

Marco regulatorio del manejo del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boheman) en Colombia

Oscar Burbano-Figueroa & Janeth Alexandra Sierra-Monroy

Citación: Burbano-Figueroa, O., & Sierra-Monroy, J. A. (2020). Marco regulatorio del manejo del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boheman) en Colombia. *Ciencia y Agricultura*, 17(1), 67-83.

<https://doi.org/10.19053/01228420.v17.n1.2020.10599>

Recibido: Septiembre 9, 2019; **Aceptado:** Diciembre 21, 2019; **Publicado:** Enero 15, 2020

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#).

Marco regulatorio del manejo del picudo del algodnero (*Anthonomus grandis* Boheman) en Colombia

Oscar Burbano-Figueroa¹
Janeth Alexandra Sierra-Monroy²

Resumen

El control de las plagas de algodón ha estado regulado por instituciones representativas del Gobierno Nacional colombiano por más de 70 años, aun antes de la creación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la agencia gubernamental hoy en día encargada de tal función. El picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) fue introducido al país a principios de los 1950s y colonizó las regiones productoras del Caribe y los Valles Interandinos del Cauca y Magdalena en las siguientes décadas. Hoy en día es una de los mayores limitantes en la productividad del cultivo de algodón en el país. *A. grandis* es un ejemplo representativo de la lucha contra las plagas en la agricultura colombiana y de las dificultades ambientales, socioeconómicas e institucionales del país en para la implementación de medidas efectivas de control. El objetivo de este trabajo es recopilar la información relacionada con la normatividad de control del picudo a través del tiempo y analizar cómo estas han sido aplicadas para el control efectivo de esta plaga. Esta revisión además propone alternativas a los problemas actuales de regulación del picudo del algodnero en Colombia.

Palabras clave: legislación; MIP; picudo; socas de algodón; trampa de feromona.

¹ M.Sc. Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias-AGROSAVIA (Cereté-Córdoba, Colombia). ORCID: [0000-0002-6604-7333](https://orcid.org/0000-0002-6604-7333).

² M.Sc. AVAnalytics (Florida, Estados Unidos). ORCID: [0000-0001-9848-2527](https://orcid.org/0000-0001-9848-2527).

Regulatory Framework for Management of the Boll Weevil Cotton (*Anthonomus Grandis* Boheman) in Colombia

Abstract

In Colombia, management of pests associated with cotton crops has been regulated by national-level institutions for more than 70 years. These regulations even existed before ICA (currently the government agency responsible for crop sanitation) was created. The cotton boll weevil (*Anthonomus grandis*) was introduced to Colombia early in the 1950s and in the following decades colonized the cotton producing regions of the Caribbean Plains and the InterAndean Valley of Cauca and Magdalena. Today, the boll weevil is the main constraint of productivity for cotton crops. *A. grandis* is a relevant example of pest control in the Colombian agriculture as an example of the environmental, socioeconomic and institutional difficulties for the successful implementation of a pest management program. The purpose of this study is to describe the legal framework related with the control of the cotton boll weevil and assess the effectiveness of these measures. Additionally, this study proposes alternatives for the current problems of the regulatory framework.

Keywords: cotton stalks; IPM; legislation; pheromone trap; weevil.

Para citar este artículo:

Burbano-Figueroa, O., & Sierra-Monroy, J. A. (2020). Marco regulatorio del manejo del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boheman) en Colombia. *Ciencia y Agricultura*, 17(1), 67-83. <https://doi.org/10.19053/01228420.v17.n1.2020.10599>

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento 4.0



I. INTRODUCCIÓN

El algodón en Colombia fue uno de los cultivos más importantes y de mayor auge entre la década de los 60s a los 90s. Se estima que entre los años 1951 y 1978 la productividad del cultivo aumentó rápidamente en Colombia, el valor real bruto de la producción por hectárea de algodón semilla para esta época fue del 3.9 por ciento anual, mientras que para otros cultivos aumentó apenas un 1.9% (García, 2004). Paralelo a estos crecimientos en las áreas cultivadas en la década de los 60 y hasta 1978 se generó un incremento en las exportaciones. Este crecimiento en el área sembrada y en las exportaciones produjeron aumento en el empleo, el cual se estima fue de 43.000 empleos en 1950 y pasó a 339.00 en 1977 (Bonet, 1998; García, 2004). Para la década de los 80s y 90s las exportaciones declinaron, pero a pesar de esto el sector se mantuvo dinámico (García, 2004).

Después de los 90s hasta hoy el cultivo de algodón ha disminuido su exportación y por tanto su área de producción. Esto es debido a múltiples inconvenientes, dentro de los cuales uno de los más relevantes fue el incremento en costos de producción en especial el manejo de plagas, llevando a aumentos en la fumigación pasando de 8 a 24 aplicaciones, afectando los costos de manera considerable (Bonet, 1998). Actualmente la mayor plaga del algodón es el picudo del algodono, que para su manejo representa el 8.4% de costos de producción y el 52% del control de las plagas (Conalgodón *et al.*, 2018). El picudo del algodón no solo es una plaga en Colombia, sino en todas las regiones productoras de las Américas.

A fin de controlar esta plaga, múltiples estrategias de manejo regional de las poblaciones han sido implementadas en diferentes regiones del mundo. El picudo del algodono fue erradicada en Carolina del Norte, Virginia, Georgia y Texas durante las décadas de 1980 y 1990 (Hardee & Harris, 2003; Smith, 1998). Erradicar una plaga no siempre es factible en consideración de las condiciones ambientales de la región productora o de las limitantes financieras, socioeconómicas, normativas o institucionales. La alternativa es la implementación de un programa de supresión. Si bien los programas de erradicación tienen como objetivo eliminar una plaga de un área definida. El propósito de un programa de supresión es reducir y controlar el tamaño de la población de una plaga (de Lima *et al.*, 2013). En el caso del picudo, la supresión de esta plaga ha sido implementada en un área de 3600 hectáreas en el estado de Goiás, Brasil (de Lima *et al.*, 2013). En Colombia por su parte, de manera errada se propuso en sus inicios el término de erradicación sin tener presente las condiciones ambientales y el comportamiento biológico del picudo en el territorio.

