

Manejo fitosanitario del cultivo del algodón

(*Gossypium Hirsutum*)

Medidas para la temporada invernal



Manejo fitosanitario del cultivo del algodón

(Gossypium Hirsutum)

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Cesar Augusto Echeverry Castaño
Director de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Teresita Beltrán Ospina
Gerenta General ICA

Carlos Alberto Soto Rave
Subgerente de Protección Vegetal ICA

Fernando Nieto Solorzano
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones

Luis Carlos Nañez
Autor

I.A. M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director técnico de sanidad vegetal ICA
I. A. M.Sc. Emilio Arevalo Peñaranda – Director técnico de epidemiología y vigilancia fitosanitaria
I. A. Ph.D Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora técnica de semillas
I.A. M.Sc. Jose Roberto Galindo Álvarez – Director técnico de inocuidad e insumos agrícolas
Revisión técnica

Julián Pacheco
Corrección de estilo

Camilo Ernesto Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato Anzola
Diseño y diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Hrushikesh Kulkarni : http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cotton_By_Hrushikesh_Kulkarni.jpg
<http://www.photoree.com/photos/permalink/9530725-Mylene%20Bressan>
Bdk: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cotton_field_kv03.jpg
Imágenes usadas bajo licencia Creative Commons

Fotografía

Produmédios
Impresión

Bogotá D.C. Colombia
2012
Código: 00.09.37.12C





Tabla de contenidos

Introducción	5	Mancha alternaria (<i>Alternaria alternata</i>)	13
Manejo Integrado de Plagas, enfermedades y arvenses	6	Picudo (<i>Anthonomus grandis</i>)	15
Prevención	6	Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i> , Smith), (<i>Spodoptera sunia</i> , Gramer), (<i>Spodoptera ornitogalli</i> , Guenee).....	25
Plan de mantenimiento y sostenimiento	7	Rosado colombiano (<i>Sacadodes pyralis</i> Dyar).....	26
Plan de manejo de arvenses	7	Rosado de la India (<i>Pectinophora gossypiella</i>)	27
Factores que afectan la calidad de la fibra y el desmote	8	Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>)	28
Identificación, manejo y control de los principales problemas fitosanitarios	9	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	29
Enfermedades	9	Chinche manchador (<i>Dysdercus</i> sp.).....	30
Damping off (<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Thielaviopsis</i> sp., <i>Phymatotrichum omnivorum</i>)	9	Tratamiento de emergencias	31
Ramularia (<i>Ramularia areola</i>).....	10	Sistema de información epidemiológica y vigilancia fitosanitaria	32
Marchitez (<i>Fusarium oxysporum</i>)	11	Anexo	36
Antracnosis (<i>Colletotrichum</i> sp.).....	12	Anexo 1. Formato de Monitoreo de Plagas y Enfermedades	36
Pudriciones en cápsulas (<i>Lasiodiplodia gossypina</i> , <i>Colletotrichum gossypii</i> y <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Xanthomonas</i> sp.).....	13	Bibliografía	37
		Contactos	40



Introducción

El Fenómeno de la Niña (2010-2011) alteró el clima nacional, ocasionando las lluvias más intensas y abundantes nunca antes registradas en el país. Esto hizo que las zonas de tradición algodонера se vieran afectadas de forma directa o indirecta, ya que este fenómeno climático favoreció la presencia y multiplicación de problemas fitosanitarios; incluso obligó a los agricultores a abandonar sus cultivos, generando el incremento de plagas y enfermedades al no realizar ninguna labor de manejo y control.

En Colombia existen zonas de tradición algodонера, en donde un gran número de habitantes derivan su sustento de las labores que demanda el cultivo en forma directa. Además, en forma indirecta, el cultivo genera otras fuentes de ingreso: agroindustria, distribuidoras de insumos y transportadoras, entre otras. Debido a los efectos de la Ola invernal en las regiones productoras de algodón, la población ha visto diezmada su calidad de vida, lo que constituye una problemática de orden social.

La conexión entre los parámetros histórico-climáticos y la agricultura, ha servido para que estudios recientes determinen las relaciones funcionales de los elementos del clima y los resultados de las cosechas; también para observar la aparición de epidemias y plagas (Contreras, 2009).

Por otro lado, el estudio de plagas y enfermedades inicia con la discusión del triángulo epidemiológico que tiene como pilares al hospedero (cultivo), la plaga y el ambiente, los cuales deben estar presentes e interactuar para que una plaga subsista. Igualmente, la alteración de cualquiera de estos tres factores provoca la aparición de un brote o epidemia (Contreras, 2009).

El incremento de estos organismos y sus afectaciones, por ejemplo el de los insectos, está influenciado por diversos factores, entre ellos las relaciones tróficas con sus enemigos naturales y plantas hospedantes; dentro de los cuales juegan un papel importante la temperatura, la humedad relativa y el fotoperiodo (Marco, 2001). Así, si en una zona templada aumenta la temperatura por periodos prolongados o se incrementan las lluvias, crece la vulnerabilidad de los cultivos a ser atacados por patógenos, pues estos factores crean las condiciones favorables para su crecimiento y reproducción. Algo similar ocurre cuando en lugares, normalmente secos, se presentan lluvias prolongadas fuera de temporada (con mayor volumen y frecuencia) que pueden favorecer el desarrollo de patógenos e insectos plagas que requieren altos contenidos de humedad.



Manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses

El manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses implica procesos de prevención, que consisten en la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las fases del cultivo.

También incluye el monitoreo permanente del cultivo para detectar las poblaciones de insectos (benéficos y dañinos), de los patógenos y arvenses, basado en el conocimiento de los estados biológicos, los hábitos de vida y los diferentes signos y señales con las cuales se pueda determinar la presencia, fluctuación y dinámica de las poblaciones de insectos y otros patógenos.

Por otro lado, contempla la combinación de varias alternativas de control, por ejemplo: prácticas culturales, resistencia varietal, control biológico y manejo de productos químicos. Estos últimos, cuando se emplean en forma adecuada, generan mayor rentabilidad pues reducen los gastos de mantenimiento. Para ello es importante analizar el uso eficiente de plaguicidas, disminuir los riesgos de intoxicación humana y animal, aminorar los índices de contaminación ambiental y evitar las pérdidas de la biodiversidad (Corpoica, 2005).

Prevención

Semilla o material de propagación

Para un buen desarrollo del cultivo de algodón, se debe tener en cuenta la selección de una semilla que presente buenas

características agronómicas tanto en adaptación como en rendimiento a una determinada zona geográfica, además de cumplir los siguientes requerimientos:

- Certificadas o legalmente importadas.
- Con un porcentaje de fibra cercano o mayor al 40%.
- Que posea parámetros de alta calidad de fibra: longitud mayor a 28 mm; resistencia mayor a 26 g/tex; micronaire entre 3.7 y 4.2 ug/pulgada; y uniformidad mayor al 80%.
- Tolerancia a plagas y enfermedades.
- Un precio competitivo frente a las demás variedades (Corpoica, 2005).

Siembra (labores, insumos, distancias)

Para seleccionar una labranza adecuada es necesario tener en cuenta algunos parámetros, referentes al tipo de suelo:



Figura 1. Cultivo del algodón



- **Topografía.** A mayor pendiente, se requiere una menor labranza para disminuir el riesgo de erosión.
- **Profundidad de las raíces del cultivo.** La planta de algodón requiere de una profundidad de 1.50 m. La mayor cantidad de raíces se encuentra en los primeros 50 cm; de allí surge la necesidad de emplear cincel para labrar el suelo.
- **Tipo de malezas presentes en el lote.** Según el tipo de malezas, se definirán las características del implemento de preparación.
- **Características de la sembradora.** Los sembradores de doble disco enfrentado en la línea de siembra son las más eficientes, pues requieren menor labranza (Corpoica, 2005).

La distancia de siembra se entiende por el intervalo entre dos hileras o surco de plantas y la densidad, es decir, la población de plantas que ocupa un espacio de terreno. Varios factores influyen en la definición del mejor distanciamiento entre surcos y plantas, pudiéndose destacar: la variedad a ser utilizada, el clima de la zona, fertilidad del suelo, sistema del cultivo y la cosecha (manual o mecánica). En general se pueden establecer las siguientes relaciones:

- A mayor altura o porte de la variedad, menor densidad de plantas.
- A mayor fertilidad del suelo, mayor densidad de plantas.
- Y, a mayor disponibilidad de agua, mayor densidad de plantas (Corpoica, 2005).

La combinación de la distancia entre surcos y el número de plantas que se desee tener por metro lineal es una decisión de mayores consecuencias en el manejo futuro del cultivo, pues de este factor depende el manejo integral del mismo (Federación Nacional de Algodón, 1990).

Plan de mantenimiento y sostenimiento

Plan de fertilización

El algodónero requiere de una buena disponibilidad de nutrientes en el suelo, o, en su defecto, que las deficiencias sean corregidas por medio de una adecuada fertilización. Elementos como el carbono, hidrogeno y oxigeno constituyen entre el 85% y el 90% del peso total de una planta de algodón; entre el 10 y 15% restantes, están conformado por N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, Mn, Fe, Co y Mo (Corpoica, 2005).

Los requerimientos de nutrientes para el desarrollo del ciclo productivo de la planta son variables. Así, por ejemplo, las mayores demandas se generan en las etapas de inicio de floración y formación de cápsulas, con promedios que oscilan entre el 60% y el 80% de los nutrientes mayores y secundarios. En virtud de lo anterior es importante realizar una aplicación oportuna y acorde a la etapa de desarrollo o momento biológico de la planta en el que se tenga una mayor disponibilidad de respuesta (Montenegro, 2002).

