

FICHA TÉCNICA

Picudo del algodónero *Anthonomus grandis* Boheman 1843 (Coleoptera: Curculionidae)



Créditos: USDA Cooperative Extension Slide Series, <http://cedei.produccion.chaco.gov.ar/Plaga%20Picudo.html>

James Smith, Mississippi State University

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

CONTENIDO

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ALGODÓN1

IDENTIDAD DE LA PLAGA1

 Nombre Científico1

 Clasificación Taxonómica1

 Nombre común1

 Código EPPO.1

SITUACIÓN EN MEXICO1

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA2

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL2

HOSPEDANTES3

ASPECTOS BIOLÓGICOS4

 Descripción morfológica4

 Ciclo de vida5

 Signos y daños6

DISPERSIÓN7

DINÁMICA POBLACIONAL7

MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL8

 Muestreo8

 Control cultural8

 Control biológico8

 Control etológico9

 Control químico9

LITERATURA CITADA9

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ALGODÓN

El algodón (*Gossypium* sp.) es una fibra vegetal de gran importancia como materia prima en la industria del vestido. La actividad algodонера tiene tres vertientes: la producción de fibra, la de hiladura y la producción final textil. Además, de estos usos, sus semillas se aprovechan para la producción de aceite (SIAP, 2014). La especie de algodón que se cultiva comercialmente en nuestro país es *Gossypium hirsutum*, la cual es originaria de México y Centro América (Cadena, 2000); de acuerdo a la FAO, México ocupó el doceavo lugar en producción de algodón, en 2014 (FAO, 2015). En nuestro país, los estados productores de algodón son Chihuahua (123, 228.53 ha), Baja California (29 429 ha), Coahuila (15, 967.5 ha), Sonora (7, 168.40 ha), Durango (3, 775.10 ha), Tamaulipas (3,738.11 ha) y Sinaloa (476 ha) que suman un total de 183, 782.64 hectáreas sembradas (SIAP, 2014). Este cultivo representa una de las actividades agrícolas más importantes para el desarrollo y el abastecimiento de materia prima a la industria textil, aceitera y pecuaria; además, de generar gran cantidad de empleos y fuente de divisas por concepto de exportación (Garza y Terán, 2001). Una de las plagas que más afectan la producción es *Anthonomus grandis* (Lanterini *et al.*, 2003).

Cuadro 1. Resumen de la producción agrícola del algodón hueso, hospedante principal de *A. grandis* en México.

Año	Superficie (ha)	Producción (t)	Valor Producción (miles de pesos)
2014	183, 782.64	861, 530.57	7, 465, 231.11
2013	125, 432.35	587, 337.03	5, 725, 082.64
2012	155, 511.35	668, 661.90	5, 911, 371. 26
Promedio	154, 908.78	705, 843.16	6, 367, 228. 33

SIAP, 2014.

IDENTIDAD DE LA PLAGA

Nombre Científico

Anthonomus grandis Boheman

Clasificación Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Curculionidae

Género: *Anthonomus*

Especie: *A. grandis*

Nombre común

Español: Picudo del algodonero, Picudo del algodón.

Inglés: Mexican cotton boll weevil, boll weevil, cotton boll weevil, cotton boll (CABI, 2015).

Código EPPO.

ANTHGR

SITUACIÓN EN MEXICO

De acuerdo a la NIMF N° 8 (CIPF, 2006), el picudo del algodón se encuentra presente en México, excepto en áreas específicas declaradas como zonas libres. Los estados productores de algodón donde se tiene reconocimiento oficial de zona libre del picudo del algodonero son Baja California; cinco municipios del norte de Sonora; 15 municipios y tres regiones agroecológicas de Chihuahua y el municipio de Sierra Mojada, Coahuila. En conjunto entre la Dirección General de Sanidad Vegetal y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, se lleva a cabo el Programa Binacional de erradicación del gusano rosado y picudo del algodonero en los estados de Chihuahua, Tamaulipas, Baja California, Sonora, Coahuila y Durango. (Figura 1) [SENASICA, 2016].



Figura 1. Situación actual de *A. grandis*. ■ Zona libre. ■ Zona bajo control fitosanitario. (SENASICA, 2016).

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

El picudo del algodón *A. grandis*, es la plaga de mayor importancia del algodón en todo el continente americano (Lanterini *et al.*, 2003). Los primeros reportes de daños sobre algodón se registraron alrededor del año 1880, cerca de Monclova, Coahuila. En Estados Unidos de América, el primer reporte de daños por picudo del algodón fue en 1894. Se ha estimado que el costo económico actual de la plaga es mayor a los 200 millones de dólares en los Estados Unidos y aunque no calculados, los costos en México, Centro y Suramérica, también son considerables (Haney *et*

al., 2009). Esta plaga tiene una gran habilidad de dispersión, no solo por ser buenos voladores sino también por la posibilidad de que algunos de sus estados biológicos sean transportados dentro de los frutos (Lanterini *et al.*, 2003).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

A. grandis es una plaga que presenta amplia distribución en el continente americano (Figura 2), debido al comercio del cultivo del algodón y a la gran cantidad de plantas hospedantes silvestres que utiliza para su desarrollo (Burke *et al.*, 1986; Showler, 2009).