Este documento revisa la normatividad desarrollada en Colombia para el manejo del picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) y como las medidas de control propuestas han contribuido al propósito del manejo esta plaga. Además, analiza cómo estas medidas pueden ser eliminadas o modificadas para desarrollar un programa más efectivo para el control del picudo.

II. INSTITUCIONES DESIGNADAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL ALGODONERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

Las primeras medidas para el control sanitario en el cultivo de algodón fueron establecidas a finales de los 1940s a través de políticas establecidas directamente por la Presidencia de la República (Decreto 4028, 1947; Decreto 313, 1950). Estos delimitaron las épocas para la siembra de algodón en el país (departamentos de Tolima, Huila, Cundinamarca y Bolívar (región del bajo Sinú)) e hicieron obligatoria la destrucción de socas a más tardar quince (15) días después de terminada la cosecha del algodón y generación de multas ante el incumplimiento de los decretos. La supervisión de estas medidas, estaban a cargo de ingenieros agrónomos al servicio del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Instituto de Fomento Algodonero. Los decretos fueron emitidos en respuesta al aumento progresivo de las áreas productoras de algodón durante los 1940s, con el propósito de enfrentar problemáticas presentadas en la siembra y recolección del producto (García, 2004).

En 1948 el Ministerio de Agricultura creó la ley de la absorción, una estrategia implementada para reactivar la compra de materias primas nacionales. Este incentivo provocó un alza en la producción de algodón que facilitó la creación en ese mismo año del Instituto de Fomento Algodonero (IFA). Esta entidad, constituida por los fabricantes textiles con el tiempo se convirtió en el corto plazo en una entidad de carácter público (Decreto 319, 1949; Decreto 2216, 1948) con la responsabilidad de desarrollar investigación, operar las desmotadoras y clasificar el algodón (Bonet, 1998). El creciente auge económico de los algodneros les permitió crear organizaciones privadas para promover y propiciar el desarrollo del proceso productivo del cultivo, siendo la más destacada la Federación Nacional de Algodneros (Federalgodón). Esta institución creada en 1953 asumió gradualmente las funciones del IFA (Crismatt, 2005).

En 1962 bajo la potestad del Ministerio de Agricultura, fue creado el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, entidad que desde entonces asumió la regulación y el control de la sanidad agropecuaria en el país (Decreto 1562, 1962). En 1968 asumió todas las funciones del IFA que desapareció en ese mismo año (García, 2004) y las funciones del Departamento de Investigaciones Agrícolas (Byrnes, 1992).

En 1988, el Ministerio de Agricultura creó los consejos asesores para manejo integrado de plagas, o Consejos MIP (Resolución 0721, 1988). Estos consejos les fueron asignados entre otros los roles de asesores del ICA en la implementación y adopción del control integrado de plagas, y de ICA y CORPOICA en definición de temas de investigación y extensión en manejo integrado de cultivos.

Entre 1993-1994, las actividades de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades de plantas y animales asignadas al ICA son reglamentadas por el

Gobierno Nacional (Ley 101, 1993; Decreto 1840, 1994). Un año más tarde, el ICA es autorizado a celebrar contratos o convenios para ejercer estas funciones directa o indirectamente Figura 1 (Decreto Ley 2150, 1995).

A. Delegación de funciones a direcciones seccionales y agremiaciones algodонера

En 1999, ICA resuelve que las seccionales de cada departamento sean responsables de determinar la prevalencia de plagas durante el periodo vegetativo para cada zona, y las faculta a emitir resoluciones y acuerdos relacionadas con el establecimiento de las fechas límites para el manejo de las de las socas (Resolución 00372, 1999).

Adicionalmente, ICA faculta a las agremiaciones algodonerías con personería jurídica para la retención de dinero como garantía de la destrucción de socas y de destrucción en caso que el agricultor no la complete en las fechas fijadas por el ICA. Desde estos lineamientos hasta el presente año cada uno de los Gerentes seccionales del ICA de cada región algodонера de Colombia, por resolución fija fechas de registro de agricultores, venta de semilla, siembra, destrucción de socas, recibo de algodón semilla, periodo de veda y dicta diferentes disposiciones pertinentes para cada temporada algodонера Figura 1.

III. REGULACIONES DESARROLLADAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL ALGODONERO

A. Destrucción de las socas del algodón

En algodón la principal herramienta de control de las poblaciones migrantes de picudo y en el pasado de plagas como el gusano rosado Colombiano (*Sacadodes pyralis* Dyar) y el gusano rosado de la India (*Pectinophora gossypiella* Saunders) es destrucción de socas (Burbano-Figueroa *et al.*, 2019; Cardona *et al.*, 1980). Esta operación técnica tiene como propósito remover los residuos de cosecha que puedan servir de albergue a las plagas del cultivo, romper su ciclo biológico y prevenir y/o limitar a fuentes de alimentación o reproducción de las poblaciones de insectos plaga. Además, interrumpir el desarrollo normal de pupas que se encuentran en el suelo al final de periodo de cosecha (Cardona *et al.*, 1980).

