



COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO

Maconellicoccus hirsutus
Green, 1908

Ficha Técnica No. 6



USDA-APHIS-Florida Department of Plant Industry, 2015.





CONTENIDO

IDENTIDAD.....	3
Nombre científico	3
Sinonimia	3
Clasificación taxonómica.....	3
Nombre común.....	3
Código EPPO.....	3
Guía para su identificación.....	3
Estatus fitosanitario.....	3
Situación de la plaga en México.....	3
IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA.....	3
Impacto económico a nivel mundial	4
Potencial de impacto económico en México	4
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA	5
HOSPEDANTES.....	5
Distribución nacional de hospedantes.....	10
ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS.....	11
Ciclo biológico	11
Descripción morfológica.....	12
Huevo.....	12
Ninfa.....	13
Adulto.....	13
DAÑOS Y SÍNTOMAS	14
Patógenos u organismos asociados	15
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	15
MEDIDAS FITOSANITARIAS	16
Control biológico	16
Control químico	17
Control cultural	17
Medidas regulatorias.....	17
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA.....	18
Toma y envío de muestras.....	18
Alerta fitosanitaria	18
BIBLIOGRAFÍA	18

IDENTIDAD

Nombre científico



(Lotz, s/a)
Maconellicoccus hirsutus (Green, 1908)

Sinonimia

Maconellicoccus pasaniae (Borchsenius) Tang, 1992
Maconellicoccus perforatus (De Lotto) De Lotto, 1964
Paracoccus pasaniae Borchsenius, 1962
Phenacoccus glomeratus Green, 1922
Phenacoccus hirsutus Green, 1908
Phenacoccus quaternus Ramakrishna Ayyar, 1921
Pseudococcus hibisci Hall, 1921
Spilococcus perforates De Lotto, 1954

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta
Orden: Hemiptera
Familia: Pseudococcidae
Género: *Maconellicoccus*
Especie: *Maconellicoccus hirsutus*
(CAB International, 2017)

Nombre común

Nombre común	
Español	Cochinilla rosada del hibisco
Inglés	Pink hibiscus mealybug, hibiscus mealybug

Fuente: CAB International, 2017; EPPO, 2015

Código EPPO

PHENHI

Guía para su identificación

Para su identificación se recomienda consultar la clave taxonómica para todas las especies de *Maconellicoccus*, proporcionada por Williams (1996). Así como las claves para la identificación de estados inmaduros de *M. hirsutus* por Miller (2001) y la guía de Gullan (2000) que provee claves para los estados inmaduros de *M. hirsutus* y otras cinco especies de cochinillas plaga.

Estatus fitosanitario

De acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5, Glosario de términos fitosanitarios, *Maconellicoccus hirsutus* cumple con la definición de plaga cuarentenaria y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes (IPPC, 2018).

Situación de la plaga en México

Con base en la NIMF No. 8, Determinación de la situación de una plaga en un área, *Maconellicoccus hirsutus* es una plaga **Presente**: sujeto a control oficial (IPPC, 2017).

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

Williams (1996) refiere que los daños más severos causados por esta plaga, se han registrado entre los 7 ° y 30 ° latitud norte, donde existen reportes de la incidencia de la plaga en función de la estacionalidad. La alimentación directa de *M. hirsutus*, en tallos, hojas y flores ocasiona retraso en el crecimiento de la planta, deformación de hojas, engrosamiento de tallos y apariencia racimosa de los brotes, en infestaciones severas, ocurre defoliación. Además, durante su proceso de alimentación



produce secreciones de mielecilla que favorecen el desarrollo de fumagina, lo que reduce la calidad estética del fruto (Garland, 1998).

Impacto económico a nivel mundial

En países del Continente Americano, en los que existen reportes de su presencia, los daños directos ocasionados por infestaciones de esta plaga, han sido relacionados con pérdidas en la producción de cultivos, reducción de la superficie cultivada, pérdidas en el comercio internacional, incrementos en los costos de producción de cultivos hospedantes, pérdida en el atractivo estético de áreas residenciales y comerciales (hoteles), además de los costos generados por la ejecución y mantenimiento de los programas de manejo y control.

En el Caribe, se reportan importantes pérdidas económicas causadas por *M. hirsutus*; por ejemplo, en Granada, durante 1995, fueron afectados más de 90 cultivos (hortalizas, frutales, inclusive especies forestales y ornamentales) cuyo valor comercial fue de aproximadamente US\$ 1, 763, 000. Mientras que en Trinidad y Tobago se estima que las pérdidas a causa de este pseudococcido podrían sobrepasarlos US\$ 125 millones/año (IICA, 1998).

En México, la cochinilla rosada se detectó por primera vez en 1999 en Mexicali, Baja California; derivado de esta situación el Gobierno Federal por conducto del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), instrumentó el Dispositivo Nacional de Emergencia en términos del Artículo.46 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, con el propósito de reducir los niveles de infestación y evitar su dispersión.

Actualmente esta plaga se encuentra bajo Control Oficial en 19 estados de la República Mexicana. En 2016, el Gobierno Federal invirtió

34.6 millones de pesos para la operación de la campaña en los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, a fin de aplicar acciones fitosanitarias que permitan salvaguardar la producción de los principales cultivos hospedantes de la plaga (SENASICA, 2017).

Potencial de impacto económico en México

A nivel nacional, existen regiones con condiciones ambientales favorables para el establecimiento del insecto, las cuales abarcan una extensión de 57 millones de hectáreas y corresponden a las selvas cálidas secas y cálidas húmedas, por lo anterior, el país es altamente susceptible a la dispersión de la cochinilla rosada del hibisco, sobre todo, durante la temporada de huracanes, debido a que el viento es un medio de dispersión de *M. hirsutus*, ya sea de países cercanos a México o de los sitios del interior del país.

Con la dispersión y establecimiento de la cochinilla rosada, se afectaría el comercio local y de exportación, principalmente de frutos y hortalizas, además de los incrementos en los costos de producción y manejo postcosecha de los cultivos hospedantes de esta plaga. Dentro de los cultivos de mayor importancia económica en México que pueden ser afectados por *M. hirsutus*, destacan algunos frutales como mango y aguacate, aunque este último no está reportado en la lista de hospedantes preferenciales por la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), se encuentra reportado como hospedante en otras partes del mundo.

De dispersarse en México tendría repercusiones económicas inmediatas

debido a que podría afectar la producción de aguacate, y mango. Cultivos que de acuerdo a su importancia económica podrían impactar en \$106, 758.77 millones de pesos, afectando la producción de 15,383,612.32 toneladas, obtenidas en una superficie sembrada de 3,668, 534.05 hectáreas (Cuadro 1) (SIAP-SADER, 2019; con datos de 2017). Además, se pondrían en riesgo 187 mil empleos directos, los cuales benefician a más de 70 mil familias de Michoacán (estado con mayor producción de aguacate), e impactar en los 11, 727 productores de aguacate establecidos en el país (SAGARPA, 2014; Sánchez, 2007). Así mismo, la presencia de *M. hirsutus*, ocasionaría el cierre de mercados internacionales, afectando las exportaciones de estos productos, debido a que es una plaga regulada por varios países.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA

De acuerdo con CAB International (2018) y EPPO (2017), la cochinilla rosada del hibisco es una especie de distribución cosmopolita principalmente en regiones tropicales y semitropicales, aunque ha logrado establecerse en algunas regiones templadas (Cuadro 2) (Figura 1).

En México, *M. hirsutus*, se detectó por primera vez en 1999, en Mexicali, Baja California y actualmente está presente en los

estados de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Cuadro 3)(SAGARPA-SENASICA-PVEF, 2017).

HOSPEDANTES

En México, se han determinado 40 especies de plantas como hospedantes de la cochinilla rosada (Cuevas-Arias, 2005); Sin embargo, a consideración de la DGSV sólo 16 especies son de importancia económica (SAGARPA, 2007).

En Nayarit, se determinaron 103 especies hospedantes, pertenecientes a 27 familias botánicas. Los hospedantes de la región de Bahía de Banderas (Nayarit y Jalisco), en los que *M. hirsutus* desarrolló altas infestaciones al inicio de su establecimiento fueron: obelisco, teca, guanábana, guayaba y yaca. Los cultivos que presentaron niveles bajos a medios de infestación, fueron mango y carambolo, también se observaron fuertes infestaciones en vegetación de áreas marginales. En el Cuadro 2, y Figura 2 se presentan los hospedantes de importancia agrícola en México, de la cochinilla rosada del hibisco (CRH) y su distribución en el país. Estos hospedantes, se encuentran incluidos en la Campaña Nacional implementada para esta plaga (DGSV, 2012).

Cuadro 1. Hospedantes de importancia agrícola en México, de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*). SIAP, 2019; datos de 2017.

Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)
Frijol	1,676,230.41	1,183,868.06	16,375.79
Café cereza	722,444.32	835,380.37	4,905.64
Naranja	335,425.69	4,629,758.18	8,621.73

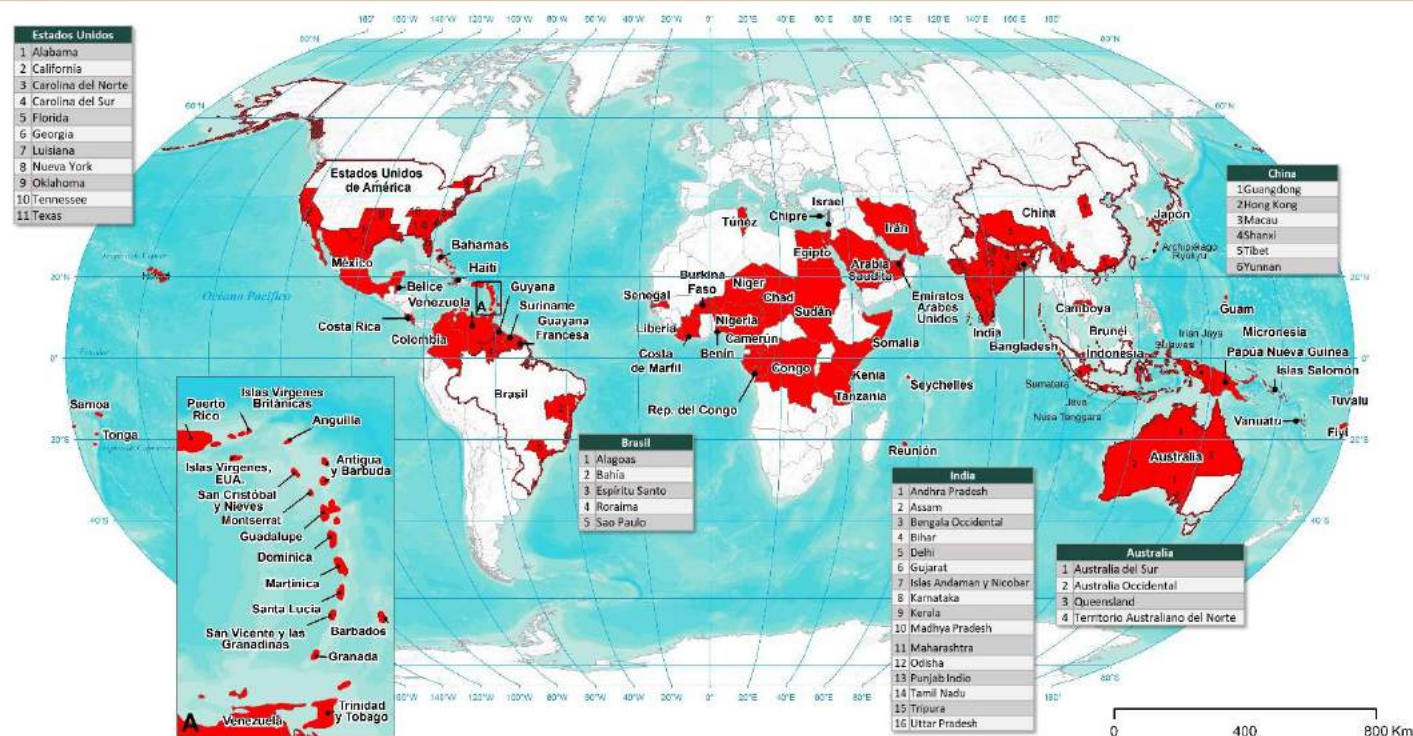
Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)
Aguacate	218,492.93	2,029,885.85	39,706.00
Algodón hueso	212,014.21	1,009,103.43	12,365.53
Mango	201,464.38	1,958,491.08	7,434.21
Limón	193,787.41	2,513,390.68	12,625.48
Guayaba	22,561.56	324,665.76	1,617.10
Mandarina	21,514.27	285,866.96	681.37
Toronja (pomelo)	19,187.01	441,873.40	1,151.38
Jamaica	18,463.71	7,656.68	285.04
Ciruela	15,085.80	83,607.43	440.49
Guanábana	3,527.43	28,853.66	246.16
Amaranto	3,190.95	5,024.99	46.02
Lima	1,691.19	14,783.14	63.65
Nanche	1,566.20	7,742.39	40.87
Jaca (jackfruit)	1,509.70	22,192.83	143.95
Frijol x pelón	302.38	839.08	4.13
Carambolo	74.5	628.35	4.23
	3,668,534.05	15,383,612.32	\$106,758.77

Cuadro 2. Distribución mundial de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*)

Continente	Países con reportes de <i>Maconellicoccus hirsutus</i>
África	Benín, Burkina Faso, Camerún, República Central Africana, Chad, Congo, Costa de Marfil, Egipto, Gabón, Gambia, Kenia, Liberia, Níger, Nigeria, Reunión, República Democrática del Congo, Senegal, Seychelles, Somalia, Sudán, Tanzania, Túnez,
Asiático	Arabia Saudita, Bangladesh, Brunei Darussalam, Camboya, China (Guangdong, Hong Kong, Macau, Shanxi, Tíbet, Yunnan), Emiratos Árabes Unidos, India (Islas Andaman y Nicobar, Andhra Pradesh, Assam, Bihar, Delhi, Gujarat, Punjab Indio, Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Maharashtra, Odisha, Tamil Nadu, Tripura, Uttar Pradesh, Bengala Occidental), Indonesia (Irian Jaya, Java, Nusa Tenggara, Sulawesi, Sumatra) Irán, Israel, Japón (Archipiélago Ryukyu), Jordania, Laos, Líbano, Malasia (Malasia Peninsular), Maldivas, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Vietnam, Yemen.
América	Estados Unidos de América (Alabama, California, Florida, Georgia, Hawái, Luisiana, Nueva York, Carolina del Norte, Oklahoma, Carolina del Sur, Tennessee y Texas) , México, Anguila, Antigua y Barbuda, Antillas Holandesas, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil (Alagoas, Bahía, Espíritu Santo, Roraima, Sao Paulo) Costa Rica, Colombia, Curasao, Islas Vírgenes Británicas, Islas Caimán, Dominica, Granada, Guadalupe, Haití, Jamaica, Martinica, Monserrat, Puerto Rico, San Cristóbal y Nieves, Sta. Lucia, San Vicente y Las Granadinas, San

Continento	Países con reportes de <i>Maconellicoccus hirsutus</i>
	Martín, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Guyana Francesa, Guyana, Surinam, Venezuela.
Europa	Chipre
Oceanía	Australia (Territorio Australiano del Norte, Queensland, Australia del Sur, Australia Occidental), Fiyi, Guam, Islas Salomón, Islas Marianas del Norte, Micronesia, Palao, Papúa Nueva Guinea, Samoa, Confianza Territorio de las Islas del Pacífico, Tonga, Tuvalu, Vanuatu.

