



Hembras de *Pulvinaria polygonata* con ovisaco.

Fuente: Nota informativa *Pulvinaria polygonata* en la Vega Baja, junio 2019, de la Generalitat Valenciana.

PLAN DE ACCIÓN DE *Pulvinaria polygonata* (Cockerell)

Septiembre 2020

1. Introducción

Pulvinaria polygonata es un cóccido de la familia coccidae, polífago y que se ha citado sobre hospedantes pertenecientes a diez géneros y siete familias y, concretamente, sobre diversas especies del género *Citrus* (García Morales y col., 2016; Mani, 2016). En la India está considerada como una plaga importante en el mango (Mani y Krishnamoorthy, 1998; Mani, 2016), y puede llegar a ser una plaga potencial en cítricos (Williams y Watson, 1990). También afecta a varias especies de plantas ornamentales: *Clivia miniata* (*Clivia*), *Lantana spp*, *Glycosmis pentaphylla*, *Magnolia laevifolia*, *Nerium indicum*, *Plumeria rubra*.

La bibliografía recoge un total quince países en los que la plaga está presente: Islas Agalega, Australia, Bangladesh, China, España, Islas Cook, Hong Kong, India, Japón, Laos, Maldivas, Filipinas, Sri Lanka, Taiwán y Vietnam (Morales *et. al.*, 2016). En España, se detectó por primera vez en junio de 2019, dentro del Plan de Vigilancia Fitosanitaria de Cítricos de la Comunidad Valenciana, en parcelas de cítricos de la Vega Baja del Segura (Alicante), constituyendo la primera cita de esta plaga en Europa.

No se tiene constancia de su presencia en otros Estados miembros de la Unión, ni fuera de los continentes de Asia y Oceanía.

Se trata de una plaga que no está regulada en la Unión, ni en España. Además, la plaga tampoco se encuentra en la lista de Alerta de la Organización Europea y Mediterránea de Protección de Plantas (OEPP). No obstante, está considerada plaga de cuarentena, al menos en EE.UU., aunque, al menos en el caso del mango, EE.UU. no la considera asociada al fruto.

El género *Pulvinaria* tienen un total de 139 especies (Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2017) y se caracteriza porque la hembra adulta fabrica un ovisaco donde aloja los huevos y que está formado por filamentos de cera blancos entrecruzados. La especie *Pulvinaria floccifera* (Westwood) es una especie que aparece de forma esporádica en la zona mediterránea, frecuentemente sobre plantas ornamentales, aunque también puede afectar a los cítricos.



Figura 1: Hembra adulta de *P. polygonata* con el ovisaco para la colocación de huevos totalmente formado. Generalitat Valenciana, 2019.

Por último, el pasado mes de julio se ha confirmado la presencia de la plaga en una parcela de mandarino localizada en el Mirador (San Javier) en la Región de Murcia.

4. Plan de Acción

4.1. Realización de prospecciones

La detección temprana de la plaga es clave para ejecutar una estrategia adecuada de manejo y control, y a la vez permite prevenir la dispersión a otras zonas. En este sentido, se considera necesario que se realicen actividades de vigilancia (exámenes) por parte de los operadores profesionales (viveristas, citricultores, agricultores, responsables de parques y jardines) y prospecciones por parte de la autoridad competente (servicios de Sanidad Vegetal de las comunidades autónomas).

Exámenes realizados por parte de los operadores profesionales:

Los operadores profesionales que deben vigilar la presencia de esta plaga son: citricultores, agricultores de mango, viveristas y responsables de parques y jardines. El operador profesional debe realizar exámenes para detectar la presencia de la plaga, que consistirán en realizar observaciones visuales sobre la parte aérea, y especialmente en las zonas cercanas al lugar en el que se acumulan las cajas de recolección, ya que han demostrado ser una posible vía de propagación. En caso de sospecha de que pudiera tratarse de *Pulvinaria polygonata*, se avisará a la autoridad competente inmediatamente.

Además, el operador profesional tiene obligación de informarse respecto a los signos de presencia de la plaga, así como los síntomas de la infestación en los cultivos hospedantes (Ver **Anexo fotográfico**).

Prospecciones realizadas por parte de la autoridad competente:

Será necesario que las autoridades competentes de las comunidades autónomas realicen prospecciones para conocer la distribución real de la plaga, así como su presencia en otros hospedantes, y supervisen los exámenes realizados por los operadores profesionales.

En este sentido se hará hincapié no solo en prospectar campos de cítricos, sino también parcelas de otros hospedantes cultivados como mango o en viveros de plantas ornamentales hospedantes o incluso en parques y jardines.

En las prospecciones dirigidas a plantaciones comerciales de cítricos o mango, se ha establecido un número mínimo de prospecciones a realizar a nivel nacional por hectárea de cultivo para el año 2021, con objeto de conocer la situación de la plaga en todo el territorio (**Tabla 1**). Sin embargo, las comunidades autónomas podrán aumentar el número de prospecciones, en base al análisis de riesgo fitosanitario realizado teniendo en cuenta la sensibilidad de su territorio a la plaga, o a la importancia del cultivo hospedante.

Cultivo	Superficie ¹ (ha)	Nº mínimo prospecciones /ha
Cítricos	307.560	1 prospección/1.000 ha
Mango	4.722	1 prospección /500 ha

Tabla 1: Número mínimo de prospecciones establecido a nivel nacional para la detección de *Pulvinaria polygonata*.

En las parcelas agrícolas, tal y como se ha comentado con anterioridad, es recomendable centrar la inspección de estas parcelas en las zonas donde se dejan almacenadas las cajas o envases para la fruta, ya que se consideran una vía de dispersión de la plaga.

Las prospecciones que se realicen en los viveros para la detección de *Pulvinaria polygonata*, se podrán hacer de forma simultánea a la prospección anual que se realiza a los operadores profesionales para la autorización de expedición del pasaporte fitosanitario, en la que también se vigila la presencia de plagas cuarentenarias.

Además, la autoridad competente deberá realizar prospecciones en las centrales hortofrutícolas al menos una vez al año, para garantizar una correcta aplicación de las medidas de higiene de las cajas y embalajes, y verificar que los frutos están libres de la presencia de la plaga.

En ambas actividades de vigilancia (exámenes y prospecciones), para realizar la inspección de forma correcta, se debe prestar atención a los siguientes aspectos:

Distinción de otras especies de cóccidos:

Las etapas inmaduras de *Pulvinaria polygonata* son similares en apariencia a otras especies de cóccidos pertenecientes a los géneros *Saissetia*, y *Coccus* o *Ceroplastes*, siendo de un color verde translúcido y luego amarillo-marrón con manchas marrones, por lo que es difícil de distinguir los primeros estadios ninfales (CABI, 2018). Sin embargo, a diferencia de los otros géneros, *Pulvinaria* desarrolla un ovisaco blanco algodonoso debajo del cuerpo posterior a medida que la hembra adulta madura. Los cuerpos de las hembras son alargados, de tamaño muy pequeño en sus estadios inmaduros y de entre 2 y 3mm en estado adulto. A medida que avanza este último estado, los cuerpos adoptan un aspecto algo convexo y brillante.

Por otro lado, *Pulvinaria polygonata* se puede diferenciar en campo de la especie *Pulvinaria floccifera*, también presente en España, por la forma del ovisaco. El ovisaco de *P. floccifera* es largo con los dos lados paralelos, aproximadamente 2 veces la longitud del cuerpo de la hembra (**Figura 3**), mientras que el ovisaco de *P. polygonata* es más corto, y con una forma algo globosa (**Figura 4**).

¹ Fuente: En



Figura 3: Hembra adulta de *Pulvinaria floccifera* con el ovisaco para la colocación de huevos totalmente formado



Figura 4: Hembras adulta de *Pulvinaria polygonata* con ovisaco. Generalitat Valenciana, 2019.

Además, el cuerpo de las hembras inmaduras de *P. polygonata* presenta una quilla longitudinal oscura en el dorso que va desapareciendo poco a poco en el estado de hembras adultas (**Figura 5**). En cambio, *P. floccifera*, no presenta esa quilla y en hembras adultas (sin ovisaco) aparece una banda central decolorada.



Figura 5: Hembras inmaduras de *P. polygonata* con quilla longitudinal. Generalitat Valenciana, 2019.

Síntomas y daños que produce:

En mango, el principal daño causado por la plaga, es que se debilita el árbol, debido a la succión de savia y a la acumulación de melaza que

excretan las ninfas y hembras adultas, lo que provoca la aparición de negrilla (Mani, 2016).

En el brote detectado en Alicante, en las parcelas con presencia de este cóccido, se ha observado una elevada acumulación de melaza y negrilla cubriendo hojas y ramas en toda la copa de los árboles, siendo muy abundante en la zona interior. Estos hechos conllevan a una disminución de la fotosíntesis y la pérdida del vigor de la planta.

4.2. Establecimiento de zonas demarcadas

En caso de confirmarse la existencia de *Pulvinaria polygonata*, la autoridad competente de la comunidad autónoma podrá establecer una zona demarcada, adoptará las medidas previstas en los apartados 4.4 y 4.5, y notificará inmediatamente al MAPA la siguiente información: la lista de zonas demarcadas, la información relativa a su delimitación, incluidos mapas que muestren su localización, y una descripción de las medidas aplicadas en las zonas demarcadas

Para establecer la zona infestada y la zona tampón, las comunidades autónomas tendrán en cuenta los siguientes elementos: la biología de la plaga, el nivel de infestación, la distribución del cultivo, la distribución actual de la plaga, la capacidad de dicho organismo para propagarse de forma natural, el número de parcelas positivas, el movimiento de la maquinaria, los vehículos y los operarios y otros factores que la autoridad competente considere oportuno tener en consideración.

La zona demarcada constará de una zona infestada y una zona tampón:

- a) La zona infestada estará compuesta, al menos, por las parcelas o almacenes en los que se ha confirmado la presencia de *Pulvinaria polygonata*, que se someterán a vigilancia oficial.
- b) La zona tampón será colindante a la zona infestada y la rodeará. El tamaño de la zona tampón será decidido por la autoridad competente en base al riesgo de propagación de la plaga fuera de la zona infestada de forma natural o como consecuencia de la actividad humana en la zona infestada y su entorno.

Con el fin de delimitar correctamente la extensión de la zona infestada, la comunidad autónoma recabará la siguiente información:

- a) Presencia de cultivos hospedantes en la parcela o almacén afectado y en sus alrededores, así como de almacenes de instalaciones de almacenamiento de frutos (cítricos o mango)
- b) Movimientos de maquinaria, vehículos y operarios procedentes de parcelas infestadas
- c) Presencia en la parcela de envases, cajas o embalajes procedentes de zonas infestadas
- d) Origen de la planta de la parcela afectada

La zona demarcada se someterá a una vigilancia intensiva para identificar la presencia de la plaga.

Cuando en una zona demarcada no se haya detectado la plaga durante un período de dos años consecutivos, la comunidad autónoma en la que se localiza la zona demarcada, comunicará este hecho a la Dirección General de la Sanidad de la Producción Agraria del MAPA, para que se levante la demarcación.

4.3. Métodos de erradicación y contención

Las medidas enfocadas a intentar erradicar la plaga y en todo caso evitar su dispersión requieren conocer los siguientes aspectos:

- Biología y ecología de la plaga y sus enemigos naturales
- Método de muestreo
- Momento idóneo para hacer los tratamientos

Dada la situación actual de la plaga en España, las medidas de control en el **brote de la provincia de Alicante**, están encaminadas a la reducción de población del cóccido en el cultivo de los cítricos, evitar su dispersión a otras zonas y vigilar su posible presencia en otros hospedantes. Las medidas de control estarán englobadas dentro del control del resto de cochinillas recogidas en la Gestión Integrada de Plagas de los cítricos, y se basan en un **control químico** y un **control biológico**. Se aplicarán también **medidas de higiene** para cajas y embalajes, encaminadas a evitar la propagación de la plaga, así como restricciones al movimiento de plantas, descritas en el apartado anterior.

En el caso de que se detecte un **nuevo brote** en una zona en la que la plaga no está presente, las medidas se podrán dirigir a lograr una erradicación de la plaga. En este caso, se podría estudiar el posible **arranque de los árboles infestados o**, en caso contrario, se deberán realizar **podas severas y tratamiento fitosanitario** que eliminen todas las formas vivas. Los restos de poda infestados deberán eliminarse convenientemente, quema o enterrado profundo para evitar que sean fuente de infestación. Además, las medidas estarán basadas en el **control químico y biológico**, así como en **medidas de higiene y restricciones al movimiento de plantas**.

Biología y ecología de la plaga y sus enemigos naturales:

En relación con la biología de la plaga, existe muy poca información al respecto, y ésta no es unánime. En cítricos se reportan de 2 a 3 generaciones anuales que se solapan (Calabuig *et al.*, 2020) e incluso cinco generaciones en cría de laboratorio (Calabuig *et al.*, 2020).

Por ello, en Alicante se están realizando durante esta campaña observaciones con lupa esteroscópica, con objeto de identificar los diferentes estadios de desarrollo del cóccido, y poder determinar el número de generaciones de la plaga en nuestras condiciones. Se piensa que en la región mediterránea la plaga puede tener 2 o 3 generaciones al año. El conocimiento preciso del ciclo biológico, es clave para determinar el momento óptimo de intervención para el control de la plaga. Los estadios

inmaduros (L1 y L2) de la primera generación anual, son muy numerosos y tienen una mayor sensibilidad a los tratamientos fitosanitarios.

Los primeros resultados obtenidos, indican que, aunque hay una cierta diversidad en el ciclo biológico en función de las parcelas. La mayoría de la población se encuentra en primer estadio inmaduro de la primera generación, durante la segunda semana de junio. En algunas de las parcelas, se han encontrado hembras maduras todavía con huevos sin eclosionar. Asimismo, se han encontrado hembras con presencia de ovisacos y primeros estadios ninfales, tanto en junio como en septiembre.

Prefiere temperaturas de 26-27,3° C y una humedad relativa de aproximadamente 72%. Evita situaciones excesivamente cálidas, luz muy intensa, así como sombra profunda. Necesita condiciones tropicales, subtropicales o invernadero para prosperar (CABI, 2018).

Se han identificado diversas especies de parasitoides y depredadores de *Pulvinaria polygonata* y que están citadas en la bibliografía, como *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae), *Metaphycus helvolus* (Hymenoptera: Encyrtidae), algunas especies del género *Coccophagus* (Hymenoptera: Aphelinidae) o *Microteris nietneri* (Hymenoptera: Encyrtidae) algunas de ellas presentes en la Península Ibérica.

En Australia los coccinélidos *Cryptolaemus montrouzieri* y *Halmus chalybeus* son depredadores nativos abundantes que realizan un buen control sobre *P. polygonata*, pero en ocasiones llegan tarde a controlar la plaga (Waterhouse y Sands, 2001). Sin embargo, en India el depredador *Cryptolaemus montrouzieri* mostró ser muy efectivo en el control de poblaciones de *P. polygonata* en mango (Mani y Krishnamoorthy, 1998). *Coccophagus ceroplastae* y *C. lycimnia*, introducidos para otros cóccidos también ejercen una labor de parasitismo contra *P. polygonata*. *Verticillium lecanii*, es una importante causa de mortalidad cuando las condiciones climáticas de alta humedad se prolongan (Waterhouse y Sands, 2001).

En los muestreos realizados en la Comunidad Valenciana, se han identificado individuos con orificios de salida de parásitos, que se piensa que pueden ser de *M. nietneri* o *M. helvolus*, ambos presentes en los cítricos valencianos. Además, se han observado larvas de *Cryptolaemus montrouzieri* alimentándose de los huevos de *P. polygonata*.

Según la bibliografía, *Cryptolaemus montrouzieri* es capaz de devorar 2.400 huevos de *P. polygonata* en mango (Mani, 2016). En la India, se ha determinado que el número de insectos liberados depende del tamaño de la planta, y se citan entre 20-30 insectos en árboles de tamaño medio y 50 insectos en árboles de tamaño grande para el control del cóccido. El control de la plaga tras las sueltas tarda unos 2-3 meses, y en estudios de campo se ha comprobado una reducción de la población de más del 95% (Mani, 2016).

Cryptolaemus montrouzieri (**Figura 6**) es un depredador que se utiliza frecuentemente en el mediterráneo para el control del cotonet (*Planococcus citri*) en los cítricos, y que también se alimenta de otras cochinillas. Por todo ello, el control biológico en parcelas con presencia de *Pulvinaria polygonata*, se debe basar en conservar las poblaciones naturales de *Cryptolaemus montrouzieri*, mediante la aplicación de tratamientos químicos respetuosos con la fauna auxiliar, como el aceite de parafina, e introducir poblaciones de este coccinélido procedentes de laboratorio si fuera necesario.



Figura 6: Adulto y larva de *Cryptolaemus montrouzieri*.
Generalitat Valenciana.

Es fundamental avanzar en el conocimiento de la biología de la plaga en nuestras condiciones, para poder desarrollar una estrategia de gestión adecuada, y determinar los momentos óptimos para la realización de los tratamientos fitosanitarios e introducción de la fauna auxiliar. Además, se deben realizar observaciones de las poblaciones del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* y de los parasitoides *M. nietneri* o *M. helvolus* en las parcelas infestadas de la plaga, para estudiar su presencia y determinar la eficacia de control.

Método de muestreo:

En el caso concreto de *Pulvinaria polygonata*, no se ha definido todavía una metodología de muestreo específica. El seguimiento de la plaga se podrá realizar de forma simultánea a otros cóccidos presentes en los cítricos.

Momento idóneo para hacer los tratamientos:

Tal y como se ha comentado anteriormente, los primeros datos de la Comunidad Valenciana indican que, el momento óptimo para la realización de los tratamientos fitosanitarios, es cuando la plaga se encuentra en los primeros estadios ninfales (N1 y N2) por su mayor sensibilidad a los tratamientos fitosanitarios. Este año se ha producido durante el mes de junio (1ª generación).

Los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA para el control de cochinillas en cítricos son: aceite

de parafina, acetamiprid, azadiractina, deltametrin, piriproxifen, spirotetramat y sulfoxaflor.

De cara a su control, a falta de tener un mayor conocimiento de su ciclo biológico y de la eficacia de las distintas materias activas, se deberán aplicar productos autorizados usados frecuentemente para otras cochinillas, como el aceite de parafina, spirotetramat y azadiractina, entre otras.

Las actuaciones van a combinar el **control químico** y el **control biológico** basado en el depredador *Crytolaemus montrouzieri*. En consecuencia, en las parcelas infestadas se debe aplicar **aceite de parafina** cuando las poblaciones de la plaga se encuentran en los primeros estadios inmaduros de la primera generación, es decir durante el mes de junio, ya que es una materia activa compatible con las poblaciones naturales de *Crytolaemus montrouzieri*.

Además, en caso de que los niveles poblaciones de la plaga lo requieran, se deben realizar sueltas de *C. montrouzieri* en verano, y para ello, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se debe aplicar una dosis de 5 adultos por árbol, lo que supone una dosis de unos 2.000 ejemplares/ha. Es conveniente repartir el total de insectos a utilizar en dos sueltas separadas unos 10-12 días.
- La distribución del insecto debe ser lo más uniforme posible, e insistir en los focos.
- Los adultos se deben depositar en el interior del árbol, evitando las horas centrales del día.
- A los 15-20 días de la suelta, se deberá comprobar la presencia de larvas de *C. montrouzieri*.
- Si se observa la presencia de hormigas en los árboles, se deberá aplicar alguna medida de gestión de las mismas, pues su presencia disminuye la eficacia del control biológico.
- Los adultos se deben liberar inmediatamente una vez que se han recibido. De no ser posible, se pueden conservar a 10-15°C durante un máximo de 48 horas. Tened en cuenta los tratamientos fitosanitarios previos y posteriores a las sueltas en cuanto a la toxicidad que presentan para el depredador, como por ejemplo piriproxifen. <http://gipcitricos.ivia.es/wpcontent/uploads/2012/09/Efectos-seundarios-22-2-13.pdf>

4.4. Medidas para evitar la dispersión

Las medidas encaminadas a evitar una propagación de la plaga consisten en la aplicación de medidas higiénicas y de bioseguridad, así como restricciones al movimiento de plantas procedentes de la zona infestada.

4.4.1. Medidas higiénicas y de bioseguridad

Aunque el fruto no se considera una vía de entrada de *Pulvinaria polygonata*, dado que una vez recolectados, éstos son sometidos a procesos de lavado y encerado que eliminan la presencia de la plaga, en los frutos recién cosechados sí pueden estar presentes. Además, si los frutos van acompañados de hojas y pedúnculos, el nivel de asociación de la plaga con los mismos es mayor. Por ello, se debe realizar un control para garantizar que las cajas y embalajes estén limpios y desinfestados o ser de un solo uso.

Estas medidas se fundamentan en:

- Todos los **envases, cajas o embalajes** utilizados para la distribución de frutos o material vegetal deben ser de un solo uso o ser convenientemente desinfestados con agua, jabón y lejía. Además, a nivel local e incluso entre CCAA, las cajas que se usan para la recolección, pueden ser las causantes de la dispersión de la plaga entre campos de cultivo.
- Por otro lado, **las labores de cultivo y cosecha se deben organizar** de manera que, tras la entrada en una parcela con presencia de la plaga, no se entré en otra en la que no esté presente.

Además, y sobre todo en zonas donde la infestación de la plaga se aplicarán las siguientes condiciones de bioseguridad:

- La **maquinaria** y los **vehículos de transporte** de los envases, cajas y embalajes serán desinfestados tras cada uso para evitar la dispersión de la plaga entre parcelas de cultivo.
- Se aplicarán medidas de higiene para evitar la dispersión de la plaga entre parcelas por parte de los **operarios de cultivo**. Para ello la ropa utilizada por estos operarios debe ser de un solo uso o ser convenientemente desinfectada.

4.4.2. Restricciones al movimiento

Los viveros deberán realizar prospecciones en las plantas hospedantes de sus instalaciones y parcelas. Los trabajadores del vivero deben estar familiarizados con la plaga y en caso de detección además de notificarse a la autoridad competente se deberá disponer de un sistema de gestión eficaz de las posibles plantas hospedantes infestadas que permita su eliminación sin riesgo y evite toda posibilidad de propagación. El vivero deberá informar del origen de las plantas infestadas, así como de los destinos de las plantas pertenecientes a los lotes hallados infestados. Asimismo, se deberá realizar un control para garantizar que las cajas y embalajes estén limpios y desinfestados o que no sean reutilizados.

Antes de realizar un movimiento de plantas se deberá comprobar que todas las plantas del envío están libres de la plaga.

Con carácter general se favorecerá que los frutos originarios de una zona infestada sean confeccionados en instalaciones situadas dentro de la misma zona demarcada. En los casos en que no sea posible, los frutos sólo podrán salir de la zona demarcada para ser confeccionados en las instalaciones más cercanas.

Los centros de confección que reciben frutos procedentes de zonas infestadas deberán disponer de sistemas de separación de su almacenamiento y procesado para evitar la infestación de otros frutos y las líneas de confección deberán desinfestarse.

Los operarios deben ser capaces de identificar la plaga y el almacén de confección deberá tener un sistema de destrío de frutos y material infestado que garantice su eliminación sin riesgo de posible dispersión de la plaga.

4.5. Aumento de la concienciación pública

La detección y notificación temprana son esenciales para el éxito de este Plan de Acción. Todos aquellos profesionales que trabajen con hospedantes potenciales de esta plaga en toda la cadena de suministro: productores, técnicos, importadores, trabajadores de grandes almacenes, minoristas, etc... deben ser conscientes de la importancia de la plaga identificada y deben de ser capaces de identificarla, diferenciarla de otras especies de cóccidos, conocer los daños que produce en la planta y en el fruto, etc...

Para ello se realizarán campañas de divulgación y sensibilización, actividades de promoción, diseño de folletos y cartelería informativa, fichas de identificación de la plaga, páginas web, cursos de formación del sector y técnicos involucrados, reuniones con cooperativas y distribuidores de vegetales y frutos hospedantes...

5. Referencias bibliográficas

- APHIS USDA (2006) Importation of fresh mango fruits (*Mangifera indica* L.) from India into the Continental United States. APHIS USDA, 99 pp.
- CABI, 2018. CABI Crop Protection Compendium. <https://www.cabi.org/cpc/>. [Ultimo acceso: 7/07/2020].
- Calabuig, A., Navarro Campos, C., Pellizzari, G., Soto Sánchez, A. 2020. Primera detección de *Pulvinaria polygonata* en Europa. Phytoma España 317: 30-35.
- García Morales M, Denno BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology

and systematics. Database. doi:
10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>

- Generalitat Valenciana. 2020. Nota informativa *Pulvinaria polygonata* en la Vega Baja.
- Mani, M. 2016. Recent trends in biological control of scale insects on fruit crops in India. *Journal of Biological Control*, 30(4): 198-209.
- Robayo Camacho E., Chong J.H. 2015. General Biology and Current Management Approaches of Soft Scale Pests (Hemiptera: Coccidae). *Journal of Integrated Pest Management*. Vol 6, nº1.
- Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2020-04-16 Beta (Roskov Y.; Ower G.; Orrell T.; Nicolson D.; Bailly N.; Kirk P.M.; Bourgoin T.; DeWalt R.E.; Decock W.; Nieukerken E. van; Penev L.; eds.). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.
- Waterhouse, D.F., Sands, D.P.A. 2001. Classical biological control of arthropods in Australia. ACIAR Monograph No. 77, 560 pages.
- Williams, D.J. & Watson, G.W. (1990) The scale insects of the tropical South Pacific Region. Pt. 3: The soft scales (Coccidae) and other families. CAB International, Wallingford, Oxon, 267 pp.

ANEXO I:

Anexo fotográfico. Descripción y Síntomas de *Pulvinaria polygonata* en vegetales de cítricos



Figura 1. Hembras inmaduras de *Pulvinaria polygonata* con quilla longitudinal. Generalitat Valenciana, 2019.

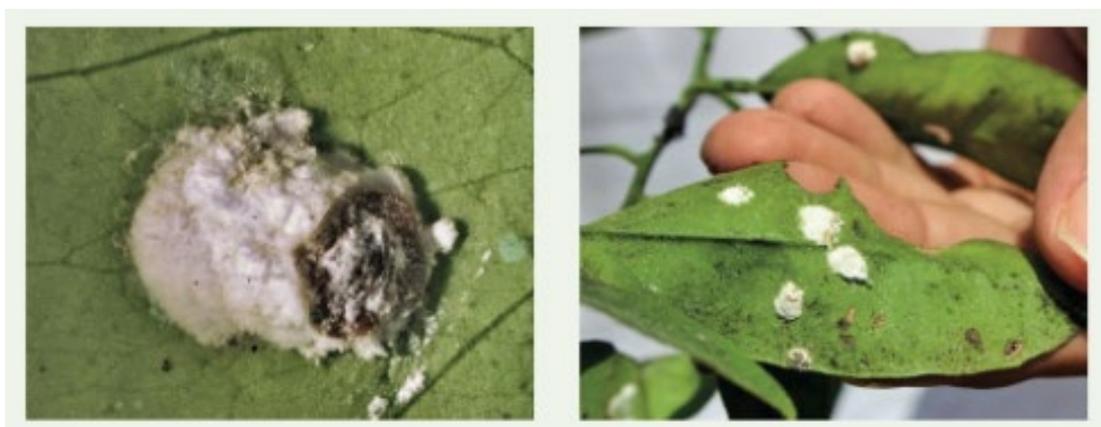


Figura 2. Hembras adultas de *Pulvinaria polygonata* con ovisaco. Generalitat Valenciana, 2019.



Figura 3. Detalle de rama infestada por *Pulvinaria polygonata*. Generalitat Valenciana.



Figura 4. Detalle de larvas de *Pulvinaria polygonata* distribuyéndose por una rama para su alimentación. Generalitat Valenciana, .



Figura 5. Detalle de rama infestada por *Pulvinaria polygonata*. Generalitat Valenciana, 2019.