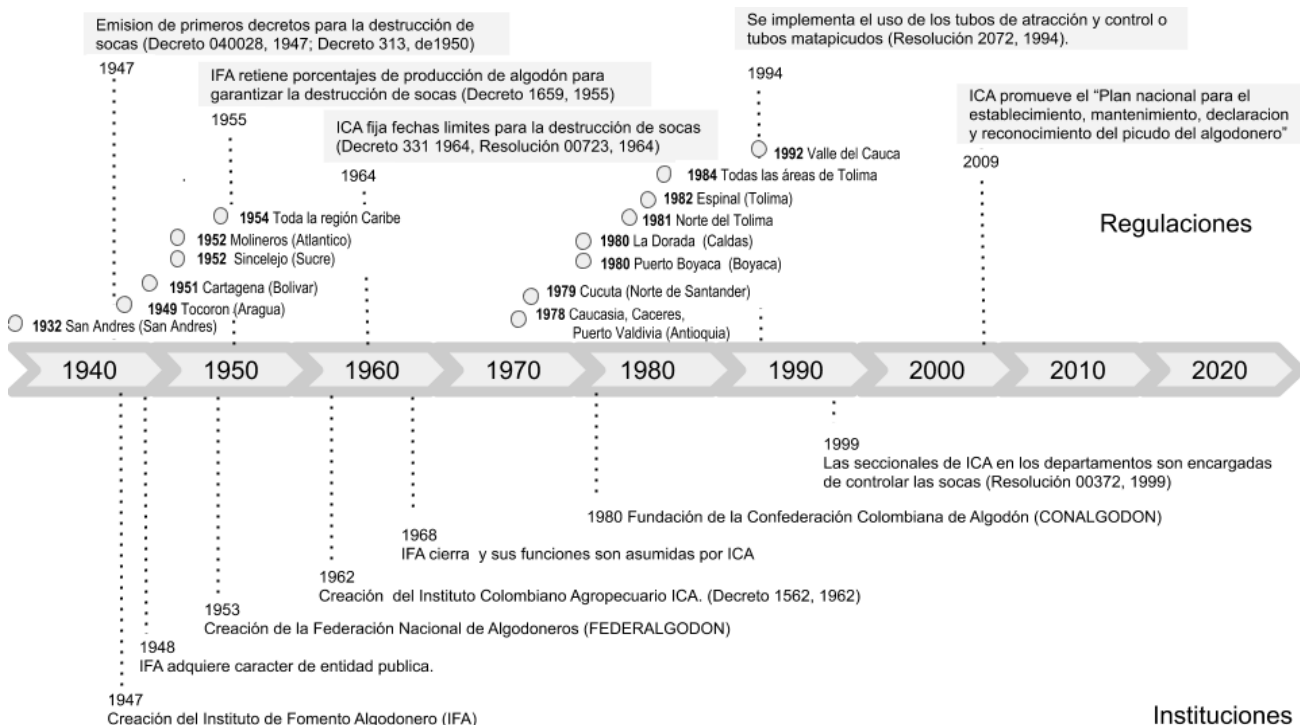


Fig. 1. Línea de tiempo describiendo el surgimiento de regulaciones e instituciones involucradas con el marco regulatorio del picudo del algodón en Colombia.

En la Figura 1, los círculos grises describen eventos de dispersión de la plaga. Los datos mostrados fueron extraídos de (Alvarez *et al.*, 1981; Carrero *et al.*, 1981; Carrero & Jiménez, 1981; Carrero & Jurado, 1981; CONALGODON, 2015; ICA, 1980b, 1980a; León 1980; Marin, 1980; Marín, 1981; Martínez & Alvarez, 1985; Tello, 1981; Vallejo, 1974)

La destrucción de las socas del algodón (DSA) está regulada desde 1947 con el propósito de controlar el gusano rosado Colombiano (Decreto 313, 1950; Decreto 4028, 1947). La destrucción de las socas era obligatoria en las dos semanas siguientes a la recolección del algodón. En 1950, la eliminación de socas y la veda durante 90 días fue sugerida como un mecanismo de control para el gusano rosado Colombiano y el gusano rosado de la India (Cardona *et al.*, 1980). A mediados de los 1950s la diseminación del picudo del algodón en la región Caribe (Marin, 1980; Marín, 1981), convierte la destrucción de socas de algodón en la operación técnica crítica para controlar las poblaciones de estas tres plagas.

En 1955, el IFA resuelve retener como depósito el 10% del valor de la cosecha de algodón en los sitios de compras y un 8% para los agricultores vinculados a organizaciones de agricultores, (Decreto 1659, 1955). Este depósito era regresado al agricultor después de la verificación de la destrucción de las socas. Desde 1964 se estableció un periodo y una fecha límite para la DSA. Esta actividad fue fijada para marzo 15 en el caso de la región Caribe y para el 15 de septiembre en la región

del Interior (Decreto 331 1964). Resoluciones posteriores del Ministerio de Agricultura modificaron aspectos del manejo del dinero retenido y redujeron su porcentaje al 8% del valor de la cosecha, en esta ocasión retenida por las agremiaciones (Resolución 268, 1971; Resolución 0114, 1971; Resolución 039, 1976).

Cardona *et al.*, (1980) menciona la legislación referente a la destrucción de socas no fue efectiva durante los 1960s (1962-1970) y que la infracción al periodo de veda se debe sancionar en forma tal que las multas sean sucesivas y que el infractor no tenga derecho a crédito o compra de semilla para la próxima cosecha.

B. Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de algodón

En 1994, el ICA estableció un plan obligatorio de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y sus cultivos de rotación dentro del concepto de sostenibilidad y conservación del agroecosistema (Resolución 2072, 1994). Este plan incluye medidas que deben ejecutarse durante las diferentes etapas del cultivo: prohibición de la aplicación aérea o terrestre de químicos desde la germinación hasta el inicio de las estructuras florales, y el reemplazo con biológicos en esta etapa; uso de agroquímicos solo durante la etapa de floración y cosecha; y DSA en conjunto con el control etológico de *A. grandis* mediante el uso de feromonas con la implementación tubos mata picudos (TMP).

Desde 1999 con la Resolución 00372 hasta la fecha, con el fin de mitigar los daños producidos por plagas como el picudo *A. grandis*. Las oficinas regionales de ICA emiten regulaciones para cada temporada de algodón y establecen fechas para el registro de los agricultores, la venta de semillas de algodón, el inicio de la temporada de algodón y la DSA (ICA, 2009); así como continúa las organizaciones de agricultores, el cobro de la tarifa del 8% utilizado como garantía la DSA (Resolución 00372, 1999).