Para determinar la cantidad, épocas y fuentes fertilizantes se debe, en primer lugar, realizar un análisis de suelos completo y en lo posible complementarlo con un análisis foliar. Esto con el fin de ajustar los requerimientos reales del cultivo.

Plan de manejo de arvenses

La combinación de técnicas disponibles, necesarias y eficientes –que comprende el manejo integral de prácticas de tipo preventivo, cultural, biológico y químico– incluye las acciones tendientes a evitar la introducción, establecimiento



o difusión de una especie de arvenses en una región no contaminada. Dentro de éstas se encuentra: uso de semilla libre de arvenses, utilización de equipos de cosecha libre de arvenses, eliminación de arvenses en canales de riego, acciones regulatorias de investigación y educación, junto con el manejo adecuado de animales para evitar la diseminación de semilla de arvenses. En el cultivo de algodón, la aplicación de los preemergentes en el momento de la siembra, combinada con herbicidas posembrantes selectivos o no selectivos, pueden controlar totalmente los arvenses, sin afectar el cultivo (Corpoica, 2005).

Dentro del manejo cultural se destaca la rotación de cultivos, métodos de labranza que contribuyan a evitar la diseminación de arvenses, manejo del suelo según sus condiciones químicas, épocas de siembra del cultivo, manejo de densidades y fertilización del cultivo (Pitty & Muñoz, 1991).

El uso de químicos para controlar arvenses ofrece grandes posibilidades para liberar las labores manuales tradicionales. Además, los herbicidas se agrupan por su actividad, aplicación o grupo químico; clasificándose según el modo de acción, control y selectividad de las plantas, y de acuerdo a si se aplicarán al suelo o a las partes aéreas de la planta (Corpoica, 2005).

Con el ingreso de los organismos, modificados genéticamente, encontramos materiales de algodón que permiten la aplicación de moléculas como glifosato u otras que –aplicadas en forma general sobre el cultivo, en algunos casos con ventana de aplicación– controlan gran cantidad de arvenses.

Factores que afectan la calidad de la fibra y el desmote

La humedad es el factor más importante para un buen desmote. El algodón no debe sobrepasar el 11% de humedad; porcentajes mayores disminuyen el rendimiento de la fibra (Corpoica, 2005).

Los algodones inmaduros recolectados, es decir, aquellos que no han alcanzado su desarrollo y maduración total, se reconocen por sus fibras de color brillante (por lo general dispuestas en haces de forma espiralada) y por tener un menor tamaño de lóbulos (Corpoica, 2005).

La presencia de gran cantidad de *neps* (pequeños enmarañamientos de fibras con apariencia de nudillos, similar a la cabeza de una alfiler) y *naps* (masas o grupos relativamente grandes de fibras enredadas), motes (semillas abortadas con fibras verdes e inmaduras) y algodones grises afecta la resistencia y longitud de la fibra, pues el algodón no alcanza los estándares normales para la variedad, generando disminución del rendimiento (Corpoica, 2005).

Las materias extrañas son elementos ajenos a la fibra: restos del cultivo, brácteas, peciolas, cacotas, hojas, tabaquillo, arena, tierra, cabuya y excremento, que terminan por forzar el trabajo de los limpiadores, provocando el desgaste de los dientes de las sierras y disminuyendo la calidad de la fibra (Corpoica, 2005).

La melaza y fumagina son características que afectan la calidad de la fibra y reducen la eficiencia del desmote, ya que la fibra de estos algodones desmotados presenta enredos, trenzamientos



y fibras cortadas; además causa problemas en los extractores, rollo y sierras, al adherirse a los implementos (Corpoica, 2005).

Las manchas causadas por insectos como los chinches del género *Dysdercus* sp. son otra causa importante que afecta

la cálida de la fibra; otros insectos atacan las cápsulas deteriorando las semillas y la fibra (*Heliothis*, *Sacadodes pyralis*, *Pectinofora gossypiella* y *spodoptera* sp.), causando manchas en los lóbulos (Corpoica, 2005).

Identificación, manejo y control de los principales problemas fitosanitarios

Enfermedades

Damping off
(*Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Thielaviopsis* sp., *Phymatotrichum omnivorum*)



Figura 2. Damping.

Ciclo de vida

Es una infección de la semilla próxima a germinar y su presencia está relacionada con condiciones ambientales, manejo del suelo y tratamiento de la semilla.

Descripción del daño

Se presenta una necrosis de color marrón oscuro, inicialmente a un lado del tallo y avanza hasta redondearlo completamente, estrangulando el hipocótilo al nivel del suelo, lo que produce la muerte de la planta al bloquearse el flujo de agua hacia las hojas. Cuando se presenta en plantas de mayor edad, las lesiones son hendiduras, de borde definido y color oscuro y las plantas permanecen erguidas pero se marchitan y mueren (Corpoica, 2005).



Figura 3. Damping en tallo.



Presencia y manifestación de asociaciones

La reducción de la población de plantas afecta los rendimientos de cosecha de algodón-semilla; y las resiembras provocan desuniformidad del cultivo, dificultan el manejo de plagas, enfermedades y la programación de labores en el cultivo.

Manejo y control

Comprende un tratamiento preventivo de la semilla, ya sea químico o biológico, junto con el implemento de algunas prácticas culturales, entre las que se encuentra una buena preparación del suelo y la construcción de drenajes adecuados. Además es conveniente seguir las siguientes indicaciones:

- Tratar la semilla con insecticidas y funguicidas, con productos debidamente registrados por el ICA, vigentes para la enfermedad y el cultivo de algodón, teniendo en cuenta las recomendaciones del asistente técnico, la época, forma y dosis de aplicación. Esto garantizará la obtención de un control eficiente, sin afectar el desarrollo de la planta.
- Buena preparación del suelo.
- Nivelar adecuadamente el suelo.
- Contar con un suelo que posea un buen drenaje para evitar encharcamiento del terreno.
- Manejar una profundidad de siembra adecuada.

Ramularia (*Ramularia areola*)

Ciclo de vida

Tiene un periodo de latencia de 9 a 10 días y sus conidios germinan a las 7 horas. Se ha comprobado que las condiciones de

precipitación (33 a 47mm) y humedad relativa mayor al 90% favorecen el desarrollo de esta enfermedad.

Descripción del daño

Se caracteriza por la aparición de manchas pulverulentas, generalmente angulosas, blancas o amarillas con aspecto harinoso sobre el área donde el tejido es lesionado. Presenta una coloración verde brillante con intensa esporulación del hongo, especialmente en la cara inferior de la hoja. Posteriormente se observa, con gran intensidad, manchas moradas en los puntos de esporulación (Araujo, 2003).



Figura 4. Daño de Ramularia en planta.



Presencia y manifestación de asociaciones

Esta enfermedad provoca defoliación precoz en los tercios inferiores y medios de la planta. Las plantas afectadas presentan apertura prematura de cápsulas, ocasionando una reducción hasta del 35% en la productividad (Iamamoto, 2005).



Figura 5. Síntomas de Ramularia en hoja.

Manejo y control

La siembra de materiales resistentes o tolerantes constituye el mejor medio de control. Lo anterior debe ir acompañado de acciones integradas de manejo agronómico, por ejemplo: rotación de cultivos, utilización de distancias y densidades de siembra adecuadas (procurando reducir el sombrero en las partes bajas del cultivo); junto con el uso correcto y oportuno de los reguladores de crecimiento para evitar el desarrollo excesivo que puede obstaculizar el flujo de aire (Corpoica, 2005). Para las labores propias del control químico, véase *supra*, p. 8.

Marchitez (*Fusarium oxysporum*)

Ciclo de vida

El hongo puede sobrevivir en la materia orgánica del suelo por tiempo indefinido y ser transmitido por la semilla.

Descripción del daño

Los síntomas aparecen en la época de floración y en la zona basal de la planta. Los tallos toman un color pardo (casi negro) y las hojas se tornan amarillentas, luego se caen y la planta muere. En corte longitudinal y transversal de tallos y raíces, se aprecia una coloración negra o castaña en los haces vasculares, en forma de corona (Corpoica, 2005).



Figura 6. *Fusarium* en plantas pequeñas.



Figura 7. Secamiento de plantas ocasionado por *Fusarium*.

Presencia y manifestación de asociaciones

La marchitez ocurre también en tierras con deficiencia de potasio; en suelos arenosos de pH ácido, una alta humedad y temperaturas entre los 25 y 30 °C (Corpoica, 2005).

Manejo y control

Se deben emplear variedades resistentes, hacer rotación de cultivos, erradicar y destruir las plantas afectadas. Además



de lo anterior, la aplicación de algunos hongos antagónicos como *trichoderma* sp, en las épocas adecuadas de aplicación, ha demostrado un grado de efectividad en el control de plagas (Corpoica, 2005). Para las labores propias del control químico, véase *supra*, p. 8.

Antracnosis (*Colletotrichum* sp.)

Esta es una de las enfermedades de mayor importancia, debido a que se presenta en la planta en cualquiera de sus estados de desarrollo.

Ciclo de vida

Su propagación es favorecida por el exceso de agua en la superficie del suelo y por el salpique de la misma, a través de la lluvia. El hongo perdura en el suelo, frutos caídos y principalmente sobre semillas afectadas.

Descripción del daño

Se presenta en parches. En plántulas puede observarse sobre las hojas cotiledonares manchas rojizas y necrosis en tejidos marginales. En hipocótilo y tallos jóvenes ocasiona chancros oblongos en las cápsulas. Las lesiones generalmente se manifiestan como pequeñas manchas de coloración oscura, que crecen y deprimen cubriendo gran parte del fruto. En ocasiones, esta lesión penetra en el interior, destruyendo la fibra y las semillas; apareciendo, al abrirla, una masa de fibra compactada, descolorida y cubierta de una capa rosada de esporas (Corpoica, 2005).