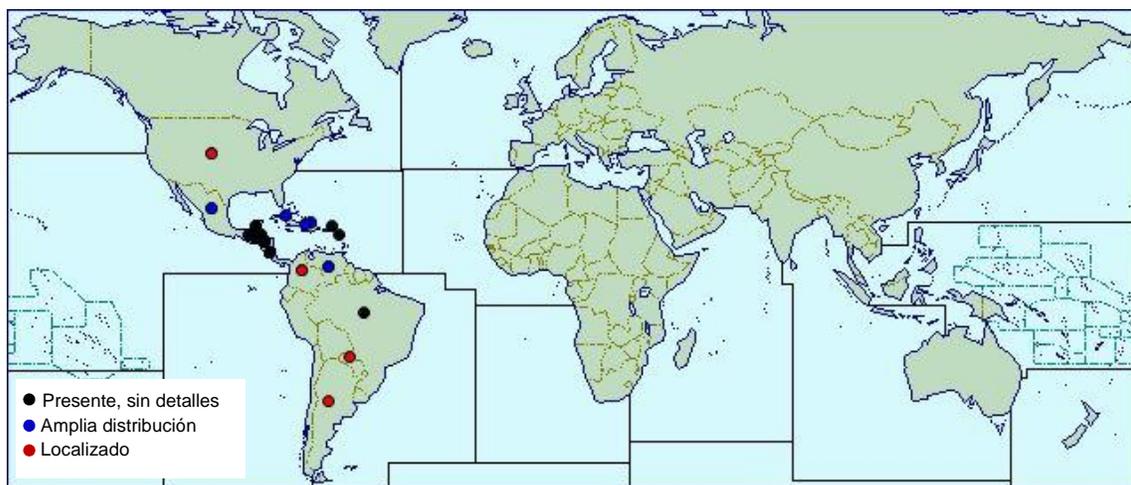


Figura 2. Distribución mundial del picudo del algodón. Créditos: CABI, 2015.

HOSPEDANTES

Aunque se relacionaba a *A. grandis* como plaga de algodón, las evidencias indican que evolucionó sobre árboles tropicales del género *Hampea* en el sur de México. Estudios filogenéticos indican que el ancestro del complejo de especies *A. grandis* estuvo

restringido a *Hampea* para su reproducción (Jones, 2001). El principal hospedante de *A. grandis* es el algodón, incluyendo *Gossypium barbadense* (Pima algodón), *G. hirsutum* (Algodón) [Figura 3], también, se reportan géneros silvestres (Cuadro 2).

Cuadro 2. Hospedantes del picudo del algodonnero en México (Cross *et al.*, 1975; Burke *et al.*, 1986).

Familia	Género	Especie	Variedad	Estado
Malvaceae	<i>Gossypium</i>	<i>aridum</i>		Jalisco, Veracruz
		<i>harknessii</i>		Baja California Sur
		<i>daridsonii</i>		Sonora, Baja California Sur
		<i>thurberi</i>		Sonora
		<i>laxum</i> Gentry		Guerrero
		<i>lobatum</i> Philips		Michoacán
		<i>hirsutum</i>	Yucatanense	Yucatán
			Morrilli	Sonora, Guanajuato, Michoacán, Puebla.
			Palmeri	Oaxaca
			Richmondi	Chiapas
		Latifolium	Chiapas	
	<i>Hampea</i>	<i>latifolia</i>		Chiapas
		<i>integerrima</i>		Veracruz
		<i>longipes</i>		Chiapas
		<i>tormentosa</i>		Colima
		<i>trilobata</i>		Yucatán
		<i>stipitata</i>		Chiapas
		<i>mexicana</i>		Chiapas
		<i>ovatifolia</i>		Campeche
	<i>Cienfuegosia</i>	<i>rovirosae</i>		Tabasco
		<i>rosei</i> Fryxell		Oaxaca, Veracruz, Chiapas
		<i>drummondii</i>		Tamaulipas
	<i>Hibiscus</i>	<i>pernambucensis</i>		Chiapas

