, rosas, crisantemo.	
Temperatura mínima umbral: 12.2° C	

Gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*)

El gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*) es un insecto plaga de importancia económica debido a los daños que ocasiona la larva cuando se alimenta de cultivos como avena, trigo, cebada, maíz y pastos, principalmente, aunque también puede afectar al frijol, repollo, zanahoria, cebolla, chícharo, rábano y chile (Cook *et al.*, 2004).

En Zacatecas este insecto se encuentra con mayor frecuencia en la región de Río Grande, donde ataca principalmente al cultivo de avena de temporal durante los meses de septiembre a noviembre; ocasionalmente puede presentar poblaciones extremadamente grandes en agostaderos durante los meses de julio a agosto, con los consecuentes daños al forraje. Últimamente, a este insecto se le ha observado dañando los granos en formación del frijol de temporal, lo que reduce el rendimiento de este cultivo.

La estrategia de manejo de este insecto está dirigida a eliminar las larvas pequeñas, de preferencia de uno o dos días de nacidas. El control de la fase de huevo es poco efectiva con la avispa *Trichogramma spp*, debido a que la hembra del gusano soldado pone entre 60 a 80 huevos, amontonados en varias capas y cubiertos con escamas de su cuerpo, lo que dificulta la acción de *Trichogramma spp*.

Como los adultos del gusano soldado son unas palomillas de hábitos nocturnos, es necesario utilizar trampas con feromona para precisar su actividad durante el ciclo del cultivo. Los datos del monitoreo permiten definir cuando ocurren los picos poblacionales de los adultos, y en base a ellos definir el momento operativo de realizar la aplicación de un insecticida contra las larvas recién emergidas; este evento ocurre a las 70 UC (Cuadro 6) después de la ocurrencia de la mayor captura de adultos y el cultivo de frijol se encuentre en llenado de grano.

Cuadro 6. Unidades calor requeridas por las diferentes fases de desarrollo del gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*) (Guppy, 1969).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Hembras	
Huevo	63.0
Larva	277.0
Pupa	165.0
Tiempo generacional (huevo a adulto)	505.0
Tiempo generacional (huevo a huevo)	575.0
Pre-oviposición	70.0
Cultivos que ataca: avena, cebada, trigo, pastos, maíz, frijol, repollo, zanahoria, cebolla, chícharo, rábano y chile.	
Temperaturas umbrales: 10.0 y 29.0° C	

Psilido de la papa o paratrioza (*Bactericera cockerelli*)

La paratrioza es un insecto plaga que ha incrementado grandemente sus poblaciones en las plantaciones de chile en Zacatecas durante los últimos años, lo que ha propiciado la aplicación de grandes cantidades de insecticidas para su control, aunque es el tomate uno de los cultivos más sensibles a su daño.

Hay dos tipos de daños que causa la paratrioza: el toxinífero o directo y el indirecto, como transmisor de un fitoplasma (Garzón, 2002). El primer tipo de daño ocurre cuando se alimentan las ninfas, las cuales inyectan una toxina que ocasiona una condición fisiológica conocida como “amarillamiento del psílido” en los cultivos de papa y tomate; además, en tomate las pérdidas ocasionadas por las ninfas pueden incrementarse grandemente si estos insectos le transmiten un fitoplasma (Garzón, 2002); el chile es una de las hospederas ideales donde paratrioza incrementa grandemente sus poblaciones (Mena, 2005).

Es importante monitorear la paratrioza antes de iniciar cualquier medida de control, ya que son los adultos alados la fuente primaria de infestación, mientras que la fase de huevo y las ninfas de primeros instares son el principal blanco del control. Si se decide utilizar crisopas para el control de paratrioza, éstas se deben de liberar cuando se tienen poblaciones bajas de este insecto, durante las primeras 173 unidades calor del ciclo de este insecto (Cuadro 7). Cuando se utilizan insecticidas, éstos se deben aplicar contra las ninfas de primeros instares; cuando gran parte de la población de paratrioza esta en la fase de huevo, la aplicación se debe de hacer a las 72 unidades calor después del muestreo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Unidades calor que requiere el psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*) para completar las diferentes fases de su desarrollo (Becerra, 1989).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Huevo	71.7
Ninfa (instar 1)	53.7
Ninfa (instar 2)	47.6
Ninfa (instar 3)	54.4
Ninfa (instar 4)	47.9
Ninfa (instar 5)	80.5
Tiempo generacional (huevo a adulto)	335.8
Cultivos que ataca: chile, tomate, papa, tomate de cáscara y varias hospederas silvestres principalmente de la familia Solanaceae.	
Temperatura umbral: 7°C, y su temperatura óptima de desarrollo es a los 27°C, y es capaz de sobrevivir desde -10 hasta 39°C.	

Pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*) y pulgón del algodón (*Aphis gossypii*)

La importancia del pulgón verde del durazno y el pulgón del algodón esta en su capacidad para transmitir virus, los cuales en algunos años ocasionan pérdidas de gran magnitud en todo el Altiplano Zacatecano. El pulgón *M. persicae* es vector de más de 150 virus y tiene más de 400 hospederos (Kranz *et al.*, 1982), en tanto que *A. gossypii* transmite unas 50 enfermedades virales. Los virus que se presentan comúnmente en las plantas de chile en el Altiplano de Zacatecas, son: virus del mosaico del tabaco, virus del mosaico del pepino y virus del jaspeado del tabaco (Velásquez *et al.*, 2002). Los daños ocasionados por virus son mayores cuando es más joven la planta, al momento de ser infestada.

Una generación del pulgón verde se desarrolla en seis a siete días en el verano, ya que su ciclo se completa con menos de 155 unidades calor y tienen temperaturas umbrales bajas (Cuadros 8 y 9), lo cual favorece que en pocos días acumulen una gran cantidad de unidades calor. Los pulgones pueden llegar en grandes cantidades cuando el clima es seco y cálido (Nielse, 1997); normalmente, en un campo cultivado la infestación avanza en la misma dirección que el viento, por lo que las plantas de las orillas son las primeras en infestarse (Bishop *et al.*, 1986).

Cuadro 8. Unidades calor que requiere el pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*) para completar las diferentes fases de su desarrollo (Weed, 1927; Whalon y Smilowitz, 1979).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Ninfas	133.4
Tiempo de pre-larviposición	19.1
Tiempo generacional (ninfa a ninfa)	152.5
Cultivos que ataca: el pulgón verde tiene más de 400 hospederas (Kranz <i>et al.</i> , 1981) entre los que destacan el chile, tomate, papa, espinaca, lechuga y todos los frutales de hueso como duraznero, chabacano, ciruelo, entre otros.	
Temperaturas umbrales: 4 y 30°C	

Cuadro 9. Unidades calor que requiere el pulgón del algodón (*Aphis gossypii*) para completar las diferentes fases de su desarrollo (Kersting *et al.*, 1999).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Primer instar al estado adulto	108.9
Cultivos que ataca: chile, pepino, calabaza, calabacita, melón, algodón y cítricos son algunas de sus hospederas más comunes.	
Temperatura umbral: 6.2°C	

Mosquita blanca del camote (*Bemisia tabaci*)

La transmisión de enfermedades virales, específicamente geminivirus, es la razón principal por la que la mosquita blanca del camote es un insecto plaga de importancia primaria, para Zacatecas, México y el mundo, especialmente para las regiones más cálidas, que para el caso de Zacatecas corresponde a las zonas de los cañones de Juchipila y Tlaltenango. Los geminivirus se encuentran en prácticamente todas las zonas hortícolas de México atacando los cultivos de chile, tomate, tabaco, calabaza y tomate de hoja (Torres-Pacheco *et al.*, 1996). La especie de mosquita blanca más común que se tiene en la zona del altiplano de Zacatecas es la mosquita blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum*, la cual es más importante por los daños de alimentación que por los virus que transmite, y por tanto se considera de menor importancia económica para la agricultura del estado.

Un aspecto central en el manejo de mosquita blanca es el evitar tener poblaciones elevadas de este insecto en campo, por lo cual se requiere de llevar un monitoreo de

los adultos y fases inmaduras, y teniendo en mente la cantidad de unidades calor que requiere para completar su ciclo (Cuadro 10), ya que es un insecto que se desarrolla en áreas cálidas donde fácilmente se completa una generación del insecto en pocos días. El ciclo de vida de la mosquita blanca del camote incluso se hace mas corto cuando se desarrolla sobre plantas que están enfermas (Vaishampayan y Kogan, 1980), lo cual incrementa el riesgo de daños y dispersión de las enfermedades que transmite.

