

# El cultivo de algodón en Venezuela

**Tehuni, González\* y Rómulo Salas**

Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579.  
Maracay 2101. Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

El algodón es un cultivo oleo textil, dentro del segmento del mercado textil es el rubro de mayor importancia no sólo en Venezuela, sino a nivel mundial. Su centro de origen y de diversidad genética se distribuye entre Asia y América Central.

Es un cultivo con una gran capacidad de resistencia a la sequía y de capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales. No obstante, es un cultivo en el cual inciden normalmente una serie de competidores bióticos, principalmente insectos plagas, que en muchos casos limitando su producción, expansión y rentabilidad.

El algodón se cosecha como “algodón en rama”, y de éste, se obtiene como producto principal la fibra (30 -36% del peso total) y como subproducto la semilla (55 – 66% del peso total). La fibra se utiliza para la producción de hilos y telas, mientras que la semilla se emplea para la obtención de aceites (20% del peso de la semilla) y su cascarilla residual como ingrediente proteico de mezclas para la elaboración de alimentos concentrados para animales. La fibra producida es embalada y comercializada en “pacas” las cuales tienen un peso promedio de 200 kilogramos.

En este trabajo se presenta un resumen de los principales aspectos relacionados con el manejo o referencial tecnológico de este importante rubro oleo textil, además hace un análisis de algunos indicadores de rendimiento, superficie, producción; así como de programas y planes de expansión de dicho rubro, que permiten inferir sobre la situación actual y futura del cultivo del algodón en el país.

---

\*Autor de correspondencia: Tehuni, González

E-mail: tehunig@gmail.com

**Familia botánica a la cual pertenece el algodón y algunas de sus características como productora de fibras y de aceites:**

El algodón pertenece al género *Gossypium*, presenta alrededor de 40 especies de la familia de las Malvaceae, oriundos de las regiones tropicales y subtropicales tanto del Viejo Mundo como del Nuevo. Entre las especies de algodón utilizadas para la producción comercial de fibras se tiene:

Las fibras comerciales de algodón, utilizadas para confeccionar tejidos, derivan de las siguientes especies:

*Gossypium hirsutum* L., es un algodón nativo de América Central, el Caribe y Florida meridional. Su producción equivale aproximadamente al 95% de la producción mundial.

*Gossypium barbadense* L., Pertenece los algodones originarios del Perú, Pima y Tangüis, así como el algodón criollo, nativo de Sudamérica tropical. Su producción representa alrededor del 3% de la producción mundial.

Las siguientes dos especies de algodón tienen poca participación en el mercado mundial de fibras (alrededor del 1%, de la producción mundial). Estas son:

*Gossypium arboreum* L., Árbol del algodón, nativo de Asia meridional.

*Gossypium herbaceum* L. – Algodón de levante, nativo de África del sur.

En nuestro país, las especies que se cultivan son las del tipo Upland de la especie *Gossypium hirsutum*, con longitudes de fibras que varían de media a larga (27 a 35 milímetros de longitud).

**Cultivares de algodón utilizados, zonas de producción:**

Con relación a los cultivares de algodón históricamente utilizados en Venezuela Navarro *et al.* (2010), presentaron un resumen de los cultivares sembrados en el país, en este sentido señalaron que: Durante la década de los '80, se sembraron las variedades de algodón de fibra larga, como Del Cerro, Central y Cabuyare, materiales mejorados en el país. Posteriormente, en la década de los '90, se introdujeron variedades, como 'Delta Pine 16' (fibra media), 'Delta Pine Acala 90' (fibra media larga) y 'Stroman 254' (fibra larga).

Sin embargo, de acuerdo con los referidos autores, muchos de esos cultivares ya no se encuentran en el mercado. Ellos señalaron que para el 2010, las variedades más usadas fueron: 'Delta Pine 16' (DP16); 'FA90'; 'SN290', 'UNELLEZ' y un material común denominado "Llanera", las cuales son de fibra media y se utilizan sin las correspondientes pruebas de adaptabilidad a las condiciones climáticas de la región.

En este mismo orden de ideas, González *et al.* (2007) señalaron que entre los cultivares de algodón, sembrados en diferentes localidades del país, a través de ensayos regionales, no hubo coincidencia de las variedades con

mayores rendimientos, la ‘Unellez 2’ y la variedad comercial ‘Delta Pine 16’, en relación con los criterios de estabilidad. Indicando que las variedades de algodón, sufren de interacción genotipo x ambiente. Razón por la cual se debe evaluar los genotipos en las diferentes condiciones de siembra en el país.

Con respecto a las zonas de producción en Venezuela, el algodón se ha venido sembrando, en diversas regiones geográficas con manejos específicos, dependiendo de las características edafo-climáticas de las zonas y de la mano de obra disponible.

En el Cuadro 1, se resumen las épocas de siembra de los principales sistema de siembra de algodón en Venezuela, en las principales regiones que se dedican, o se han dedicado históricamente a la producción de este importante rubro oleo textil.

Durante los últimos años, las siembras de algodón en nuestro país, se han desarrollado principalmente en las zonas de vegas inundables, del río Orinoco y sus afluentes, en virtud de que en el año de 2009, se materializó un convenio entre la República Popular China y la República Bolivariana de Venezuela, con el fin de impulsar la producción algodонера, en las zonas de vegas del río Orinoco y sus afluentes, específicamente en el sur del estado Guárico. Como una de las líneas estratégicas para el fortalecimiento integral de la faja petrolífera del Orinoco (Navarro *et al.*, 2010).

Debido a las condiciones edafo climáticas y talento humano disponible en las condiciones de vegas del río Orinoco, la siembra de algodón representa una actividad socioeconómica difícil de remplazar para las etnias nativas, sin embargo, la utilización de algunas prácticas introducidas en su producción, como son el alto uso de agroquímicos resultado de la llamada “Revolución Verde”, han hecho de ésta, una actividad que pone en riesgo el frágil ecosistema del río Orinoco, dada a su alta repercusión ambiental, razón por la cual se hace necesario realizar un

**Cuadro 1.** Épocas de siembra de los principales sistemas de siembra del cultivo de algodón en Venezuela

Estado	Sistema de siembra de algodón mecanizado	Sistema de siembra de algodón de Vegas inundables
Portuguesa	Julio – Agosto	
Barinas	Agosto – Septiembre	
Apure	Julio – Agosto	Octubre – Diciembre
Guárico	Junio – Julio	Octubre – Diciembre
Oriente: Monagas y Anzoátegui	Junio - Julio	Octubre - Diciembre

Fuente: Ministerio de Agricultura y Cría (1990).

esfuerzo consciente para adecuar las prácticas agrícolas utilizadas, con el fin de minimizar el impacto de esta actividad sobre tan delicado ecosistema natural (Navarro *et al.* 2010).

El sistema de vegas inundables se caracteriza porque en éstas, a finales del mes de abril e comienzos del mes de mayo, se da el inicio del periodo lluvioso, lo que ocasiona una inundación de las islas, las cuales quedan cubiertas por las aguas, entre los meses de julio y agosto. Si la ocurrencia de precipitaciones no sufre erradicidad; a partir del primero de septiembre, comienza un descenso progresivo del agua en las zonas inundadas, hasta culminar en el mes de diciembre.

Al terminar el período de las lluvias y con el descenso de las aguas, los habitantes de los pueblos ribereños inician el éxodo, desde tierra firme hacia las islas y vegas, las cuales el río Orinoco ha dejado fertilizadas al cubrirlas con su creciente. Este ciclo natural se viene repitiendo por siglos y, a pesar de las alteraciones climáticas, el río nunca le ha fallado a las pobladoras y los pobladores de sus riberas. Lo que define el tiempo para realizar el proceso de siembra.

Con respecto al sistema de siembra de algodón mecanizado, León *et al.* (1980), señalaron que es el sistema de siembra más generalizado, y que su evolución tecnológica en Venezuela data desde 1949. Dicho desarrollo fue posible, gracias al desarrollo de variedades de crecimiento uniforme aunado al esfuerzo gubernamental por proveer al sector de las maquinarias adecuadas para la siembra y cosecha mecanizada de este cultivo.

Existe otro sistema de siembra de algodón en Venezuela denominado siembra asociada, maíz – algodón, el cual se ha desarrollado principalmente en las zonas altas del estado Apure, así como en Sabaneta y Santa Rosa en el estado Barinas. González (1999), encontró que en una muestra representativa de agricultores adscritos al programa algodonero de la Asociación de Cultivadores de Algodón (ANCA), ubicados en el eje Sabaneta-Santa Rosa del estado Barinas, que el 71% de los agricultores en esa zona, lo hacen bajo el sistema asociado maíz-algodón y el resto en forma mecanizada bajo monocultivo.

### **Descripción del sistema de producción y Referencial tecnológico aplicado al cultivo de algodón en Venezuela**

Considerando que de acuerdo con Navarro *et al.* (2010) para el año 2008, en las zonas de vegas inundables, se cosecharon aproximadamente 9 000 hectáreas de algodón, representando 99% del total nacional, con un rendimiento de 1 132 kilogramos por hectárea. En consecuencia en este artículo se hará mención solamente al referencial tecnológico de esta importante zona o región geográfica.

En caso de algún lector estar interesado en el referencial tecnológico, para el sistema mecanizado de algodón en Venezuela, se recomienda consultar El cultivo del algodonero de Francisco Hernández de 1997.

**Referencial tecnológico para zonas de vegas inundables:**

El referencial tecnológico para las zonas de vegas que se describe a continuación, está basado principalmente en las recomendaciones de Navarro *et al.* (2010), González (1998) y González (1999).

Es importante destacar que en la mayoría de las zonas de vegas, tanto la preparación del terreno, como la siembra, cosecha y demás labores agrícolas se realizan de forma manual, dada la imposibilidad física (traslado de maquinarias a vegas de ríos), como ambiental (por el impacto negativo que las maquinarias pudieran ocasionar), en virtud de lo cual es un proceso considerado altamente dependiente de mano de obra, la cual en muchos casos es familiar. El proceso de siembra contempla los siguientes aspectos:

**Selección de la semilla:** esta es una etapa crucial, para garantizar el éxito del cultivo. Se debe utilizar semilla certificada por Servicio Nacional de Semilla (SENASA), esta semilla en Vegas normalmente no se somete al proceso de deslante, en virtud de que la siembra es manual.

**Preparación de suelos:** para obtener altos rendimientos y calidad fibra se requieren suelos con características físico-químicas y de fertilidad adecuadas o que tengan la posibilidad de ser mejorados con abonos u enmiendas, que permitan el crecimiento armónico de las plantas, para que estas puedan expresar su potencial de rendimiento. Para la siembra del algodón en las vegas venezolanas, la preparación del terreno se realiza en dos fases:

**Preparación pre inundación:** consiste en la eliminación o destrucción de cualquier vegetación presente, principalmente la soca (restos de la cosecha). Esta actividad se realiza previamente a que el río inunde la vega, antes del 15 de mayo, principalmente de forma manual o con rotativa cuando la vega es cercana y permite el traslado de maquinarias.

**Preparación pos inundación:** la preparación del suelo pos inundación se realiza antes de la siembra, a partir del 15 de septiembre, en la medida que se va retirando el agua y “va saliendo la vega”. Si el suelo ha sido bien preparado en pre inundación, debe “salir limpia”, la superficie del terreno para el próximo ciclo de siembra. En caso de haber poca cobertura de malezas, se realiza la limpia manual con machete.

Si la población de malezas es alta, tanto de gramíneas como de hoja ancha, se recurre a la “rastra química”:

**Control de malezas antes de la siembra del cultivo y en pos emergencia a las malezas:** Esta práctica consiste en la aplicación de herbicidas no selectivos, de contacto o sistémicos, de acuerdo al tipo de malezas y de las condiciones ambientales imperantes. Estos herbicidas, son colocados en envases de 200 litros de capacidad, con agua, para su dilución y posteriormente, ser aplicados al campo con asperjadoras o mochilas de espalda. La selección de los herbicidas usualmente se realiza siguiendo las siguientes recomendaciones:

**Si predominan las malezas anuales y estas son a su vez:**

-Malezas Gramíneas: se recomienda utilizar:

Paraquat (Gramoxone NF, Hacha), Glufosinato de amonio (Basta, Finale).

-Malezas gramíneas y de hoja ancha:

Paraquat + Diquat (Doblete 200, mezcla formulada de gramoxone + reglone).

-Malezas de hoja ancha:

Diquat (Reglone).

**Si predominan las malezas perennes:**

Glifosato (Round up, Glifosan, Rinder, entre otros).

Paraquat+Diuron (Gramocil).

Nota: si para el momento de la aplicación todavía hay lluvias ocasionales, se recomienda pensar en la posibilidad de utilizar los herbicidas recomendados para malezas anuales, en virtud de que las precipitaciones pueden comprometer más la eficacia de los productos, para malezas perennes, en comparación a los de malezas anuales; sobre todo si las precipitaciones ocurren durante o poco tiempo después de la aplicación.

**Siembra:** la siembra del algodón se realiza en forma manual, mediante el uso de coas artesanales, las cuales son preparadas por los mismos productores. Antes de la siembra, se procede al remojo de las semillas en agua (pre germinación), es decir los sacos de semillas se colocan a hidratar con agua, mayormente del río por un tiempo de 12 a 24 horas, aproximadamente, para estimular el proceso de germinación y la emergencia de la plántula, para que una vez sembrada en campo la emergencia ocurra en dos a tres días, después de dicha siembra.

Para la siembra una vez controladas las malezas (caso de ser necesario), se procede al trazado con cabuyas de las líneas de siembras, para facilitar dicha operación. Las distancia de siembra más utilizadas van de 80 a 120 cm de separación entre hileras, con una distancia entre plantas de 30 a 40 cm, para alcanzar densidades de siembra aproximadas de 21 000 a 42 000 pl.ha<sup>-1</sup>. Usualmente se colocan entre tres y cinco semilla por cada punto de siembra, con la semilla previamente imbibida o pre germinada, lo cual equivale aproximadamente a 20 kg.ha<sup>-1</sup>. La profundidad de siembra utilizada en la zona de vegas varía y va desde 2,5 a 6 cm, dependiendo de la textura y humedad del suelo.

**Fertilización:** Producto del proceso de inundación y deposición de material vegetal, de forma natural en las vegas inundables, en general se tiene que la fertilidad de dichas vegas es de moderada a alta. Razón por la cual no se acostumbra la aplicación de fertilizantes químicos. Sin embargo, Fusagri (1986) encontró que con la aplicación de fertilizantes químicos, sobre todo los nitrogenados, pudieron obtener incrementos significativos en el rendimiento en

las condiciones de vegas inundables. Al respecto el autor además advierte de la limitación del traslado de los fertilizantes a dicha zona, el cual se efectúa por medio de embarcaciones.

Una práctica que se viene tornando común en las zonas de vegas inundables, es la dilución de fertilizantes químicos, para su aplicación como abonos foliares, en concentraciones del 1 al 2% entre los 60 a 70 días después de la siembra.

**Entresaque:** El raleo o entresaque de plantas se realiza de forma manual, con el fin de eliminar el exceso de plantas, esta labor se realiza entre los 15 y 20 días después de la emergencia de las plantas, cuando éstas, tienen de cuatro a cinco hojas verdaderas completamente formadas y como fecha máximo entre los 25 y 30 días de edad de la planta. No debe realizarse luego de los 30 días, debido a que pueden ocurrir daños en las raíces, de las plantas no entresacadas.

**Aporque:** Esta práctica consiste en colocar alrededor de la base de las plantas, de forma manual mediante la utilización de escardilla. Es recomendable que se realice inmediatamente después del entresaque, cumpliendo de este modo con dos fines, control de malezas y garantizar un mayor anclaje a la planta.

### Control de malezas

Como se destacó en los párrafos precedentes, el control de malezas se inicia durante la preparación del terreno antes de la siembra. En algunos casos, ese momento se recurre a la aplicación de herbicidas pre-emergentes al cultivo como lo son el diurón (Diurón) y fluometuron (Urón mate), para disminuir la incidencia de malezas de hojas ancha.

### Control de malezas en pos emergencia al cultivo

Si luego del aporque y entresaque, persisten las malezas, es recomendable eliminarlas, para que estas no interfieran con las labores de cosecha y la calidad de la fibra. Para ello se recurre a la aplicación dirigida entre hileras con asperjadora de espaldas de soluciones herbicidas, a fin de causar la muerte de las mismas, ocasionando el mínimo daño posible al cultivo, entre las mezclas de herbicidas más comúnmente utilizadas tenemos:

- Glifosato al 33% (Látigo, Candela Super) de 1,5 a 3 lt + diurón (varias marcas) de 0,25 a 1 kg/ha.
- Paraquat (Gramoxone NF, Hacha) de 1 a 3 lt + Diurón de 0,25 a 1 kg/ha.
- Glufosinato de amonio (Basta, Finale) de 1 a 2 lt + Diurón de 0,25 a 1 kg/ha.

**Despunte o descope (capado) o cambio de la dominancia apical:** Debido a que los cultivares de algodón que se siembran en el país son de ciclo medio a largo, éstos pueden llegar a alcanzar más de dos metros de altura, lo cual dificulta su manejo y cosecha. Para evitar este crecimiento exuberante, en las zonas de vegas, es usual recurrir a la práctica del capado, el cual consiste

en cortar o arrancar la punta del tallo principal y de las ramas grandes laterales, unas semanas antes que los mamones o cápsulas comiencen a abrirse, con el fin de que las plantas promuevan más el crecimiento lateral y el acortamiento de los entrenudos, que el crecimiento vertical. Esta práctica se realiza aproximadamente a los 65 a 75 días después de la siembra.

La práctica del capado, puede estar limitada por la falta de mano de obra y en algunas áreas por la incidencia de enfermedades, que pueden favorecer su entrada a la planta cuando se ocasiona la herida por ocasión del capado. Cuando alguna de las condiciones señaladas ocurre, se emplean reguladores de crecimiento, que producen el efecto del capado, sin afectar el potencial de rendimiento. Entre los reguladores de crecimiento más utilizados, se encuentra el cloruro de mepiquat (Pix).

**Control de insectos plaga:** Una de los principales problemas del algodón es la alta incidencia de insectos plagas durante el ciclo del cultivo. Sin embargo con un buen plan de manejo integrado de plagas y un conocimiento en la dinámica y biología de muchos de estos insectos, es posible hacer un control integral efectivo, que permita la producción armónica del algodón. Entre los insectos que inciden en las zonas de vegas inundables y sus afluentes tenemos:

Áfidos o pulgones (*Aphis gossypii* (Glover)). Las ninfas chupan las hojas, secretando sustancias azucaradas, que cuando llegan a la fibra dañan la calidad de la misma, además reducen el área fotosintética de la planta. A pesar de que tienen enemigos naturales en las vegas inundables, es difícil encontrarlos por lo que hay que recurrir al control químico, con afidicidas específicos o productos órgano fosforados.

El gusano rosado o gusano rosado de la India, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), es originario de la india, la distribución de este insecto-plaga en todas las áreas productoras de algodón en el mundo. Control: tratamiento de la semilla con insecticidas, durante floración y fructificación con aspersiones de insecticidas.

El gusano sacadodes, rosado colombiano o falso rosado, *Sacadodes pyralis* (Dyar), puede aparecer en cualquier zona algodонера del país. Daña las flores, penetrando en estas, penetran por la base, pegando las puntas de los pétalos, de tal forma que la flor toma el aspecto característico de “bombillo”. Además daña tanto a la fibra como a la semilla, produce un daño húmedo en las cápsulas. Control: destrucción completa de socas y de hospederos alternos, como el algodón pajarito, *Gossypium barbadense* var. María Galante, y el algodón de sabana, *Cienfuegosia affinis*. Control químico con insecticidas.

El gusano de la hoja del algodonerero o gusano Alabama, *Alabama argillacea* (Höbner) está presente en todas las zonas algodonereras por su hábito migratorio, pero en la zona del Orinoco, ocasionalmente produce daños tardíos severos. Daño Las larvas inician su ataque con un roído de las hojas, sin llegar a consumir la epidermis, lo cual se observa como zonas translúcidas o ventanas.

Control: del gusano Alabama favorece el establecimiento del parasito de huevos *Trichogramma spp.*, el cual se convierte en regulador de otros lepidópteros que pueden presentarse posteriormente, como el gusano del jojoto, *Helicoverpa (Heliothis) zea* (Boddie). En caso contrario, control químico con insecticidas, como inhibidores de quitina (diflubenzuron, triflumuron) y análogos de la ecdysona.

El gusano del jojoto, *Heliothis zea* (Boddie), se alimentan de diferentes órganos de la plantas (polífagos), son insectos-plaga de importancia económica en el cultivo del algodón. Control: cultivos trampa con maíz, una hilera de maíz por cada 20 hileras de algodón. Además del control biológico natural, efectuada por los organismos que afectan a los otros lepidópteros o mariposas, las liberaciones de la avispa *Trichogramma*, para el control de Alabama, sirven para disminuir las poblaciones iniciales del gusano del jojoto y, en el caso, del cogollero, sería necesario hacer liberaciones de la avispa *Telenomus remus*. Caso contrario control químico con insecticidas.

El gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Smith), daña la planta desde la germinación hasta la cosecha, actuando como cortador de plantas recién emergidas, taladrador del tallo y bellotero. En plantas en floración ataca desde el tercio basal de la planta hacia arriba, afectando las cápsulas. Control: Uso de plantas de maíz como cultivo trampa, como descrito para el gusano del jojoto. Control químico con insecticidas.

El trips amarillo del té o trips del pimentón, *Scirtothrips dorsalis* (Hood), es una especie polífaga, originaria de Asia tropical. De acuerdo con Navarro *et al.* (2010), se encuentra en Venezuela desde el año 2007, afectando a los cultivos de la vid en el municipio Mara, estado Zulia. En el cultivo de algodón se presenta en las márgenes o vegas del río Orinoco de los estados Guárico, Bolívar y Apure, causando daños en el cultivo del algodón. El insecto afecta al follaje, produciendo enrollamiento suave de las hojas del terminal principal, así como pérdida de turgencia, bronceado y marchitez de hojas y mamones en la fase de maduración.

También, las brácteas florales se tornan de color marrón y se enrollan por los bordes, y el botón floral termina por caerse. Las cápsulas jóvenes no se desarrollan y terminan por caerse, las cápsulas más desarrolladas se abren prematuramente y producen poca o ninguna fibra. Control: insecticidas convencionales, pero en altas poblaciones de este insectos, estos suelen ser ineficaces, originando grandes pérdidas al cultivo.

La mosquita del androceo, *Contarinia gossypii* (Felt), De acuerdo con Navarro *et al.* (2010), esta plaga ha sido de incidencia ocasional en zona de vegas del río Orinoco, sin embargo ha tenido años donde sus poblaciones alcanzaron niveles significativos, incidiendo sobre los rendimientos finales y los costos de producción. Dañan los botones florales, estos sufren malformaciones que impiden la formación de las flores, afectándolas y limitando el proceso reproductivo y la consecuente formación de fibras. Control: El manejo de este insecto-plaga se ha

intentado con insecticidas usados para el control de picudo, pero han resultado inefectivos.

### **Enfermedades en vegas inundables en el cultivo de algodón:**

La antracnosis o escobilla es causada por los hongos *Colletotrichum gossypii* y *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Se presenta como manchas necróticas en las hojas y bellotas, siendo las semillas y la fibra invadidas rápidamente. Control: Uso de semilla proveniente de campos libres del hongo, erradicación de plantas enfermas y tratamiento preventivo de fungicidas durante el acondicionamiento de la semilla.

Enrollamiento de la hoja: Es causada por el virus transmitido por la mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius). Se manifiesta por la reducción y encrespamiento de la hoja; así como reducción del tamaño de la planta. Control: destrucción de plantas afectadas, eliminación de restos de cosecha, control de malezas y la utilización de variedades tolerantes o resistentes.

Mosaico del algodnero: Es una enfermedad producida por virus transmitido por el áfido del algodón *Aphis gossypii*. Produce amarilleo o decoloración de las hojas y reducción del crecimiento o achaparramiento de la planta. Control: eliminación o destrucción de las plantas afectadas, uso de variedades tolerantes, control de malezas hospederas y control de insecto los áfidos principales insectos vectores de esta enfermedad.

**Cosecha:** Esta se realiza en forma manual, cuando el 80% de las bellotas se encuentran abiertas completamente y secas. Los cosechadores extraen manualmente las motas de algodón de las ramas de las plantas y las depositan en sacos, cuya capacidad oscila entre 25-35 kilogramos. La eficiencia de cosecha por hombre/día está alrededor de 80 a 100 kg y se paga por kilogramo de algodón en rama cosechado.

En la cosecha, se debe evitar la acumulación de residuos vegetales y otros elementos extraños, los cuales desmejoran la calidad de la fibra y bajan su clasificación. Se usan únicamente sacos de algodón, amarrados con cordeles o cabuyas de algodón. La utilización de sacos de polietileno es contraindicada, debido a las graves consecuencias de contaminación de la fibra al momento del desmote. Los sacos llenos, se amarran y almacenan en un lugar cubierto, a la orilla del río, cerca del punto de embarque.

Desde el referido puerto de embarque, los sacos de algodón son transportados en lanchas hasta el sitio de almacén o hasta el puerto de embarque y, posteriormente, se trasborda a camiones, que lo llevan, vía terrestre, hasta la desmotadora (que separa la fibra de la semilla), colocando esta última en pacas para su comercialización.

La cosecha tiene cuatro costos asociados: la mano de obra del cosechador, la caleta en el campo (colocación de los sacos de algodón, desde la vega hasta la

lancha), el transporte fluvial hasta el almacén o el puerto y, por último, el flete desde el puerto a la desmotadora.

### **Análisis Productivo (superficie, producción y rendimiento), del cultivo de algodón**

Al realizar un estudio retrospectivo, con relación al cultivo de algodón en Venezuela, se tiene que, de una superficie cosechada de 37 191 ha para el año de 1998, se ha experimentado un alarmante descenso, al punto de que el año 2010, la superficie cosechada fue de sólo 10 446 ha, a pesar de que está en vigencia el referido convenio China Venezuela, para impulsar la producción algodonera (Cuadro 2).

Si bien la superficie cosechada para el año 2010, disminuyó en más del 60% con relación al año 1998, entre otros factores por la decisión de concentrar la producción mayoritariamente hacia zonas de vegas inundables. Se puede observar que dentro de esa tendencia negativa, durante los años 2004 y 2005, hubo un incremento significativo de la superficie cosechada y de los rendimientos de algodón en rama. Lo que indica que cuando se realizan programas organizados, se puede aumentar el área y la productividad (Cuadro 2).

Incluso vale la pena destacar que el rendimiento de algodón en rama para nuestro país, ha sido históricamente 1200 kg.ha<sup>-1</sup> (Hernández., 1997; González *et al.*, 2007), valor que siempre ha sido considerado bajo, sobre todo cuando se le compara con países como Brasil y Estados Unidos de América, cuyos rendimientos están alrededor de 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de algodón en rama (Lutrell *et al.*, 1994; Pedrosa y Esberard, 2008). El descenso dramático, de los rendimientos durante los años de 2008 y 2009, ha sido objeto de análisis profundo, en el sentido de internalizar si realmente esa producción (que en su mayoría está siendo desarrollada en vegas inundables), vale la pena continuarla.

En este sentido, basados en los conceptos de sensibilidad ambiental y de dependencia de mano de obra indígena, esbozados por Navarro *et al.* (2010); aunado al hecho de que en esa zona, cada día hay mayor interés por trabajar en las actividades petroleras de la faja, que en la agricultura. Pareciera indicar, que hay que replantearse, si ciertamente, la producción algodonera tiene posibilidades de mantenerse y crecer sustentablemente en dicha región.

Si los avances tecnológicos en algodón, están siendo vía transgénicos y cada día hay menos insecticidas para el control de plagas en este cultivo. Esto pudiera ser otro elemento de juicio, para vislumbrar el futuro de ese cultivo bajo las actuales técnicas de producción, a la luz del comportamiento de los últimos 10 años (Cuadro 2).

Un elemento histórico que merece especial atención, lo constituye el hecho de que para el ciclo 1988-1989, la superficie cosechada en nuestro país fue de 74 368 ha (MAC, 1990), con un rendimiento promedio de 1300 kg.ha<sup>-1</sup> de algodón en rama, sembrando en las diversas zonas agro ecológicas (Cuadro 1)

y bajo los tres sistemas de siembra, mecanizado, vegas inundables y asociado maíz – algodón.

### **Análisis de importación y exportación del cultivo de algodón en los últimos 10 años**

Infelizmente a lo largo de toda la historia contemporánea del cultivo de algodón en nuestro país, hemos sido un país importador de fibras textiles, para satisfacer las necesidades de vestido de nuestra población y más aun se importa en mayor cantidad productos terminados; es decir ropas, lo que indica que nuestra industria textil es muy pequeña y poco consolidada.

No obstante, la tendencia importadora de fibras de algodón, no es exclusiva de nuestro país, ya que sólo Estados Unidos de América, China, la Ex Unión Soviética, India, Pakistán, Australia y Brasil, son los mayores productores y aportan aproximadamente el 80% de la producción mundial. A pesar de esta realidad, países como Colombia, Perú, y Bolivia, entre otros, han venido realizando proyectos para fortalecer las siembras de algodón, en sus países así como sus industrias textiles y generar fuentes de empleo y renta, en sus economías (FAO, 2007).

El algodón es la fibra principal que satisface la demanda de productos textiles. En 2005, la demanda mundial de fibras textiles fue de 130 mil millones de libras. A partir del 2006, con el aumento del ingreso promedio mundial y del crecimiento de la población, se estimuló un incremento de 4,5 mil millones de libras en la demanda global de fibras de cada año. Lo que significa que sería la cantidad de fibra necesaria para producir casi 9 millones de camisetitas o 2,3 mil

**Cuadro 2.** Comportamiento del cultivo de algodón, desde 1998 a 2010.

Años	Superficie cosechada (ha)	Producción (t) algodón en rama	Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) algodón en rama
1998	37 191	43 066	1 158
1999	30 014	37 545	1 251
2000	14 538	16 823	1157
2001	15 069	14 082	935
2002	13 478	15 538	1 153
2003	10 323	12 932	1 253
2004	20 985	27 847	1 327
2005	30 382	40 976	1 349
2006	15 388	15 073	980
2007	14 491	17 982	1 241
2008	13 722	11 498	838
2009	10 050	7 221	712
2010	10 446	8 873	1 158

**Fuente:** MAT (2011).

millones de pares de jeans. Esta demanda cuando, no puede ser cubierta por las fibras de algodón, es cubierta por las fibras químicas sintéticas no renovables, como el nylon, poliéster y rayón (FDA, 2010).

La predilección por la fibra de algodón, en comparación a las fibras sintéticas es incomparable, aunado a este hecho se tiene que dicho cultivo tiene enormes ventajas, cuando comparados a otros rubros, en relación al déficit hídrico producto del cambio climático (Pedrosa y Esberard, 2008). En este orden de ideas, la FDA (2010), de los Estados Unidos, destacó que el algodón es tolerante a la sequía y a las altas temperaturas y que no requiere excesivas cantidades de agua, para su producción y calidad de fibra, cuando comparado con la mayoría de las especies cultivadas. De hecho, el algodón sólo el 35% del área de cultivo de algodón de los Estados Unidos requiere alguna forma de riego; el resto de las tierras de este cultivo es abastecido por agua de lluvia, en agricultura de secano.

Es importante recordar, que por cada 1000 kg.ha<sup>-1</sup> de algodón en rama, estamos produciendo en promedio 300 kg de fibra y 500 kg de semillas, de las cuales extraemos aproximadamente 100 kg de aceites de buena calidad (Pedrosa y Esberard, 2008). De allí que este rubro sea considerado dentro de los rubros estratégicos, por lo que vale la pena, incrementar su producción, ya que la producción mundial es deficiente y existe la imperiosa necesidad de vestirla.

### **Principales limitantes del sistema agroproductivo del cultivo de algodón en Venezuela**

Los factores que limitan el sistema agroproductivo del cultivo de algodón en Venezuela, tienen que ver principalmente con la naturaleza persé, de dicha actividad y en nuestro país, con las innovaciones tecnológicas que se realizan en tan importante rubro y de las cuales no tenemos acceso como se explicará seguidamente.

Es indudable que la producción algodonera, es compleja y difícil de realizar cuando comparada con otros rubros. En este sentido Lutell *et al.* (1994), destacaron que debido a la complejidad de dicha producción, el sector algodonero mundial se mantuvo constante desde 1974 a 1994, un período de 20 años, durante el cual se produjeron anualmente alrededor de 20 000 000 t de fibras en 34 000 000 ha cosechadas, a pesar del crecimiento de la población mundial y por supuesto de la demanda de la fibra, para elaboración de vestidos. Ello debido, de acuerdo con los autores, principalmente a problemas entomológicos y de cambios climáticos (sequías o inundaciones), en virtud de que la mayoría de la producción mundial de algodón se realiza bajo agricultura de secano.

Por otro lado los grandes avances tecnológicos, que se están sucediendo en el mundo para resolver los problemas entomológicos en el cultivo de algodón, se vienen haciendo, vía manipulación genética de variedades o cultivares, obteniendo las variedades conocidas como organismos genéticamente modificados o “variedades transgénicas” (Pedrosa y Esberard, 2008), que le confieren resistencia o tolerancia a las plantas de algodón, al ataque de dichas plagas. Los

referidos avances, no han podido ser incorporados en Venezuela, en virtud de que por mandato constitucional a partir de la promulgación de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999) vigente, el estado venezolano decidió en concordancia con los artículos 305 y 306, desarrollar una agricultura sustentable, en la que se considera que los transgénicos son contrarios a esta filosofía.

Con respecto a la capacidad de respuesta oportuna y eficaz de aspersiones de defensivos fitosanitarios, conocidos más comúnmente como agroquímicos o plaguicidas, para controlar las plagas que afectan al algodón, se tiene que considerar que tenemos una gran limitante, ya que cada día los productos son más escasos, dado el hecho de que el control es vía transgénicos, aunado al hecho de que en nuestras zonas de vegas inundables, las labores o prácticas de aspersión son lentas, y a veces difíciles de realizar, por ser efectuadas de forma manual y en un entorno de escasez de mano de obra.

Que la producción algodonera está circunscrita en la actualidad, de acuerdo con Navarro *et al.* (2010), a las zonas de vegas inundables, lo que hace al sector algodonero muy sensible, ya que si llegase a existir una condición climática adversa en dicha zona, se vería comprometida toda la producción nacional. Este riesgo se disminuiría si, se tuviesen varias zonas y en diferentes fechas de siembra como referido anteriormente (Cuadro 1).

Otro factor relevante, es que en la actualidad existe poco talento humano dedicado a la investigación de dicho rubro, tanto en el sector público como privado, por lo que no sólo la garantía de los recursos económicos será suficiente para propender a un futuro promisor en este cultivo.

### **Perspectivas y potencialidades del cultivo de algodón en Venezuela**

La principal potencialidad es que la fibra producida a nivel nacional y particularmente la de la zona de vegas inundables, es de elevada calidad, en cuanto sus principales parámetros como son su longitud, resistencia y finura.

Existen socios comerciales y alianzas estratégicas con algunos países como la República Popular China, los cuales bien manejados pueden favorecer o suministrar el soporte financiero, así como el apoyo técnico que requiere el cultivo, para su crecimiento en el país.

La demanda de la fibra de algodón, no ha podido ser sustituida por ningún otro rubro agrícola, ni por las fibras sintéticas en la elaboración de vestidos, por lo que su mercado es creciente y tiende a ser ilimitado, en la medida en que mejoren las condiciones de vida de la población mundial.

Existen varias zonas de siembra, conocimiento del manejo agronómico del cultivo por los agricultores y maquinaria, que pueden en corto a mediano plazo ser reactivados y al menos tener 100 000 ha, de este importante rubro sembradas en nuestro país.

El algodón es una de las especies cultivadas más resistentes a la sequía y a los aumentos de temperatura, por lo que en las actuales incertidumbres respecto al cambio climático, este cultivo representa más garantía de cosecha, en comparación a otros cultivos tradicionales, por lo que su producción de fibras y aceites, no debería ser descartada, en los esquemas productivos de los países.

## CONCLUSIONES

La producción algodonera nacional en la actualidad, está circunscrita a las zonas de vegas inundables, del río Orinoco y sus afluentes.

La superficie sembrada de algodón está muy reducida y con bajísimos rendimientos.

A pesar de haber un convenio tan importante como el China Venezuela, para el desarrollo del cultivo de algodón, desde el año 2009, hasta el presente dicho convenio no se ha traducido en mejoras en el área de siembra ni de mejora de los rendimientos en ese importante rubro oleo textil.

Los problemas entomológicos continúan siendo uno de los principales problemas del algodón, hecho que coincide los problemas que presenta este cultivo en otros países.

El algodón es el principal cultivo suplidor de fibras naturales, por lo que con el aumento de la población mundial su demanda será creciente.

Existen potencialidades en nuestro país para desarrollar el cultivo de algodón en Venezuela, que de engranarse pudiesen permitir el crecimiento en áreas y productividad de este insustituible rubro oleo textil.

## REFERENCIAS

- (CRBV) Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Asamblea Nacional Constituyente. Texto constitucional. Comentada por Juan Garay. 208 p.
- (FAO) Food and Agriculture Organization. 2007. "Perspectivas alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Sistema Mundial de Información y Alerta sobre la Agricultura y la alimentación (SIMIA). Disponible en: <http://www.fao.org/>. [Consultado: 22 abril 2012].
- (FDA) Federal Department of Agriculture. 2010. Cotton demand and world production. United State of America. USDA. 70 p.
- (FNA) Federación Nacional de Algodoneros. 1992. Bases Técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Editado y publicado, por la Federación Nacional de Algodoneros, de Colombia. 701 p.

- (FUSAGRI) Fundación Servicio para el Agricultor. 1986. Recomendaciones para la siembra del cultivo de algodón en vegas inundables. Noticias Agrícolas. Vol XI. No 11. Pp. 46-47.
- González. T.O. 1998. Control de Malezas y selectividad de piritiobac sodio solo y en mezcla con fluazifop-p butil en el control de malezas y la selectividad en el cultivo de algodón. UCV. Facultad de Agronomía. Trabajo de Ascenso. Asistente 70 p.
- González. T.O. 1999. Estudio Técnico Económico del cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*, L) en los municipios Rojas y Arvelo Torrealba del Edo. Barinas. Seminario de Extensión Agrícola Universitaria pp. 34-41. UCV. Facultad de Agronomía UCV.
- González, T.; E. Monteverde.; C. Marín.; y P. Madriz. (2007). Comparación de tres métodos para estimar estabilidad del rendimiento en nueve variedades de algodón. vol.32, no.5, p.344-348. ISSN 0378-1844.
- Hernández, F. 1997. El Cultivo del algodónero. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social. Colección Docencia Universitaria. 309 p.
- León Díaz, JR; et al. 1980. Repercusión de la tecnología en el desarrollo de los principales rubros de producción en Venezuela: Sexto Caso Algodón. Maracay, VE, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Oficina de Análisis de Proyectos 320 p.
- Lutrell, R.; G Fit.; and S. Sugonyaev. 1994. Cotton Pest Managment. Part 1. Annu. Rev. Entomolo. 39:517-526.
- (MAC) Ministerio de Agricultura y Cría. 1990. Estadísticas de producción, superficie y rendimiento de rubros Textiles y Oleaginosos. Venezuela. 70 p.
- (MAT) Ministerio de Agricultura y Tierras. 2011. Estadísticas de producción, superficie y rendimiento de rubros oleaginosos. Venezuela. Disponible en: [http:// www.mat.gob.ve/](http://www.mat.gob.ve/). [Consultado: 22 wabril 2012].
- Navarro, R; M. Gutiérrez.; N. Alfonzo.; y L. Piñango. 2010. Cultivo del algodón en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes. Maracay, VE, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 70 p.
- Pedrosa, A. P., y N. Esberard . 2008. O Agronegócio do Algodão no Brasil. Volume 1. 2ª. Edição Revista e Ampliada -. Editora EMBRAPA. 572 p. ISBN: 9788573834246.
- Plan Nacional Simón Bolívar (PNSB). 2007. Líneas estratégicas para el desarrollo de Venezuela 2007 -2013. Gobierno de Venezuela. 15 p.
- USDA Market News. 2012. Commodities Monthly Price indices for Cotton fiber. Disponible en: [http:// http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=cotton fiber](http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=cotton%20fiber). [Consultado: 22 abril 2012].