En la década de los 2000 se reglamenta el Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo algodonero (ICA, 2009); que propone unos procedimientos precisos para el manejo de las DSA y el control del cultivo del algodón en general; hasta la fecha se tienen en cuenta estos lineamientos para el tratamiento de estos desechos, todos y cada uno de los eventos y reglamentaciones presentes a lo largo de estos años se enfocan en encontrar una solución a una problemática que se incrementa proporcionalmente a la producción del cultivo del algodón; las socas, que se constituyen en un albergue seguro para el picudo del algodonero y los costos de producción del mismo (El Tiempo, 2010).

La recopilación de los acontecimientos que se crean en torno a la destrucción de las socas de algodón a lo largo del tiempo, evidencia que si bien hay una presencia del ministerio de agricultura y demás entidades adscritas, hay lapsos de tiempo, en los que no hay cambios en las normativas o aportaciones que puedan afrontar con

mayor rigor la problemática de las socas de algodón en el país, actualmente se sigue abordando esta problemática con políticas de hace una década atrás; básicamente se siguen presentando los mismo inconvenientes para el tratamiento de las DSA, y las recomendaciones tenidas en cuenta en el llamado Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo algodono, no se han atendido por parte de los cultivadores del algodón, de las agremiaciones, pero tampoco el ICA ha vigilado con rigor el debido cumplimiento de estas normas por sus limitantes económicas y de personal (El Tiempo, 2010).

C. Reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo

En el 2008 ICA presentó el Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo del algodono (*Anthonomus grandis bohemian*) en Colombia. (Resolución 002357, 2008). Este plan propone rangos de densidad poblacional del picudo para la categorización de las áreas productoras de algodón. Áreas con más de 12.5 picudos/trampa/semana son clasificadas como áreas de alta prevalencia mientras áreas con menos de 5 individuos son clasificadas como áreas de baja prevalencia (Tabla 1).

Tabla 1. Categorización de áreas productoras de algodón en función de la densidad poblacional del picudo del algodón.

Densidad poblacional* (Picudos/trampa/semana)	Clasificación de las zonas productoras (Villareal et al., 2008)	Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo del algodono en Colombia (Resolución 002357, 2008).		
		Categoría de áreas de prevalencia	Periodo en el que el criterio debe ser mantenido	Propósito de la categorización del área
0	Zonas libres	Area libre de picudo	5 años	Preservar el estado de exclusión en el área
< 5	Zonas con capturas bajas	Área de baja prevalencia	5 años	Mantener la "erradicación" del daño económico**
5 - 12.5	Zonas con capturas medias	Area de prevalencia media	En cualquier época del año la población alcanza el rango establecido	Implementar un manejo integrado de la plaga
> 12.5	Zonas con capturas altas	Area de prevalencia alta		

* Los valores originalmente presentados por ICA están expresados por Picudos/trampa/quincena. En este documento los valores se reportan por semanas para facilitar su comparación con la literatura estadounidense. La densidad poblacional del picudo (expresada como picudos/trampa/semana) prevalente durante la siembra del cultivo y antes de la producción de botones se denomina Trap Index (TI) (Rummel et al., 1980).

** Entre los documentos presentados por ICA no existe una descripción precisa de este concepto (ICA, 2000). Hasta el 2012, ninguna área de baja prevalencia ha sido reportada por el ICA (ICA, 2012)

Hasta el momento ninguna área de baja prevalencia ha sido reportada. La Figura 2 muestra los agregados para departamentos productores de algodón y se encuentran lejos de alcanzar el límite definido para las áreas de baja prevalencia, este límite fue fijado por ICA. Además, se observa las poblaciones de picudo incrementan durante la destrucción de la soca y la preparación de la tierra para el cultivo de rotación asociado. Estas poblaciones disminuyen en número durante la temporada algodonera cuando los picudos son atraídos por las estructuras reproductivas del algodón (Villavaso *et al.*, 1998a).

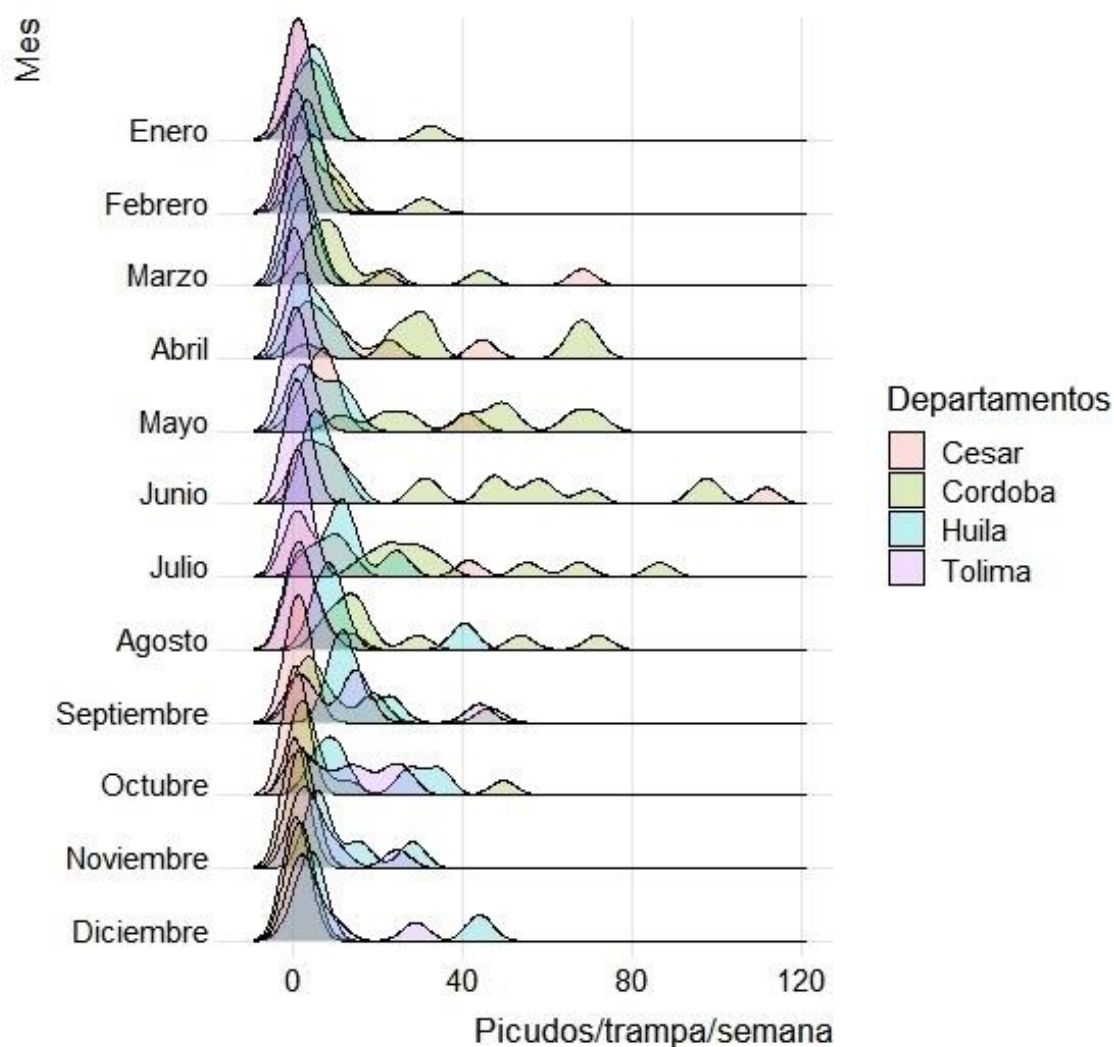


Fig. 2. Dinámica temporal de las poblaciones migrantes del picudo del algodonero en la región Caribe y Valles Interandinos en Colombia.

Los valores de trampas de feromonas (reportados como picudos/trampa/semana) fueron colectados de datos agregados reportados por ICA para los periodos 2001-

2012 (ICA, 2012; Pretelt *et al.*, 2007; Villareal *et al.*, 2008; N. E. Villarreal *et al.*, 2006).

IV. ESTADO ACTUAL DE LAS REGULACIONES PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL ALGODONERO

A pesar de las regulaciones, las poblaciones de picudo no han disminuido en las zonas algodonerías del país, y con frecuencia casos severos de brotes poblacionales han sido observados (Figura 2). Aunque existen documentos técnicos que definen y regulan el manejo integrado del picudo en las regiones productoras, estos son un compilado de operaciones técnicas sin la debida estructuración que permita una implementación real de un programa de manejo integrado. Para facilitar la implementación, los autores sugieren moverse del concepto de manejo integrado de plagas (MIP) al concepto de MIP a nivel regional (MIP-NR). Un programa MIP-NR permite incorporar las especificidades ambientales y socioeconómicas de cada región productora y la inclusión de las instituciones aliadas al ICA con una medida de los recursos disponibles por cada institución para hacer parte del proceso. Entre las especificidades socioeconómicas, es posible incorporar las observaciones de los agricultores sobre cómo las regulaciones sanitarias pueden ser implementadas. Esta función puede ser asumida por los actuales comités asesores MIP, pero es necesario incorporar una estrategia de recolección de la información provista en las discusiones que permita articular y desarrollar soluciones efectivas para el problema en cuestión.

El control de plagas no solo está regulado nacionalmente, sino que también cuenta con regulaciones internacionales especialmente relacionadas con importaciones de productos agrícolas. La Secretaría de la Convención Internacional de la Protección Fitosanitaria de la agencia FAO (Food and Agriculture Organization) de las Naciones Unidas es el organismo encargado de coordinar esta reglamentación internacional (CIPF, 2016). Una de las medidas desarrolladas por esta institución es la implementación de áreas de baja prevalencia (ABP) dentro de un enfoque de sistemas para el control de plagas. Tal implementación debe estar definida en función de la factibilidad operativa y económica, y del objetivo de establecer una ABP (CIPF, 2002).

Para el caso del picudo, no existe una justificación operativa o económica para el establecimiento de las ABP, y la exportación de la fibra de algodón no requiere el cumplimiento de ninguna medida sanitaria. Los autores sugieren considerar la eliminación del concepto de áreas de baja prevalencia para picudo y el establecimiento de un marco normativo para el establecimiento de áreas regionales de manejo integrado de la plaga. El uso del concepto de áreas de baja prevalencia es explícitamente normativo con el propósito de cumplir regulaciones internacionales (o como indicador en programas de erradicación o supresión). En el caso del picudo no es necesario cumplir ninguna regulación ante un ente internacional. Adicionalmente, tal como ICA lo confirma sus reportes ninguna área

productora ha cumplido con los criterios de baja prevalencia, lo que sugiere claramente que el rango y el concepto usado no son aplicables a la situación actual del picudo en las regiones aldoneras de Colombia, y solo es un elemento distractor para propósito final para el cual fue diseñado este indicador: el control de las poblaciones de la plaga.

¿Cuál es el propósito de una norma exclusivamente dedicada al establecimiento de zonas de baja prevalencia si no hay un programa activo de supresión o erradicación del picudo del algodón en marcha? No existe otra razón para considerar el establecimiento de zonas de baja prevalencia para el picudo considerando que el transporte internacional de algodón desmotado no tiene regulaciones fitosanitarias (EFSA Panel on Plant Health (PLH) et al., 2017). La redefinición de los niveles de captura o la especificación de un nuevo estándar para operar el control de una plaga es un procedimiento regular en respuesta a dificultades en el uso del nivel propuesto (Dominiak et al., 2015). En el caso del picudo, una construcción activa participativa con todos los actores involucrados con el claro propósito de superar los obstáculos en reemplazo del establecimiento de niveles de población y áreas libres sin planes asociados de promoción de control de la plaga. Una clasificación previa de las áreas productoras de algodón en función de la tasa de captura (Tabla I) (Villareal et al., 2008), refleja mucho mejor la biología de *A. grandis* que las zonas de prevalencia propuestas. Las zonas de captura se aplican a los datos de cada año, para la toma de decisiones relacionadas con el ciclo actual de cultivo y no intenta reflejar una estabilidad en el tamaño de las poblaciones de picudo que no existe (en referencia a los cinco años de las zonas de prevalencia). A diferencia de otras plagas, el picudo puede incrementar rápidamente sus poblaciones a partir de una pequeña población fundadora (Burbano-Figueroa et al., 2019) y eso explica porque no se han detectado zonas de baja prevalencia y el error de incorporar este concepto en el manejo del picudo.

A. Trampas para colección en masa de picudos del algodón de áreas libres y de baja prevalencia del picudo

Los machos del género *Anthonomus* producen una feromona de agregación que puede tener hasta siete componentes y que popularmente se conoce como Grandlure. La mezcla de Grandlure para *Anthonomus grandis* contiene cuatro componentes: (1R-cis)-1-metil-2-(1-metiletetil) ciclobutano etanol; (Z)-2-(3,3-dimetil ciclohexiliden)etanol; (Z)-(3,3-dimetil ciclohexiliden) acetaldehído; y (E)-(3,3 dimetil ciclohexiliden) acetaldehído (Gueldner et al., 1971; Hardee et al., 1972; Tumlinson et al., 1968, 1969). La creación de la forma sintética de Grandlure permitió el desarrollo de las trampas de feromonas (TF) (Coppedge et al., 1973; Hardee et al., 1972). Las trampas de feromonas son herramientas básicas en los programas de monitoreo, supresión y erradicación (Dickerson, 1986) y comúnmente son usadas en detección, estimación del tamaño poblacional de la peste, trampeo en masa y como indicador guía durante las aplicaciones de insecticidas (El-Sayed et al., 2006; Suh et al., 2009; Tewari et al., 2014). La incorporación de insecticidas o superficies

adhesivas permite que las trampas de feromonas incrementan hasta tres veces su eficiencia de captura (Villavaso *et al.*, 1998b).

Los resultados de la eficacia de las trampas de feromonas en el trapeo masivo de *A. grandis* son ambiguos (Hardee *et al.* 1971, Boyd *et al.*, 1973, Villavaso *et al.*, 1998b, Showler 2003). Tales resultados pueden ser reconciliados si se considera que las trampas de feromonas son más eficientes a densidades de población baja y la competencia con las plantas de algodón es ausente o reducida. El uso de las trampas es efectivo para el control de pequeñas poblaciones de picudo que se albergan en refugios (vegetación dispersa que contiene plantas silvestres de las cuales el picudo puede alimentarse y en ocasiones reproducirse) (El-Sayed *et al.*, 2006; Showler, 2007) o al inicio de la temporada algodnora si la densidad de la población migrante es baja (Ridgway *et al.*, 1990; Sonenshine, 2017).

Varios tipos de trampas de feromonas para el picudo han sido creadas con propósitos diferentes (Tewari *et al.*, 2014). En Colombia, las trampas más frecuentes para control de población son los tubos de atracción y control (llamados popularmente tubos matapicudos) (ICA, 2009). Las trampas Hardee o de muestreo son las más efectivas para el monitoreo de poblaciones de picudo (Hardee *et al.*, 1996) y son las usadas por el ICA para el monitoreo. La normatividad de ICA obliga el uso de los tubos matapicudos antes de la formación de botones e inmediatamente después de la soca como una operación estándar en el control del picudo (ICA, 2009). Expertos y agricultores cuestionan la obligatoriedad de usar los tubos matapicudos en consideración a su alto costo y a su pobre desempeño. La evidencia de campo sugiere que el uso de los matapicudos en el Valle del Sinú no tiene efecto sobre el tamaño de la población de la plaga o el rendimiento (Villarreal *et al.*, 2005). Tal ineffectividad es explicable si se considera que las poblaciones de picudo, especialmente en el Caribe, son altas limitando la eficiencia de los tubos matapicudo.

V. CONCLUSIONES

La actual regulación para el manejo del picudo del algodnero contiene medidas de control cuya efectividad no ha sido demostrada bajo las condiciones del trópico. En el caso de los tubos matapicudo, estos fueron desarrollados para contener poblaciones residuales no poblaciones migratorias con una alta densidad como las observadas en las regiones algodnoras de Colombia. Adicionalmente representan una fracción considerable de los costos de producción sin garantía de su efectividad en el control de la plaga.

En los últimos años, la legislación y los esfuerzos del ICA se han concentrado en monitorear las poblaciones de picudo y establecer zonas de prevalencia. Ambas actividades son pasivas en consideración al propósito final que una ONPF debe desarrollar. El rol principal de una ONPF es el de activamente liderar los sistemas de manejo de las plagas en su jurisdicción territorial sin la incorporación innecesaria de conceptos de la regulación sanitaria internacional.

Los niveles poblacionales del picudo del algodnero en las regiones productoras claramente revelan el fracaso de la reglamentación actual de manejo del picudo del algodnero y la ausencia de planes de manejo efectivos. Estos planes no están limitados exclusivamente a la responsabilidad legal y de liderazgo de la institución que hace las veces de ONPF, sino a la escasa coordinación de esfuerzos entre los actores involucrados en la cadena de producción del algodón. Es especialmente relevante considerar cuál es el papel de AGROSAVIA en referencia a su relación con el ICA en el desarrollo de este proceso.

REFERENCIAS

- Alvarez Rodríguez, J. A., Sánchez Gutiérrez, G., & Carrero Herrán, G. A. (1981). *Reconocimiento de hospederos del picudo Anthonomus grandis Boheman, zona Dorada, Puerto Boyacá*. Ibagué, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/22228>
- Bonet, J. (1998). *Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano*. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana 003112. Bogotá, Colombia: Banco de la República - Economía Regional.
- Burbano-Figueroa, O., Sierra-Monroy, J. A., Ballesta, M. O., & Grandett, L. (2019). *Estrategias de control del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boheman) en el Caribe Colombiano: Un modelo conceptual*. <https://doi.org/10.31220/osf.io/db8nu>
- Byrnes, K. J. (1992). *A Cross-Cutting Analysis of Agricultural Research, Extension, and Education in AID-Assisted Countries*. Washington, Estados Unidos: Agency for International Development.
- Cardona, C., Pacheco, L. C., & Rendón, F. (1980). *Poblaciones de insectos plagas y benéficos en socas de algodón de la Costa Atlántica, métodos y época de destrucción*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Entomología. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/33240>
- Carrero H., G., Tello D., R., Alvarez R., A., Sanchez, G., & Hoyos, O. (1981). *Plan de manejo y control del picudo: propuesta del ICA a las agremiaciones algodneras*. Ibagué, Colombia: ICA. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/17676>
- Carrero Herrán, G. A., & Jiménez Gómez, J. A. (1981). El picudo del algodnero y su aparición en el interior del país. *ICA Informa*, 15(4), 1-4.
- Carrero Herrán, G. A., Jimenez, Y., & Jurado, R. (1981). *Informe de reconocimiento del picudo del algodnero (Anthonomus grandis Bob) en las zonas norte y sur del Tolima*. Ibagué, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/14978>
- CIPF (2016). *Requisitos para el establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas*. Roma, Italia: Secretaria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.
- CIPF (2002). *Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas*. Roma, Italia: FAO.
- Conalgodon (2015). Nuestra Historia – Conalgodón. Recuperado de: <http://Conalgodon.Com/Nosotros/>
- Conalgodón, Sena, Sac, & Ffa. (2018). *Biología y manejo del picudo del algodnero en la región Costa - Llanos*. Bogotá, Colombia: Confederación Colombiana de Algodón.
- Coppedge, J. R., Bull, D. L., House, V. S., Ridgway, R. L., Bottrell, D. G., & Cowan, C. B. (1973). Formulations for controlling the release of synthetic pheromone (Grandlure) of the boll weevil. *Environmental Entomology*, 2(5), 837-844. <https://doi.org/10.1093/ee/2.5.837>
- Crismatt Mouthon, C. (2005). Montería a Mitad del Siglo XX. Recuperado de: <http://monteriasiglo20.tripod.com/ifa.html>
- Decreto 313 (1950). Por el cual se dictan algunas medidas sobre Sanidad Vegetal y se fija época para la siembra de algodón en la región del Sinú en el departamento de Bolívar. *Diario Oficial*, LXXXIII(26616), 10.
- Decreto 319 (1949). Decreto 319, 1949 Por el cual se establecen unos impuestos y se dictan normas para regular el mercado algodnero. *Diario Oficial*, LXXXIV(26944), 3.
- Decreto 2216 (1948). Decreto 2216, 1948 Por el cual se establecen unos impuestos y se dictan normas para regular el mercado algodnero. *Diario Oficial*, LXXXIV(26764), 1.
- Decreto 4028 (1947). Decreto Número 4028 de 1947 (diciembre 20) por el cual se dictan algunas medidas sobre Sanidad Vegetal y se fija época para la siembra de algodón en los Departamentos del Tolima, Huila y Cundinamarca. *Diario Oficial*, LXXXIII(26616), 1098.
- De Lima Jr, I. S., Degrande, P. E., Miranda, J. E., & Dos Santos, W. J. (2013). Evaluation of the Boll Weevil *Anthonomus grandis Boheman* (Coleoptera: Curculionidae) suppression program in the state of Goiás, Brazil. *Neotropical Entomology*, 42(1), 82-88. <https://doi.org/10.1007/s13744-012-0083-3>

- Dickerson, W. A. (1986). Grandlure: use in boll weevil control and eradication programs in the united states. *The Florida Entomologist*, 69(1), 147. <https://doi.org/10.2307/3494755>
- Dominiak, B. C., Wiseman, B., Anderson, C., Walsh, B., McMahon, M., & Duthie, R. (2015). Definition of and management strategies for areas of low pest prevalence for Queensland fruit fly *Bactrocera tryoni* Froggatt. *Crop Protection*, 72, 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.02.022>
- EFSA Panel on Plant Health (PLH), Jeger, M., Bragard, C., Caffier, D., Candresse, T., Chatzivassiliou, E., & MacLeod, A. (2017). Pest categorisation of *Anthonomus grandis*. *EFSA Journal*, 15(12), e05074. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5074>
- El-Sayed, A. M., Suckling, D. M., Wearing, C. H., & Byers, J. A. (2006). Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. *Journal of Economic Entomology*, 99(5), 1550-1564. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-99.5.1550>
- El Tiempo (2010). La soca, amenaza para el algodón,. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com/economica/la-soca-amenaza-para-el-algodon-DMEU46360>
- García, J. (2004). *El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales*. Bogotá, Colombia: Banco de la República.
- Gueldner, R. C., Tumlinson, J. H., Hardee, D. D., Thompson, A. C., Hedin, P. A., & Minyard, J. P. (1971). Identification and synthesis of the four compounds comprising the boll weevil sex attractant. *The Journal of Organic Chemistry*, 36(18), 2616-2621. <https://doi.org/10.1021/jo00817a012>
- Hardee, D. D., & Harris, F. A. (2003). Eradicating the boll weevil (coleoptera: curculionidae): A clash between a highly successful insect, good scientific achievement, and differing agricultural philosophies. *American Entomologist*, 49(2), 82-97. <https://doi.org/10.1093/ae/49.2.82>
- Hardee, D. D., McKibben, G. H., Gueldner, R. C., Mitchell, E. B., Tumlinson, J. H., & Cross, W. H. (1972). Boll weevils in nature respond to grandlure, a synthetic pheromone¹²³. *Journal of Economic Entomology*, 65(1), 97-100. <https://doi.org/10.1093/jee/65.1.97>
- Hardee, D. D., Weathersbee, A. A., Gillespie, J. M., Snodgrass, G. L., & Quisumbing, A. R. (1996). Performance of trap designs, lures, and kill strips for the boll weevil (coleoptera: curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, 89(1), 170-174. <https://doi.org/10.1093/jee/89.1.170>
- ICA (1980a). El picudo grave amenaza en zona sur del valle medio del río Magdalena. *El Algodonero*, 12(147), 2.
- ICA (1980b). Informe sobre la presencia del picudo del algodonero en la zona de la Dorada. *El Algodonero*, 12(147), 8-10.
- ICA (2000). *Plan nacional de exclusión, supresión y erradicación económica del picudo del algodonero *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera:Curculionidae)*. Bogotá, Colombia: ICA.
- ICA (2009). *Plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo algodonero *Anthonomus grandis* Boheman en Colombia*. Bogotá, Colombia: ICA.
- ICA (2012). *Situación actual del picudo del algodonero *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera:Curculionidae) en Colombia*. Bogotá, Colombia: ICA.
- León, G. (1980). Algunos aspectos claves en el manejo integrado del picudo del algodonero *Anthonomus grandis* Boh. Presentado en Memorias. Seminario Picudo del Algodonero, Sociedad Colombiana de Entomología.
- Marín, C. (1980). El picudo del algodonero, treinta años de existencia en Colombia. Presentado en Memorias. Seminario Picudo del Algodonero, Sociedad Colombiana de Entomología.
- Marín Hurtado, C. (1981). El picudo del algodonero, treinta años de existencia en Colombia. *Temas de Orientación Agropecuaria*, (151), 53-69.
- Martínez Wilches, O. J., & Álvarez Rodríguez, J. A. (1985). Evaluación de cuatro métodos de muestreo para *Anthonomus grandis* en el algodonero.
- Pretelt, N., Rivas, W., Argel, A., Güiza, Y., Abdala, E., Ramírez, W., & Navarro, A. (2007). *Informe de la red nacional de monitoreo del picudo del algodonero *Anthonomus grandis* Boh*. Bogotá, Colombia: ICA.
- Resolución 2072 (1994). Resolución Numero 2072 de 1994. Bogotá, Colombia: ICA.
- Ridgway, R. L., Insoe, M. N., & Dickerson, W. A. (1990). Role of the boll weevil pheromone in pest management. En *Behaviour-modifying chemicals for insect management*. Nueva York, Estados Unidos: Marcel Dekker.
- Rummel, D. R., White, J. R., Carroll, S. C., & Pruitt, G. R. (1980). Pheromone trap index system for predicting need for overwintered boll weevil control. *Journal of Economic Entomology*, 73(6), 806-810. <https://doi.org/10.1093/jee/73.6.806>
- Showler, A. T. (2007). Subtropical boll weevil ecology. *American Entomologist*, 53(4), 240-249. <https://doi.org/10.1093/ae/53.4.240>
- Smith, J. W. (1998). Boll Weevil Eradication: Area-Wide Pest Management. *Annals of the Entomological Society of America*, 91(3), 239-247. <https://doi.org/10.1093/aesa/91.3.239>
- Sonenshine, D. E. (2017). Pheromones: function and use in insect and tick control. *Reference module in life*

- sciences*. Estados Unidos: Elsevier.
- Suh, C. P. C., Armstrong, J. S., Spurgeon, D. W., & Duke, S. (2009). Comparisons of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) pheromone traps with and without kill strips. *Journal of Economic Entomology*, 102(1), 183-186. <https://doi.org/10.1603/029.102.0126>
- Tello Diago, R. (1981). *Aspectos sobre la presencia del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boh) en la Dorada Caldas*. (G. A. Carrero Herra & J. A. Alvarez Rodriguez, Trads.). Bogotá, Colombia: ICA.
- Tewari, S., Leskey, T. C., Nielsen, A. L., Piñero, J. C., & Rodriguez-Saona, C. R. (2014). Use of Pheromones in Insect Pest Management, with Special Attention to Weevil Pheromones. *Integrated Pest Management*. Estados Unidos: Elsevier.
- Tumlinson, J. H., Hardee, D. D., Gueldner, R. C., Thompson, A. C., Hedin, P. A., & Minyard, J. P. (1969). Sex pheromones produced by male boll weevil: isolation, identification, and synthesis. *Science*, 166(3908), 1010-1012. <https://doi.org/10.1126/science.166.3908.1010>
- Tumlinson, J. H., Hardee, D. D., Minyard, J. P., Thompson, A. C., Gast, R. T., & Hedin, P. A. (1968). Boll weevil sex attractant: isolation studies. *Journal of Economic Entomology*, 61(2), 470-474. <https://doi.org/10.1093/jee/61.2.470>
- Vallejo Rincón, R. (1974). *Resistencia varietal del algodón para el control de plagas*. Bogotá, Colombia: Biblioteca Digital Agropecuaria de Colombia.
- Villareal Pretelt, N., Segura Rivas, W., Argel, A., García, M., Abdala, E., Ramírez Brito, W., & Güiza, Y. (2008). *Informe-Red Nacional de Monitoreo Picudo del algodón*. Bogotá, Colombia: ICA.
- Villarreal Pretelt, N. E., Lobatón González, V., Galindo Álvarez, J. R., & Mondragón Leonel, V. A. (2006). *Monitoreo del picudo del algodón Anthonomus grandis Boheman en Colombia (2001 - 2005)*. Bogotá, Colombia: ICA.
- Villarreal Pretelt, N., Galindo Álvarez, J., & Lobatón González, V. (2005). *Evaluación post-registro de los tubos matapicudos (T.MP)*. Bogotá, Colombia: ICA.
- Villavaso, E. J., McGovern, W. L., & Wagner, T. L. (1998a). Efficacy of Bait Sticks Versus Pheromone Traps for Removing Boll Weevils (Coleoptera: Curculionidae) from Released Populations. *Journal of Economic Entomology*, 91(3), 637-640. <https://doi.org/10.1093/jee/91.3.637>