Cuadro 10. Unidades calor que requiere la mosquita blanca del camote (*Bemisia tabaci*) para completar las diferentes fases de su desarrollo (Zalom *et al.*, 1985).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Tiempo generacional (huevo a adulto)	316
Cultivos que ataca: tomate, chile, melón, sandía, girasol, algodón, higuera, soya, calabacita, pepino, nochebuena, entre otros.	
Temperaturas umbrales: 10 y 32.2°C	

Trips de la cebolla (*Thrips tabaci*)

El trips de la cebolla se alimenta de una gran cantidad de plantas cultivadas y silvestres pertenecientes a al menos 25 familias. Dentro de los principales cultivos que ataca se encuentran el frijol, brócoli, repollo, zanahoria, coliflor, algodón, pepino, ajo, melón, cebolla, papaya, chícharo, piña, calabaza, tabaco y tomate (Mau y Kessing, 1991). Este insecto plaga esta presente desde nivel del mar hasta más de 2000 metros sobre el nivel del mar (Lewis, 1973). La especie de trips mas común en cebolla es *Thrips tabaci*, aunque también se puede encontrar a *Frankliniella spp*, especialmente el trips occidental de las flores, *F. occidentalis* (Macintyre *et al.*, 2005).

Contrariamente a lo que ocurre con otros insectos chupadores, los trips no se alimentan directamente de la savia, sino que al picar e inyectar su propia saliva ocasionan la disolución de los contenidos celulares, cuyo producto es ingerido por su aparato bucal (Quintanilla, 1980); una hembra adulta de *Thrips tabaci* puede ingerir por hora alrededor de un 17% de su peso de tejido vegetal, mientras que las larvas de la misma consumen sólo la mitad de lo que consumen los adultos (Lewis, 1973). Como consecuencia del daño, los tejidos se deshidratan, se detiene el crecimiento, las heridas dejadas en cada

sitio de alimentación son un punto de entrada de otros patógenos, como la mancha morada causada por *Alternaria porri* (McKenzie et. al., 1993). Los trips también son vectores de virus, como el virus del marchitamiento manchado del tomate (Lewis, 1973; van Driesche, 1998).

Se ha estimado que la temperatura umbral de desarrollo del trips de la cebolla es de 11.5°C, y se requieren 78 unidades calor para que se desarrolle el huevo, 100.2 unidades calor para el desarrollo desde la fase de larva hasta el adulto y 179.6 unidades calor es el tiempo generacional (Cuadro 11) (Edelson y Magaro, 1988).

Cuadro 11. Unidades calor que requiere el trips de la cebolla (*Thrips tabaci*) para completar las diferentes fases de su desarrollo (Edelson y Magaro, 1988).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Huevo	78.0
Larva a adulto	100.2
Tiempo generacional	179.6
Cultivos que ataca: además de cebolla y ajo, ataca una gran cantidad de hortalizas, plantas de ornato y plantas silvestres.	
Temperaturas umbrales: 11.5°C	

Cuadro 12. Unidades calor que requiere el ácaro de dos manchas (*Tetranychus urticae*), también conocido como araña roja, para completar las diferentes fases de su desarrollo (Herbert, 1982).

ETAPA	UNIDADES CALOR
Hembras:	
Período de pre-oviposición	25.3
Tiempo generacional (huevo a adulto)	144.5
Tiempo generacional (huevo a huevo)	169.8
Cultivos que ataca: frijol, pepino, tomate, tomate de cáscara, fresa, girasol, vid, maíz entre algunos de los más importantes.	
Temperaturas umbrales: 10°C	

ACUMULACIÓN DE UNIDADES CALOR

En base a los datos registrados por la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas y considerando la acumulación de unidades calor para el gusano del fruto (*Heliothis zea*), la acumulación de unidades calor fue mayor conforme avanzó el mes. En la primera decena la acumulación de unidades calor varió desde 13 UC en la estación Ábrego, Fresnillo, hasta 75 UC en la estación Santo Domingo en Jalpa. El promedio de acumulación de todas las estaciones fue de 31 UC (Figura 2).

En la segunda decena del mes de marzo la acumulación de UC fue mayor que en la primera, el promedio de unidades calor de todas las estaciones del Estado fue de 40. La estación que registró la menor acumulación de unidades calor fue Col. Hidalgo en Sombrerete con 24 UC, y la que acumuló más fue la estación Santo Domingo en Jalpa con 86 UC (Figura 3).

En la tercera decena del mes de marzo el promedio de UC fue de 52. La estación Col. Hidalgo en Sombrerete fue la que registró la menor cantidad de UC con solamente 20, y la que registró la mayor cantidad fue la de Santo Domingo, Jalpa con 103 unidades (Figura 4).

Considerando las unidades calor acumuladas durante todo el mes de marzo, en promedio se registraron 123, variando desde 68 UC en la estación Col. Hidalgo, Sombrerete hasta 264 en la estación Santo Domingo, Jalpa. (Figura 5). En dicha figura se aprecia que en la franja agrícola más importante del Estado se acumularon de manera general entre 50 y 150 UC, mientras que en el norte y sureste del Estado la acumulación fue mayor.

En el apéndice se presentan a manera de ejemplo gráficas de las unidades calor decenales acumuladas a partir del mes de marzo, de dos estaciones diferentes. Sólo se presentan dos gráficas, pero se pueden consultar las gráficas de las 36 estaciones en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas www.inifapzac.sagarpa.gob.mx.

El pulgón verde del durazno es el insecto plaga que mayor cantidad de unidades calor acumula (Cuadro 13) debido a que tiene la temperatura mínima umbral mas baja de los 10 insectos plaga presentados en este folleto (Cuadro 8), siguiéndole el pulgón del algodón (Cuadro 9). Si aunado a lo anterior se considera ahora el total de unidades calor que se requieren para que un insecto plaga complete su ciclo biológico, entonces el pulgón del algodón es el que requiere tan solo 108.9 unidades (Cuadro 9), en tanto que el pulgón verde del durazno le sigue con 152.5 (Cuadro 8). Por lo tanto, un insecto que tiene un ciclo biológico corto y que además su temperatura umbral es baja, es capaz de tener varias generaciones en un mes.

La suma total de unidades calor acumuladas durante el mes de marzo para la estación de Abrego, una de las más frías en el estado, indica que se acumularon 332 y 264 unidades calor para el pulgón verde del durazno y pulgón del algodón, respectivamente (Cuadro 13), lo que significa que dichos insectos pudieron completar 2.2 y 2.4 generaciones durante el mes de marzo. Si ahora se consideran las unidades calor acumuladas en la estación de Santo Domingo (Jalpa), la cual corresponde a la de mayores temperaturas en el Estado, se tienen 531 y 462.8 unidades acumuladas para el pulgón verde del durazno y del algodón, respectivamente (Cuadro 13), ambiente en el cual estos dos insectos plaga podrían haber completado 3.5 y 4.2 generaciones en ese lapso de 30 días, es decir mas de una generación por cada 10 días. Afortunadamente, para los agricultores de la zona de los cañones de Juchipila y Tlaltenango, tanto el pulgón verde del duraznero como el del algodón prefieren las temperaturas templadas, y por lo tanto son más problema en la zona del Altiplano que en Los Cañones.

El trips de la cebolla y el ácaro de dos manchas son otros dos insectos plaga que tienen ciclos relativamente cortos (muy similares al pulgón verde del durazno, Cuadros 8, 11 y 12), lo cual los coloca también como insectos que en poco tiempo pueden alcanzar poblaciones altas. El caso opuesto es el gusano del fruto, el cual requiere mas de 422 unidades calor y su temperatura umbral mínima es de 12.6°C (Cuadro 3), lo que hace que sea el insecto que menos unidades calor acumula (Cuadro 13), lo que aunado a su

ciclo biológico largo, se traduce en uno de los insectos plaga con menos generaciones por año en el Estado, junto con el gusano soldado (Cuadros 6 y 13).