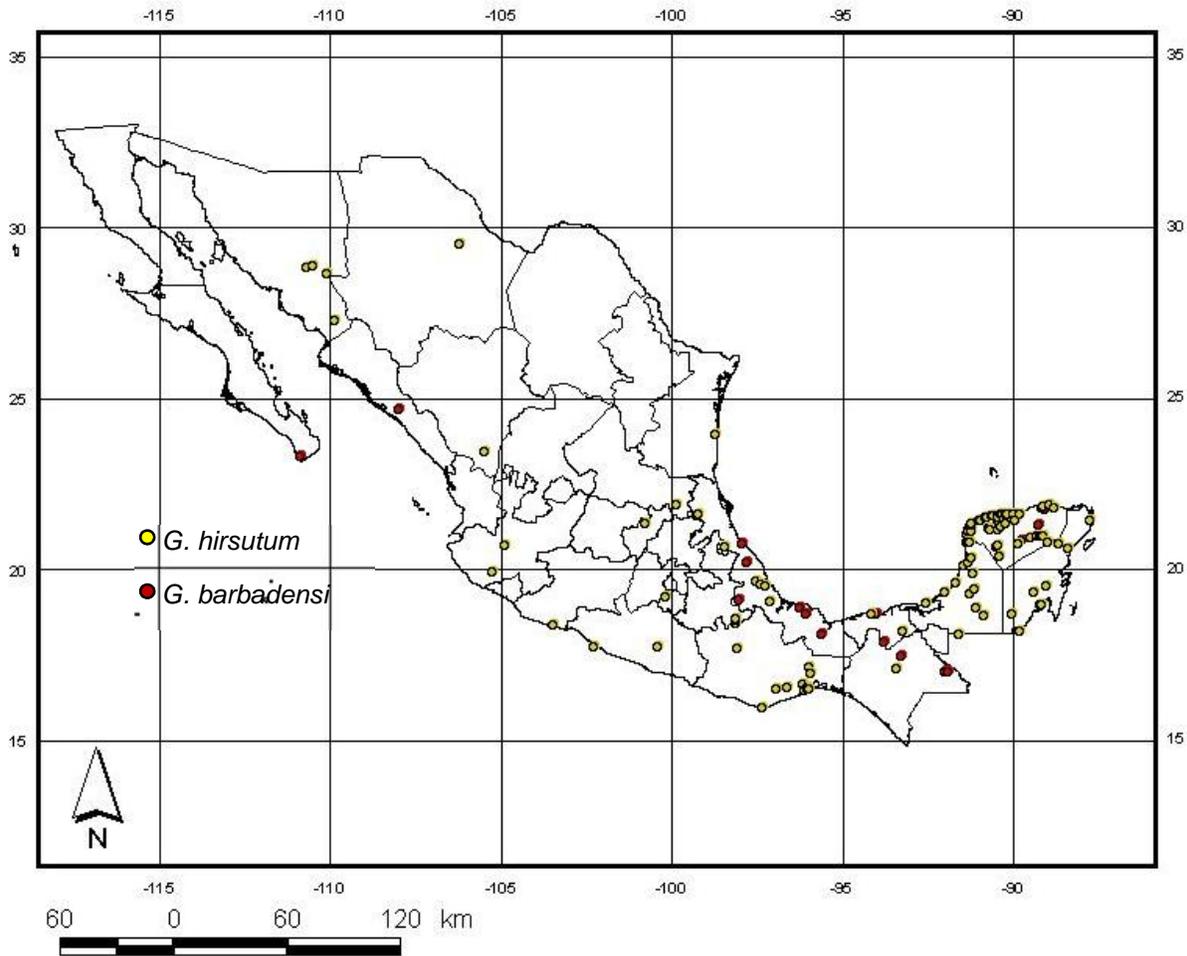


Figura 3. Distribución de *Gossypium hirsutum* y *Gossypium barbadense* en México. CONABIO.

Fuente:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/SIOVM_Base/Informacion_Externa/Gossypium/gossy_md pun_psil.jpg

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Descripción morfológica

Huevo. Son lisos y de forma ligeramente ovalada con un diámetro aproximado de 0.5 mm y 0.8 mm de longitud. Recién ovipositados son de color blanco lechoso, posteriormente se tornan café (Figura 4A) [Alonso, 1983].

Larva. El cuerpo es rugoso, curvado y de color blanco cremoso, la cápsula cefálica y las partes bucales son de color café, carece de patas y pasa por cuatro instares. Mide 12 mm de longitud en su instar final (Figura 4B) [Pfdat, 1971; Vazquez, 1998].

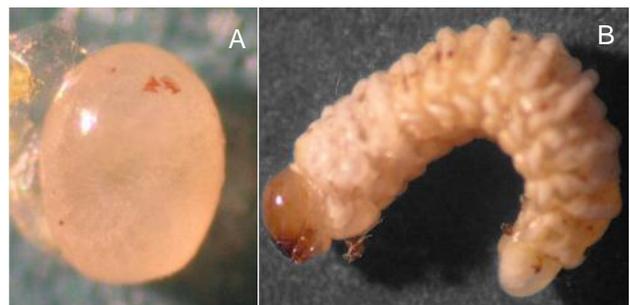


Figura 4. A) Huevo, B) Larva de *A. grandis*.

Créditos: SENASA-Argentina, 2015.

Pupa. Es de tipo exarata, recién formada es de color blanco, posteriormente se torna de color marrón. Su tamaño varía de 0.95 a 1.27 mm de longitud. Se

desarrolla dentro de los cuadros y bellotas (Figura 5) [Alonso, 1983; Pacheco, 1985].



Figura 5. Pupa de *A. grandis*. Fuente: http://www.utcrops.com/cotton/cotton_insects/pests/boll_weevil.htm

Adulto. Mide de 10 a 12.7 mm de longitud, es de color café rojizo, el cual cambia con la edad a pardo oscuro. Sus alas anteriores o élitros son duras con líneas paralelas que cubren completamente el abdomen, el segundo par de alas son grisáceas y se encuentran bajo el primer par. Posee un pico delgado y curvo que mide de 3 mm a 9 mm de longitud. Como carácter taxonómico distinguible, en el fémur de las patas anteriores tiene dos dientes o espuelas, el interior es más largo que el exterior, en las patas medias solo tiene un diente (Figura 6) [Pacheco, 1985].