Figura 8. Antracnosis en hojas.

Presencia y manifestación de asociaciones

El hongo es transmitido a través de la semilla, interna y externamente.

Manejo y control

Es recomendable realizar un tratamiento preventivo de la semilla, destruir los residuos de la cosecha y las plantas afectadas, utilizar distintas variedades de algodón, reducir las altas aplicaciones de nitrógeno, controlar las plagas y eliminar malezas para dar mayor aireación (Federación Nacional de Algodoneros, 1990; Ferreira, E., et al., 1999). Para implementar el tratamiento preventivo de la semilla y las labores propias del control químico véase *supra*, p. 8.



Pudriciones en cápsulas (*Lasiodiplodia gossypina*, *Colletotrichum gossypii* y *Fusarium moniliforme*, *Xanthonomas* sp.)

Descripción del daño

Generalmente se caracteriza por manchas pequeñas de color marrón que luego, en condiciones de humedad elevada, terminan por extenderse y cubrir toda la cápsula.



Figura 9. Manchas irregulares de *Lasiodiplodia*.



Figura 10. Pudriciones de cápsulas por diferentes hongos.

Presencia y manifestación de asociaciones

Algunos patógenos constituyen agentes primarios e infectan directamente las cápsulas y capullos del algodón, causando pudriciones; otros se producen por efecto de distintos patógenos.

Manejo y control

Algunas labores comprenden el tratamiento de semilla; la siembra de variedades resistentes; la implementación de modelos espaciales de siembra que den aireación y luz al cultivo; no excederse en fertilización nitrogenada; manejo adecuado del riego; un efectivo control de insectos de la cápsula, junto con el uso de defoliantes (Corpoica, 2005). Para las labores propias del control químico, véase *supra*, p. 8.

Mancha alternaria (*Alternaria alternata*)

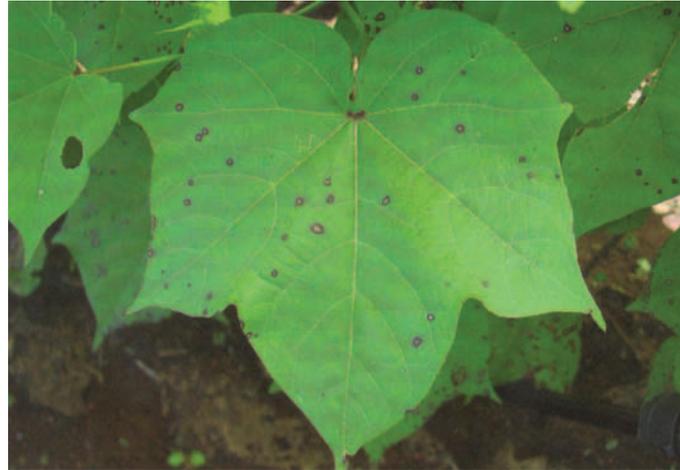


Figura 11. Alternaria en hoja.

Ciclo de vida

Se desarrolla sobre plantas cultivadas en condiciones inadecuadas y con humedad ambiental alta. El patógeno puede sobrevivir y pasar de una cosecha a otra sobre los residuos de la misma.

Descripción del daño

La planta presenta lesiones de color verde pálido, más o menos circulares, que forman anillos concéntricos con halo violeta que rodean la mancha. Generalmente afectan sólo algunas hojas; sin embargo, cuando las condiciones son favorables para el patógeno, aumenta el ataque, ocasionando defoliación. En las bellotas puede observarse lesiones, caída y paralización del desarrollo (Federación Nacional de Algodoneros, 1990).



Presencia y manifestación de asociaciones

La presencia temprana del patógeno ocasiona defoliación de la planta, afectando la formación de estructuras reproductivas que, a largo plazo, terminan por afectar la productividad de la planta.



Figura 12. Secamiento de hoja por alternaria.



Figura 13. Mancha de cápsula por alternaria.

Manejo y control

Se fundamenta en un adecuado tratamiento de la semilla, ya sea químico o biológico, la rotación de cultivos y destrucción de residuos de cosecha. Para el tratamiento de la semilla y el control químico, véase *supra*, p. 8.

Mancha angular (*Xanthomonas axonopodis*)

Ciclo de vida

El patógeno puede sobrevivir y pasar de una cosecha a otra, si los residuos de la misma no son destruidos correctamente.

Descripción del daño

Cuando ataca plántulas, aparecen sobre los cotiledones lesiones pequeñas, redondas e irregulares que pueden ocasionar la muerte. En las hojas de las plantas adultas se presenta como manchas angulosas de aspecto aceitoso; luego éstas pueden tornarse pardas y permanecer aisladas o coalescentes. Dichas manchas se localizan a lo largo de las nervaduras o en los espacios intervenales. Infecciones severas en las hojas pueden ocasionar defoliación extrema. En los tallos se observa, en el punto de inserción de los peciolo o en medio de los entrenudos, lesiones alargadas de forma rectangular, aspecto brillante y aceitoso, que pueden aumentar de tamaño y rodear completamente el tallo. Debido a que estas lesiones toman coloración negra, se les denomina brazo negro cuando afectan ramas y tallos. Sobre las ramas fructíferas se destacan unas bandas negras y los frutos se caen (Federación Nacional de Algodoneros, 1990).



En las cápsulas afectadas se presentan manchas de color verde, más o menos circulares. Dichas manchas, al final, quedan hendidas y con una forma irregular; además toman una coloración oscura y el centro de la lesión se agrieta. Las cápsulas afectadas en los primeros estados de desarrollo suelen caer y, si el ataque se realiza al final del desarrollo, pueden sufrir deformaciones.



Figura 14. Mancha angular en cápsulas.

Presencia y manifestación de asociaciones

Dependiendo la incidencia del patógeno, éste puede afectar la productividad de la planta por defoliación, reduciendo, total o parcialmente, el área fotosintética por caída, pudrición o deformación de cápsulas (Corpoica, 2005).

Manejo y control

El tratamiento adecuado de las semillas, el empleo de variedades resistentes y sanas, junto con la destrucción de residuos de cosecha, constituyen prácticas efectivas para el control y manejo de la plaga. Además de lo anterior, se debe implementar un manejo cultural que incluya el uso de mayores distancias de siembra, menores densidades, control riguroso del crecimiento (mediante reguladores) y una aireación del cultivo que evite la desimación del inóculo (Corpoica, 2005). Para el tratamiento de la semilla y el control químico, véase *supra*, p. 8.

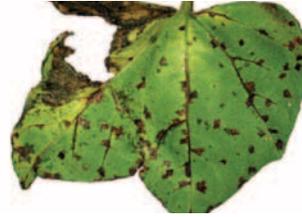


Figura 15. Manchas angulosas en hojas de aspecto aceitoso.



Figura 16. Parte superior de la planta afectada con mancha angular.

Plagas

A pesar de que el algodón es una planta perenne, que llega a crecer como cualquier arbusto y vivir por varios años, ha sido el hombre, junto con las plagas y enfermedades, los que han obligado a manejar la planta como semestral.

Si bien algunas de las plagas que se mencionan a continuación no aumentan su incidencia y severidad durante la temporada invernal, e incluso en dicha época se dan condiciones que las limitan, los cultivos abandonados por efecto de las inundaciones de la Ola invernal sí los convierten en focos de multiplicación de plagas y enfermedades, durante o después de terminado los periodos de lluvias, razón por la cual son citadas en este documento.

Picudo (*Anthonomus grandis*)

Importancia económica del picudo del algodón en Colombia

Desde la década de los años 60 hasta aproximadamente el inicio de los 90, el cultivo del algodón constituyó una de las actividades que generó mayor riqueza y empleo en las áreas algodoneras del país.



Debido a situaciones de mercado, conjuntamente con aspectos negativos de índole fitosanitarias como la inadecuada e inoportuna destrucción de las socas, el incremento de las poblaciones de picudo en muchas áreas del país, generaron la pérdida de sostenibilidad y el debilitamiento de la actividad, hasta el punto de reducir las áreas de aproximadamente 300.000 hectáreas a menos de 78.000 en el año 1994 y subsiguientes.



Figura 17. Picudo del algodón adulto

Al analizar la estructura de costos de producción de algodón en Colombia, se determina que el control del picudo del algodón tiene una incidencia muy clara sobre los niveles reales de producción de campo y sobre los costos unitarios de producción, afectando notablemente la competitividad del cultivo.

Así, en los últimos 15 años el país registró un promedio histórico de 7 aplicaciones (incluso más en algunas áreas)

contra insectos plagas, de las cuales el 71% se hicieron para controlar el picudo, con un costo del producto aplicado que fluctuó entre \$157.000 y \$226.000/ha, dependiendo del insecticida escogido. Esta cifra se puede incrementar en aquellas zonas donde se realiza la recolección y destrucción de estructuras infestadas en cifras cercanas a \$40.000 por hectáreas. El impacto de estas aplicaciones en la salud humana está representado por el alto riesgo de intoxicaciones crónicas y agudas, ya que el 60% de ellas se hace con bomba de espalda sobre algodones de porte medio y alto, y los insecticidas usados son con frecuencia de categoría toxicológica I.

Aunque no hay estudios serios que determinen las pérdidas económicas causadas por picudo, los asistentes técnicos las estiman entre 50 y 250 kilos de algodón-semillas por ha/cosecha para aquellos casos en que el control es inoportuno o ineficiente.