Los insectos plaga que en este momento requieren tener ya un esquema de monitoreo implementado para seguir el desarrollo de sus poblaciones son el pulgón verde del durazno, mosquita blanca, ácaro de dos manchas y gusano soldado del betabel para los agricultores que tienen invernaderos, en tanto que el trips de la cebolla, la paratrioza, mosquita blanca y el pulgón verde del durazno y del algodón empiezan a colonizar sus cultivos hospederos que ya están establecidos en campo (cebolla y ajo) o bien en los almácigos (chile y tomate). La colocación de trampas con feromona es la herramienta para el monitoreo del gusano soldado del betabel, en tanto que el uso de trampas amarillas pegajosas son el método más sencillo para detectar la llegada de los adultos de trips, pulgones y paratrioza (cuando se requiere monitorear solo trips, el color azul es mas atractivo para estos insectos en particular), aunque normalmente se sugiere el color amarillo, ya que con una sola trampa se puede monitorear la colonización de trips, pulgones, paratrioza, y mosquita blanca.

RESUMEN MENSUAL

La estación que registró la temperatura máxima promedio más alta por decena durante el mes fue Tierra Blanca en el municipio de Tabasco, en la decena dos con 31.0°C. Las estaciones que registraron la temperatura mínima promedio más baja por decena fueron Momax en el municipio de Momax y Ábrego en el municipio de Fresnillo, en la decena uno con 1.4°C. El promedio general de temperatura de todas las estaciones fue de 16.4°C, 3.4°C más que el mes pasado, la cual fue de 13.0°C.

En el mes de marzo sólo se registró precipitación en la tercera decena en la estación Tanque de Hacheros en el municipio de Mazapil, registrando 2.2 mm. La humedad relativa o humedad del ambiente en general se mantuvo baja durante el mes, ya que este es el período más seco del año. Los valores promedio por decena fluctuaron entre 21.8 % en la estación Col. Progreso, Sombrerete y 48.0 % en la estación La Victoria del municipio Pinos. En general, el promedio de humedad fue de 31.5 %, el cual registró una disminución de 6.9 % con respecto al mes anterior que fue de 38.4 %.

En cuanto al viento, la velocidad máxima promedio registrada por decena fue de 29.5 km/h en la tercera decena en la estación Rancho Grande, Fresnillo. El promedio de velocidad del viento por decena en todas las estaciones fue de 13.9 km/h durante el mes, el cual tuvo un ligero aumento con respecto al mes anterior que fue de 8.4 km/h.

Considerando las unidades calor acumuladas durante todo el mes de marzo, en promedio se registraron 123, variando desde 68 UC en la estación Col. Hidalgo, Sombrerete, hasta 264 en la estación Santo Domingo, Jalpa. Los insectos plaga que en este momento requieren ya un esquema de monitoreo para seguir el desarrollo de sus poblaciones son el pulgón verde del durazno, mosquita blanca, ácaro de dos manchas y gusano soldado del betabel para los agricultores que tienen invernaderos, en tanto que el trips de la cebolla, la paratrioza, mosquita blanca y el pulgón verde del durazno y del algodón empiezan a colonizar sus cultivos hospederos que ya están establecidos en campo (cebolla y ajo).

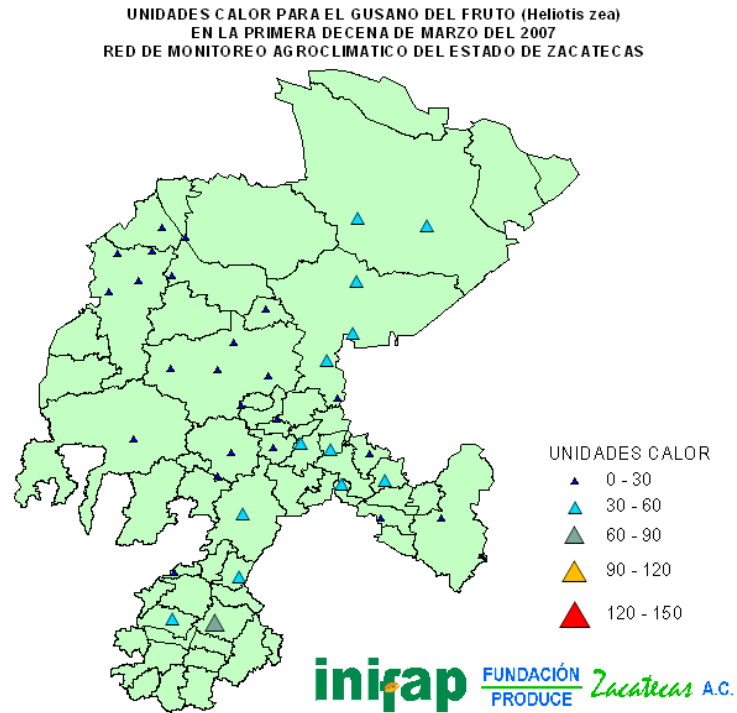


FIGURA 2. Unidades calor de la primera decena del mes de marzo del 2007.

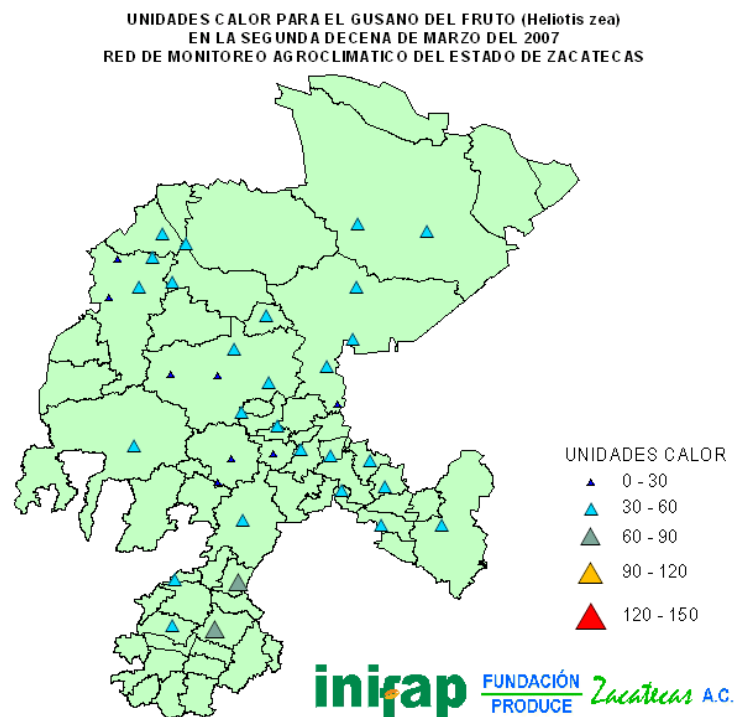


FIGURA 3. Unidades calor de la segunda decena del mes de marzo del 2007.

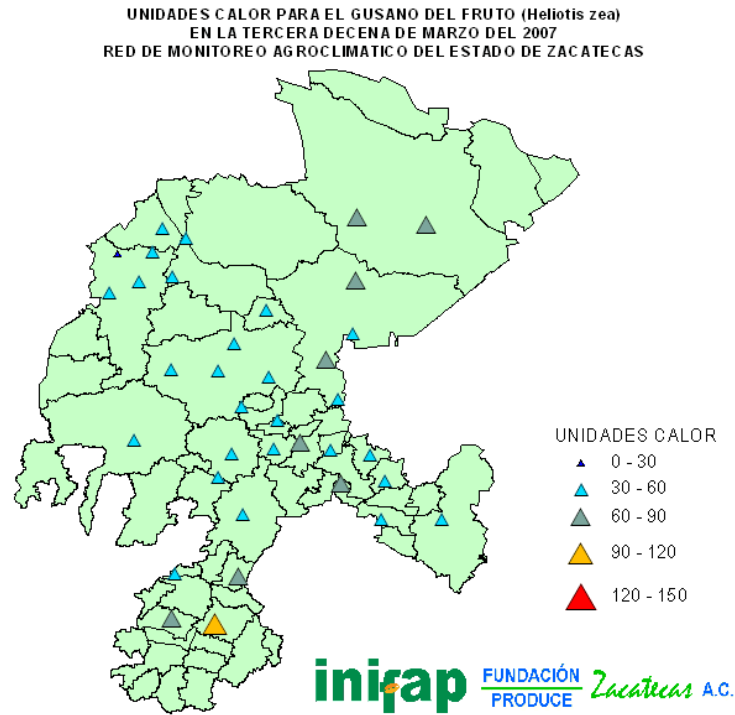


FIGURA 4. Unidades calor de la tercera decena del mes de marzo del 2007.