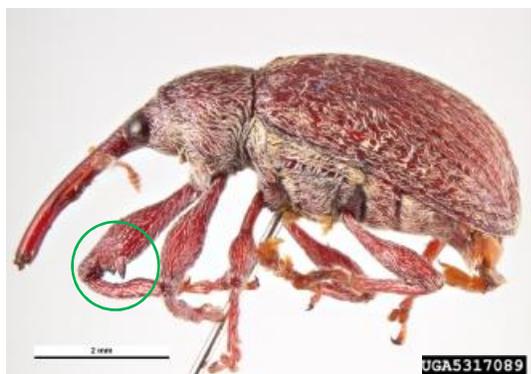


Figura 6. Adulto de *A. grandis* con dos dientes en fémur de patas anteriores. Créditos: Pest and Diseases Image Library.

Ciclo de vida

El picudo del algodnero presenta una metamorfosis completa, es decir pasa por los estados biológicos de huevo, larva, pupa y adulto, todos ellos se desarrollan en cuadros y bellotas. La hembra oviposita individualmente en los botones florales del algodón, para lo cual hace una pequeña perforación con las mandíbulas en cuadros y bellotas, inserta el huevo y tapa el orificio con una sustancia pegajosa secretada por la glándulas accesorias; generalmente deposita un huevo por cuadro y a finales de temporada, estos son colocados tanto en botones florales como en pequeñas bellotas y llega a depositar varios huevos (SENASA-Perú, 2000; Garza y Terán, 2001).

Las hembras empiezan a ovipositar a los 20 minutos después de la cópula, colocando de seis a 11 huevos por día, preferentemente en el plano ecuatorial de los botones y ocasionalmente en la base de las flores o bellotas, en el interior de los carpelos, los huevos tardan en eclosionar de tres a cinco días. Las larvas pasan por cuatro instares larvales que en total durarán de siete a 12 días, todo el proceso se da al interior de los botones; al pasar este periodo hacen una celda rudimentaria para pupar dentro de las fructificaciones que les proporciona protección, en esta etapa duran de tres a cinco días, del que emerge el adulto teneral (adulto recién formado blando y de color claro), el cual tarda dos días en salir de los botones florales y dos días más para alcanzar la madurez sexual; tanto hembras y machos son atraídos por la feromona de agregación, que es liberada por el macho, durante la agregación de adultos se da la cópula. La capacidad de oviposición es de 100 a 300 huevos por hembra en todo su ciclo de vida (Pfdat, 1971; SENASA-Perú, 2000).

Bajo condiciones favorables, el ciclo de *A. grandis* dura de 17 a 22 días y en un año se pueden desarrollar hasta siete generaciones en regiones tropicales y cuatro en regiones semiáridas durante el ciclo de cultivo. Mientras un picudo de ciclo normal vive en promedio 50 días, el que entra en diapausa, puede sobrepasar los 130 días de vida sin alimentarse durante ese periodo. En esta fase, el insecto busca protección en áreas donde existe una buena cobertura, como es el caso de la hojarasca, a una profundidad de aproximadamente 8 cm (Palomo-Rodríguez *et al.*, 2014).

Signos y daños

Las hembras y machos adultos, perforan botones florales (cuadros) y bellotas para alimentarse (Figura 7A); la hembra después del periodo de

preoviposición coloca sus huevos dentro de botones florales de 7 mm de diámetro, o cuando estos escasean los deposita en bellotas recién formadas (Figura 7B).

Las oviposturas son fácilmente detectadas por la presencia de una protuberancia que recién depositado el huevo es de color blanco lechoso y posteriormente se torna café (Alonso, 1983; Pacheco, 1985; Norato, 2005). No obstante, el daño económico lo efectúa el estado biológico de larva al alimentarse de las anteras, polen o fibra de la semilla en formación (Figura 7 C y D) [Ávila y Terán, 1993; Martínez *et al.*, 2002]. Los cuadros dañados y bellotas pequeñas se caen; las bellotas grandes permanecen en la planta, pero son de mala calidad.