Situación del picudo en América

De acuerdo con Werner (1960), el picudo del algodónero *Anthonomus grandis*, también conocido como picudo mexicano, presenta tres ecotipos reconocidos: *A. grandis grandis Boheman*, *A. grandis thurberiae* Pierce y una forma "intermedia" entre *A. grandis grandis Boheman* y *A. grandis thurberiae* Pierce. Los anteriores ecotipos se encuentran distribuidos así: *A. grandis grandis Boheman* en la parte central y norte de México, sudeste de los Estados Unidos, Venezuela y Colombia en algodón cultivado; *A. grandis thurberiae* Pierce, en algodones cultivados en Arizona y a lo largo de la Costa noreste de México; y la "forma intermedia" en algodones cultivados en la mayor parte de México, en algunas zonas de Texas y Arizona, en América Central, Cuba y Haití.



Menessi (1997), reporta *A. grandis grandis* Boheman en algodones cultivados en Brasil, Paraguay y Argentina. En las zonas algodonerías de Perú aún no se ha detectado *Anthonomus grandis* en ninguno de sus eco tipos; no obstante, en el Perú está presente otra especie, conocida como picudo peruano del algodnero, *Anthonomus vestitus* Boheman.

Al respecto, González (2000) comenta que el picudo del algodnero se presenta solamente en el continente americano, exceptuando Perú, donde aún no ha llegado dicha plaga. En Bolivia y Argentina ya se ha detectado en zonas fronterizas, pero no en las zonas dedicadas al cultivo de algodón. El picudo tampoco ha llegado al Estado de Matto Grosso en Brasil, donde el cultivo de algodón tan solo tiene una historia de tres años; sin embargo, ya está en las cercanías y se espera que muy pronto llegue a ellas.



Figura18. Trampas mata picudos.

Situación del picudo en Colombia

En Colombia el picudo se presenta como endemia en las regiones de la Costa Atlántica, tanto en el Caribe seco (departamento de Guajira, Magdalena, Atlántico, norte y centro de Bolívar, norte y centro del Cesar y Sucre), como en el Caribe húmedo (departamento de Córdoba y las áreas localizadas en el sur de Bolívar y Cesar), y en los valles interandinos del alto Magdalena (departamento del Tolima, Cundinamarca, Huila, Valle del Cauca y Cauca).

Vale la pena destacar que en la zona algodnora de los Llanos Orientales, que incluye los departamentos de Meta, Casanare, Vichada y Guaviare, así como también en el departamento del Cauca, en el Valle del Patía, no existe el picudo del algodnero.

Ciclo de vida y descripción del daño

Los huevos sólo se observan con lupa. Son blancos, lisos y elípticos. Son puestos generalmente en la parte inferior de los botones, a unos 2 mm de profundidad. Miden aproximadamente 0.8 mm de largo por 0.5 mm de ancho. Las larvas son blancas y tienen cabeza color café. Pasan por tres instares y completamente desarrolladas miden cerca de 8 mm. Viven dentro de la estructura atacada, consumiéndola. El adulto es un cucarrón de pico largo y curvado; recién formado es blanco, al emerger es rojizo y unas horas después se vuelve color marrón claro (Corpoica, 2005).



Figura 19. Larva, pupa y adulto de *A. Grandis*.

Ciclo de vida

El periodo de huevo transcurre entre 3 y 4 días, la larva entre 15 y 24 días, pupa entre 6 y 10 días y adulto entre 10 y 12 días (Corpoica, 2005).

Descripción del daño

Antes de la formación de botones, los adultos logran hacer pequeñas perforaciones en las hojas terminales. Los botones pueden ser atacados por alimentación y oviposición; en los dos casos el botón abre las brácteas. Cuando es atacado por alimentación, se desarrolla la flor y se observa el daño; por oviposición, el botón se cae al suelo donde se desarrolla el resto del ciclo. En el caso de las cápsulas, el daño de las larvas no ocasiona su caída (Corpoica, 2005).



Figura 20. Daño de picudo en cápsulas.



Figura 21 Daño de picudo en botones.

Presencia y manifestación de asociaciones

El daño de alimentación de las larvas en los botones ocasiona su caída, afectando los rendimientos. En las cápsulas, ocasiona pérdidas por manchado de la fibra.



Métodos de control del picudo del algodonoero

Control legal

Dada la importancia de esta plaga, el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA, redactó las resoluciones número 2072 del 18 Junio de 1994, por medio de la cual se actualizan las medidas de manejo integrado de plagas en el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y sus cultivos de rotación, dentro del concepto de sostenibilidad y conservación del agroecosistema; la número 00372 del 16 de marzo de 1999, que expide normas para regular la destrucción de socas de algodón en las diferentes áreas del cultivo en el país; asimismo, es de particular importancia la resolución número 002357 del 14 Julio de 2008, por la cual se adopta el plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo del algodonoero (*Anthonomus grandis bohemian*) en Colombia.

Control legal-cultural

Destrucción de socas. Este control, según la norma, condiciona la devolución del dinero retenido a la destrucción de las socas siempre y cuando se cumpla con las condiciones de oportunidad, eficiencia y sostenibilidad.

La oportunidad se refiere a que la parte aérea de las socas se debe destruir máximo 30 días después de terminada la recolección. La eficiencia, a que el follaje se elimine desmenuzándolo al máximo, afilando permanentemente los elementos cortantes de las herramientas (mecánicas y manuales) y quemando esos residuos amontonados; también

destruyendo los rebrotes mediante repique y/o la aplicación de herbicidas hormonales. La sostenibilidad, en especial del recurso suelo, se da mediante la racionalización de su remoción, haciéndola obligatoria únicamente cuando las plagas que empupan en él hayan sido prioritarias durante el desarrollo de los cultivos (Resolución 0372 del ICA, de marzo de 1999).

La destrucción de los rebrotes se debe hacer mediante prácticas mecánicas o químicas que garanticen la absoluta ausencia de plantas en la época de veda.

Igualmente se adelantarán intensas campañas para la detección y destrucción de hospederos alternantes.



Figura 22. Hospedero alternativo en planta de guayaba.

Veda

Se debe cumplir con un período no inferior a 90 días antes de la siembra de la siguiente temporada, según las normas contempladas en las Resoluciones 2072 del 16 de junio de 1994 y 0372 del 16 de marzo de 1999.



Épocas de siembra

De acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones Seccionales que se expidan para cada agroecosistema, las cuales en ningún caso deberán tener una ampliación mayor de 45 días entre fechas.

Control varietal

Se propenderá la utilización por los algodoneiros de materiales con las características de porte bajo, crecimiento determinado y defoliación temprana, aprobados por la División de Semillas del ICA.

Control fisiológico

La adopción del esquema “atracción-control” tendrá carácter de obligatoriedad en este Plan. Este control etológico se utilizará en la destrucción de socas para eliminar las poblaciones inmigrantes. Los productores con el esquema del control etológico integrado a utilizar en este plan son los que cuentan con el registro otorgado por el ICA.

Para evaluar la eficiencia del esquema, en todas las zonas algodoneiras del país se instalarán trampas de monitoreo a base de feromonas, debidamente geoposicionadas, con el fin de conformar una red en todo el país. Complementariamente, estas trampas servirán para hacer seguimiento y detección de las rutas de emigración e inmigración del picudo y como ayuda para la localización e identificación de los otros hospederos utilizados en los períodos en que no hay cultivos de algodón (períodos de veda).

Control natural por temperatura de suelo

Se ampliará su evaluación a todas las zonas algodoneiras del país para favorecer su acción mediante la siembra de variedades de defoliación temprana.

Control biológico natural

Se deberá ampliar el uso de los parasitoides *Bracon* spp., *Catolaccus grandis*, *Trichogramma* spp., y cualquier otro promisorio que se identifique dentro de los procesos de control de plagas de algodón, que dentro de sus planes de investigación desarrollan las diferentes entidades. La aplicación de la norma sobre restricción de agroquímicos durante los primeros 65 días de edad del cultivo buscará favorecer estos reguladores.

Control macro o microbiológico aplicado y/o de derivados naturales

Utilización masiva del parasitoide o de insecticidas a base de hongos y bacterias entomopatógenas, o de extractos vegetales identificados y aprobados para plagas de algodón y registrados debidamente ante la División de Insumos Agrícolas del ICA.



Figura 23. Control químico.



Control Químico

Se deben utilizar insecticidas de síntesis, que, en la medida de las posibilidades, protejan los reguladores naturales, preserven el medio ambiente y reduzcan al máximo las intoxicaciones en humanos. Ello, precedido de correctas evaluaciones de campo y aplicación de los niveles de daño, complementado con evaluaciones cuantitativas de eficacia. Los productos a usar deben ser los registrados ante la División de Insumos Agrícolas del ICA.

El uso de insecticidas selectivos para el tratamiento masivo de áreas de alta y baja prevalencia del picudo se continuará haciendo bajo la directriz de la Resolución ICA MIP N° 2072 del 6 de junio de 1994, que prohíbe la aplicación de agroquímicos durante los primeros 65 días de edad del cultivo y que exige después de esta edad el uso de productos selectivos con registro ICA vigente.

Control etológico

Utilización de sustancias que de una u otra manera alteran el comportamiento de los insectos, encontrándose dentro de ellas las feromonas, tanto de agregación como de confusión, repelentes, inhibidores de alimentación y todos aquellos que tengan efectos similares



Figura 24. Control etológico a través del uso de trampas.



Figura 25. Uso de trampas para el control del picudo.

Control integrado

Se implementarán planes de capacitación para mejorar la aplicación del concepto integrado de los anteriores métodos de control, incluyendo las actividades desarrolladas de extractos vegetales de insecticidas.

Para que el Plan sea eficaz, queda establecida su obligatoriedad en todas las regiones algodonereras de Colombia, y que en cada una de ellas se aplique sin excepción bajo un concepto de "área total", con mecanismos eficientes de control y sanción.

El concepto área total se define como un programa que se aplica en forma concertada y coordinada en toda una región, para configurar y regular el accionar en toda la zona de siembra, sin excepciones.