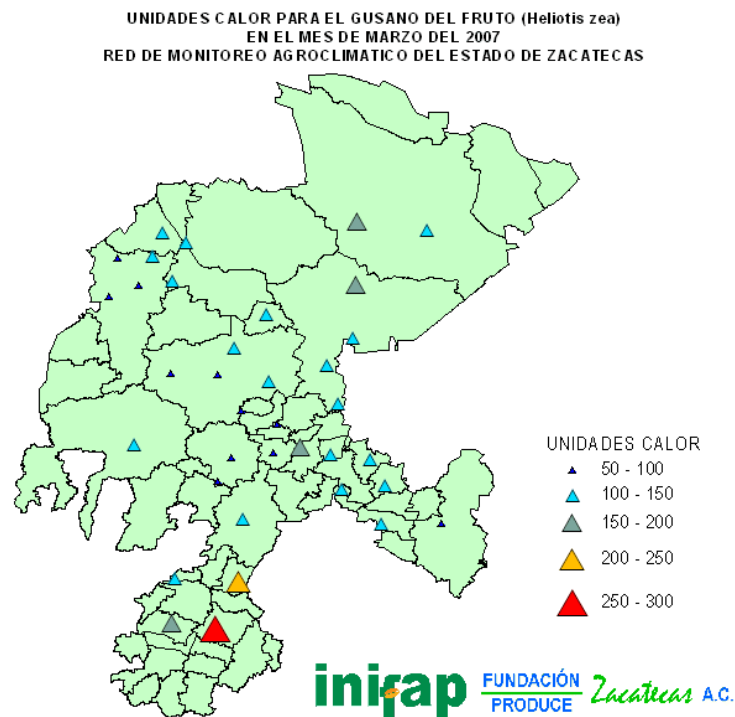


FIGURA 5. Unidades calor acumuladas durante el mes de marzo del 2007.

CUADRO 13. UNIDADES CALOR DEL MES DE MARZO DEL 2007 EN RELACIÓN CON PLAGAS. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN/DECENA/MENSUAL	*GDF	BRD, GS, MBC, AR, P	GSB	PVD	PA	TC	
Ábrego	1	13.4	34.2	16.6	92.4	70.4	22.2
	2	26.4	52.4	30.4	112.4	90.4	37.4
	3	32.8	61.4	37.2	127.4	103.2	44.9
	Mes	72.7	148.1	84.3	332.2	264.0	104.6
Agua Nueva	1	41.3	64.3	44.5	124.3	102.3	50.5
	2	55.8	81.8	59.8	141.8	119.8	66.8
	3	63.3	91.9	67.7	157.9	133.7	75.4
	Mes	160.4	238.1	172.0	424.1	355.9	192.8
C. Exp. Zacatecas	1	22.9	45.7	26.1	105.7	83.7	31.7
	2	31.8	57.8	35.8	117.8	95.8	42.8
	3	42.1	70.7	46.5	136.7	112.5	54.2
	Mes	96.8	174.2	108.4	360.2	292.0	128.7
Campo Uno	1	21.5	41.9	24.3	96.7	74.9	29.9
	2	37.9	63.9	41.9	123.9	101.9	48.9
	3	43.7	72.3	48.1	138.3	114.1	55.8
	Mes	103.0	178.1	114.3	358.8	290.8	134.6
Cañitas	1	29.8	52.2	33.0	111.6	89.6	38.7
	2	45.1	70.8	47.6	129.6	107.6	54.6
	3	52.9	81.5	57.3	147.5	123.3	65.0
	Mes	127.8	204.6	138.0	388.7	320.5	158.4
CBTA Tepechitlán	1	44.4	70.4	48.4	130.4	108.4	55.4
	2	55.9	81.9	59.9	141.9	119.9	66.9
	3	70.0	98.6	74.4	164.6	140.4	82.1
	Mes	170.3	250.9	182.7	436.9	368.7	204.4
CBTA Valparaíso	1	27.9	53.9	31.9	113.9	91.9	38.9
	2	39.0	65.0	43.0	125.0	103.0	50.0
	3	45.9	74.5	50.3	140.5	116.3	58.0
	Mes	112.7	193.3	125.1	379.3	311.1	146.8
Chaparrosa	1	27.6	50.6	30.8	110.6	88.6	36.4
	2	29.8	55.8	33.8	115.8	93.8	40.8
	3	47.9	76.5	52.3	142.5	118.3	60.0
	Mes	105.3	182.9	116.9	368.9	300.7	137.2
COBAEZ Villa de Cos	1	36.6	61.4	39.8	121.4	99.4	46.4
	2	47.5	73.5	51.5	133.5	111.5	58.5
	3	62.1	90.7	66.5	156.7	132.5	74.2
	Mes	146.2	225.6	157.8	411.6	343.4	179.1
Col. Emancipación	1	22.9	45.0	26.1	104.8	82.8	31.7
	2	29.7	55.7	33.7	115.7	93.7	40.7
	3	33.5	62.1	37.9	128.1	103.9	45.6
	Mes	86.1	162.8	97.7	348.7	280.5	118.0
Col. González Ortega	1	30.0	50.8	33.2	107.5	85.5	38.8
	2	43.2	69.2	47.2	129.2	107.2	54.2
	3	50.9	79.5	55.3	145.5	121.3	63.0
	Mes	124.2	199.6	135.8	382.2	314.0	156.1
Col. Hidalgo	1	13.2	34.0	16.4	89.2	67.2	22.0
	2	24.1	50.1	28.1	110.1	88.1	35.1
	3	30.4	59.0	34.8	125.0	100.8	42.5
	Mes	67.7	143.1	79.3	324.3	256.1	99.6
Col. Progreso	1	25.4	46.2	28.6	102.0	80.0	34.2
	2	38.7	64.7	42.7	124.7	102.7	49.7

	3	54.8	83.4	59.2	149.4	125.2	66.9
	Mes	118.9	194.3	130.5	376.1	307.9	150.8
El Gran Chaparral	1	35.4	59.7	38.6	119.7	97.7	44.8
	2	47.4	73.4	51.4	133.4	111.4	58.4
	3	63.4	92.0	67.8	158.0	133.8	75.5
	Mes	146.2	225.1	157.8	411.1	342.9	178.7
El Pardillo 3	1	25.4	48.3	28.6	108.3	86.3	34.2
	2	32.2	58.2	36.2	118.2	96.2	43.2
	3	43.7	72.3	48.1	138.3	114.1	55.8
	Mes	101.2	178.8	112.8	364.8	296.6	133.1
El Saladillo	1	27.7	49.5	30.9	109.2	87.2	36.5
	2	34.4	60.4	38.4	120.4	98.4	45.4
	3	49.3	77.9	53.7	143.9	119.7	61.4
	Mes	111.4	187.7	123.0	373.5	305.3	143.3
Emiliano Zapata	1	23.5	44.3	26.7	101.7	79.7	32.3
	2	34.2	60.2	38.2	120.2	98.2	45.2
	3	35.5	64.1	39.9	130.1	105.9	47.6
	Mes	93.3	168.7	104.9	352.0	283.8	125.2
Estancia de Ánimas	1	30.7	52.7	33.9	112.7	90.7	39.5
	2	37.7	63.7	41.7	123.7	101.7	48.7
	3	53.3	81.9	57.7	147.9	123.7	65.4
	Mes	121.8	198.4	133.4	384.4	316.2	153.7
La Victoria	1	27.0	47.8	30.2	106.2	84.2	35.8
	2	30.7	56.7	34.7	116.7	94.7	41.7
	3	41.6	70.2	46.0	136.2	112.0	53.7
	Mes	99.3	174.7	110.9	359.1	290.9	131.2
Las Arcinas	1	32.6	55.1	35.8	115.1	93.1	41.4
	2	39.5	65.5	43.5	125.5	103.5	50.5
	3	55.8	84.4	60.2	150.4	126.2	67.9
	Mes	127.8	204.9	139.4	390.9	322.7	159.7
Loreto	1	30.0	54.3	53.4	114.3	92.3	39.9
	2	33.7	59.7	59.7	119.7	97.7	44.7
	3	53.8	82.4	82.4	148.4	124.2	65.9
	Mes	117.5	196.3	195.5	382.3	314.1	150.5
Marianita	1	39.1	61.1	42.3	120.2	98.2	47.9
	2	53.0	79.0	57.0	139.0	117.0	64.0
	3	73.1	101.7	77.5	167.7	143.5	85.2
	Mes	165.2	241.8	176.8	426.9	358.7	197.1
Mesa de Fuentes	1	22.5	44.3	25.7	104.2	82.2	31.3
	2	32.1	58.1	36.1	118.1	96.1	43.1
	3	37.4	66.0	41.8	132.0	107.8	49.5
	Mes	92.0	168.3	103.6	354.3	286.1	123.9
Mogotes	1	21.5	42.3	24.7	98.2	76.2	30.3
	2	35.7	61.7	39.7	121.7	99.7	46.7
	3	44.1	72.7	48.5	138.7	114.5	56.2
	Mes	101.3	176.7	112.9	358.6	290.4	133.2
Momax	1	28.3	54.3	32.3	114.3	92.3	39.3
	2	36.8	62.7	40.8	122.8	100.8	47.8
	3	57.2	85.7	61.6	151.8	127.6	69.3
	Mes	122.3	202.7	134.7	388.9	320.7	156.4
Providencia	1	20.0	40.8	23.2	97.2	75.2	28.8
	2	28.0	54.0	32.0	114.0	92.0	39.0
	3	31.0	59.2	35.0	125.2	101.0	42.7
	Mes	79.0	154.0	90.2	336.4	268.2	110.5
Rancho Grande	1	27.6	49.4	30.8	108.7	86.7	36.4