Fuente: CAB International, 2018.



DGSV - CNRF - PYEF. DERECHOS RESERVADOS © 2019
Fecha de elaboración: enero, 2019.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Figura 1. Distribución geográfica de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) a nivel mundial (CAB International, 2018).

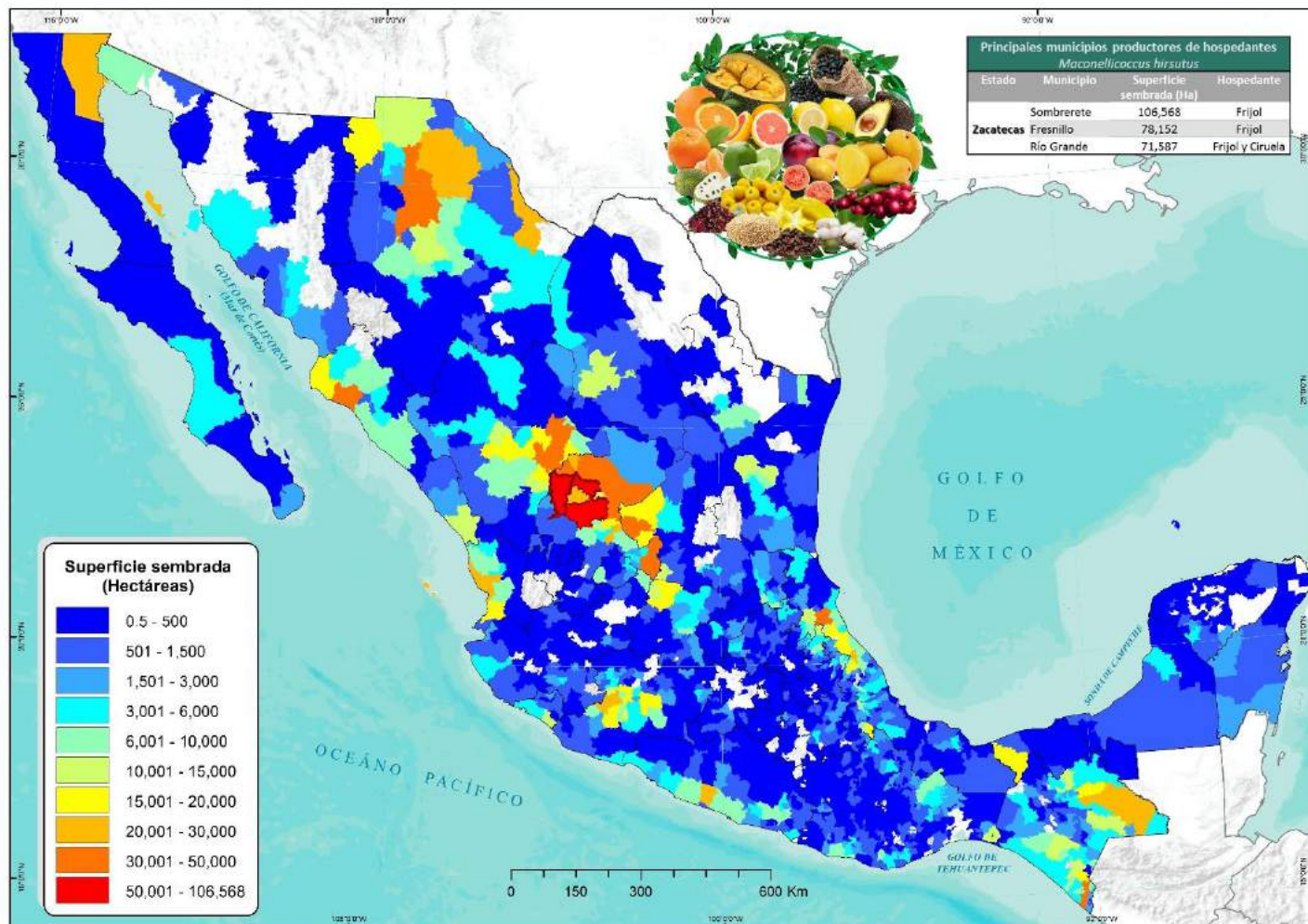
Cuadro 3.- Reportes de *Maconellicoccus hirsutus* en México.

Estados y municipios con presencia de cochinilla rosada	
Baja California	Mexicali.
Baja California Sur	La Paz y San José los Cabos.
Nayarit	Bahía de Banderas, Ruiz, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada, Tecuala, Acaaponeta, Compostela, Huajicori, San Blas, Tepic, Xalisco y El Nayar.
Hidalgo	Huejutla de Reyes, Jaltocán, San Felipe Orizatlán, Pachuca y Omitlán de Juárez.



Estados y municipios con presencia de cochinilla rosada

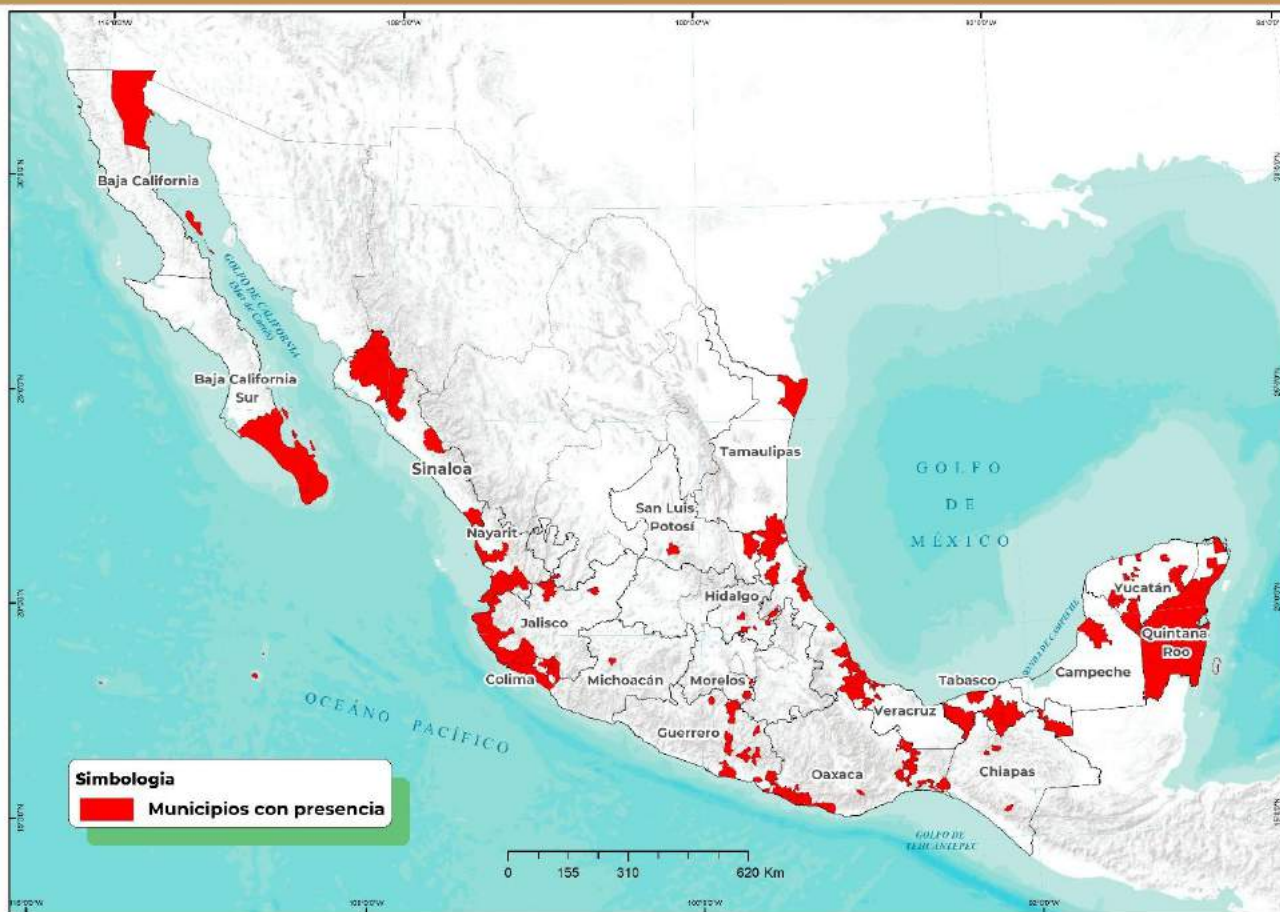
Michoacán	Lázaro Cárdenas.
Jalisco	Autlán de Navarro, Cabo Corrientes, Cihuatlán, Cuautitlán, Puerto Vallarta, Tequila, Tomatlán, La Huerta y Casimiro Castillo.
Oaxaca	Chahuites, San Pedro Tapanatepec, Juchitán, El Espinal, San Andrés Huaxpaltepec, San Francisco Ixhuatán, San Pedro Comitancillo, San Juan Bautista Lo de Soto, Santiago Pinotepa Nacional, Santiago Llano Grande, Santiago Tapextla, Santa María Huazolotitlán, Santa María Petapa, Santa María Colotepec, Santa María Xadini, Santiago Jamiltepec, San José Estancia Grande, Villa de Tultepec Melchor Ocampo, Santo Domingo Chihuitlán, Magdalena Tlacotepec, Ixtepec, Santiago Loallaga, Asunción Ixcaltepec, Matías Romero Avedaño, Barrio de la Soledad, San Dionisio del Mar, Reforma de Pineda y San Pedro Mixtepec.
Quintana Roo	Bacalar, Isla Mujeres, José María Morelos, Othón Pompello Blanco, Felipe Carrillo Puerto, Tulum, Solidaridad, Cozumel, Lázaro Cárdenas y Benito Juárez.
Guerrero	Acapulco, Cópala, Cuajinicuilapa, Zihuatanejo de Azueta, Benito Juárez, Florencio Villarreal, Marquelia, Tecpan de Galeana, Atoyac de Álvarez, San Marcos y Coyuca de Benítez.
San Luis Potosí	Tampacán y Axtla de Terrazas.
Sinaloa	Escuinapa, Mazatlán, Culiacán, San Ignacio, Concordia, Rosario, Navolato y Elota.
Tamaulipas	Altamira y Matamoros.
Colima	Armería, Comala, Manzanillo, Tecomán, Colima, Cuauhtémoc y Villa Álvarez.
Veracruz	Úrsulo Galván, Veracruz, Medellín, Amatlán, Tantoyuca, Tuxpan, Pánuco, Mamiahua, Alvarado, La Antigua, Tierra Blanca, Actopan, Tlalixcoyan, Nautla, Cotaxtla, Manlio Fabio Altamirano, Cosamaloapan, Paso de Ovejas y Pueblo Viejo.
Yucatán	Abalá, Umán, Kanasin, Hunucma, Cocholá, Conkal, Tecoh, Tixpehual, Tixkokob, Mènda Cansahcab, Motul, Izamal, Dzidzantún, Muna, Tetiz, Progreso, Samahil y Kinchil.
Chiapas	Arriaga, Chiapa de Corzo y Tonalá.
Campeche	Campeche.
Tabasco	Huimanguillo, Comalcalco, Paraíso, Centro, Macuspana, Emiliano Zapata, Balancán, Tenosique.
Morelos	Jiutepec, Emiliano Zapata y Tlaquiltenango.



DGSV - SENASICA - CNRF - PVEF. DERECHOS RESERVADOS © 2019.
Fecha de elaboración: enero 2019.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Figura 2. Distribución de hospedantes de Cochinilla rosada del hibisco *Maconellicoccus hirsutus* (SIAP-SADER, 2019; con datos del ciclo agrícola 2017).



DGSV - SENASICA - CNRF - PVEF. DERECHOS RESERVADOS © 2019.
Fecha de elaboración: febrero 2019.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Figura 3. Estados y municipios de México con presencia de *Maconellicoccus hirsutus*.

Distribución nacional de hospedantes

De acuerdo con la “Lista de plagas bajo vigilancia activa y pasiva 2018”, establecida para México, dentro del programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, se contemplan como hospedantes potenciales a vigilar los cultivos referidos en el Cuadro 1. Estos fueron priorizados metodológicamente para la vigilancia específica de *M. hirsutus*, considerando datos relevantes como la importancia del cultivo, consumo per cápita, superficie sembrada, producción, potencial de las exportaciones e importaciones, generación de empleos y divisas entre otros.

Como se observa en la Figura 2., los cultivos que pueden ser infestados por este pseudococcido, se encuentran distribuidos en toda la República Mexicana. En la Figura 2, se muestra la dispersión a nivel nacional de las áreas con hospedantes potenciales de esta plaga. En el Cuadro 3 Figura 3 se reportan los municipios de México con presencia de Cochinilla rosada.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Ciclo biológico

Las hembras pasan por tres instares ninfales y los machos por cuatro. La etapa de ninfa puede durar hasta 30 días (APHIS-USDA, 1996). La temperatura es un factor determinante en la duración del ciclo biológico de esta plaga. La cochinilla rosada del hibisco requiere de 29.8 días a una temperatura de 27°C para completar el desarrollo de huevo a adulto. Las hembras tienen una longevidad de 19-28 días; mientras que los machos adultos pueden vivir de 1.4-3.4 días (Chong *et al.*, 2008).

En condiciones de laboratorio, *M. hirsutus* puede presentar de 10 a 15 generaciones en un año (Mani, 1989; Meyerdirk *et al.*, 2003). La reproducción es sexual, las hembras vírgenes producen una feromona sexual que atrae a los machos para el apareamiento (Zhang *et al.*, 2004). La hembra mantiene los huevecillos en un ovisaco de fibras cerosas de color blanco, el cual llega a cubrir completamente su cuerpo. Se ha

observado que la fecundidad de este insecto, depende del hospedante sobre el cual se alimenta, con un rango de 84 a 654 huevos, el promedio es de 145 en mora (*Morus sp.*), 457 en jamaica (*Hibiscus sabdarifa*), y 457 a 516 en cáñamo de la India (*Hibiscus cannabinus*), (Ghose, 1972).

La proporción sexual hembra a macho es 1.4:1 (Persad y Khan, 2002), el macho es capaz de copular con cuatro hembras (Ghose, 1972). El ciclo biológico de la cochinilla muestra que para el desarrollo de los huevos son necesarios 101.7 Grados Día (GDD), 230 GDD para el desarrollo ninfal de las hembras y 245.1 GDD para los machos. Para el desarrollo completo de hembras y machos se requieren de 347.2 y 363.6 GDD, respectivamente. Con estas características y tomando una temperatura mínima base de 17.5 grados centígrados, es posible que se puedan desarrollar más de 10 generaciones en un año en el país, necesitando, bajo condiciones idóneas, entre 24 y 26 días para completar su ciclo biológico (Figura 4) (Meyerdirk *et al.*, 2001).

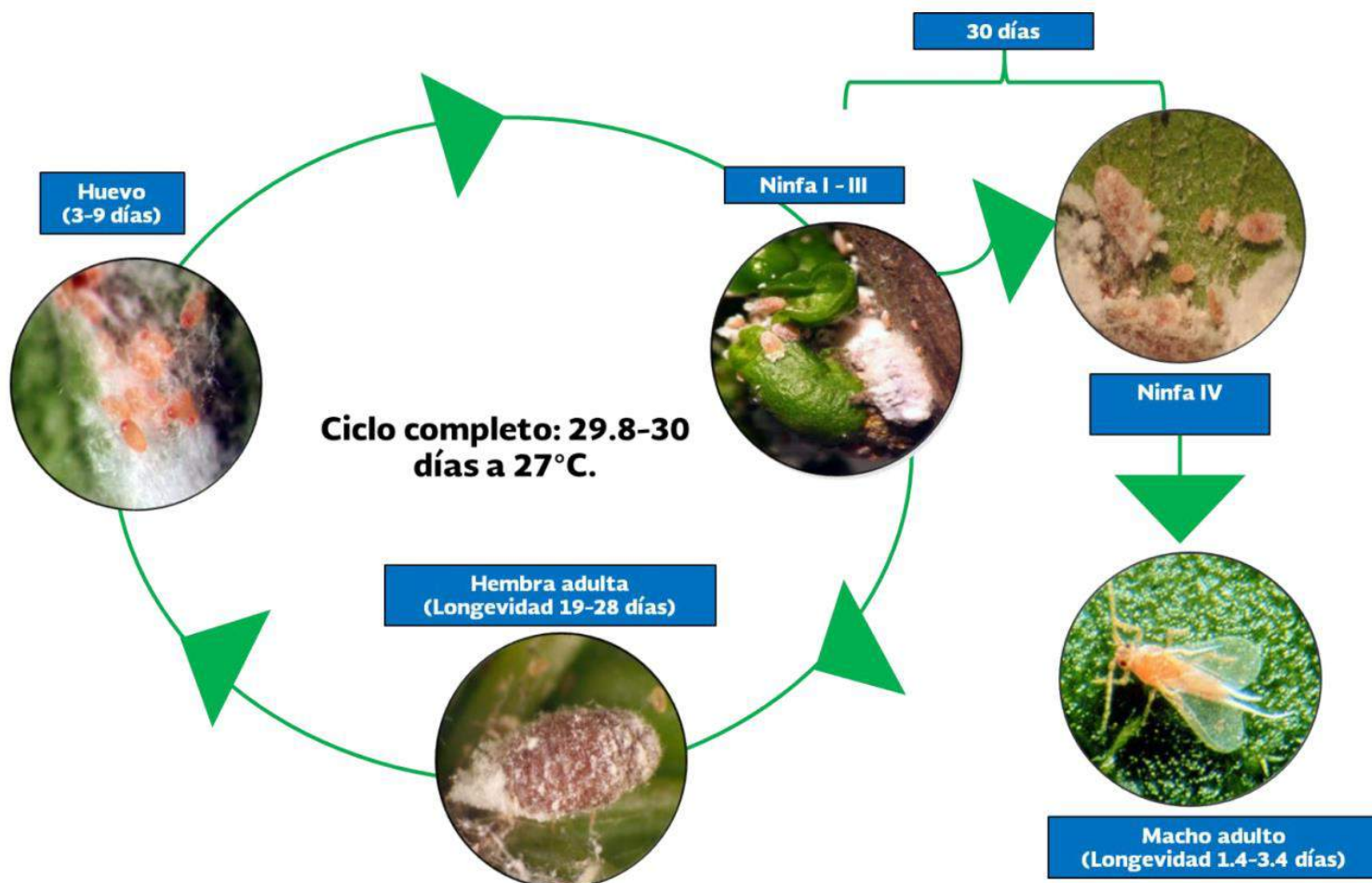


Figura 4. Ciclo biológico de *Maconellicoccus hirsutus* (Meyerdirk, 2001; USDA-APHIS-Florida Department of Plant Industry, 2015; Lotz, 2011).

Descripción morfológica

Huevo

Los huevos son inicialmente de color naranja, antes de eclosionar se tornan de color rosado (Figura 5). El desarrollo del huevo es de 3-9 días, son pequeños y miden de 0.3-0.4 mm de longitud (Hunsberger *et al.*, 2008



Figura 5. Huevos de *Maconellicoccus hirsutus* (USDA-APHIS-Florida Department of Plant Industry, 2015).

Ninfa

Las ninfas recién emergidas, son muy móviles y de color más rosado; éstas pueden dispersarse con facilidad en el hospedante, especialmente hacia las partes en crecimiento (Ghose, 1972). Las ninfas hembras son muy parecidas a la hembra adulta, pero de menor tamaño (Figura 6).

Al finalizar los dos instares ninfales del macho, se presenta la prepupa que posteriormente se vuelve pupa (etapa más inactiva, en donde presenta yemas alares dentro de un cocón de cera) [Ghose, 1972].



Figura 6. Hembra adulta (izquierda) y ninfas I y II (derecha) de *Maconellicoccus hirsutus* (SENASICA, 2014).

Adulto

Las hembras adultas llegan a medir de 3 a 4 mm de longitud (Figura 7). Las hembras jóvenes son de color rojo oscuro con un par de mechones o filamentos algodonosos en la punta del abdomen y no presentan filamentos cerosos laterales. Las hembras presentan nueve segmentos antenales y de cuatro a siete pares de cerarios, con una barra esclerosada en cada lóbulo anal, además de conductos tubulares con orificios de tipo oral

en el dorso (Meyerdirk *et al.*, 2003).



Figura 7. Colonia y ovisaco de huevos de *Maconellicoccus hirsutus* (Lotz, 2011).

Las hembras grávidas se llegan a cubrir completamente de filamentos cerosos, que es lo que llegará a ser el ovisaco donde se colocarán los huevos (Meyerdirk *et al.*, 2001).

El macho adulto es más pequeño que la hembra, es alado y de color café rojizo; posee antenas con 10 segmentos; dos pares de ojos con un par de filamentos caudales largos y cerosos (Figura 8).

A diferencia de otras especies de piojos harinosos, presenta un proceso esclerosado en forma de “Y” en el extremo basal del edeago. Las partes bucales del macho no son funcionales, no se alimenta y vive pocos días (Miller, 1999).



Figura 8. Ejemplar de macho adulto de *Maconellicoccus hirsutus* (SENASICA, 2014).

Chong *et al.* (2008), refieren que los factores ambientales que determinan el desarrollo de esta plaga son: tasas de desarrollo y reproducción a temperaturas constantes. Mientras que otros estudios, han demostrado que la eclosión de huevos es de 16 días a una temperatura de 20 °C y de 6 días con temperaturas de 30-35 °C; a 16 °C se ha observado que no hay eclosión de huevos.

Así mismo, a temperaturas de 20, 27 y 30 °C las hembras de esta especie requieren de 66.7, 29.8 y 33.3 días respectivamente para completar el desarrollo de huevo a adulto.

Para los machos, el tiempo de desarrollo es similar al de la hembra, sólo difiere cuando la temperatura es de 30 °C, provocando que el tiempo del ciclo se reduzca a 27.5 días.

A temperaturas de 25 a 30 °C, las hembras pueden mantenerse reproductivas durante 7-8 días y tener una longevidad de 28.2 días a 20 °C, de 21 días a 25 °C, de 19.9 días a 27 °C y de 19.5 días a 30 °C. Los machos adultos pueden vivir 3.4 días a 20 °C, 2.5 a 25-27 °C y 1.4 días a 30 °C (Chong *et al.*, 2008).

La temperatura umbral mínima de desarrollo (T_{\min}) para los huevos, ninfas hembras y ninfas machos, es de 14.5, 15.2 y 15.0 °C; mientras que

la T_{\min} estimada para completar todo el desarrollo de hembras y machos es de 14.5 y 14.3 °C, respectivamente.

La constante termal (K) para huevos es de 101.7 Grados Día de Desarrollo (GDD), 230 GDD para el desarrollo ninfa de hembras y 245.1 GDD para el desarrollo ninfa de machos. Para el desarrollo completo de hembras y machos se requieren de 347.2 y 363.6 GDD, respectivamente (Chong *et al.*, 2008).

La temperatura umbral máxima de desarrollo (T_{\min}) para huevos es de 39.8°C, para ninfas y para el desarrollo completo de hembras y machos es de 35 °C. Mientras que la temperatura óptima de desarrollo (T_{opt}) para hembras es de 29 °C. *M. hirsutus*, puede incrementar al doble su población en aproximadamente 6 días a temperaturas de 25-27 °C (Chong *et al.*, 2008).

DAÑOS Y SÍNTOMAS

Durante su proceso de alimentación *M. hirsutus*, succiona la savia del hospedante, inyectando toxinas que ocasionan malformación en hojas, yemas terminales y frutos, ocasionando un encrespamiento; debido al acortamiento de los entrenudos se forman rosetas o escoba de bruja; además las secreciones melosas favorecen el desarrollo de fumagina (Figuras 9, 10 y 11) (Meyerdirk *et al.*, 2003). Las plantas más susceptibles son guanábana, hibisco, cenízaro, teca y probablemente algunos cítricos. Bajo condiciones óptimas para esta plaga, los cultivos mencionados pueden presentar pérdidas de hasta el 100% (Araya, 2007).

Como se mencionó, *M. hirsutus* puede atacar cualquier parte de la planta, sin embargo, prefiere las áreas en crecimiento como brotes foliares y florales, además de frutos. En infestaciones severas puede atacar ramas, hojas maduras y troncos (Mani, 1989).



Figura 9. Malformación en guanábana causada por *Maconellicoccus hirsutus* (ICA, 2009).



Figura 10. Malformación en flores causada por *Maconellicoccus hirsutus* (CESAVECHIAPAS, s/a).



Figura 11. Malformación de brotes y hojas causada por *Maconellicoccus hirsutus* (Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 2007).

Patógenos u organismos asociados

Esta plaga presenta una simbiosis con varias especies de hormigas, las cuales protegen las colonias de la cochinilla rosada del hibisco de los enemigos naturales, reduciendo la efectividad de éstos. Las hormigas se benefician al remover las excreciones azucaradas de la cochinilla, para usarlas como fuente importante de alimentación, esto ocurre en otras especies de pijos harinosos (Mani, 1989).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

De acuerdo a los rangos de temperatura de *M. hirsutus*, Chong *et al.* (2008) sugieren que la cochinilla rosada del hibisco, puede sobrevivir a temperaturas mayores de 15°C, por lo que su distribución puede extenderse a latitudes más al norte del continente americano, como el sureste de Canadá; al considerar la T_{min} de 17.5 y 300 GDD, *M. hirsutus* puede completar al menos una generación en toda la parte continental de los Estados Unidos.

En este sentido, *M. hirsutus* puede dispersarse a distancias cortas de manera más fácil, cuando se encuentra en la fase de huevo o ninfa; a través del viento, lluvia, aves, ropa y vehículos (EPPO, 2015).

La dispersión a través del viento, precisa que los huevos, la ninfa 1 y los machos adultos de *M. hirsutus*, pueden ser dispersados por corrientes de aire en la atmósfera superior a más de 160 km/h. Por otra parte, los huevos en el ovisaco, pueden ser trasladados a distancias considerables, al igual que en las hojas infestadas. En Egipto, se comprobó la dispersión de *M. hirsutus* a través del viento.

Por lo anterior, se cree que este factor pudo ser una de las razones de la rápida diseminación de la cochinilla rosada del hibisco en el Caribe y hacia nuevos territorios incluido los Estados Unidos de América (Stibick, 1997; Vázquez *et*

al., 2002).

El factor viento incluye los ciclones tropicales, recientemente considerados como vías importantes de diseminación de plagas. Las velocidades, la rotación de estos y la frecuencia continua durante varios días, favorecen el traslado de poblaciones de insectos, principalmente los que no están fuertemente sujetos a la superficie de los órganos de la planta o simplemente son trasladados junto con dichos órganos (hojas, flores y ciertos frutos), (Vázquez *et al.*, 2002).

Las aves migratorias pueden constituir un factor de dispersión de insectos, ácaros y malezas, entre otros organismos. Los ovisacos y ninfas pueden adherirse a las plumas de las aves, así como en otras partes de su cuerpo, siendo factible su traslado a grandes distancias (Stibick, 1997). Las hormigas también pueden transportar al insecto a varias partes de la planta, favoreciendo su dispersión local. Así mismo, las hormigas proporcionan protección contra condiciones adversas y enemigos naturales, obteniendo a cambio una sustancia azucarada (miel de rocío) secretada por la cochinilla, estableciéndose de esta forma, una relación simbiótica (Martínez, 2007).

Las actividades antropogénicas son la principal causa de dispersión de la plaga, al movilizar de una localidad, región o país a otro, materiales vegetales que pudieran encontrarse infestados, como frutos, flores, material vegetal para propagación y madera, entre otros (Kairo *et al.*, 2000).

Las áreas urbanas son donde más se ha propagado el insecto, sobre todo en cultivos de traspatio y por la presencia de hospedantes que son utilizados como plantas de ornato (obeliscos, majahuas, parotas o guanábanos). El acarreo de material vegetal infestado, sin regularización o de manera clandestina, es uno de los mecanismos de dispersión más importantes, por la cantidad de productos que se

movilizan, por ello, las acciones cuarentenarias y la vigilancia en puertos y carreteras constituyen una de las principales barreras para evitar la propagación de la cochinilla rosada del hibisco (Martínez, 2007).

Las acciones de cuarentena que cada país establece, constituyen una de las principales barreras para evitar la introducción de *M. hirsutus*, por lo que el personal de debe estar debidamente capacitado.

MEDIDAS FITOSANITARIAS

Se realizan exploraciones en áreas no mayores a 5 ha, empleando un muestreo en guardia griega. Para cultivos anuales se seleccionarán 20 puntos de inspección por hectárea, en cada punto se revisarán 2 plantas contiguas haciendo una revisión total de cortezas, brotes, guías, hojas y frutos.

Durante el recorrido en cultivos perennes se seleccionarán 20 árboles por hectárea, considerando iniciar con la búsqueda de la orilla hacia adentro del predio hasta cubrir la totalidad de la superficie objetivo, de cada árbol seleccionado se tomará una rama de los diferentes puntos cardinales, revisando de cada una la porción terminal en busca de la cochinilla rosada. En caso de que los árboles seleccionados se encuentren en fructificación se inspeccionarán también los frutos siguiendo la misma metodología buscando frutos con presencia de daños de la plaga o en su caso al insecto. En zonas urbanas también se deberá considerar la exploración de plantas hospedantes de manera dirigida.

Control biológico

El uso de enemigos naturales en las Islas del Caribe fue un caso de control biológico exitoso con la introducción del parasitoide *Anagyrus kamali*, el cual fue introducido a Granada desde China en octubre de 1995 (Kairo *et al.*, 2000).

Este agente de control biológico también se ha introducido a algunas islas del Caribe como Trinidad y Tobago, Santo Tomas, Puerto Rico, San Cristóbal, Belice, Florida y California (Estados Unidos) y México (Santiago-Islas *et al.*, 2008; Michaud y Evans, 2000).

En el mismo caso del Caribe, también se liberó al coccinélido depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera) introducido inicialmente de la India a islas como Trinidad y Tobago, Granada, San Cristóbal (Kairo *et al.*, 2000).

Cryptolaemus montrouzieri, es un depredador muy voraz que tiende a reducir drásticamente las poblaciones de la CRH y de otros piojos harinosos en donde se ha liberado, aunque después tiende a migrar o darse el caso que se extinga por la falta de alimento, por lo anterior, su uso ha sido cuestionado (Kairo *et al.*, 2000).

Control químico

Consiste en la aplicación de insecticidas a los cultivos hospedantes de la cochinilla rosada del hibisco (CRH), como se describe:

- a) Zona urbana: se pueden aplicar cualquiera de los siguientes productos:
 - Citrolinal.O % + adherente del 0.10 al 0.25%
 - Aceite parafínico al 1.5% + adherente al 0.25%
 - Detergente líquido al 1.5%
- b) Zona agrícola: se pueden aplicar cualquiera de los siguientes productos, de acuerdo a etapa fenológica del cultivo:
 - Aceite parafínico del 1.5-2% + adherente al 0.25%.
 - Citrolina al 1.0% + adherente del 0.10 al 0.25%.
 - Dimetoato al 0.5% + detergente al 1%

- Deltametrina al 0.25% +detergente al 1%.

El uso de estos productos y otros que se utilicen para el control de la plaga, deberán estar autorizados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (DGSV-DPF, 2017).

Control cultural

El control cultural consiste en la poda y/o eliminación de hospederos que se encuentran infestados en las zonas bajo control fitosanitario y zonas aledañas. Éste incluye la eliminación de los residuos de malezas, mermas, limpieza de camellones, canales de distribución de agua y áreas de producción agrícola afectada. Es conveniente aplicar una solución jabonosa o con aceite antes de podar follaje o frutos, con el objeto de inmovilizar estados inmaduros de la plaga, y de esta forma minimizar su dispersión. Así mismo, los residuos de la podase incineran con diésel o gas LP directamente en las áreas donde se realizan las podas (DGSV-DPF, 2012).

Medidas regulatorias

En México, las medidas de control legal para *M. hirsutus* se establecen en las siguientes Lineamientos:

- Lineamientos para Verificación y Certificación Fitosanitaria de especies vegetales hospedantes de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) en México (DGSV, 2012).
- Lineamientos para establecer los requisitos y acciones fitosanitarias para controlar la movilización de hospedantes de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) en México (DGSV, 2010).



Además, en 19 estados de la República Mexicana se lleva a cabo la Campaña Nacional Contra la Cochinilla Rosada del Hibisco, adicionalmente en Sonora se realizan acciones de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, con el propósito de aplicar acciones fitosanitarias que permitan salvaguardar la producción de los principales cultivos hospedantes de la plaga (SAGARPA-SENASICA-PVEF, 2017).

M. hirsutus es una plaga reglamentada para México ante la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF, 2015). Además, se encuentra regulada en el Módulo de Consulta de Requisitos Fitosanitarios para la Importación de esquejes, y plantas de noche buena (*Euphorbia pulcherrima*) para sembrar o plantar originarias y procedentes de Estados Unidos y Guatemala, también para la importación de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) sin teñir ni aromatizar originaria y procedente de Nigeria y Alemania, y plantas de palma datilera (*Phoenix dactylifera*), granada (*Punica granatum*) y varetas de orquídea (*Phalaenopsis* spp.) para sembrar o plantar originarias y procedentes de Egipto, Emiratos Árabes Unidos y Estados Unidos respectivamente (SENASICA-SAGARPA, 2016).

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

Con el fin de detectar de manera oportuna a la cochinilla rosada del hibisco, la Dirección General de Sanidad Vegetal, a través del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF), realiza acciones operativas para la detección temprana de esta plaga en el estado de Sonora (SENASICA-DGSV-PVEF, 2017).

Las estrategias operativas que se realizan son

rutas de vigilancia y áreas de exploración, las cuales son establecidas estratégicamente de acuerdo a la distribución y superficie sembrada de hospedantes principales y secundarios, etapas fenológicas inductivas de cultivos hospedantes, condiciones climáticas favorables, biología del insecto y sitios de riesgo de introducción (puertos, aeropuertos y fronteras) (SENASICA-DGSV-PVEF, 2017).

La descripción de las estrategias fitosanitarias para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de esta plaga se pueden consultar en el link: <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/AccionOperativa.aspx>

Toma y envío de muestras

La toma de muestras, se llevará a cabo toda vez que, en las inspecciones visuales y las revisiones realizadas en cada una de las estrategias operativas descritas, se encuentren hospedantes que presenten síntomas causados por las ninfas de *M. hirsutus*.

Alerta fitosanitaria

En adición a las acciones del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de brotes, la DGSV ha puesto a disposición el teléfono (01)-800-98-79-879 y el correo electrónico alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx.

BIBLIOGRAFÍA

APHIS-USDA. 1996. The hibiscus or pink mealybug. Factsheet. Plant Protection and Quarantine. Animal Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture. 2 p.

Araya, G. J. 2007. La cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*). Asociación Costarricense de Orquideología. San José, CR. En línea:



<http://www.ticorquideas.com/articulol.htm>.
Fecha de consulta: febrero de 2015.

CAB International. 2018. Crop Protection Compendium. CAB International. United Kingdom. En línea: <http://www.cabi.org/cpc/> Fecha de consulta: febrero de 2018.

CESAVECHIAPAS, S/A. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Chiapas-Campaña contra la cochinilla rosada del hibisco. En línea: <http://cesavechiapas.org.mx/contenido/proyectos/cro.php>. Fecha de consulta: febrero de 2015.

Chong, J. H., Roda, A. M., and Mannion, C. M. 2008. Life history of the mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera - Pseudococcidae), at constant temperatures. *Environ. Entomol.* 37(2): 323-332.

CIPF. 2018. Lista de Plagas Reglamentadas de México 2018. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/reportingobligation/2018/05/09/LISTA_DE_PLAGAS_REGLAMENTADAS_DE_MEXICO_2018.pdf / Fecha de consulta: febrero de 2019.

Cuevas-Arias, C. T. 2005. Las especies hospederas de *Maconellicoccus hirsutus* "cochinilla rosada del hibisco" en Bahía de Bandera, Nayarit. Memorias XIII Simposio Nacional de Parasitología Forestal. CONAFOR, SEMARNAT, SME, INIFAP. Noviembre 25-26, Morelia, Michoacán.

DGSV, 2010. Lineamientos para establecer los requisitos y acciones fitosanitarias para controlar la movilización de hospederos de cochinilla rosada del hibisco

(*Maconellicoccus hirsutus*, Green) en México. Dirección General de Sanidad Vegetal. México D.F.

DGSV. 2012. Lineamientos para Verificación y Certificación Fitosanitaria de Especies Vegetales Hospedantes de la Cochinilla Rosada del Hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) en México. Dirección General de Sanidad Vegetal. México D.F.

DGSV-CNRF. 2015. Estrategias operativas para las plagas bajo vigilancia epidemiológica fitosanitaria 2015. Dirección General de Sanidad Vegetal- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. SENASICA. México, Distrito Federal.

DGSV-DPF. 2012. Manual operativo de la campaña contra cochinilla rosada. Dirección General de Sanidad Vegetal, Dirección de Protección Fitosanitaria, SENASICA-SAGARPA. México, D.F.

EPPO. 2017. PQR-EPPO database on quarantine pest. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). En línea: <http://www.eppo.int> Fecha de consulta: marzo de 2017.

EPPO. 2016. EPPO A1 and A2 list of pests recommended for regulation as quarantine pests. European and Mediterranean Plant Organization (EPPO). 17 p.

Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 2007. Pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green). En línea: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5196047> Fecha de consulta: febrero, 2015.

Garland, J. A. 1998. Pest Risk Assessment of



- the Pink Mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green), with particular reference to Canadian Greenhouses. PRA 96-21. Ontario, Canada: Canadian Food Inspection Agency.
- Ghose, S. K.** 1972. Biology of the mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae: Hemiptera). Indian Agriculture, 16(4): 323-332.
- Hunsberger, A. C., Mannion, E., and Buss, L.** 2008. Cochinilla rosada del hibisco. Florida State University. IFAS Extension. En línea: ipm.ifas.ufl.edu/resources/.../Cochinilla_Rosada_del_Hibisco.pdf. Fecha de consulta: febrero de 2015.
- ICA.** 2009. Instituto Colombiano Agropecuario. Cochinilla rosada del hibisco. En línea: <http://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2009/ICA—Ganandole-la-batalla-a-la-Cochinilla-Rosada.aspx> Fecha de consulta: febrero, 2015.
- IPPC.** 2017. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 8. Determination of pest status in an area. International Plant Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.
- IPPC.** 2018. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 5. Glossary of Phytosanitary Terms. International Plant Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/07/ISPM_05_2018_Es_2018-07-10_PostCPM13.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.. Fecha de consulta: febrero de 2017.
- Kairo, M.T., Pollard, G. V., Peterkin, D., and Vyjayanthi, F. L.** 2000. Biological control of the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Caribbean. (Abstract) Integrated Pest Management Reviews. 5: 241-254.
- Lotz, J. W.** 2011. "*Maconellicoccus hirsutus*". Florida Department of Agriculture and Consumer Services. En línea: https://www.texasinvasives.org/pest_database/detail.php?symbol=26 Fecha de consulta: febrero, 2015.
- Lotz, s/a.** *Maconellicoccus hirsutus* (pink hibiscus mealybug). Florida Division of Plant Industry/Florida Department of Agriculture and Consumer Services. En línea: <http://www.cabi.org/cpc/datasheet/40171> Fecha de consulta: Agosto de 2017.
- Mani, M.** 1989. A review of the pink mealybug *Maconellicoccus hirsutus*. Insect Science and its application 10:57-167.
- Martínez, R. M. A.** 2007. La cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), un peligro potencial para la agricultura cubana. Revista de Protection Vegetal, 22 (3):166-182.
- MCA.** 1998. La emergencia, reproducción y propagación de la cochinilla rosada en las Américas. San José, Costa Rica. 31p.
- Meyerdirk, D. E., Warkentin, R., Attavian, B., Gersabeck, E., Francis, A., Adams, M., and Francis, G.** 2003. Manual del proyecto para el control biológico de la cochinilla rosada del hibisco. Trad. IICA. 2 ed. San José, Costa Rica. USDA-IICA 194 p.



- Meyerdirk, D. E., Warkentin, R., Attavian, B., Gersabeck, E., Francis, A., Adams, M., and Francis, G.** 2001. Biological control Pink Hibiscus Mealybug project manual.
- Michaud, J. P. and Evans, G. A.** 2000. Current status of the pink hibiscus mealybug in Puerto Rico including a key to parasitoid species. *Florida Entomologist*, 83: 97-101.
- Miller, D. R.** 1999. Identification of the pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Sternorrhyncha: Pseudococcidae). *Insecta Mundi* 13(3/4): 189-202.
- Persad, A., and Khan, A.** 2002. Comparison of life table parameters for *Maconellicoccus hirsutus*, *Anagyrus kamali*, *Cryptolaemus montrouzieri* and *Scymnus coccidivora*. *BioControl*, 47: 137-149.
- SAGARPA.** 2007. Acuerdo por el que se instrumenta el Dispositivo Nacional de Emergencia en los términos del Artículo 46 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, con el objetivo de controlar y mitigar el riesgo de dispersión de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). *Diario Oficial de la Federación*, Primera Sección, p: 72-80.
- SAGARPA.** Refuerzan protección a exportación de aguacate. En línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/michoacan/boletines/Paginas/B0502014.aspx>. Fecha de consulta: febrero-2017.
- SAGARPA-SENASICA-PVEF.** 2017. Condición Fitosanitaria de Vigilancia para Cochinilla rosada del hibisco al 28/08/2017. Sistema Coordinado para la Vigilancia de Plagas Reglamentadas y su Epidemiología. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF). En línea: <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRV> EF/ Fecha de consulta: agosto de 2017.
- Sánchez, G.** 2007. El cluster del aguacate de Michoacán. Sistema de Inteligencia de Mercados. Morelia: Fundación Produce Michoacán.
- Santiago-Islas, T., Zamora-Cruz, A., Fuentes-Temblador, E. A., Valencia-Luna, L., y Arredondo-Bernal, H.** 2008. Cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae). Cap. 15. Pp: 177-190. En: *Casos de Control Biológico en México*. H.C. Arredondo-Bernal y L. A. Rodríguez del Bosque (eds). Ed. Mundi Prensa. México.
- SENASICA.** 2014. *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Dirección General de Sanidad Vegetal, México D.F.
- SENASICA.** 2017. Campañas y Programas Fitosanitarios. Cochinilla rosada o cochinilla del hibisco. Introducción a la campaña. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). En línea: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/cochinilla-rosada-o-cochinilla-rosada-del-hibisco-110882> Fecha de consulta: agosto de 2017.



SENASICA-DGSV-PVEF. 2017. Manual Técnico Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2017. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). 57 p.

SENASICA-SADER. 2019. Módulo de Consulta de Requisitos Fitosanitarios para la importación de productos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En línea: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mc rfi/> Fecha de consulta: febrero de 2019.

SENASICA-SAGARPA. 2017. Cochinilla rosada o cochinilla rosada del hibisco. Introducción de la campaña. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En línea: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/cochinilla-rosada-o-cochinilla-rosada-del-hibisco-110882> Fecha de consulta: agosto de 2017.

SIAP-SADER. 2019. Cierre de producción agrícola por cultivo. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). En línea: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Fecha de consulta: febrero de 2019.

Stibick, J. N. L. 1997: New pest response guidelines. Pink Hibiscus Mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*. USDA-APHIS.PPQ.

USDA-APHIS-Florida Department of Plant Industry, 2015. The pink hibiscus

mealybug. En línea: <http://mrec.ifas.ufl.edu/iso/PinkMeal ybug.htm> Fecha de consulta: Agosto de 2017.

Vázquez, L. L., Navarro, A. y Blanco, E. R. 2002: Riesgos de la Cochinilla Rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) para Cuba. La Habana. INISAV. 41p.

Williams, D. J. 1996. A brief account of the hibiscus mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), a pest of agriculture and horticulture, with descriptions of two related species from southern Asia. Bulletin of Entomological Research, 86(5):617-628.

Zhang, A., Amalin, D., Shirali, S., Serrano, M. S., Franqui, R. A., Oliver, J. E., Klun, J. A., Aldrich, J. A., Meyerdirk, D. E., and Lapointe, S. L. 2004. Sex pheromone of the pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, contains a usual cyclo butanoid monoterpen. Proceedings of the National Academy of Sciences, 101: 9601-9606.

Forma recomendada de citar:

SENASICA. 2019. Cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) Green, 1908. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria – Dirección General de Sanidad Vegetal – Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Con la colaboración del Laboratorio Nacional de Referencia Epidemiológica Fitosanitaria (LaNREF). Ciudad de México. Última actualización: febrero, 2019. Ficha técnica No. 6. 22p.