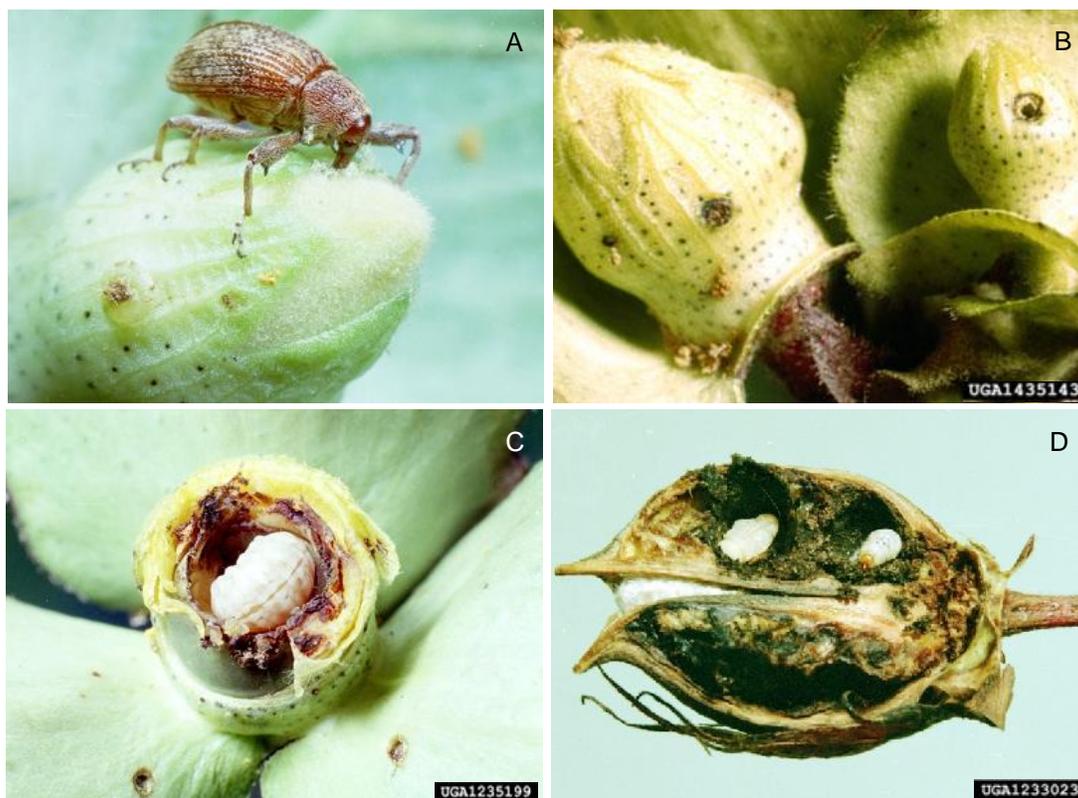


Figura 7. Daños de *A. grandis*. A) Adulto perforando la bellota; B) Orificios por alimentación y oviposición; C y D) Daño interno por alimentación de larva. Créditos: Clemson University-USDA Cooperative Extension. Slide Series

DISPERSIÓN

El picudo del algodnero puede moverse más de 60 km en busca de alimento o hábitat de hibernación. Johnson *et al.* (1975) recapturaron adultos marcados a distancia entre 2 y 66 km del punto de liberación; asimismo, Guerra (1986) reportó recaptura de picudos adultos en un vuelo de distancia de aproximadamente 320 km. Otros autores reportaron que este insecto se dispersa en promedio 80 km al año (Hunter & Coad, 1923). Estos datos de dispersión, ayudan a explicar el movimiento de esta plaga desde su detección en Texas en 1892, en Venezuela en 1949 y Colombia 1950; en el amazonas se pensaba que sería una barrera adecuada para detener al picudo; sin embargo, para 1983 se reportó la presencia de esta plaga en campos de algodón de Sao Paulo, Brasil. A pesar de las medidas fitosanitarias que se tomaron contra la plaga, esta se logró dispersar más hacia el sur del continente, en Paraguay se detectó por primera vez en 1991, en la frontera Paraguay-Argentina en 1994, en 1999 en Bolivia y en la principal zona de cultivo de algodón Chaco, Argentina se detectó en el 2006; desde su introducción a Brasil en 1983 y hasta el 2006 en Argentina, el picudo se ha dispersado a una velocidad promedio de 61 km por año (Stadler y Buteler, 2007); asimismo, en el noroeste de Paraguay y en la provincia de Corrientes Argentina se han reportado migraciones de picudos en direcciones contra del viento (Retzlaf, 1998).

DINÁMICA POBLACIONAL

El picudo del algodnero adulto pasa el invierno en hibernación o "diapausa" sin alimentarse, y regresa al algodón a principios de la primavera del año siguiente. La hibernación por lo general ocurre cerca o sobre residuos de la cosecha, así como también, en bordes de las áreas protegidas presentes en la

periferia de los campos de algodón; en regiones sin invierno definido como la huasteca potosina el picudo se encuentra activo durante todo el año (Garza y Terán, 2001).

La temperatura óptima para el desarrollo de los estados inmaduros de *A. grandis* fluctúa en el rango de 15°C a 35° C; a una temperatura de 15 °C el desarrollo de la fase inmadura requiere 281.8 grados día; el huevo, larva y pupa, necesitan 49.6, 189.0 y 43.2 grados días, respectivamente. Al incrementar la temperatura el ciclo biológico se acorta; de tal manera que a 25 °C se requieren 207.3 grados día para completar esta fase, el huevo requiere 29.6, la larva 141.7 y la pupa 36.0 grados día, respectivamente (Greenberg *et al.*, 2005).

Fuertes incrementos de las poblaciones de esta plaga se presentan generalmente cuando existen condiciones climáticas favorables (temperatura promedio de 30 °C y humedad relativa mayor del 70 %), así como, alimento suficiente y adecuado. El cultivo de algodón, al ser de ciclo largo, proporciona al picudo sitio adecuado para su reproducción y desarrollo. Los insectos que se van a los sitios de hibernación bien alimentados tienen un contenido de grasa suficiente que les permite sobrevivir mejor y en mayores densidades (Martínez *et al.*, 2002).

A. grandis emigra e hiberna en rastrojos forestales o en varias malváceas hospedantes, incluyendo plantas de rebrote de algodón en campos cultivados. La población de picudos tiene una mortalidad extremadamente alta, por lo que cerca del 95 % de los adultos mueren por los efectos de calor, clima seco, insectos parasitoides, depredadores y aves (SENASA-Perú, 2000).

MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL

El SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal opera la Campaña de Plagas Reglamentadas del algodón desde la década de los 90, y para el año 2002 inició el Protocolo del Programa Binacional de Supresión/erradicación del gusano rosado y picudo del algodón dentro de la estrategia operativa de la campaña. Durante los 14 años consecutivos de operaciones del programa binacional, el picudo del algodón se ha erradicado en Baja California, 5 municipios del norte de Sonora, 15 municipios y tres regiones agroecológicas del estado de Chihuahua y el municipio de Sierra Mojada, Coahuila (SENASICA, 2016).

Muestreo

Una vez establecido el cultivo, el daño de *A. grandis* se observará en botones florales o bellotas. Por lo tanto, para detectar el daño por oviposición o alimentación, se deberán examinar semanalmente al azar un mínimo de 100 botones florales de 1.0 a 1.5 cm de longitud del tercio superior de las plantas, así como también 100 bellotas de un tercio de desarrollo (tomadas de cinco sitios representativos del campo). Además, cuantificar el número de adultos presentes en 100 flores elegidas al azar (Garza y Terán, 2001). El muestreo debe iniciarse por las orillas de los predios, sobre todo cerca de los drenes, carreteras o áreas arboladas (DOF, 2014).

Control cultural

En México, la NOM-026-SAG/FITO-2014, por la que se establece el control de plagas reglamentadas del algodón, tiene por objeto establecer las regulaciones de carácter obligatorio que se deben cumplir para prevenir la dispersión y controlar las plagas como gusano rosado *Pectinophora gossypiella* (Saunders) y picudo *Anthonomus*

grandis Boheman, que afectan al cultivo. Dentro de las técnicas que se usan para regular la dispersión de plagas del algodón, se encuentra el control cultural, en donde se obliga a productores a cumplir con fechas de siembra, defoliación, cosecha, desvare y barbecho o desarraigo total de la planta (DOF, 2014).

El periodo corto de siembra (no mayor a 30 días), sirve para disminuir la incidencia del picudo a finales de ciclo. De la misma forma, prácticas como la destrucción de los rastrojos inmediatamente después de finalizada la cosecha a nivel de cada lote, la rotación de cultivos para romper el esquema generacional de la plaga, así como, la destrucción de hospedantes silvestres son prácticas preventivas que permiten reducir el sustrato alimenticio de la plaga (Palomo-Rodríguez *et al.*, 2014).

Control biológico

En condiciones de campo se ha observado parasitismo en larvas de tercer instar de *A. grandis*, por *Catolaccus grandis* y *C. hunteri* Crawford, de 39.8 % y 42.0%, respectivamente (Cortez *et al.*, 2004; Reyes-Rosas *et al.*, 2007). También se ha observado que el ectoparásitoide *Bracon vulgaris* (Hymenoptera: Braconidae) ejerce parasitismo en la población de *A. grandis* (Ramalho *et al.*, 2000). No obstante, *C. grandis* destaca entre los parasitoides, por su especificidad sobre la plaga y por sus características intrínsecas que lo hacen un promisorio agente de control, mediante la cría masiva y liberación en campo (Morales *et al.*, 1995; Ramalho *et al.*, 2000). La liberación de *C. grandis* se debe llevar a cabo durante la etapa de fructificación del cultivo, al detectar las primeras infestaciones; para la cual se deben liberar 1,200 hembras/semana/hectárea (Vargas-Camplis *et al.*, 2000; Garza y Terán, 2001).

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

En el sur del estado de Sonora se reportó al parasitoide *Heterolaccus grandis* parasitando larvas en cuadros, pero en porcentajes muy bajos (Pacheco, 1985). Las hormigas de fuego son depredadores efectivos de larvas y pupas del picudo. En Texas se recomienda no hacer aplicaciones de insecticidas si se detecta un porcentaje de cuatro o más hormigas en 10 terminales muestreadas (Palomo-Rodríguez *et al.*, 2014).

Control etológico

Las trampas cebadas con feromona sintética se usan con la finalidad de cuantificar las poblaciones, determinar los lugares de internación, detectar las primeras poblaciones al cultivo y, con base en la captura, realizar medidas de control, si se detecta en trampa uno o más picudos por predio por semana. De acuerdo al Manual Operativo de la Campaña Contra Plagas Reglamentadas del Algodonero, en zonas libres de picudo de algodón, se debe colocar una trampa tipo "Scout" por cada 20 hectáreas o por lo menos una trampa en la periferia del predio, sobre una estaca de material resistente a 1.2 m de altura, cebada con feromona sintética Grandlure. En zonas productoras de algodón con presencia de picudo (zona bajo control fitosanitario) se colocará una trampa por cada 2 hectáreas o por lo menos una trampa por predio. En ambos casos, la inspección se realizará de forma semanal, sustituyendo cada dos semanas la feromona y el insecticida cada cuatro semanas (SENASICA, 2013). Para mayor información consulte la estrategia operativa en <http://senasica.gob.mx/?id=4153>.