	2	41.6	67.6	45.6	127.6	105.6	52.6
	3	48.5	77.1	52.9	143.1	118.9	60.6
	Mes	117.7	194.1	129.3	379.4	311.2	149.6
Santa Fe	1	23.9	49.9	27.9	109.9	87.9	34.9
	2	29.3	55.3	33.3	115.3	93.3	40.3
	3	41.5	70.1	45.9	136.1	111.9	53.6
	Mes	94.6	175.2	107.0	361.2	293.0	128.7
Santa Rita	1	23.0	48.3	26.6	108.3	86.3	33.3
	2	29.0	55.0	33.0	115.0	93.0	40.0
	3	39.2	67.8	43.6	133.8	109.6	51.3
	Mes	91.2	171.1	103.2	357.1	288.9	124.6
Santo Domingo	1	75.3	101.3	79.3	161.3	139.3	86.3
	2	86.0	112.0	90.0	172.0	150.0	97.0
	3	103.1	131.6	107.5	197.7	173.5	115.2
	Mes	264.4	344.9	276.8	531.0	462.8	298.5
Sierra Vieja	1	32.2	56.2	35.4	116.2	94.2	41.2
	2	41.2	67.2	45.2	127.2	105.2	52.2
	3	57.2	85.8	61.6	151.8	127.6	69.3
	Mes	130.6	209.1	142.2	395.1	326.9	162.6
Tanque de Hacheros	1	35.8	59.6	39.0	119.6	97.6	44.8
	2	43.3	69.3	47.3	129.3	107.3	54.3
	3	63.4	92.0	67.8	158.0	133.8	75.5
	Mes	142.5	220.8	154.1	406.8	338.6	174.6
Tierra Blanca	1	58.1	83.8	62.1	144.1	122.1	69.1
	2	70.6	96.0	74.6	156.6	134.6	81.6
	3	88.6	116.9	93.0	183.2	159.0	100.7
	Mes	217.3	296.7	229.7	483.9	415.7	251.4
U.A. Agronomía	1	21.4	45.2	24.6	105.2	83.2	30.4
	2	27.2	53.2	31.2	113.2	91.2	38.2
	3	35.7	64.3	40.1	130.3	106.1	47.8
	Mes	84.3	162.7	95.9	348.7	280.5	116.3
U.A. Biología	1	44.3	68.0	47.8	128.0	106.0	54.1
	2	52.9	78.9	56.9	138.9	116.9	63.9
	3	60.9	89.5	65.3	155.5	131.3	73.0
	Mes	158.1	236.4	169.9	422.4	354.2	190.9
Villanueva	1	32.6	58.6	36.6	118.6	96.6	43.6
	2	41.4	67.4	45.4	127.4	105.4	52.4
	3	56.1	84.7	60.5	150.7	126.5	68.2
	Mes	130.1	210.7	142.5	396.7	328.5	164.2

*GDF=Gusano del fruto, *Heliothis zea*

BRD=Barrenador de las ramas del duraznero, *Anarsia lineatella*

GS=Gusano soldado, *Pseudaletia unipuncta*

MBC=Mosquita blanca del camote, *Bemisia tabaci*

AR=Araña roja de dos manchas, *Tetranychus urticae*

P=Paratrioza, *Bactericera cockerelli*

GSB=Gusano soldado del betabel, *Spodoptera exigua*

PVD=Pulgón verde del durazno, *Myzus persicae*

PA=Pulgón del algodón, *Aphis gossypii*

TC=Trips de la cebolla, *Thrips tabaci*

LITERATURA CITADA

- Becerra, F.A. 1989. Biología de *Paratrioza cockerelli* (Sulc) y su relación con la enfermedad "permanente del tomate" en el Bajío. Tesis profesional, Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química. Querétaro, Méx. 55p.
- Bessin, R. 1990. Beet armyworm in Kentucky. Entomology Department, University of Kentucky, EntFact-308. 2p.
- Bishop, G.W., G.D. Kleinschmidt, K.W. Knutson, A.R. Moseley, R.E. Thornton y R.E. Voss. 1986. Integrated pest management for potatoes in the western United States. University of California, Division of agriculture and Natural Resources Publication 3316. pp 44-51.
- Brunner, J. F. and Rice R., E. 1984. Peach twig borer, *Anarsia lineatella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae), development in Washington and California. Environ. Entomol. 13: 607-610.
- Critchfield. 1983. General Climatology. 4ª. Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 453 p.
- Cook K., A.; Ratcliffe T., S.; Gray E., M. and Steffey L., K. 2004. Armyworm (*Pseudaletia unipuncta* Haworth). University of Illinois, Department of Crop Sciences. Insect Fact Sheet. 2 p.
- Edelson, J.V., y J.J. Magaro. 1988. Development of onion trips, *Thrips tabaci* Lindeman, as a function of temperature. South Western Entomol. 13: 171-176
- FAO. 1981. Informe del proyecto de zonas agroecológicas. Vol. 3: Metodología y resultados para América del Sur y Central. FAO 48/3. Roma. 143 p.
- Garzón, T.J.A. 2002. El pulgón saltador o la Paratrioza, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. Memoria del primer taller sobre *Paratrioza cockerelli* Sulc., Culiacán, Sinaloa, 25 y 26 de junio de 2002. pp. 9-12.
- Grageda G., J.; Osorio A., G.; Sábori P., R. y Ramírez A., J. L. 2002. Uso de estaciones meteorológicas automatizadas en la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Costa de Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México. 28 p. (Folleto Técnico No. 24).
- Guppy J., C. 1969. Some effects of temperature on the immature stages of the armyworm, *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae), under controlled conditions. Can. Entomol. 101:1320-1327.
- Hartstack A., W. Jr.; Hollingsworth J., P.; Ridgeway R., L. and Lopez D., J. 1976. MOTHZV-2: A computer simulation of *Heliothis zea* and *virescens* population dynamics. User manual. 1976. U.S.D.A. ARS-S-127.
- Herbert, H.J. 1982. Biology, life tables, and innate capacity for increase of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Can. Entomol. 113:371-378
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2003. Anuario estadístico edición 2003. Zacatecas. Versión en disco compacto.
- Kranz, J., H. Schmutterer y W. Koch. 1982. Enfermedades, plagas y malezas de los cultivos tropicales. Verlag Paul Parey, Berlin. pp. 351, 357, 525, 534-535.

- Leggs, D. E.; Vlett, S. M. and Floyd, J. E. 2000. Simulated predictions of insect phenological events made by using mean and median functional lower developmental thresholds. *J. Econ. Entomol.* 93 (3): 658-661.
- Lewis, T. 1973. *Thrips: their biology, ecology and economic importance*. Academic Press, New York. pp 19, 31, 39, 49, 71-2, 75, 108-9, 113, 184, 187-8, 225, 239, 291, y 297.
- Macintyre-Allen, J.K., C.D. Scott-Dupree, J.H. Tolman y C.R. Harris. 2005. Evaluation of sampling methodology for determining the population dynamics of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Ontario onion fields. *J. Econ. Entomol.* 98: 2272-2281.
- Mau, Ronald F.L. and J.L. Martin Kessing. 1991. "*Thrips tabaci* (Lindeman)". University of Hawaii Extension Service. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/t_tabaci.htm.
- McKenzie, C.L., M.E. Miller y J.V. Edelson. 1993. Injury to onions by *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and its role in the development of purple blotch. *Environ. Entomol.* 22: 1266-1277.
- Medina G., G. y Torres G., A. 2004. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas.. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. (Desplegable informativa Núm. 5, Segunda edición).
- Mena-Covarrubias, J. 1997. Guía para el control del barrenador de las ramas del duraznero en Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas, México. 31p. (Folleto para productores).
- Mena-Covarrubias, J. 2001. Manual para el control de plagas mediante la avispa parasitoide *Trichogramma*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas, Calera, Zacatecas, México. 38 p. (Publicación especial Num. 13)
- Mena, C.J. 2005. Bioecología de insectos chupadores en Chile y tomate en Zacatecas. In A.G. Bravo-Lozano, O. Pozo-Campodónico y L.H. Hernández-Arrese (eds). *Second World Pepper Convention 2005*, Zacatecas, Zac., Mexico. pp. 85-86.
- Nava C., U. y Cano R., P. 1998. Predicción de la fenología de cultivos y plagas mediante acumulación de unidades calor. In: Memoria del Curso Métodos Alternativos para el Control de Plagas Insectiles. 9 al 13 de marzo de 1998. Vázquez N., J. M. (ed.). FAZ, UJED-ITSMCL. Comarca Lagunera. p. 58-73.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- Quintanilla, R.H. 1980. *Trips: características morfológicas y biológicas, especies de mayor importancia económica*. Editorial Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina. 60 p.
- Rateaver, B. y G. Rateaver, 1993. *Organic method premier update*. The Rateavers, San Diego, CA. 596p.
- Romo G., J. R. y Arteaga R., R. 1989. *Meteorología agrícola*. Segunda edición. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 442 p.

- Silva S., M. M. y Hess, M. L. 2001. Caracterización del clima en el norte de Tamaulipas y su relación con la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Río Bravo, Río Bravo Tamaulipas, México. 50 p. (Publicación técnica No. 1).
- Summers C., G.; Godfrey L. D.; Rethwisch M. and Haviland D, R. 1991. Alfalfa beet army worm, *Spodoptera exigua*. University of California pest management guidelines. UC ANR Publication 3430.
- Torres-Pacheco, Y., J.A. Garzón-Tiznado, J.K. Brown, A. Becerra-Flores y R. Rivera-Bustamante. 1996. Detection an distribution of geminivirus in Mexico and the Southern United States. *Phytopatology* 11: 1186-1192.
- Torres R., E. 1983. Agrometeorología. Editorial Diana, México D. F. 150 p.
- Vaishampayan, S.M. y M. Kogan. 1980. Sampling whiteflies on soybeans. *In* M. Kogan y D.C. Herzog (eds) "Sampling methods in Entomology". Springer-Verlag, New York. pp. 305-311.
- van Driesche, R. 1988. Western flower trips in greenhouses: a review of its biological control and other methods. Department of Entomology, University of Massachusetts, Amgerst. <http://www.bicontrol.ucr.edu/WFT.html>.
- Velásquez, V.R., M.M. Medina y J. Mena. 2002. Guía para identificar y manejar las principales enfermedades parasitarias del chile en Aguascalientes y Zacatecas. Campo Experimental Pabellón, CIRNOC, Folleto técnico # 20, 41p.
- Villalpando I., J. F. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.
- Villalpando I., J. F. y Ruiz C., J. A. 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. 133 p.
- Weed, A. 1927. Metamorphosis and reproduction in apterous forms of *Myzus persicae* Sulzer as influenced by temperature and humidity. *J. Econ. Entomol.* 20: 150-157
- Whalon, M.E. and Z. Smilowitz. 1979. Temperature-dependent model for predicting field populations of green peach aphid, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Can. Entomol.* 111: 1025-1032
- Zalom, F.G., E.T. Natwick y N.C. Toscano. 1985. Temperature regulation of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) populations in imperial Valley Cotton. *J. Econ. Entomol.* 78: 61-64
- Zegbe D., J.; Mena C., J.; Rumayor R., A.; Reveles T., L. y Medina G., G. 2004. Tecnología para producir durazno criollo en Zacatecas y áreas similares. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México 96 p. (Folleto para productores Num. 27)

APÉNDICE

CUADRO A1. ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DECENALES Y MENSUALES DEL MES DE MARZO DEL 2007, DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN/DECENA/MES	TEMPERATURA °C			PRECIP. mm	HUMEDAD RELATIVA %			VIENTO km/hr		
	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA		MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA	MEDIA	
Abrego	1	24.6	1.4	13.2	0.0	65.2	12.1	32.1	23.3	6.4
	2	25.5	2.0	15.2	0.0	63.0	9.0	27.0	22.9	6.7
	3	24.6	4.0	15.6	0.0	64.8	11.7	31.4	28.2	9.8
	Mensual	24.9	2.5	14.7	0.0	64.4	11.0	30.2	24.9	7.7
Agua Nueva	1	25.8	6.9	16.4	0.0	58.6	12.2	29.3	17.8	8.6
	2	27.8	7.5	18.2	0.0	58.6	9.2	27.5	17.1	7.2
	3	27.1	9.6	18.4	0.0	79.0	13.7	40.9	18.0	9.5
	Mensual	26.9	8.0	17.7	0.0	65.8	11.8	32.9	17.6	8.5
C. Exp. Zacatecas	1	25.1	4.0	14.6	0.0	61.8	11.8	31.3	21.3	9.7
	2	25.4	4.6	15.8	0.0	55.3	11.1	27.5	22.5	9.8
	3	24.5	6.9	16.4	0.0	60.4	16.2	33.8	24.2	11.4
	Mensual	25.0	5.2	15.6	0.0	59.2	13.1	31.0	22.7	10.3
Campo Uno	1	23.6	2.8	13.7	0.0	45.2	11.4	25.3	17.1	5.1
	2	26.1	4.9	16.4	0.0	55.8	9.1	25.0	15.4	5.0
	3	25.4	7.2	16.6	0.0	52.9	10.9	27.8	17.3	5.7
	Mensual	25.1	5.1	15.6	0.0	51.4	10.5	26.1	16.6	5.3
Cañitas	1	25.4	4.6	15.2	0.0	51.8	11.4	26.6	16.3	5.9
	2	27.2	5.1	17.0	0.0	53.0	8.3	23.8	16.1	5.4
	3	26.4	7.6	17.4	0.0	62.5	11.5	30.3	20.3	8.1
	Mensual	26.3	5.8	16.5	0.0	56.0	10.5	27.0	17.7	6.5
CBTA Tepechitlán	1	29.0	5.2	17.0	0.0	67.4	10.6	32.6	13.0	3.6
	2	29.3	7.1	18.2	0.0	66.9	9.0	31.4	12.8	3.7
	3	28.8	9.2	19.0	0.0	69.9	14.4	38.1	12.2	3.8
	Mensual	29.0	7.2	18.1	0.0	68.1	11.4	34.2	12.6	3.7
CBTA Valparaíso	1	27.9	2.9	15.4	0.0	66.6	9.7	31.2	11.6	3.2
	2	28.5	3.7	16.5	0.0	66.4	8.9	28.8	11.6	3.0
	3	26.9	5.9	16.8	0.0	68.8	12.7	34.4	13.5	4.0
	Mensual	27.7	4.2	16.2	0.0	67.3	10.5	31.6	12.3	3.4
Chaparrosa	1	25.6	3.3	15.1	0.0	66.8	13.9	35.5	21.2	8.3
	2	25.9	3.1	15.6	0.0	70.7	10.6	32.4	20.0	7.4
	3	25.2	7.0	17.0	0.0	81.4	17.7	42.6	21.2	9.3
	Mensual	25.6	4.6	15.9	0.0	73.2	14.2	37.0	20.8	8.4
COBAEZ	1	26.1	6.2	16.1	0.0	59.0	12.2	32.2	19.4	8.0

	2	27.4	6.0	17.4	0.0	57.9	9.6	27.8	17.8	6.4
	3	27.2	8.1	18.2	0.0	76.4	14.2	37.6	20.2	7.5
	Mensual	26.9	6.8	17.3	0.0	64.8	12.1	32.7	19.1	7.3
Col. Emancipación	1	25.0	3.7	14.5	0.0	61.0	12.9	31.8	23.2	10.8
	2	25.4	3.7	15.6	0.0	66.3	11.7	32.2	23.3	10.6
	3	24.1	6.3	15.6	0.0	66.1	18.4	38.1	26.9	12.3
	Mensual	24.8	4.6	15.2	0.0	64.5	14.5	34.2	24.5	11.3
Col. González Ortega	1	23.3	6.0	14.7	0.0	44.5	12.0	25.2	19.9	7.5
	2	25.6	7.3	16.9	0.0	49.4	9.0	24.0	17.5	6.6
	3	25.1	9.2	17.2	0.0	47.9	11.3	26.8	21.3	9.1
	Mensual	24.7	7.6	16.3	0.0	47.3	10.8	25.4	19.6	7.8
Col. Hidalgo	1	23.1	2.2	12.9	0.0	52.8	10.4	27.7	24.2	9.6
	2	24.7	3.9	15.0	0.0	56.4	8.7	26.5	21.6	8.4
	3	23.9	5.3	15.4	0.0	53.7	10.9	28.5	28.0	11.7
	Mensual	23.9	3.8	14.5	0.0	54.3	10.0	27.6	24.7	10.0
Col. Progreso	1	24.8	3.3	14.2	0.0	43.5	10.7	24.3	21.4	8.9
	2	26.8	4.3	16.5	0.0	45.9	7.7	21.8	19.2	8.0
	3	26.1	7.7	17.6	0.0	47.4	10.2	25.1	27.6	12.6
	Mensual	25.9	5.2	16.1	0.0	45.6	9.5	23.8	22.9	9.9
El Gran Chaparral	1	27.1	4.6	16.0	0.0	66.3	12.3	34.4	17.2	5.1
	2	27.4	5.1	17.3	0.0	62.2	11.2	29.6	14.6	4.2
	3	27.3	8.2	18.4	0.0	76.3	16.0	37.9	14.5	4.3
	Mensual	27.3	6.0	17.3	0.0	68.5	13.3	34.1	15.4	4.5
El Pardillo 3	1	26.0	2.6	14.8	0.0	60.2	12.1	29.6	22.8	9.4
	2	26.9	2.8	15.8	0.0	59.8	9.3	27.6	22.3	8.2
	3	25.9	5.1	16.6	0.0	64.7	13.9	33.2	23.4	10.1
	Mensual	26.3	3.5	15.8	0.0	61.7	11.8	30.2	22.8	9.3
El Saladillo	1	25.6	3.9	14.9	0.0	71.1	13.8	37.9	24.5	10.1
	2	26.1	4.3	16.0	0.0	71.0	11.2	33.7	21.4	8.6
	3	26.0	7.2	17.1	0.0	85.9	16.9	44.8	24.5	9.0
	Mensual	25.9	5.2	16.0	0.0	76.3	14.1	39.0	23.5	9.2
Emiliano Zapata	1	22.4	6.5	14.2	0.0	40.2	10.9	23.0	21.0	8.8
	2	23.8	7.7	16.0	0.0	45.0	8.5	22.0	18.0	7.7
	3	22.8	8.5	15.8	0.0	46.1	11.9	26.7	23.0	10.6
	Mensual	23.0	7.6	15.4	0.0	43.8	10.5	24.0	20.7	9.1
Estancia de Ánimas	1	26.2	5.0	15.3	0.0	70.1	14.0	37.3	21.3	8.2
	2	26.4	5.3	16.4	0.0	70.0	12.3	33.1	18.3	6.4
	3	26.1	8.0	17.4	0.0	80.7	17.1	41.8	20.0	7.5
	Mensual	26.2	6.2	16.4	0.0	73.8	14.5	37.6	19.8	7.4

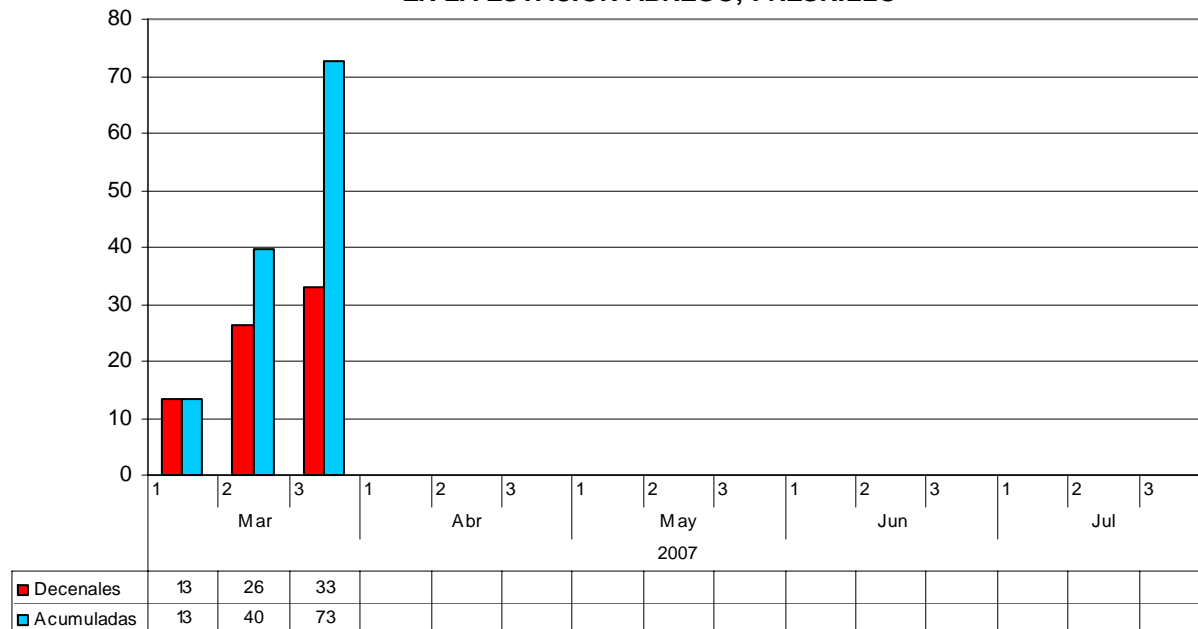
La Victoria	1	23.8	5.6	14.6	0.0	67.3	16.5	37.8	19.9	7.9
	2	24.3	6.9	15.7	0.0	64.3	13.8	33.5	16.9	7.0
	3	24.3	8.9	16.4	0.0	79.6	20.0	48.0	19.0	7.4
	Mensual	24.2	7.2	15.6	0.0	70.7	16.9	40.1	18.6	7.5
Las Arcinas	1	25.7	4.8	15.5	0.0	62.2	12.0	33.8	20.6	8.0
	2	26.0	4.5	16.5	0.0	65.3	11.0	30.1	19.9	7.6
	3	25.8	8.0	17.7	0.0	71.4	16.4	37.7	22.7	9.0
	Mensual	25.8	5.8	16.6	0.0	66.5	13.2	34.0	21.1	8.2
Loreto	1	26.4	3.4	15.4	0.0	75.0	14.0	38.9	22.7	8.2
	2	26.5	3.6	16.0	0.0	75.4	12.2	36.6	19.7	6.1
	3	26.3	6.6	17.5	0.0	82.3	18.1	44.0	23.4	7.8
	Mensual	26.4	4.6	16.3	0.0	77.7	14.9	40.0	22.0	7.4
Marianita	1	25.7	5.6	16.0	0.0	48.7	11.1	25.3	16.0	6.4
	2	28.2	6.6	17.9	0.0	52.2	8.2	25.7	15.1	5.0
	3	28.1	9.5	19.2	0.0	69.0	12.0	34.5	17.8	6.4
	Mensual	27.4	7.3	17.8	0.0	57.0	10.5	28.7	16.4	6.0
Mesa de Fuentes	1	23.8	5.4	14.4	0.0	62.9	13.0	31.9	23.9	11.6
	2	24.4	6.5	15.8	0.0	55.1	10.6	27.4	19.6	10.8
	3	23.7	7.5	16.0	0.0	57.7	15.2	33.2	25.1	13.6
	Mensual	24.0	6.5	15.4	0.0	58.5	13.0	30.9	22.9	12.0
Mogotes	1	24.0	3.2	13.8	0.0	46.3	11.7	26.3	24.7	8.3
	2	26.3	4.7	16.2	0.0	50.4	8.4	25.0	22.1	7.6
	3	25.7	6.9	16.6	0.0	53.3	10.6	28.3	23.9	8.4
	Mensual	25.3	5.0	15.6	0.0	50.1	10.3	26.6	23.6	8.1
Momax	1	29.5	1.4	15.4	0.0	71.7	10.3	35.5	17.0	4.6
	2	30.1	2.0	16.3	0.0	71.3	9.3	34.3	13.9	3.6
	3	29.6	5.5	17.8	0.0	75.5	13.9	39.6	15.7	4.3
	Mensual	29.7	3.0	16.5	0.0	72.9	11.3	36.6	15.6	4.2
Providencia	1	22.7	5.6	13.7	0.0	44.8	11.8	25.7	22.7	11.9
	2	24.0	6.0	15.4	0.0	46.5	9.7	23.3	20.8	10.7
	3	23.4	7.1	15.4	0.0	50.4	13.5	29.3	29.5	13.8
	Mensual	23.4	6.3	14.9	0.0	47.3	11.7	26.2	24.5	12.2
Rancho Grande	1	25.1	4.8	14.9	0.0	50.9	11.4	27.3	22.8	10.3
	2	26.5	5.9	16.8	0.0	51.3	8.5	24.7	24.4	11.5
	3	26.0	7.4	17.0	0.0	55.3	11.9	29.5	29.5	13.9
	Mensual	25.9	6.1	16.2	0.0	52.6	10.6	27.2	25.7	12.0
Santa Fe	1	26.6	3.1	15.0	0.0	70.5	12.2	34.3	16.6	5.9
	2	26.6	3.1	15.5	0.0	67.1	12.0	33.6	16.0	5.2
	3	25.9	5.2	16.4	0.0	71.4	16.9	38.3	18.5	6.4

	Mensual	26.4	3.9	15.7	0.0	69.7	13.8	35.5	17.1	5.9
Santa Rita	1	27.0	2.2	14.8	0.0	74.4	10.9	33.1	19.4	6.3
	2	27.3	2.8	15.5	0.0	68.5	10.0	31.4	17.9	5.5
	3	26.3	4.9	16.2	0.0	71.3	14.5	36.1	20.6	6.9
	Mensual	26.9	3.3	15.5	0.0	71.4	11.9	33.7	19.4	6.3
Santo Domingo	1	29.5	9.7	20.1	0.0	47.3	13.7	26.3	18.0	6.4
	2	29.8	11.0	21.2	0.0	48.9	11.8	25.9	18.4	6.1
	3	29.1	13.5	22.0	0.0	56.0	17.7	32.7	20.0	7.7
	Mensual	29.5	11.5	21.1	0.0	50.9	14.5	28.4	18.8	6.8
Sierra Vieja	1	25.7	4.4	15.6	0.0	65.3	12.2	33.8	20.6	8.7
	2	27.2	4.2	16.7	0.0	63.9	9.3	29.8	20.3	7.3
	3	26.8	7.1	17.8	0.0	82.7	13.7	41.9	21.6	8.3
	Mensual	26.6	5.3	16.7	0.0	71.0	11.8	35.4	20.9	8.1
Tanque de Hacheros	1	26.0	5.4	16.0	0.0	60.7	12.4	31.8	19.5	8.1
	2	27.7	5.0	16.9	0.0	62.5	8.9	28.9	16.9	5.8
	3	27.9	8.2	18.4	2.2	77.6	14.6	41.1	18.6	7.0
	Mensual	27.2	6.2	17.1	2.2	67.3	12.1	34.2	18.4	7.0
Tierra Blanca	1	30.7	5.2	18.4	0.0	61.2	10.6	29.1	15.9	4.3
	2	31.0	6.4	19.7	0.0	61.0	10.1	27.4	17.2	4.0
	3	30.3	9.3	20.7	0.0	63.1	13.3	31.8	16.5	5.1
	Mensual	30.6	7.1	19.6	0.0	61.8	11.4	29.5	16.5	4.5
U.A. Agronomía	1	24.5	3.8	14.5	0.0	60.5	12.2	30.7	21.5	9.0
	2	25.0	4.6	15.3	0.0	56.2	11.4	28.6	22.3	8.5
	3	24.1	6.6	15.8	0.0	59.3	17.3	34.6	22.8	8.8
	Mensual	24.5	5.1	15.2	0.0	58.7	13.7	31.4	22.2	8.7
U.A. Biología	1	25.6	9.5	16.8	0.0	47.8	10.0	26.8	14.0	6.1
	2	25.5	10.0	17.9	0.0	42.7	10.1	22.3	12.8	6.0
	3	24.8	11.2	18.1	0.0	52.8	14.4	28.9	15.4	6.8
	Mensual	25.3	10.3	17.6	0.0	47.9	11.6	26.1	14.1	6.3
Villanueva	1	27.5	2.8	15.9	0.0	71.1	10.8	32.1	19.6	5.4
	2	28.0	3.7	16.7	0.0	70.4	9.9	30.4	17.9	4.9
	3	27.5	6.8	17.7	0.0	71.1	14.6	35.4	19.1	5.7
	Mensual	27.7	4.5	16.8	0.0	70.9	11.9	32.7	18.9	5.3



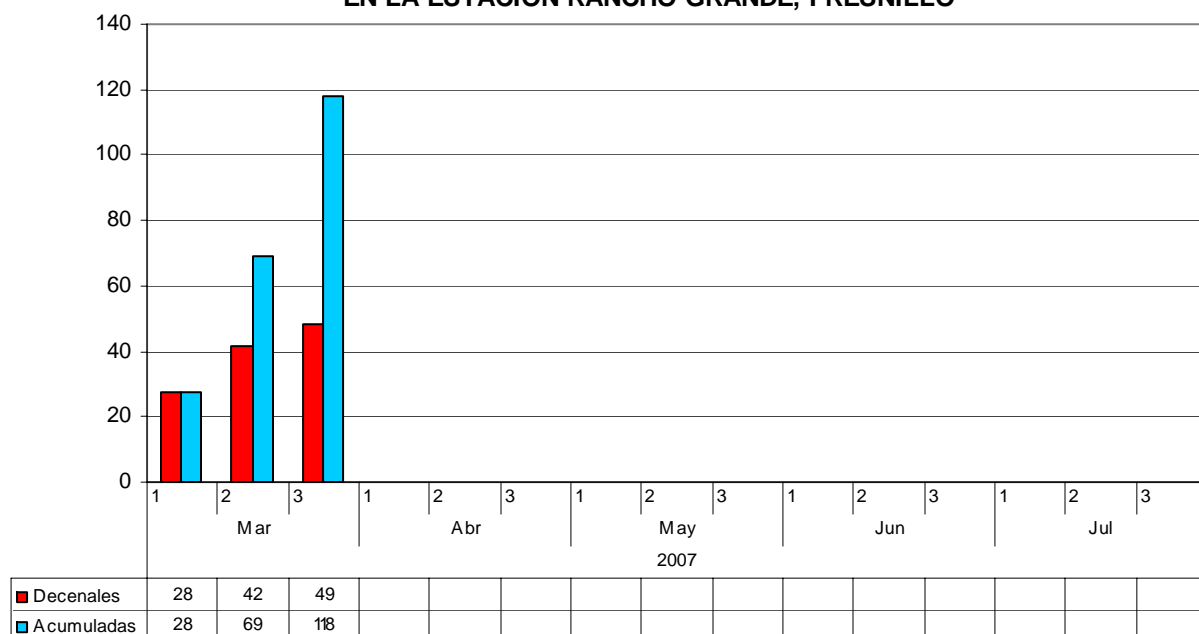
**UNIDADES CALOR DECENALES PARA
EL GUSANO DEL FRUTO (Heliothis zea)
EN LA ESTACION ABREGO, FRESNILLO**

FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.
PRODUCE





UNIDADES CALOR DECENALES PARA EL GUSANO DEL FRUTO (Heliothis zea) EN LA ESTACION RANCHO GRANDE, FRESNILLO



Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Revisión y edición

Dr. Mario D. Amador Ramírez
M.C. Angel G. Bravo Lozano
Dr. Ramón Gutiérrez Luna

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Apartado postal No. 18
Calera de V.R., Zac., 98500

Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99
Fax: (478) 9-85-03-63

Correo electrónico: direccion@inifapzac.sagarpa.gob.mx
Página WEB: <http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx>

Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto:
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS
Financiado por la FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó en marzo del 2007.
Tiraje: Publicación electrónica distribuida en formato PDF

Proyecto financiado por:

