



## El cultivo de mango en Nayarit, acciones e impactos en materia fitosanitaria 1993-2010.

Néstor Isiordia Aquino<sup>1</sup>, Oswaldo García Martínez<sup>2</sup>, Ricardo J. Flores Canales<sup>1</sup>, Miguel Díaz Heredia<sup>1</sup>, Carlos R. Carvajal Cazola<sup>1</sup> y Rosalba Espino Álvarez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, México

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México

34

### Introducción

Nayarit es uno de los estados más importantes en cuanto a superficie y producción nacional de diversos cultivos como maíz, sorgo, frijol, tabaco, mango, aguacate, caña de azúcar y café. Las condiciones agroclimáticas favorables durante todo el año favorecen la proliferación de plagas de importancia económica o cuarentenaria como cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* Green), moscas de la fruta (*Anastrepha* spp), virus de la tristeza de los cítricos (VTC), huanglongbing ó HLB (*Candidatus Liberibacter* spp), escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead), barrenador de pequeño del hueso de aguacate (*Conotrachelus aguacatae* Barber y *C. perseae* Barber), broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.), barrenadores del tallo en caña de azúcar (*Diatraea grandiosella* Dyar, *D. considerata* Heinrich) y gallina ciega (*Phyllophaga* spp), entre otras, afectando fuertemente la economía de los productores, quienes se encuentran agrupados en Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (OASV) para desarrollar acciones de control, contando con el apoyo de los Gobiernos Federal y Estatal.

### Políticas de atención fitosanitaria

Las acciones de control o de manejo sobre la generalidad de plagas han sido desarrolladas desde el momento de su detección e identificación oficial, acorde a una estrategia local o regional validada por el Gobierno Federal, quien, según la magnitud o prioridad del problema, apoya con recursos económicos para su atención, lo mismo que con aportaciones del Gobierno Estatal, ambos en complemento a los recursos invertidos por parte de los propios productores dentro de sus áreas comerciales.

Las acciones se realizan de conformidad a lo dispuesto tanto en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, como en las diversas Normas Oficiales en materia fitosanitaria, publicadas en el Diario Oficial de la Federación, vigentes para su aplicación obligatoria dentro del territorio nacional, o bien, en sustento a lo estipulado en determinadas circulares o dispositivos de atención emergentes autorizados por la misma instancia Federal, quien en todo caso funge como normativo.



## Principales problemas y acciones fitosanitarias

El mango (*Mangifera indica* L.) es uno de los frutos de mayor importancia en la fruticultura mundial (quinto lugar), cultivado en alrededor de 90 países, con una producción anual de alrededor de 23 millones de toneladas. Nayarit es una de las principales entidades que contribuyen a que México ocupe el segundo lugar en producción y primero en exportación mundial. En el Estado, el proceso productivo del cultivo genera más de un millón de empleos en actividades de mantenimiento de huertos, cosecha y empaque; la superficie actual es de 23,183.43 ha, distribuidas entre 5,494 productores, con un rendimiento medio de 10.85 t h<sup>-1</sup> y un valor de producción de 370 millones de pesos; solo el 25-30% del volumen producido logra ser comercializado en el mercado de exportación, alrededor del 30% tiene por destino el mercado nacional y el resto se pierde por saturación de mercados, bajos precios o por problemas fitosanitarios, donde sobresalen las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp), escama blanca del mango (*A. tubercularis* Newstead), cochinilla rosada del hibisco (*M. hirsutus* Green), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) y fumagina (*Capnodium mangiferae* Cook & Brown), entre otros.

### Moscas de la fruta (*Anastrepha* spp)

El problema de moscas de la fruta se encuentra considerado dentro de la tercer política de prioridad de atención por parte del Gobierno Federal, gracias a lo cual se aplican en el territorio nacional programas tendientes a darle valor agregado a los productos agrícolas, mediante la mejora o conservación

de estatus fitosanitarios, con acciones de control, supresión y erradicación de las cuatro especies de importancia económica: mosca mexicana de la fruta (*A. ludens* Loew), mosca de la ciruela (*A. obliqua* Macquart), mosca de la guayaba (*A. striata* Shiner) y mosca de las zapotáceas (*A. serpentina* Wied.), mediante acciones de manejo integrado que incluyen el trapeo de adultos, muestreo de inmaduros, prácticas culturales, aplicación de cebos selectivos, liberación de moscas estériles y de insectos parasitoides (*Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead). En Nayarit las acciones de campaña iniciaron en abril del año 2003 con la conformación de rutas e inspección semanal de trapeo Mc Phail y muestreo de frutos, tanto en zonas comerciales como en áreas de traspatio ó marginales, con densidades de trapeo y volúmenes de disección acorde a lo recomendado por la SAGARPA; dentro de las acciones de combate químico, año con año se han venido desarrollando aspersiones generalizadas y/o dirigidas en forma terrestre, con mezclas cebo a base de insecticida malathión 1000 + proteína hidrolizada (atrayente alimenticio), en proporciones de 1:4, respectivamente, en 95 l de agua, aplicando en promedio de 150 a 350 cc de mezcla/árbol, o bien, mediante aspersiones aéreas (en huertas comerciales) con insecticida malathión UBV (ultra bajo volumen) + proteína hidrolizada, en dosis de 1:4, respectivamente, aplicando 1 l ha<sup>-1</sup> de esta mezcla cebo, lo que sirve para eliminar a las especies asociadas a mango como *A. obliqua* y *A. ludens*; las aplicaciones son realizadas en las primeras horas del día en forma de bandas o hileras alternas, o bien, en forma dirigida; otra alternativa utilizada, sobre todo en áreas protegidas a la aplicación de



productos químicos o de producción orgánica consiste en la instalación de estaciones cebo (botes matadores), utilizando los mismos productos y proporción utilizada para las aplicaciones terrestres; estas acciones son realizadas cada 15-21 días, según lo requieran los resultados del trapeo y según sea la etapa fenológica de floración a cosecha dentro de las diversas especies frutales consideradas en la campaña, para lo que se considera en promedio realizar siete aplicaciones durante la temporada a fin de garantizar un buen control sobre el insecto.

Como alternativa de control cultural, previo muestreo de frutos, son eliminadas aquellas especies frutales donde se manifiestan altas poblaciones de inmaduros de la plaga, ya sea enterrando o incinerando los frutos, además de realizar podas fitosanitarias para tal propósito; por otro lado, en aquellas zonas o áreas en las que se tiene gran diversidad y/o cantidad de frutos, con altas poblaciones de la plaga en estado larvario y sobre las que se dificulta el acceso para poder desarrollar alguna otra alternativa de control, se realizan liberaciones periódicas a base del parasitoide *D. longicaudata* Ashmead, en densidades que varían según la disponibilidad y grado de infestación por la plaga, de 1,500 a 2,500 avispas ha<sup>-1</sup>, este insecto benéfico es producido en la planta Moscafrut, ubicada en Metapa de Domínguez, Chis.

En Nayarit, como una de las principales herramientas para conservar el estatus de zona de baja prevalencia en la zona norte del Estado, se lleva a cabo esta práctica en el marco de una estrategia de manejo integrado a base de liberaciones periódicas de moscas

estériles (control autocida ó técnica del insecto estéril), con las especies *A. obliqua* y *A. ludens* liberadas dentro de bloques de liberación en periodicidad semanal o quincenal según lo reflejen los índices de capturas de moscas nativas fértiles, y según sea la disponibilidad de material biológico dentro de la planta de producción en Metapa de Domínguez, Chis.; en todo caso, las densidades a liberar fluctúan entre 1,500 y 2,000 moscas adultas estériles ha<sup>-1</sup>.



Figura 1. Hembras de *A. ludens* ovipositando sobre frutos

En virtud del avance de las acciones de manejo integrado de moscas de la fruta en la disminución gradual en los índices poblacionales de la plaga, durante el año 2004 se logró que los municipios de Acaponeta, Huajicori, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruiz y Santiago Ixc. fueran reconocidos por la SAGARPA y declarados en el Diario Oficial de la Federación a inicios del año 2005 como zona de baja prevalencia; esto trajo como consecuencia la autorización de construcción de infraestructura y puesta en marcha del Punto de Verificación Interna (PVI) El Capomal, con la finalidad de realizar actividades de regulación fitosanitaria y evitar la introducción de frutas hospederas de la



plaga que no cumplieran con la normatividad vigente.

Para poder cumplir con las metas de la campaña, que son conservar el estatus de baja prevalencia en el norte y a corto plazo seguir avanzando en la disminución de la plaga para alcanzar la categoría de zona libre de la plaga en los siete municipios con el actual estado de avance; a mediano y largo plazo obtener la categoría de baja prevalencia de moscas de la fruta en el resto del estado (zonas centro y sur). Como Organismos Auxiliares, en un ámbito regional o municipal, los productores administran recursos obtenidos mediante el establecimiento de cuotas voluntarias para la movilización de la producción de huerto a empaque y de éste hacia su destino de venta (nacional o de exportación), lo que les permite adquirir los insumos requeridos para las aplicaciones químicas contra la plaga, así como el pago a personal contratado como Terceros Especialistas Fitosanitarios, Profesionales Fitosanitarios Autorizados e Inspectores de rutas de trampeo, requeridos para la verificación del cumplimiento de la norma por la que se establece la campaña contra moscas de la fruta (NOM-023-FITO-1995), garantizando así las acciones que permiten proteger ciclo tras ciclo los programas de exportación.

#### **Escama blanca del mango (*A. tubercularis* Newstead)**

La presencia de este insecto representa otro de los principales problemas fitosanitarios del cultivo en la entidad. Fue detectado en el año de 1999 en el ejido Mazatán, del municipio de Compostela, con afectaciones directas sobre frutos y follaje en una superficie de alrededor de 300 ha; un año

después la plaga fue dispersada hacia el ejido de Las Varas (del mismo municipio), dando inicio a partir del año 2001 en forma sistemática una campaña fitosanitaria dado la preocupación de los productores por la magnitud de los daños en alrededor de 3,000 ha. Cuando no se le controla ocasiona la caída prematura de las hojas y en los empaques puede ser la causa del rechazo de hasta un 50% de volumen de exportación; en los frutos provoca manchas circulares decoloradas, lo que limita su comercialización en los mercados nacionales e internacionales, llegando a ocasionar pérdidas en la calidad comercial del producto estimadas entre un 40 y 60% dentro de aquellas huertas sin acciones de control. Para fines del año 2009 la superficie afectada por el insecto era de 13,218 ha (36% de la superficie comercial), con infestaciones o daños fuertes en áreas comerciales y marginales de los municipios de Bahía de Banderas, Compostela, San Blas, Tepic, Xalisco y Santiago Ixc., estando considerada la entidad dentro de un estatus de zona bajo control fitosanitario. Al parecer el cultivar con mas afectaciones es Ataufo, donde los mayores promedios de infestación corresponden a plantaciones ubicadas a poca altitud, debido posiblemente al efecto de la temperatura; asimismo, los mayores niveles de infestación ocurren entre los meses de diciembre a marzo y los más bajos durante los meses de junio a septiembre, las lluvias pudieran ser las causantes en la declinación poblacional de la plaga.

Para su control se han desarrollado acciones de control químico en huertas con cargo a la participación de productores y en áreas marginales con cargo a los recursos gubernamentales considerados dentro de los



programas de trabajo anuales convenidos; el producto más recomendado ha sido la citrolina al 3% + 1 mL de emulsificante por litro de agua, con aplicaciones cada 20 días; como forma de control cultural se han realizado podas fitosanitarias, además de haberse liberado 21 mil especímenes de insectos benéficos a base del depredador *Cybocephalus nipponicus* Endrody-Younga importados de New Jersey, USA, los que no fue posible seguir liberando dado la dificultad de su adquisición dado las cantidades tan pequeñas de producción en otros países.



Figura 2. Colonias de machos de *A tubercularis* sobre hojas produciendo amarillamiento y necrosis

Los conocimientos y experiencia adquiridos sobre la plaga desde su aparición, permitieron al personal técnico de la campaña operar una estrategia de atención o manejo sustentada en principios bioecológicos, al correlacionar los aspectos biológicos del insecto con los fenológicos del cultivo, así como de las condiciones agroclimáticas favorables y desfavorables a la plaga durante las diversas estaciones del año. Cabe señalar que por haberse generado

tecnología que se encuentra al alcance de los productores y que demuestra que si se realizan acciones oportunas no se tienen problemas de producción y comercialización de los volúmenes producidos, además de considerarse que con los apoyos gubernamentales fue adquirido en beneficio de los productores suficiente equipo o maquinaria para control químico o realización de podas fitosanitarias, los Gobiernos Federal y Estatal han considerado dejar de aportar recursos para este problema específico, recursos que han sido enfocados en la atención de otros problemas de mucho mayor prioridad de atención gubernamental como lo es la presencia de el huanglongbing o HLB, de reciente introducción en la entidad, por lo cual, los productores deben dar continuidad a las acciones que a ellos corresponde desarrollar para no verse mermados en su productividad a consecuencia de la plaga.

#### **Cochinilla rosada del hibisco (*M. hirsutus* Green)**

*M. hirsutus* es una especie altamente polífaga que ataca a alrededor de 300 hospedantes vegetales, dentro de los que destacan cultivos de importancia económica como hortalizas (chile, *Capsicum annum* L.), frutales (mango, *Mangifera indica* L. y guanábana, *Annona muricata* L.), ornamentales (obelisco, *Hibiscus rosa-sinensis* L.) y forestales (teca, *Tectona grandis* L.), entre otros.

A nivel nacional, la plaga fue detectada por primera vez durante 1999 en Mexicali, Baja California, de donde se estima fue dispersada a los municipios de Bahía de Banderas, Ruiz, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada, Tecuala, Acaponeta,



Compostela, Huajicori, San Blas, Tepic, Xalisco, El Nayar y Amatlán de Cañas, en el Estado de Nayarit, a partir del año 2004; así como en Puerto Vallarta, Cihuatlán, Tomatlán y La Huerta, en el Estado de Jalisco, a partir del mismo año (2004); en los municipios de Chahuities y San Pedro Tapanatepec, Oax., su presencia fue reportada en el año 2006, mismo año en que igualmente fue confirmada su presencia dentro del municipio de Othón Pempello Blanco, Q. Roo; para el año 2008 fue reportada oficialmente su presencia en el municipio de Acapulco, Gro y Arriaga, Chis., siendo finalmente confirmada dicha plaga en los municipios de Escuinapa, Sin. y Manzanillo, Col.



Figura 3. Huevecillos, ninfas y adultos de *M. hirsutus*

En Nayarit se confirmó la presencia de brotes en febrero de 2004, dentro del municipio de Bahía de Banderas en el cultivo de teca, atribuyéndose su origen a la introducción de productos vegetales ornamentales infestados ingresados a la zona. La exploración intensiva del área permitió

delimitar sobre una superficie de 63 ha la presencia del insecto plaga en los ejidos de El Porvenir, San Vicente, Valle de Banderas, San José, San Juan de Abajo y El Colomo, afectando a diversas plantaciones de especies cultivadas como teca, guanábana, guayaba, mango, jaca, carambolo y naranja, diversas especies de maleza y árboles silvestres en áreas marginales o de amortiguamiento, dando inicio desde ese momento a la implementación del Dispositivo Nacional de Emergencia, con el objetivo de confinar y erradicar dicho brote en la región.

Ante tal situación, previa concertación entre el Gobierno Mexicano y la Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), se implementó un plan emergente fitosanitario para el control de la plaga mediante la importación y liberación a partir de abril de ese mismo año de los parasitoides *Anagyrus kamali* Moursi, con 386 mil especímenes provenientes de Belice y Puerto Rico, así como de 82 mil insectos de *Gyranoidea indica* Shafee, Alam & Agarwal, provenientes de Puerto Rico, además de 806 mil especímenes del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant provenientes de Canadá y USA, mas 125 mil reproducidos en el país.

En virtud del éxito obtenido mediante esta estrategia (a excepción de *G. indica* que no se adaptó) se continuó liberando a *A. kamali* y *C. montrouzieri*, disminuyendo las cantidades liberadas de este depredador dados los impactos obtenidos en la disminución de las grandes poblaciones de la plaga detectadas inicialmente, siendo a su vez incrementadas las densidades de liberación del parasitoide, situación que justificó la construcción, equipamiento y operatividad de



un laboratorio regional (ubicado en Valle de Banderas, municipio de Bahía de Banderas, Nay.) para la reproducción masiva de dicho parasitoide, que es apoyado y operado por personal técnico del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Gracias a este control, en la actualidad la mayoría de localidades o regiones donde ha sido reportada la presencia del insecto, los niveles de infestación por la plaga se encuentran bajos; en este sentido, los niveles de infestación por la plaga validados por el Gobierno Federal son zona libre, nivel 0 (sin cochinillas), nivel 1 (o bajo) hasta 10 cochinilla en promedio por brote; 2 (medio) mayor de 10 y hasta 20 cochinillas en promedio por brote y, 3 (alto) más de 20 cochinillas en promedio por brote.

Las acciones de muestreo y trapeo sistemático han permitido conocer y cuantificar la presencia e incidencia de la plaga y sus niveles de infestación, detectar posibles nuevos brotes y dispersión de la misma, además de ayudar a descubrir fortalezas y/o debilidades de la campaña, para establecer o modificar las acciones de control, permitiendo brindar correcciones y reorientaciones técnicas en su ejecución. Los muestreos son realizados con una periodicidad semanal o quincenal dentro de las áreas agrícolas, urbanas y marginales, cuantificando en forma directa los diferentes estadios de la plaga presentes en brotes y/o frutos, cuyo número a muestrear irá acorde al área de monitoreo y estado fenológico de la planta hospedante, tomando cuatro brotes de 5 cm de longitud por planta (uno por cada punto cardinal), o bien, frutos, a los que se cuantificará el número de cochinillas en un área de  $2 \times 2 \text{ cm}^2$ . Para el trapeo se han utilizado trampas tipo delta con feromona

sexual sintética, colocadas sobre hospedantes preferenciales dentro de zonas libres de la plaga, así como en vías de tránsito frecuente o en sitios de embarque y desembarque de productos vegetales; una vez conformadas las rutas y georeferenciadas las trampas, las revisiones son realizadas quincenalmente, cambiando la tarjeta en casos negativos a la presencia de insectos atrapados, dejando la trampa otros quince días para corroborar su ausencia y proceder a ubicar la trampa en un nuevo sitio; de encontrarse casos positivos, se retira la tarjeta con los especímenes, se coloca una nueva tarjeta y se informa a la coordinación estatal para que se realice la ubicación del foco de infestación, dejando la trampa en el lugar por otros 15 días para confirmar infestación, procediendo a identificar el espécimen previo aclareamiento de genitales con Hidróxido de Potasio al 10%.

Otra estrategia ha sido el control cultural a través de prácticas agronómicas como podas o eliminación de especies vegetales hospedantes positivas a la plaga, en pequeñas áreas o en rebrotes de infestación, dentro de zonas donde se encuentra establecido el control biológico y con fines de erradicación. De igual forma se han hecho aplicaciones de productos químicos en huertos comerciales, utilizando productos con buena acción sobre la plaga y sin efectos adversos sobre la entomofauna benéfica o sobre el medio ambiente, como en los casos de aceites parafínicos al 1.5-2%, citrolina al 1.5% + adherente al 0.25%, dimetoato al 0.5% + detergente al 1%, deltametrina al 0.25% + detergente al 1% y/o imidacloprid al 0.1% + adherente al 0.25%.

Para tratar de disminuir el riesgo de dispersión de la plaga se han venido



desarrollando acciones de control legal consistentes en inspección y/o verificación sobre carros particulares de transporte y de pasaje, de la documentación y/o transportación de productos y subproductos vegetales que signifiquen riesgos de dispersión de la plaga, en puntos de verificación interna, asperjando productos a base de sales potásicas sobre las unidades con riesgos de contaminación.

A pesar de las acciones de control implementadas dentro de una estrategia de manejo integrado desarrolladas en la entidad desde el año 2004, por parte del personal técnico signado dentro del Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESAVENAY), bajo la coordinación del SENASICA, la Delegación estatal de la SAGARPA y la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Nayarit, donde se ha logrado reducir sustancialmente los elevados índices de infestación observados inicialmente al momento de la detección de la plaga, no ha sido posible confinar las poblaciones del insecto dentro de las áreas geográficas en las que inicialmente fue reportada su presencia, existiendo muchos factores que han propiciado su dispersión o diseminación hacia otras zonas o regiones en las que inicialmente no se tenía detectada su presencia, lo que requiere de seguir desarrollando acciones como las de liberación de insectos benéficos

para mantener las poblaciones de esta plaga en el bajo nivel actual, encontrándose el Estado oficialmente en cuarentena por encontrarse presente en los municipios señalados con anterioridad.

### Conclusiones

Como conclusiones generales cabe resaltar que en la entidad se cuenta con una buena caracterización fitosanitaria para la generalidad de cultivos y especies dañinas asociadas durante las distintas épocas del año y región; de igual manera, se cuenta con personal técnico calificado en algunas instituciones de enseñanza e investigación como Universidades, INIFAP, CBTA's, etc., vinculado y coadyuvando en la atención y/o solución de dicha problemática; se tienen avances significativos en el mejoramiento de estatus fitosanitarios dentro de la lucha contra las plagas en el cultivo, estando al alcance de los productores tecnologías generadas en la propia entidad, región o país; pese a que se tiene cierta cultura de aportación y/o participación de los productores en actividades de las campañas fitosanitarias, aún se observa un bajo nivel de atención respecto a lo que a éstos corresponde desarrollar, siendo necesario tomar medidas más estrictas de parte del Gobierno Federal para hacer cumplir lo considerado dentro de la legislación fitosanitaria vigente en el país. 

### Literatura Consultada

Araya, G. J. 2000. La Cochinilla Rosada. Editado por la Asociación Costarricense de la Orquideología. 14 p.



Cermeli, M., Morales, P., Godoy, F., Romero, R. y Cárdenas, O. 2002. Presencia de la Cochinilla rosada de la cayena *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemíptera: Pseudococcidae) en Venezuela. *Entomotropica* . 17 (1): 103-105.

CESAVERNAY, Comité Estatal de Sanidad Vegetal en el Estado de Nayarit. 2009. Evaluación de la Campaña contra Escama Blanca del Mango, Componente de Sanidad e Inocuidad del Programa de Soporte 2009.

Goolsby, J. A., Kirk, A. A. and Meyerdirk, D.E. 2002. Seasonal phenology and natural enemies of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemíptera: Pseudococcidae) in Australia. *Florida Entomology*. 85:494-498.

Meyerdirk, D. E; R. War, R., Attavian, B., Gersabeck, E., Francis, A.; Adams, M. y Francis, G. 2003. Manual del proyecto para el control biológico de la cochinilla Rosada del Hibiscus. Trad. IICA. 2 ed, Costa Rica. USDA-IICA. 245 p.

Santiago, I. T., Zamora, C. A., Fuentes, T. E. A., Valencia, L. L. y Arredondo, B. H. 2008. Cochinilla rosada del hibiscus, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemíptera: Pseudococcidae). Cap. 15. p. 177-190. En: Casos de Control Biológico en México. En: Arredondo, B. H. y Rodríguez, B. L.A. (eds.). Ed. Mundi Prensa. México, D.F.

### Datos de los autores

M. en C. Néstor Isiordia Aquino  
Profesor Investigador  
Unidad Académica de Agricultura  
Universidad Autónoma de Nayarit, México  
Email: seanemiliano@hotmail.com

Dr. Oswaldo García Martínez  
Profesor Investigador  
Depto. de Parasitología Agrícola  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México

Dr. Ricardo Javier Flores Canales  
Profesor Investigador  
Unidad Académica de Agricultura  
Universidad Autónoma de Nayarit, México

M. en C. Miguel Díaz Heredia  
Profesor Investigador  
Unidad Académica de Agricultura  
Universidad Autónoma de Nayarit, México



M. en C. Carlos Rubén Carvajal Cazola  
Profesor Investigador  
Unidad Académica de Agricultura  
Universidad Autónoma de Nayarit, México

Rosalba Espino Álvarez  
Estudiante  
Unidad Académica de Agricultura  
Universidad Autónoma de Nayarit, México