Control químico

Esta actividad consistirá en realizar aplicaciones exclusivamente de los insecticidas autorizados por la COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios) de manera racional, para

reducir los niveles de infestación de la plaga. Algunos de los ingredientes activos autorizados son *Beauveria bassiana*, betaciflutrin, carbarilo, cyflutrin, deltametrina, diflubenzuron, dimetoato, endosulfan, fipronil, fosmet, malatión, monocrotofos, oxamil, entre otros. Las medidas de control químico se realizarán de acuerdo a la densidad de población de las plagas y los daños ocasionados por las mismas, de acuerdo a los umbrales de acción, correspondientes a los sistemas de muestreo y trampeo. Las aplicaciones deberán efectuarse cuando se detecte en el tercio superior de las plantas 5 % o más cuadros o bellotas dañadas, considerando daño por oviposición y alimentación o cuando en las trampas, se detecte uno o más picudos por predio por semana (Garza y Terán 2001; DOF, 2014).

Los insecticidas que están registrados en EE.UU. para el control del picudo del algodón en el programa de supresión/erradicación son: azinfos-metilico, diflubenzuron, malatión y paratión metílico. Para las trampas se pueden usar el clorofirito, diclorvos y propoxur (Perry, 1997).

LITERATURA CITADA

- Alonso, E.J. 1983.** Manual fitosanitario de los principales cultivos de la región lagunera. Ed. Unidad de capacitación y divulgación. SARH. Lerdo Durango. P. 11-13.
- Ávila, V.J., Terán, V.A.P. 1993.** Las plagas de los cultivos agrícolas del sur de Tamaulipas. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Sur de Tamaulipas. Folleto Técnico Núm. 8. Tampico Tamaulipas, México. 57 p.
- Burke, H.R., Clark, W.E., Cate J.R., Fryxell, P.A. 1986.** Origin and dispersal of the boll weevil. Bulletin of the Entomological Society of America, 32(4):228-238.

- CABI. 2015.** Invasive Species Compendium. *Anthonomus grandis* (Mexican cotton boll weevil). CAB International. United Kingdom. En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/5735> Fecha de consulta 17 de mayo de 2016.
- Cadena, T.J. 2000.** Crecimiento y desarrollo de la planta de algodón y sus efectos sobre el manejo del cultivo. In: Memoria curso manejo integrado del algodón. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; Valledupar, Colombia pp. 46-57.
- CIPF. 2006.** Normas internacionales para medidas fitosanitarias NIMF No. 8 Determinación de la situación de una plaga en un área. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. FAO. Roma, Italia. 85-93 p.
- Cortez, M.E., Barcenas O.N.M., Martínez C.J.L., Leyva V.J.L., Vargas C.J. y Rodríguez del Bosque, L.A. 2004.** Parasitismo de *Catolaccus grandis* y *Catolaccus hunteri* Hymenoptera-Pteromalidae) sobre el picudo del algodón (*Anthonomus grandis* Boheman). Agrociencia, 38: 497-501.
- Cross W.H., Lukefahr M.J., Fryxell P.A., Burke H.R. 1975.** Host plants of the boll weevil. Environmental Entomology, 4(1):19-26.
- DOF. 2014.** Diario Oficial de la Federación. NOM-026-SAG/FITO-2014, por la que se establece el control de plagas reglamentadas del algodón. 03 de noviembre. México, D.F.
- FAO. 2012.** Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Producción del año 2014. En línea: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S> Fecha de consulta 17 de mayo de 2016.
- Garza, U.E. y Terán V.A.P. 2001.** Manejo integrado de las plagas del algodón en la planicie huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto técnico No. 8. San Luis Potosí, México. 49.
- Greenberg, S.M., Setamou, M., Sappington, T.W., Liu, T.X., Coleman, R.J. and Armstrong, J.S. 2005.** Temperature-dependent development and reproduction of the boll weevil (Coleoptera: Curculionidae). Insect Science, 12: 449-459.
- Guerra, A.A. 1986.** Boll weevil movement: dispersal during and alter the cotton season in the Lower Rio Grande Valley of Texas. *Southwest. Entomol.* 11: 10-16.
- Haney, P.B., Lewis, W.J. and Lambert, W.R. 2009.** Cotton production and the boll weevil in Georgia: History, cost of control and benefits of eradication. Colleague of agricultural and environmental sciences. The university of Georgia. Research bulletin. No. 428.
- Hunter, W.D. & Coad, B.R. 1923.** The boll weevil problem. *USDA Farmers Bull* 1329: 2-3.
- Johnson, W.L., Cross, W.H., Legget, J.E., MCGovern, W.L., Mitchell, H.C. & Mitchell, E.B. 1975.** Dispersal of marked boll weevil: 1970-1973 studies. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 68: 1018-1022.
- Jones, R.W. 2001.** Evolution of the host plant associations of the *Anthonomus grandis* species group (Coleoptera: Curculionidae): Phylogenetics test of various hypotheses. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94: 51-58.
- Lanterini, A.A., Confalonieri, V.A., Scataglini, M.A. 2003.** El picudo del algodón en la Argentina: Principales resultados e implicancias de los estudios moleculares. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 62 (3-4).
- Martínez, C. J. L., Pacheco C. J.J. y Hernández J. A. 2002.** Manejo integrado de plagas del algodón en el sur de Sonora. INIFAP-CIRNO.

Campo Experimental Valle del Yaqui. Folleto Técnico Núm. 46. Sonora, México. 70 p.

Morales-Ramos, J.A., Summy, K.R., King, E.G.

1995. Estimating parasitism by *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae) after inundative releases against the boll weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology*. 24(6): 1718-1725.