Manejo de socas del algodonomero



Figura 26. Destrucción de socas.



Terminada la cosecha algodonera, las plantas continúan desarrollando partes vegetativas y reproductivas que sirven de alimento a diferentes plagas de gran importancia económica en la agricultura colombiana. De esta manera, los residuos de las plantas de algodón constituyen un verdadero albergue de plagas, cuyos daños se hacen manifiestos en cosechas posteriores. La destrucción de esos residuos, además de ser una disposición gubernamental, es fundamental en un programa de manejo racional de plagas.

Uno de los fines primordiales de la destrucción de socas es romper el ciclo biológico de las diferentes especies de insectos plagas, en especial de aquellos que atacan estructuras de reproducción tales como el picudo (*Anthonomus grandis* Boheman), el gusano rosado de la India (*Pectinophora gossypiella* Saunders), el gusano rosado colombiano (*Sacadodes pyralis* Dyar), el comedor de hojas (*Alabama argillacea* Hubner) y otros organismos patógenos que afectan el algodonero. Además, al destruir la parte aérea se elimina la fuente de alimento, formando un ambiente desfavorable a la plagas.



Figura 27. Destrucción de socas.

El cumplimiento de esta práctica en las zonas del interior del país (Valle del Cauca, Tolima y Huila), ha contribuido marcadamente en la reducción de las poblaciones de algunas plagas que como el *S. pyralis* y el *P. gossypiella* eran limitantes en el rendimiento del cultivo.

La destrucción de las socas en el litoral Atlántico es una labor bastante difícil, ya que coincide con las épocas secas, debido a lo cual el uso de maquinaria agrícola se dificulta por la dureza del suelo; además, estas mismas condiciones climáticas adversas impiden la siembra de otros cultivos durante el período libre de algodón. Por estas razones, el agricultor no considera necesario preparar el suelo y con ello efectuar la destrucción de socas del algodonero.

Revisión de literatura

Existen diferentes criterios en cuanto a la forma de destrucción de las socas en los países algodoneros.

En Venezuela, Bertier (s. f.) está inclinado por la práctica cultural de cortar, amontonar y quemar. En México, Arrieta y Curi (1968) están de acuerdo con cortamalecear y arar inmediatamente después de terminada la cosecha. En Colombia, los compendios administrativos de Aramburo y Guerrero (1968) y de Polanía y Ramírez (1977) muestran los dos criterios que se han tenido sobre las épocas de destrucción de socas.

El primer contenido de los Decretos 04028 de 1947 y 313 de 1950, ambos de la Presidencia de la República y en la Resolución 00123 del Minagricultura, contemplan que la destrucción de las socas se debe realizar 15 días después de terminada la recolección.



El segundo criterio, vigente y contenido en los Decretos 331 de 1964, obliga a destruir las socas antes del 15 de septiembre en la zona del interior; y en la Resolución 00723 se obliga a destruir las socas en el litoral Atlántico antes del 15 de marzo.

Con este criterio están de acuerdo Cardona y colaboradores (1980) al demostrar que entre cosecha y siembra del algodonoero debe existir una veda absoluta de 75 días.

Marín, citando a Fonseca, J. (1952), están de acuerdo en que la rotación de cultivos y destrucción de las socas disminuye los ataques de Saca-dodes. Este concepto es igual al de todas las personas que han estudiado la plaga.

Murillo, citado por Marín (1952), señala la conveniencia de establecer una sola cosecha en la zona de Armero y fue respaldado por los agricultores que propusieron al Ministerio de Agricultura establecer una sola cosecha de algodón al año.

Hablando de métodos de destrucción de socas en Colombia, Herrera (1962) anotaba que las normas sobre destrucción de socas imponen cortamalecear, arar y rastrillar 15 días después de la cosecha.

Cardona y colaboradores (1980), López y Lobatón (1970), están de acuerdo con que la guadaña como única labor de destrucción de socas no es suficiente, pues con ella no se destruyen los estados de los insectos que se cumplen en el suelo, por lo que el método más eficiente es arar y rastrillar.

Para López y Lobatón (1970), la destrucción de socas con el empleo de arado californiano es eficiente en suelos con

textura mediana y la aplicación de herbicidas no cumple con el objetivo de eliminar los insectos plaga.

Torrado (1972) demostró que los residuos de las plantas de algodón pueden ser destruidos por medio de productos químicos. El uso de 2, 4-D ester o amina y el 2,4,5-T y sus mezclas presentan buena destrucción de la parte aérea de las plantas, aunque el uso de los productos a base de ésteres es muy limitado por su volatilidad.

Los resultados del programa de entomología del ICA (1972-1974) en la Regional 3, durante los años 1972 y 1973, indicaron lo siguiente:

- a. La destrucción de las socas por los métodos: 1) guadaña más 2, 4-D amina al rebrote; 2) soca en pie más 2,4-D amina y 3) el método tradicional (una arada y 2 rastrillada) disminuyen significativamente los problemas de plagas con relación al testigo (soca en pie).
- b. En el método soca en pie + 2, 4-D amina, el *Pectinophora gossypiella* puede cumplir su ciclo biológico en las semillas de mamones secos, limitando su uso a la presencia del rosado de la India en la cosecha.
- c. Fuera del método tradicional, desde el punto de vista entomológico, el método más recomendable es el de guadaña + 2, 4-D amina al rebrote.

En el año 1973 se demostró que los tratamientos que más afectan las plagas del algodonoero fueron: guadaña más arada, guadaña más rastrillo más 2, 4-D amina al rebrote y guadaña más 2, 4-D amina al rebrote.



Alternativas de destrucción de socas

Atendiendo las inquietudes de los algodoneeros y las nuevas disposiciones sobre protección del suelo, disponibilidad de la maquinaria de orden económico y de preservación del medio ambiente, el ICA con sus programas de Sanidad Vegetal, programó la realización de una serie de ensayos sobre destrucción de socas, incluyendo tratamientos mecánicos y mecánico-químicos, luego de lo cual se exponen los siguientes resultados:

Tratamientos finca (Santa Teresa), Valledupar

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1. Guadaña + 2, 4-D amina | 4.0 l/ha |
| 2. Guadaña + tordón 101 | 1.0 l/ha |
| 3. Guadaña + roundup | 2.0 l/ha |
| 4. Guadaña + banvel | 3.0 l/ha |
| 5. Rastra + rastrillo | |
| 6. Testigo (soca en pie) | |

Tratamientos finca (Milán), Codazzi

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Rollo + matancha | 4.0 l/ha |
| 2. Guadaña + tordón 101 | 1.0 l/ha |
| 3. Guadaña + malezafín 57 L.V. | 1.2 l/ha |
| 4. Rollo + acril | 2.0 l/ha |
| 5. Romer + rastra | |
| 6. Testigo (soca en pie) | |

Tratamientos finca (Milán), Codazzi

1. Guadaña + 2, 4-D (al rebrote)
2. Guadaña + banvel (al rebrote)
3. Guadaña + malezafín 57 L.V. (al rebrote)
4. Guadaña + acril (al rebrote)
5. Guadaña + guadaña (35 días después iniciado)

6. Guadaña + arada (inmediatamente) + rastrillo (rebrote)
7. Guadaña + arada (30 días después)
6. Testigo (soca en pie)

Entre los principales resultados obtenidos tenemos:

- a. Todas las plagas del algodoneero se ven afectadas por el corte de la parte aérea de las plantas en épocas de socas, dependiendo la eficiencia de la labor realizada.
- b. La presencia de las socas en pie sirve como fuente de alimento y reproducción para el picudo, el rosado colombiano, el Alabama y chinches manchadores.
- c. La fauna benéfica nativa no tiene mucha importancia en las socas, ya que sus poblaciones en la zona de estudio fueron muy bajas y posiblemente no se ven afectadas con la destrucción de socas, pues emigran a otros hospederos como malezas.
- d. Económicamente, los sistemas combinados de guadaña más herbicidas presentan ahorros que van desde 60 a 72% de los costos del sistema tradicional.
- e. El tratamiento mecánico de guadaña más guadaña produce ahorros de 65% con relación al costo tradicional y presenta el lote en perfecto estado para labores de la nueva siembra.
- f. La aplicación de métodos mecánicos y la combinación de los mismos en épocas apropiadas, proporcionan al agricultor la solución del problema de socas, produciendo economía en las labores, protección al suelo y a la maquinaria y preservación del medio ambiente.
- g. El uso de la guadañadora permite que el suelo mantenga una capa vegetal permanente, evitando problemas de erosión y destrucción del suelo a causa de las grandes lluvias que se presentan en esa época, cuando encuentran el suelo sin ninguna protección.



Los resultados de la presente investigación han permitido ampliar los métodos de destrucción de socas en las zonas del Cesar, Guajira y Magdalena, buscando no solo obtener la destrucción en sí de las socas, sino también permitiendo economías al agricultor y evitando daños a la maquinaria agrícola.

Control químico, aplicaciones por focos generalizadas, moléculas específicas para *Curculionides*, *Clorpirifos*, *Fipronil*, *Methil Parathion*, etc.

Cogollero **(*Spodoptera frugiperda*, Smith),** **(*Spodoptera sunia*, Gramer),** **(*Spodoptera ornitogalli*, Guenee)**

Descripción del insecto

Los huevos son colocados en masa, en el envés de las hojas, cubiertos por una telilla transparente, inicialmente de color rosado pálido y luego gris. Las Larvas presentan, en la cabeza, una Y invertida. Miden aproximadamente de 33 a 44 mm. Las larvas de *S. frugiperda*, recién nacidas, son blancas y poseen una cabeza negra; en etapas posteriores de desarrollo, se vuelven castañas o verde pálidas, con una línea longitudinal media, oscura y dos franjas laterales de color castaño. *S. sunia* presenta dorsalmente triángulos negros con un punto blanco en el centro de los mismos. *S. ornitogalli* presenta puntos blancos pero sin triángulos y una joroba en el tercer segmento torácico, visible en los primeros instares larvales; su epidermis es de color negro aterciopelado. Las pupas son de color café oscuro, liso y brillante, con el extremo abdominal terminado en dos puntas en forma de V

invertida. Los adultos machos de *S. frugiperda* son de color café con manchas más claras en forma ovalada u oblicua. Tanto las alas anteriores como las posteriores, en ambos sexos, terminan en flecos. Las hembras presentan estas manchas menos visibles. Los adultos de *S. sunia* son grises y los de *S. ornitogalli*, de color castaño con manchas oscuras (Corpoica, 2005).

Ciclo de vida

El periodo de huevo transcurre entre 3 y 4 días, la larva entre 15 y 24 días, pupa entre 6 y 10 días y adulto entre 10 y 12 días (Corpoica, 2005).

Descripción del daño

Como tierreros, atacan por focos trozando las plantas, especialmente en épocas secas. Cuando asciende, causan daño en todos los órganos especialmente los más tiernos, hojas y brotes, dejando perforaciones en los tallos de las ramas laterales. A partir de la formación de botones, sus ataques se pueden detectar en las brácteas, botones, flores y cápsulas.



Figura 28. Daño del cogollero en botones.



Presencia y manifestación de asociaciones

Los ataques severos no controlados puede afectar la productividad ya sea por la reducción de área foliar o por el daño directo causado a las estructuras reproductivas: botones, flores y cápsulas. Además, las lesiones provocadas por estos insectos son una vía de penetración de muchos patógenos de importancia en el cultivo.

Manejo y control

Buena preparación de suelos para la eliminación de malezas en el área de cultivo y sus alrededores, especialmente gramíneas. También se puede utilizar maíz como cultivo trampa.

En los primeros días del cultivo (de 3 a 25), el hábito de alimentación de la plaga es como tierrero o trozador de tallos; en estos casos se deben utilizar cebos tóxicos. A partir de los 30 días del cultivo, se alimenta de cogollos tiernos, hojas y las primeras estructuras florales; en estos casos se deben controlar con aplicaciones foliares de insecticidas químicos o biológicos. Para el control químico o biológico, véase *supra*, p. 8.

Respecto al control genético y/o varietal, hoy encontramos una serie de materiales modificados genéticamente (transgénicos), en cuyo genoma se encuentra insertado el gen de proteína insecticida *Bacillus thuringiensis* (Cry 1Ac), a partir de esta inclusión se han probado otros genes que le confieren unas características específicas.

Rosado colombiano (*Sacadodes pyralis* Dyar)

Descripción del insecto

Los huevos inicialmente son de color azul verdoso y luego blanco, espinosos, redondos; estos son colocados en las brácteas y ramas de forma individual. Las larvas, cuando nacen, son de color rosado pálido, en el tórax tienen patas negras, miden cerca de 40mm bien desarrolladas; son gruesas, de color verdoso y presentan en el dorso manchas rosadas en forma de M. Las pupas se protegen dentro de un cocum o cámara de tierra, formada por la larva. Los adultos son de color café y marrón. El color rosado en la hembra es más intenso que el del macho. Presentan tres líneas transversales en forma de S en las alas anteriores. Las alas posteriores son blanco anacarado. Las hembras son más grandes y más oscuras (Corpoica, 2005).

Ciclo de vida

El periodo de huevo transcurre entre 4 y 5 días, la larva entre 11 y 16 días, pupa entre 14 y 26 días y adulto entre 4 y 9 días (Corpoica, 2005).



Figura 29. Larva de gusano rosado colombiano.



Figura 30. Adulto de gusano rosado colombiano.



Descripción del daño

Las larvas se alimentan de botones y cápsulas; al pasar de un botón a otro dejan un hilo sedoso del cual cuelga el botón al desprenderse de la planta. Las larvitas, recién salidas del huevo, buscan inmediatamente las estructuras y penetran en menos de veinticuatro (24) horas. Causan el vaciado de los botones. En flor une los pétalos formando un bombillo. En cápsula verde, consume fibra inmadura y, en cápsula madura, pueden consumir semilla aún verde. Se conoce su presencia por los excrementos frescos que dejan en el orificio de entrada; el daño de mayor importancia económica se presenta en la fase reproductiva. En ataques tempranos, puede actuar como barrenador de tallo (Mendoza, et al., 2005).

Presencia y manifestación de asociaciones

El daño es causado por las larvas al alimentarse directamente de los botones, flores y cápsulas con la consiguiente reducción en los rendimientos.

Manejo y control

Mantener limpias las rondas y practicar la defoliación al final de la cosecha es una medida de combate cultural que debe aplicarse. Esta plaga tiene enemigos naturales que ejercen un combate biológico y natural significativo (Corpoica, 2005). Es beneficioso mantener en los bordes o dentro de los lotes, nidos de avispas *Polistes* y *Polybia*, éstas son depredadoras de larvas de la plaga. Igualmente se recomienda realizar liberaciones de *Trichogramma* sp. en dosis semanales de 40 a 50 pulgada/ha, distribuidas en dos liberaciones con tres días de diferencia. Estas liberaciones se realizan colocando los huevos dentro del lote, tal como llegan del laboratorio

productor y en recipientes plásticos de boca ancha que se disponen colgados de estacas para protegerlos del agua de lluvia y los rayos directos del sol. De allí eclosionan las avispas y se liberan dentro del cultivo. Para el control químico, véase *supra*, p. 8. Con respecto al control genético y/o varietal, véase *supra*, p. 20.

Rosado de la India (*Pectinophora gossypiella*)

Descripción del insecto

Al principio los huevos son pequeños, ovalados, estriados y de color blanco; posteriormente se tornan rojizos, a medida que se aproxima la eclosión. Las larvas son más pequeñas que las de rosado colombiano. Inicialmente presentan en el dorso manchas transversales de color rojo, luego, cuando están próximos a empupar, se vuelven totalmente rojizas. Pueden medir de 12 a 14 mm. Consumen semilla madura. Empupan dentro de la semilla, en la fibra. Son de color café y miden de 8 a 10 mm. Los adultos de 8 a 9.5 mm de longitud, palpos labiales largos y curvados hacia arriba; polillas muy pequeñas, grises con manchas negras en las alas anteriores (Federación Nacional de Algodoneros, 1990).

Biología

En el campo puede sobrevivir y pasar de una cosecha a otra, a través de los residuos de las mismas, en socas mal destruidas, algodones silvestres o mediante plantas hospederas secundarias como la candia u oca. Se sabe que en países subtropicales, en su fase larval y prepupa, puede sobrevivir en el suelo hasta por dos años. Los adultos son de actividad



nocturna; de día se esconden en hojarascas o grietas del suelo. Se pueden desplazar a 60 Km/hora. Una hembra ovipone de 200 a 400 huevos (Federación Nacional de Algodoneros, 1990).

Ciclo de vida

El periodo de huevo transcurre entre 3 y 4 días, la larva entre 8 y 12 días, pupa entre 14 y 20 días y adulto entre 8 y 15 días (Corpoica, 2005).

Descripción del daño

Las Larvas atacan flores y prefieren cápsulas, de cuyas semillas se alimentan. Las flores atacadas se pueden distinguir en el campo fácilmente por la forma típica de la roseta, que adopta al unir la larva sus pétalos.

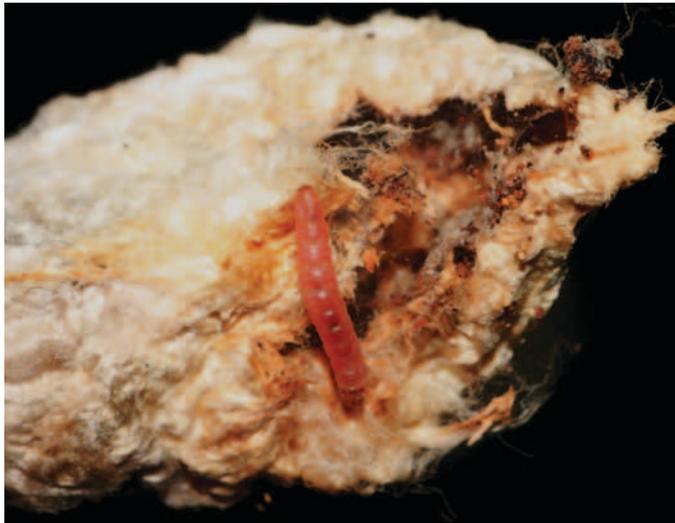


Figura 31. Daño de gusano rosado de la India.

Presencia y manifestación de asociaciones

Cuando su incidencia es alta en cápsulas los daños son graves, pues, al alimentarse de la semilla, afecta la viabilidad del material destinado para siembras futuras, causando una disminución en la calidad y cantidad de aceite que produce la semilla para la industria, al igual que un grave deterioro en la calidad de la fibra.

Manejo y control

La destrucción de socas y/o residuos de cosecha, residuos de desmote, de los hospederos alternos y la desinfección de los almacenes de semilla son una alternativa de control. Para el control químico, véase *supra*, p. 8. Con respecto al control genético y/o varietal, véase *supra*, p. 20.

Se debe tener especial cuidado en la destrucción de socas, a través de la remoción de suelo, como la medida más eficiente para prevenir los ataques de estos insectos, pues empujan en el suelo, y al exponerlos al sol se deshidratan.

Pulgones (*Aphis gossypii*)



Figura 32. Afidos en algodón.

Descripción del insecto

Los adultos son de aproximadamente 1.5 mm, cuando las poblaciones son altas se presentan los alados que son los futuros colonizadores (Corpoica, 2005).



Ciclo de vida

Los huevos eclosionan en 3 o 4 días, las larvas se desarrollan entre los 15 y 24 días, la pupa demora de 6 a 10 días y el adulto llega a vivir de 10 a 12 días. Aunque también se presentan especies que son vivíparas, es decir que ponen los hijos vivos (Corpoica, 2005).

Descripción del daño

En el estado inicial de la planta, las ninfas y adultos chupan la sabia de las hojas ocasionando su encrespamiento. Con poblaciones altas, sobre la mielecilla que excretan se desarrolla fumagina, ocasionando entorchamiento, enanismo y producción de melaza. Al final de la cosecha puede producir pegajosidad de la fibra (Corpoica, 2005).

Presencia y manifestación de asociaciones

Cuando se someten a aplicaciones de insecticidas adquieren rápidamente resistencia.

Manejo y control

Entre los enemigos naturales que ejercen combate biológico, se citan las larvas y adultos de algunos coccinélidos como *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla maculata*, así como las larvas de *Chrysopa* (conocidas como león de los áfidos), junto con algunas especies de moscas que los parasitan (Corpoica, 2005). Los insectos enemigos de los áfidos se encuentran naturalmente, aunque *Chrysopa* también se produce laboratorios. La aplicación se debe realizar según recomendaciones del laboratorio productor y el asistente técnico del cultivo.

El combate químico sólo se efectúa cuando, más del 50% de los brotes terminales de las plantas infestadas, presentan

altas poblaciones de la plaga, asociada con altas poblaciones de hormigas; de lo contrario, este insecto no debe combatirse por medios químicos ya que es el alimento de los insectos benéficos (Corpoica, 2005). Para el control químico, véase *supra*, p. 8.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Descripción del insecto

Los huevos son blancos y luego toman un color marrón (antes de eclosionar). Las ninfas son de color verde-amarillento, su cuerpo es elíptico y translucido, los adultos miden aproximadamente 0.4 mm de longitud.



Figura 33. Mosca blanca.

Ciclo de vida

Los huevos eclosionan en 3 ó 5 días, las ninfas se desarrollan entre los 8 y 12 días, y en estado adulto de 24 a 28 días (Corpoica, 2005).



Descripción del daño

Cuando las poblaciones son altas pueden producir melaza, debido a la excreción de azúcares que generan después de asimilar el nitrógeno. Los azúcares secretados, en ausencia de lluvias o rocío, causan el desarrollo de fumagina que deteriora la calidad de la fibra; además la mosca blanca puede ser transmisora de virus.

Presencia y manifestación de asociaciones

La presencia de fumagina en la fibra de algodón, junto con la pegajosidad causada por la mielecilla, ocasiona el rechazo de las respectivas fibras por parte de la industria textil.

Manejo y control

Para su control es importante eliminar las malezas hospederas como las escobillas, *Sida rhombifolia*, *S. acuta* y la campanilla, *Ipomoea* sp. Esto se hace mecánicamente con empleo de cultivadoras, arrancándolas manualmente o con azadón.

En el periodo lluvioso se incrementa la población del parásito natural *Carsia nigricephala*, el cual realiza un buen control biológico de la plaga. Otro organismo que ayuda a controlar la mosca es el hongo *Beauveria bassiana*, que se encuentra naturalmente o es producido en laboratorio; se debe aplicar siguiendo la recomendación del laboratorio productor y del ingeniero agrónomo del cultivo.

El criterio para aplicar los insecticidas es un promedio de 20 adultos por planta; sin embargo, en etapas tempranas, hasta 30 días después de germinada la planta, se debe considerar como nivel máximo cinco adultos por planta. El muestreo y evaluación se realizan tomando 10 sitios por hectárea, cada sitio con un metro lineal. Para el control químico, véase *supra*, p. 8.

Chinche manchador (*Dysdercus* sp.)

Descripción del insecto

Las ninfas son similares a los adultos, de menor tamaño, ápteras, de color rojo y sus genitales no están definidas. Los adultos miden aproximadamente 1 cm (Corpoica, 2005).

Ciclo de vida

Los chinches de este género son insectos de metamorfosis incompleta, pues no pasan por las etapas de larva y de pupa. Así, los huevos eclosionan en 2 ó 5 días, las ninfas duran entre 17 y 21 días para luego convertirse en adulto (Corpoica, 2005).

Descripción del daño

Ataca botones y cápsulas, endureciéndolas, deformándolas, haciéndolas tomar la forma de pico loro y finalmente pudriéndolas. Su daño mayor es el manchado de la fibra.

Presencia y manifestación de asociaciones

La incidencia de ataques del chinche al lote de cultivo puede llegar al 100% y la severidad del daño, en las cápsulas, puede ser mayor al 50% y extenderse a dos, tres o más de sus lóculos; sin contar la pérdida ocasionada por el derrame de las cápsulas.



Figura 34. Chinche manchador.

Manejo y control

La erradicación mediante insecticidas debe efectuarse cuando el promedio de infestación sea del 20 % de las plantas. El monitoreo y evaluación se realiza tomando 10 a 15 sitios de un metro lineal (7 u 8 plantas) por hectárea y contando el número de plantas con presencia de ninfas y adultos del insecto. Para el control químico, véase *supra*, p. 8.

Existen pocos enemigos naturales de esta plaga; sin embargo, la alta humedad en el suelo reduce sus poblaciones.

Tratamiento de emergencias

Erradicación

Se emplea en aquellos cultivos en donde el daño directo fue alto por efecto de inundación o altas precipitaciones. Es importante establecer la medida de erradicación manual y/o mecánica para evitar que estos cultivos se conviertan en focos de multiplicación y proliferación de problemas fitosanitarios, dicha labor puede ir antecedida de aplicaciones biológicas o químicas de productos específicos, con el fin de controlar aquellos problemas fitosanitarios que potencialmente se encuentran próximos a emigrar hacia otras zonas o cultivos de algodón.

Cuando exista una incidencia alta de problemas fitosanitarios, como consecuencia del aumento de las precipitaciones, el monitoreo debe ser más constante y con aplicaciones biológicas o químicas consecutivas, según los ciclos de desarrollo del problema a controlar y siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo del cultivo del cultivo de algodón.



Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria - SisFito

Durante la emergencia invernal, el enorme incremento de plagas y enfermedades hace que la vigilancia y control fitosanitarios sean elementos vitales para los productores. Al intensificarse estos factores que atacan los cultivos debido a los efectos climáticos y ambientales provocados por el fenómeno de la niña, es necesario tener herramientas eficaces que permitan registrar los problemas fitosanitarios con la misma velocidad con que se propagan. El desarrollo de tecnología adecuada permite cumplir con este objetivo.

El Sistema Nacional de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria de Colombia, SisFito, está bajo la responsabilidad del ICA, en cabeza de la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, y está estructurado de acuerdo a los lineamientos de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias N° 6, Directrices para la vigilancia, de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Este sistema está conformado por un conjunto de personas, procedimientos y dispositivos tecnológicos, en permanente desarrollo, que comprende procesos de captura de información, monitoreo, análisis, evaluación y otros procesos técnicos y científicos, que permiten determinar la presencia o ausencia de plagas en el territorio nacional, condición necesaria para la certificación de nuestro estatus fitosanitario.

Gracias al SisFito, el ICA puede responder de manera más fluida a los requerimientos para el acceso de nuestros productos a los mercados internacionales y llevar a cabo los estudios de evaluación de riesgo de plagas relacionadas con la importación de productos agrícolas de interés para el país. Asimismo, puede estructurar e implementar de manera más eficiente planes de emergencia para la erradicación de plagas exóticas que ingresen al territorio nacional y desarrollar programas contra plagas endémicas, facilitando el mejoramiento de la condición fitosanitaria de las áreas agrícolas del país.

El SisFito captura y consolida información relacionada con la ubicación de predios productores, especies agrícolas, instalaciones productivas, centros de acopio, laboratorios de diagnóstico fitosanitario, e incluso estaciones agroclimáticas con cobertura para las áreas productivas, por medio de sensores internos o externos.

También registra información relacionada con productores, exportadores, importadores de material de propagación de especies vegetales, asistentes técnicos de cultivos y especialistas nacionales y extranjeros en las plagas de importancia económica y cuarentenaria para el país.



El SisFito utiliza los dos métodos recomendados por los estándares de la Convención Internacional para la obtención de información: la vigilancia general y la vigilancia específica. Mediante la **vigilancia general** obtiene información a través de diferentes fuentes secundarias (publicaciones, congresos, informes, etc.) respecto de una plaga en particular. Y mediante la **vigilancia o encuesta específica** obtiene información con respecto a una determinada plaga, en sitios específicos y durante un periodo de tiempo determinado.

El SisFito monitorea las plagas exóticas de alto riesgo de introducción y alto impacto en la producción y también las plagas endémicas, las cuales comprenden aquellas que están reglamentadas, ya que afectan el comercio internacional, y las plagas de importancia económica para las distintas especies cultivadas; además monitorea los diferentes episodios inusuales que puedan presentarse.

Para aumentar la cobertura de la vigilancia y la captura de información fitosanitaria, el ICA gestiona acuerdos o convenios con agremiaciones, asociaciones o federaciones, quienes a través de sus equipos o departamentos técnicos se constituyen en un elemento importante para la captura de información. Por otra parte, adelanta un proceso para la inscripción de sensores a título individual, a quienes ofrece estímulos o incentivos (básicamente cursos de actualización); estos sensores se inscriben a través de un formato en las oficinas locales del ICA o en la página web institucional.

El SisFito ha desarrollado una plataforma apoyada en las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), que permite al ICA consolidar la información de la condición fitosanitaria del país y de la vigilancia de las plagas exóticas de alto riesgo para nuestra agricultura, la cual, luego del análisis, es la base para generar alertas tempranas y orientar los programas fitosanitarios para un manejo oportuno y adecuado de las plagas.

Tanto los sensores del ICA como los sensores externos, pueden ingresar información y consultarla según su interés, siempre y cuando tengan sus respectivas credenciales. El sistema trabaja por módulos, según los cultivos y las plagas de alto impacto económico.

Sensores

Un sensor es una persona voluntaria que, luego de recibir una capacitación básica sobre vigilancia fitosanitaria, se convierte en un apoyo fundamental para la autoridad sanitaria, mediante el reporte de la presencia de plagas.

¿Quiénes pueden ser sensores agrícolas?

Toda persona ligada al campo puede convertirse en sensor. Basta su compromiso con la sanidad agrícola de su región y su interés por capacitarse para hacerlo bien. Las personas jurídicas también pueden actuar como sensores, al igual que las Secretarías de Agricultura, los Centros Provinciales y las UMATAS.



Personas naturales

Administradores de predios, dependientes de almacenes de insumos agropecuarios, agricultores, agrónomos, asistentes técnicos, productores de vegetales, recolectores de cosechas y transportadores de vegetales, entre otros.

Personas jurídicas

Almacenes de insumos agropecuarios, empresas procesadoras de vegetales, procesadores de alimentos, distribuidores de frutas, hortalizas y otros vegetales, molinos, asociaciones de productores y gremios, laboratorios de diagnóstico vegetal, entre otros.

¿Cuáles son los beneficios para los sensores?

- Capacitación y actualización continuada por parte del ICA.
- Información fitosanitaria a nivel nacional.
- Servicios diagnósticos para algunas plagas y enfermedades de importancia económica.
- Mejor estatus fitosanitario de la región donde realizan su actividad.

Las inquietudes y sugerencias a propósito del SisFito, pueden enviarse a la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia: epidemia.agricola@ica.gov.co

¡Se buscan!

A la fecha las plagas exóticas de alto riesgo de introducción al país que son objeto de vigilancia por parte del ICA, son:

- *Bactrocera dorsalis*. (Hendel) - Mosca Oriental de las frutas

- *Candidatus Liberibacter asiaticus* Garnier et al., Ca. L. americanus Teixeira et al., Ca. L. africanus Garnier et al. (Huanglongbing de los cítricos).
- *Scirtothrips dorsalis* Hood. - Trips del chili
- *Fusarium oxysporum* f.s.cubense raza 4 tipo tropical (FOC RT-4) y subtropical. - Mal de panamá.
- *Anthonomus vestitus* Boheman - Picudo peruano del algodonoero
- *Colletotrichum kahawae* Bridge & Waller - CBD Enfermedad de las cerezas del café.
- *Sirex noctilio Fabricius*. Avispa taladradora de los pinos-plaga en forestales.

Las plagas de importancia económica o cuarentenaria presentes en el país que son objeto de vigilancia y corresponden a las plagas denominadas A2 y bajo control oficial:

- *Puccinia horiana* Henn. Roya Blanca del Crisantemo,
- *Thrips palmi* Karny. Trips dorado o trips del melón
- *Liriomyza huidobrensis* Blanchard. Minador
- *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Cochinilla Rosada del hibiscus
- *Ceratitis capitata* Wiedemann. Mosca del mediterráneo
- *Anastrepha* sp. complejo *fraterculus* Wied. – (Mosca suramericana de las frutas)

Otras plagas objeto de vigilancia fitosanitaria son:

- *Uromyces transversalis* (Thüm). Roya del gladiolo,
- *Frankliniella auripes* Hood.
- *Frankliniella colombiana* Moulton.
- *Copitarsia* Hampson spp.
- *Raoiella indica* Hirst - Acaro Rojo de las palmas



Las plagas endémicas de importancia económica se priorizan de acuerdo con las necesidades establecidas por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de ICA. Estas plagas corresponden a las de importancia económica que afectan cultivos representativos de la producción agrícola nacional: roya del cafeto, broca del cafeto, carbón de la caña, moko del plátano, polilla de la papa, hernia de las crucíferas, gota de la papa, picudo de los cítricos, etc.

Necesitamos muchos ojos para la prevención de plagas y enfermedades de cultivos producidas por la Ola invernal.

Capacítese y haga parte del grupo de sensores agrícolas del ICA en su región. Con su ayuda podremos identificarlas y controlarlas.

Infórmese y regístrese en la Oficina ICA más cercana.



Bibliografía

- Araujo, A. & Suassuna, D. (2003). "Guía de identificación e controle das principais doenças do algodoeiro no Estado de Goiás". En *Embrapa, Campina Grande*, PB.
- Arambura, L. y Guerrero, H. (1968). *Puntuario legislativo colombiano*. Instituto de Fomento Algodonero (IFA). Boletín de divulgación N° 012, p. 60.
- Arrieta L. y Curi, L. (1968). "La lucha en el frente mexicano". En *Agricultura de las Américas*, vol. 17, núm. 9, pp. 28-32.
- Berthier, V. (s. f.). *El cultivo del algodón en Venezuela*. Ministerio de Agricultura y Cría. Manual Práctico del Campesino.
- Cardona, C.; Pacheco, L. C. y Rendón, F. (1980). "Poblaciones de insectos plagas y beneficios en socas de algodón de la Costa Atlántica. Métodos y épocas de destrucción". En Seminario picudo del algodón. Socolen. Montería pp. 46-65.
- Contreras, S. (2009). "Sistema nacional de vigilancia epidemiológica fitosanitaria. Climatología fitosanitaria". En *El cambio climático y su influencia en las plagas agrícolas* [en línea]. Disponible en http://portal.sinavef.gob.mx/documentos/SINAVEF_CambioClimaticoYPlagas.pdf[Consultado el 15 de enero de 2012].
- Corpoica. (2005). Módulos 1 y 3 del Tutorial: "El Algodonero, Manejo Integrado del Cultivo en Colombia". Ibagué: Conalgodon-FFA-Minagricultura-Corpoica, p. 215.
- Corpoica. (2005). Módulo 2 del Tutorial: "El algodón, Manejo Integrado del Cultivo en Colombia". Ibagué: Conalgodon-FFA-Minagricultura-Corpoica, p. 143.
- Federación Nacional de Algodoneros. (1990). *Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia*. Bogotá: Federación Nacional de Algodoneros, pp. 543-564.
- Ferreira L., et al. (1999). "Principais doenças do algodoeiro e seu controle". En *Embrapa, O Agronegócio do algodão no Brasil*, vol. 2. Brasil, DF, pp. 715-752.



Herrera, J. (1962). "Problemas que presenta la represión de plagas del algodón en Colombia". En *Agricultura Tropical*, vol.18, núm. 10.

ICA. (1972-1974). Informe anual programa Entomología. Rég. 3 (Informe no publicado).

ICA, 2009. Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo del algodón *anthonomus grandis* boheman en Colombia. Bogotá: ICA, p. 27.

Lamamoto, M. (2005). *Doenças foliares do algodoeiro*, [2ª adicao]. Jaboticabal, SP, Funep, p. 45.

López, R. N. y Lobatón, V. (1970). *Incidencia de la destrucción de socas en la población de insectos plagas del algodón*. Colombia: Universidad de Nariño.

Marco, V. (2001). "Modelación de la tasa de desarrollo de insectos en función de la temperatura. Aplicación al Manejo integrado de plagas mediante el método de grados-días". En Bol. S.E.A. núm. 7, vol. 28, pp. 147-150.

Marín, C. (1952). *Biología y experimentación en el control del gusano rosado de las cápsulas del algodón (Sacadodes pyralis Dyar)*. Medellín: Facultad Nacional de Agronomía.

Mendoza, L. Barragan, E. & Sánchez, G. (2005). "Avances en la investigación para el manejo integrado de lepidópteros con énfasis en rosado colombiano *Sacadodes pyralis* Dyar, en el algodón del Valle Cálido del Alto Magdalena". En: Memorias de XXXII Congreso Socolen. Ibagué, Tolima.

Montenegro, O. (2002). Sistema de recomendaciones para el cultivo del algodón en el Valle cálido del alto magdalena, C.I. Nataima. Documento de trabajo.

Pitty, A. & Muñoz, R. (1991). *Guía práctica para el manejo de maleza*. Honduras: El Zambrano. Escuela Agrícola Panamericana, p. 223.

Polanía, F. y Ramírez, A. (1977). *Manual de normas y procedimientos ICA*. Bogotá. (Manual administrativo N° 11), p. 179.



Torrado, G. (1972). *Estudio preliminar sobre destrucción de socas del algodón por medios químicos en la zona algodonera del Valle del Cesar*. Instituto Colombiano Agropecuario, Programa de Fisiología Vegetal, p. 11.

Villegas. (1998). *Manejo de socas del algodón en Colombia*. Boletín de Sanidad Vegetal ICA. Colombia.



Contactos

- **Atención al Ciudadano**
quejas@ica.gov.co 3793088 ext. 1793
- **Oficina Asesora de Comunicaciones**
3323783 ext. 2201 - Fax: 3323723
- **Dirección Técnica de Sanidad Vegetal**
3323762 ext. 1341
- **Dirección Técnica de Semillas**
3323764 ext. 1361 - Fax: 3793069
- **Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas**
direccion.insumosagr@ica.gov.co 3323759 ext. 1321 -
Fax: 3323760
- **Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria**
epidemi.agricola@ica.gov.co 3323767 ext. 1381
- **Subgerencia de Protección Vegetal**
subgerencia.agricola@ica.gov.co 3323754 ext. 1301

Sanidad agropecuaria
e inocuidad **en** la
producción primaria

www.ica.gov.co