Norato, F.T. 2005. El algodónero manejo integrado

del cultivo en Colombia. Programa de Transferencia de tecnología. Centro de Investigación Nataima. El Espinal. 6 v. Tolima. Colombia.

Pacheco, M.C. 1985. Plagas de los cultivos

agrícolas de Sonora y Baja California. 1a. Ed. Edit. CIANO. Cd. Obregón Son.

Palomo-Rodríguez, M., Rodríguez, M.R., Ramírez,

D.M. 2014. Picudo del algodónero y prácticas de manejo integrado. Centro de Investigación Regional Norte Centro-INIFAP. Campo experimental La Laguna. . Folleto técnico No. 29. Matamoros, Coahuila.

Perry M. 1997. Programa Cooperativo para

Eradicar al Picudo del Algodón en Nueva México/Oeste de Texas. Evaluación Ambiental, USDA, 22 p.

Pfadt, R.E. 1971. Insect Pests of Cotton. 343-373.

In: *Fundamentals of Applied Entomology*. Second Edition. R. E. Pfadt (Editor). Mc. Millan Co. Inc. New York.

Ramalho, F.S., Medeiros, R.S., Lemos, W.P.,

Wanderley, P.A., Dias, J.M., Zanuncio, J.C. 2000. Evaluation of *Catolaccus grandis* (Burks) (Hym., Pteromalidae) as a biological control agent against cotton boll weevil. *Journal of Applied Entomology*. 124: 359-364.

Retzlaff, V.E. 1998. Programa nacional de

prevención y erradicación del picudo del

algodonero en Argentina. In: *Workshop Proceedings II International Workshop on «Integrated Pest Management of the Cotton Boll Weevil in Argentina, Brazil and Paraguay»*, 3 December 1997, Pres. R. S. Peña, Chaco, Argentina, pp. 31-39.

Reyes-Rosas, M.A., Loera-Gallardo, J., López-

Arroyo, J.I. 2010. Modifications to the process of mass production of parasitoids *Catolaccus grandis* and *Catolaccus hunteri*. *Agronomía Mesoamericana*. 21(1): 95-101.

SENASA-Argentina, 2015. Programa Nacional de

Prevención y Erradicación del Picudo del Algodonero. En línea: <http://www.senasa.gov.ar/cadena-vegetal/industriales/produccion-primaria/programa-nacional-de-prevencion-y-erradicacion-del-picudo-del-algodonero-0> Fecha de consulta 18 de mayo de 2016.

SENASA-Perú. 2000. Monitoreo preventivo del

picudo mexicano del algodónero (*Anthonomus grandis* Boheman). Manual del sistema de trampeo. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Sanidad Vegetal, Lima, Perú, 35 p.

SENASICA, 2013. Manual Operativo de la Campaña

Contra Plagas Reglamentadas del Algodonero. Dirección General de Sanidad Vegetal. Dirección de Protección Fitosanitaria. 30 p.

SENASICA, 2016. Plagas reglamentadas del

algodonero. Dirección General de Sanidad Vegetal. Campañas y programas fitosanitarios. En línea: <http://senasica.gob.mx/?id=4739> Fecha de consulta 12 de mayo de 2016.

Showler, A.T. 2009. Roles of Host Plants in Boll

Weevil Range Expansion beyond Tropical Mesoamerica. *American Entomologist*. 55 (4): 234-242.

Quejas / Denuncias

Dudas en

Órgano Interno de Control en el SENASICA

Campañas Fitozoosanitarias:

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx

www.senasica.gob.mx

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Ciclo agrícola 2014. En línea: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. Fecha de consulta 16 de mayo de 2016.

Stadler, T., and Buteler, M. 2007. Migration and dispersal of *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae) in South America. *Soc. Entomol. Argent.* 66 (3-4): 205-217.

Vázquez, N.J.M. 1998. Breve historia del picudo del algodón en México y de los métodos empleados para su control. *Vedalia.* 5 (1):61-70.

Vargas-Campilis, J., Cortez, E.M., Rodríguez del Bosque, L.A., Coleman, R.J. 2000. Impact of *Catolaccus grandis* Burks (Hymenoptera: Pteromalidae) field release on cotton boll weevil in the Huasteca region of Mexico. *Proceedings Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, USA, 4-8 January, 2000: Volume 2.* 1195-1197.

Con la colaboración de:

Dr. Antonio Palemón Terán
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Actualizada por:

**Dirección General de Sanidad Vegetal
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria**

Grupo Especialista Fitosanitario

M.C. Daniel Bravo Pérez
M.C. Isabel Ruíz Galván
Dr. Clemente de Jesús García Avila
Dr. Andrés Quezada Salinas
M.C. José Guadalupe Florencio Anastasio
M.C. Sergio Hernández Pablo

Forma recomendada de citar:

SENASICA-DGSV. 2016. Picudo del algodón (*Anthonomus grandis* Boheman 1843) (Coleoptera: Curculionidae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Dirección General de Sanidad Vegetal- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México 12 p.

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

DIRECTORIO

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

M.C. José Eduardo Calzada Rovirosa

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

MVZ. Enrique Sánchez Cruz

Director General de Sanidad Vegetal

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga

Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

M.C. José Abel López Buenfil

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8000, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA