

# CADENA DE VALOR EN LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN MÉXICO: LOS DESAFÍOS DEL MERCADO GLOBAL

*José Luis Solleiro Rebolledo\**

*Araceli Olivia Mejía Chávez\*\**

## RESUMEN

El algodón es un cultivo estratégico para los países desarrollados y en desarrollo; para México, la cadena de valor del algodón se enmarca en negocios por más de 13 mil millones de pesos al año, para elaborar productos textiles altamente demandados por la población, y con subproductos con importantes beneficios en industrias como la de nutrición, papel, química, aceite, harina, etc., Un atributo importante del algodón es que es intensivo en mano de obra y contribuye con una derrama económica considerable al integrarse a una larga cadena de procesamiento.

Cabe destacar que en la década de los sesenta, México fue uno de los principales países exportadores de algodón, no obstante, a mediados de los años setenta, la producción de algodón empezó a perder importancia, pues los costos de producción, el desplome de los precios y la falta de políticas y mecanismos adecuados de apoyo, orilló al país a ser importador. En este marco, el objetivo de este trabajo es analizar las actividades de la cadena de valor del algodón, en particular la fibra, para identificar dónde se añade valor y determinar la existencia o no de encadenamiento productivo en este cultivo.

Hoy día, la producción nacional es insuficiente para satisfacer las necesidades de la demanda interna y, de manera muy breve, concluimos que además de ser México un país importador, carece de eslabonamiento productivo, aun cuando existe agregación de valor en varias etapas

---

\* Doctor, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM, [solleiro@unam.mx](mailto:solleiro@unam.mx)

\*\* Maestra, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, [olivia@iiec.unam.mx](mailto:olivia@iiec.unam.mx)

del proceso, pues la industria textil nacional prefiere importar fibra de EU, porque ahorra en los costos logísticos y recibe crédito de proveedores de ese país, que son difíciles de superar por el productor mexicano.

**Palabras clave:** Cadena de valor, Mejoras tecnológicas, Mercado de algodón

## **INTRODUCCIÓN**

La producción de algodón en México representa una oportunidad de crecimiento para la economía del país, pues el cultivo es demandante en mano de obra y es un producto de alto consumo en el sector industrial, principalmente en el textil. Sin embargo, la creciente demanda de fibra sintética, la incorporación de mejoras tecnológicas a la producción y la participación de China en la industria textil, son factores que han modificado el comportamiento de la producción a nivel mundial.

En este contexto, el presente trabajo estudia las características del algodón, así como los productos y subproductos que de él se obtienen para determinar su importancia económica. De igual forma, analiza el comportamiento del sector algodonero a nivel mundial y local, para establecer las posibilidades de crecimiento en la producción y su encadenamiento productivo. Para ello, se investigó sobre el uso de nuevos paquetes tecnológicos y los resultados que de éstos se obtienen; se revisó el marco normativo para conocer las instituciones que se encargan de regular las actividades dentro de la cadena; se buscó establecer la importancia de la articulación entre los actores que participan en este sector; se analizaron los distintos eslabones de la cadena para identificar cómo y en qué momento se agrega valor; se explicó la existencia o no de encadenamientos productivos; y el trabajo finalizó con unas breves conclusiones.

## **Descripción y características del algodón**

El algodón es considerado el producto agrícola no alimentario de mayor importancia en el mundo y es uno de los cultivos más antiguos en la historia de la humanidad.

La planta de algodón tiene un tallo erecto con ramificación regular, sus hojas son pecioladas de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados, están provistas de brácteas. Las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas. La corola está formada por un haz de estambres que rodean el pistilo. Se trata de una planta autógama. Aunque algunas flores abren antes de la fecundación, produciéndose semillas híbridas. El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos, que tienen de seis a diez semillas cada uno, es de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón (CONABIO, 2008). El algodón es una variedad de las plantas del género *Gossypium*, pertenece a la familia de las malváceas. En estado salvaje, la planta de algodón llega a medir hasta 10 metros de alto, aunque ha sido domesticada para medir entre 1 y 2 metros de altura bajo el cultivo comercial a fin de facilitar la recolección. Las fibras de algodón de la especie *Gossypium hirsutum* (algodón americano) tienen de 2 a 3 centímetros aproximadamente de longitud, mientras que el algodón *Gossypium barbadense* (algodón egipcio) produce fibras largas de la grapa hasta la longitud de 5 centímetros. (SAGARPA-SENASICA, 2013).

La planta de algodón es nativa de países tropicales, aunque con la aparición de nuevas variedades, su cultivo se ha extendido a otras latitudes. La germinación de la semilla se produce cuando alcanza una temperatura superior a 14°C, logrando su óptimo de germinación con los 20°C; para la floración se requiere una temperatura media de 20 a 30°C, y para la maduración de la cápsula es necesaria una temperatura de entre 27 y 30° C.

El algodón es exigente en agua, pues la planta tiene muchas hojas provistas de estomas por las que transpira cuando hay un exceso de calor. Los riegos deben aplicarse durante todo el desarrollo de la planta a unas dosis de 4,500 y 6,500 m<sup>3</sup>/ha. La aparición de plantón puede ocurrir entre una semana y un mes después de la plantación. Durante esta fase (germinación, aparición y el crecimiento de plantón), la planta requiere de una temperatura templada y mucha humedad (7,000 a 9,000 m<sup>3</sup> por la hectárea).<sup>1</sup> La floración generalmente comienza un mes y medio a dos meses después de la siembra. Después de la floración, la parte interior de la flor gradualmente se desarrolla en una fruta (cápsula de algodón) la cual crece hasta alcanzar alrededor de 2 a 3 cm. Este proceso de maduración, entre el florecimiento de la flor y la primera apertura de las cápsulas, toma aproximadamente dos meses.

La cosecha de algodón se lleva a cabo cuando la explosión de las cápsulas del algodón muestra masas suaves de fibras. La recolección del algodón puede hacerse manual o mecánicamente. La recolección a mano es una tarea en la que se emplea mucha mano de obra y tiempo, por lo que puede ser muy costosa. Sin embargo, esto generalmente produce hilos de calidad con cantidad limitada de basura, ya que sólo son cortadas las cápsulas de algodón maduras. El algodón que es cosechado mecánicamente por recogedores o separadores de algodón, tiene menor calidad porque se quitan todas las cápsulas del cultivo. Existen dos tipos de recolección mecánica: la cosechadora de cápsulas y la cosechadora de fibra, mediante la cual las cápsulas son recolectadas cuando están totalmente abiertas. La cosechadora de cápsulas extrae las cápsulas de la planta por un mecanismo de arranque y posteriormente se realiza un mecanismo de limpieza que separa las brácteas de la cápsula de lo que es el algodón en sí. La cosechadora de fibra realiza la extracción del algodón bruto mediante un "husillo" de acero con el cual arrastra mediante giro las fibras de algodón y hace que se separe

---

<sup>1</sup> Las hojas de algodón miden aproximadamente 12 a 15 cm en la longitud y la anchura. Éstas se desarrollan a lo largo del tallo principal en un arreglo espiral. Cada nueva hoja se desarrolla de 5 a 8 cm por encima de la hoja precedente.

por completo de la bráctea. Posteriormente un mecanismo de la cosechadora denominado peines, retira las fibras de los husillos o vástagos y las introduce mediante una trompa de aire a la tolva de la maquinaria. Los separadores de algodón generalmente son usados después del uso de un defoliante. La cosecha mecánica es más rápida que la recolección manual de algodón. Sin embargo, mediante el proceso mecanizado las hojas no deseadas pueden ser recogidas junto con el algodón. El algodón escogido por un separador podría necesitar una limpieza adicional (la clasificación de la basura) para obtener fibra de calidad. Una vez que el algodón es escogido (mecánicamente o a mano), se transporta a una despepitadora de algodón, donde las fibras de algodón son separadas de las semillas. Entonces las fibras de algodón son comprimidas en pacas de tamaño estándar que son llevadas al almacén. El cultivo de algodón irrigado tiende a ser más costoso que el cultivo de temporal, pero tiene la ventaja de que generalmente produce una mayor calidad, uniformidad y potencial de producción. Aunado a ello, el periodo de maduración tiende a ser más corto que en el cultivo de temporal. (CIBIOGEM-CONACYT, 2014).

El algodón es cultivado principalmente por su fibra y semillas. La fibra (de hilo o filamentos) se utiliza en la producción de textiles (hilos, telas), los linters (filamentos más cortos o borra) se procesan para obtener fibras y productos de celulosa, cuerdas gruesas, material de relleno y fabricación de papel. De la semilla se extrae aceite para uso comestible y se utiliza en el aprovechamiento de la torta de algodón como forraje. Por su parte, la cáscara de la semilla tiene diferentes usos, como forraje crudo, cama para el ganado, abono y combustible.

### **Cadena de valor del algodón en México**

El análisis de la cadena de valor del algodón tiene el objetivo de conocer dónde y cómo se agrega el valor en el proceso de producción.

De acuerdo con Michael Porter (1985), la cadena de valor es un instrumento analítico que nos permite identificar el modo de generar valor para los clientes. La cadena de valor consiste en desagregar las actividades de una empresa o sector, con el objetivo de optimizarlas dentro de un marco competitivo. En este sentido, la cadena de valor pretende identificar las ventajas competitivas de la empresa o sector, para maximizar la creación de valor a través de la reducción de costos.<sup>2</sup> (González, 2015).

Para el presente trabajo, el estudio de Porter es relevante, sin embargo, dadas las condiciones actuales de los mercados internacionales, se consideró preciso utilizar el enfoque de Cadena de Valor Global (CVG), el cual consiste en analizar cómo se va agregando valor en las diferentes actividades de la cadena, ya sea por el examen de los precios de los insumos en proceso resultantes de estas actividades, o por el grado de articulación y coordinación entre ellas (Diebäcker, 2000; Azqueta y Sotelsek, 2007).

Gary Gereffi identifica la CVG como un conjunto de actividades interrelacionadas mediante una estructura de gobernanza, donde participan una amplia gama de agentes económicos (Frederick and Gereffi, 2011; Kaplinsky, 2000; Gereffi, 1994). La CVG proporciona actualmente un enfoque innovador en la economía global, pues promueve que los sectores e industrias sean analizados en términos de complejas redes de producción y comercialización internacional, en las cuales, la creación, apropiación y mantenimiento del valor están determinados por la posición y las capacidades de las empresas y los sectores en las CGV. (Gereffi, 2009).

---

<sup>2</sup> El análisis de la cadena de valor es importante porque las ventajas competitivas se crean a partir de la diferenciación del producto y de la reducción de costos. Para lograr obtener dichas ventajas son necesarios el uso de modernas tecnologías, la innovación y los factores especializados. Estos últimos surgen de habilidades específicas derivadas del sistema educativo, del legado exclusivo del "saber cómo" tecnológico, de la infraestructura especializada, de la investigación, de la capacitación de los recursos humanos, de mercados de capitales desarrollados y de una alta cobertura de servicios públicos de apoyo, entre otros. En el actual contexto caracterizado por los mercados globales y una amplia apertura comercial en México, donde los productores mexicanos compiten con una gran cantidad de productos de procedencia extranjera, algunos de los cuales tienen precios bajos, tal aumento en la oferta nacional redundará en una menor demanda de los productos nacionales, por lo que es urgente profundizar la diferenciación de los productos. (González, 2015), [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-69612015000200006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612015000200006)

El proceso de transformación del cultivo del algodón atraviesa por muchas etapas que se realizan en distintos países, empleando diversas habilidades y tecnologías, sin embargo, el presente estudio centra su atención en la producción de fibra de algodón en México, debido a la importancia económica y social que esta actividad representa en la cadena de valor. (Véase figura 1).

El *primer eslabón* de la cadena de valor del algodón se relaciona con la producción agrícola. Una vez que se ha sembrado y cosechado, el algodón se lleva a la despepitadora, donde se obtendrá la *fibra*, misma que será distribuida a la industria textil para ser transformada en productos de consumo.

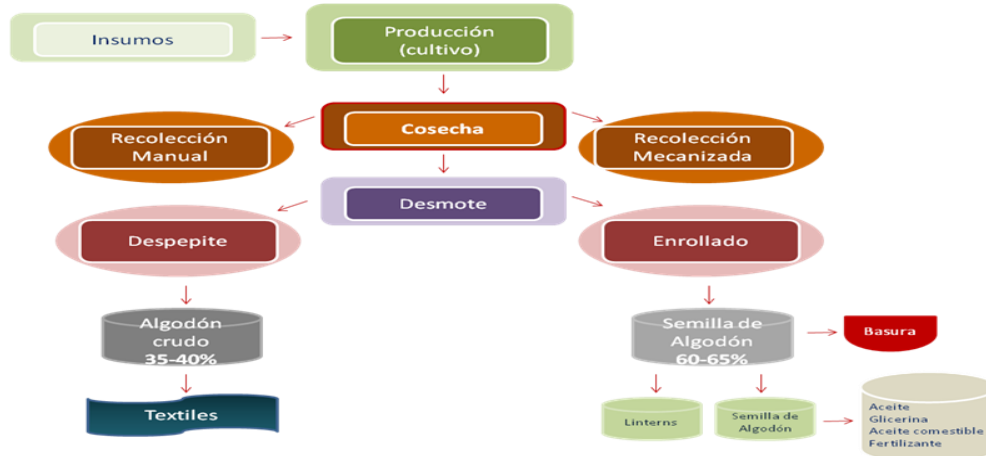
En la *despepitadora* se obtienen dos productos primarios con valor comercial: *el algodón en pluma y la semilla de algodón*.<sup>3</sup> La semilla eliminada en el proceso para la cadena textil es transportada a las fábricas de aceite, el cual tiene un valor comercial atractivo. Por su parte, las fibras cortas, conocidas como borras, de primer pase, son utilizadas en la producción de distintos tipos de telas y tejidos; y las borras de segundo pase –fibras más cortas- se emplean para producir papel bond de alta calidad y como fuente de celulosa en la industria química. La semilla limpia es transformada en aceite y grasas para consumo humano y subproductos como alimento de ganado (por su alto contenido proteínico), fertilizantes y abono para plantas. Otro subproducto de la despepitadora son las motas, pequeñas semillas inmaduras con fibras adheridas utilizadas en productos no tejidos. Se puede observar que, aun cuando la mayor parte de la producción de algodón se destina principalmente a la industria textil a través de la fibra, los otros subproductos que se obtienen para las diversas industrias, son también una

---

<sup>3</sup> México ocupa el primer lugar de los países importadores de semilla de algodón, en 2006 alcanzó su máximo histórico al adquirir del exterior 360,000 ton. Para los siguientes tres años tuvo una recuperación al disminuir las importaciones 75%, no obstante, para 2010, éstas se duplican con respecto al año anterior, cuyo origen proviene al 100% de Estados Unidos. En ese año, la producción de semillas de algodón en México fue 243,000 ton., y se importaron 149,500 con un precio de 302 dls. por ton. (Financiera Rural, 2011).

fuerza importante de ingresos para el sector. (Comité Sistema Producto Algodón, 2005; SAGARPA-FAO, 2014.).

**Figura 1. Cadena de Valor del Algodón**



Fuente: SAGARPA-FAO, 2014.

Cabe recordar que, el desarrollo de este trabajo se centra en analizar la cadena de valor integrada a partir de la fibra del algodón.

### **Mercado mundial del algodón**

El cultivo del algodón es un producto que puede integrarse en diversos encadenamientos productivos, convirtiéndose en un importante proveedor de empleo estacional e ingresos para los productores. Además, es uno de los *commodities* más importantes para muchos países en desarrollo. Asimismo, las exportaciones de este cultivo son una fuente generadora de divisas en muchos países y representa una parte importante del PIB y de la recaudación fiscal en la economía mundial. El cultivo del algodón es fundamental para el desarrollo económico del continente africano, de 53 países, 37 son productores y 30 son exportadores. Para la mayoría de los países ex-socialistas de Asia Central, la exportación de algodón también es una importante generadora de divisas.



A nivel mundial, la producción y exportación de algodón tiene gran relevancia, pues es uno de los *commodities* de mayor demanda. Poco más de 70 países son productores y exportadores, y alrededor de 80 países desarrollados y en desarrollo dependen de las importaciones de la fibra para el desarrollo de su industria textil. (SAGARPA-FAO, 2013).

Durante el siglo XXI, la producción mundial de algodón ha tenido fuertes fluctuaciones. De acuerdo con la OECD-FAO (2015), la producción y consumo mundial del algodón creció en las últimas décadas, en 2015 se produjeron poco más de 25 millones de toneladas (Mt) en contraste con las 9.4 Mt. de principios de los años setenta. La causa de este crecimiento fue la incorporación de China (principal productor de textiles en el mundo) a la OMC en 2001 y la liberalización del comercio en los sectores textil y del vestido con la eliminación de las cuotas establecidas por el Acuerdo sobre Textiles y Vestimenta (ATV) en 2005. No obstante, en 2007 hubo un incremento en el precio de los *commodities*, lo que, aunado a la crisis económico-financiera de 2008, repercutió seriamente en la producción y consumo de este cultivo. (Véanse cuadro 1 y gráfico 1). (SAGARPA-FAO, 2014; FIRA, 2012).

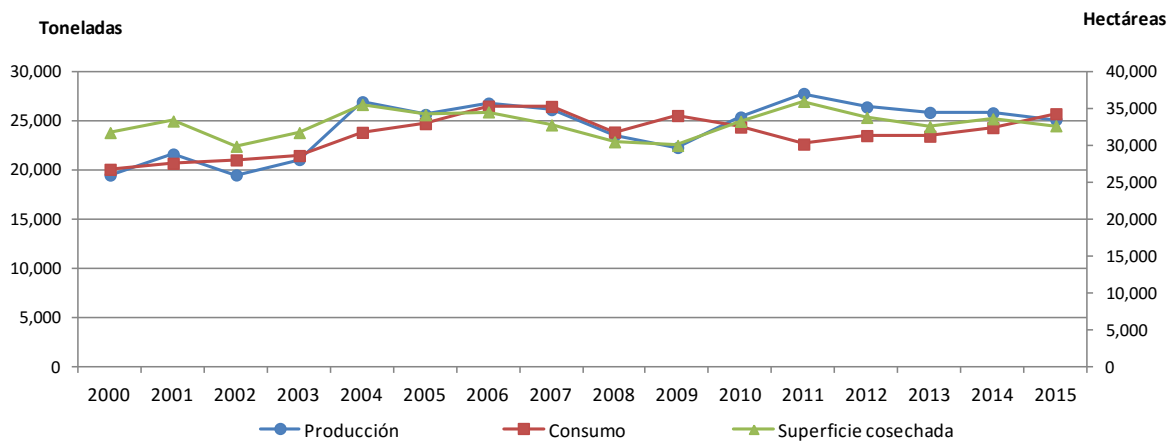
**Cuadro 1. Producción mundial del algodón por países (Miles de Toneladas)**

Producción	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>China</b>	4,505	6,616	7,975	8,071	8,025	6,925	6,400	7,400	7,300	6,929	6,444	5,757
<b>India</b>	2,380	4,097	4,760	5,219	4,930	5,185	5,865	6,354	6,095	6,634	6,562	6,842
<b>Estados Unidos</b>	3,742	5,201	4,700	4,182	2,790	2,654	3,942	3,391	3,770	2,811	3,467	3,137
<b>Pakistán</b>	1,816	2,213	2,186	1,981	2,009	2,158	1,948	2,311	2,002	2,071	2,114	2,195
<b>Brasil</b>	939	1,038	1,524	1,602	1,214	1,194	1,960	1,877	1,310	1,705	1,539	1,533
<b>Uzbekistán</b>	958	958	1,165	1,165	1,002	849	893	914	936	893	849	806
<b>Australia</b>	804	598	295	126	329	387	898	1,198	1,002	897	687	808
<b>Turquía</b>	880	800	750	625	488	464	594	733	659	639	691	635
<b>Turkmenistán</b>	180	180	305	294	337	320	381	305	327	329	332	283
<b>Grecia</b>	443	443	337	337	250	205	205	290	250	265	280	207
<b>Burkina</b>	114	114	283	147	185	152	142	152	229	261	294	261
<b>Malí</b>	105	105	172	98	76	96	103	185	218	225	233	239
<b>México</b>	72	138	142	137	125	90	157	274	231	193	268	241
<b>Resto del Mundo</b>	2,578	3,165	2,226	2,179	1,801	1,638	1,919	2,419	2,105	2,031	2,073	2,202
<b>Total</b>	<b>19,516</b>	<b>25,666</b>	<b>26,820</b>	<b>26,163</b>	<b>23,560</b>	<b>22,317</b>	<b>25,406</b>	<b>27,803</b>	<b>26,434</b>	<b>25,882</b>	<b>25,834</b>	<b>25,147</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de OECD-FAO, y SAGARPA-FAO, 2014.

Como ya se mencionó, en 2007 el incremento en el precio de los *commodities* aumentó los precios de los fertilizantes, afectando los costos de la producción del algodón en el mundo, y provocando una disminución en el área sembrada en el periodo 2007-2009<sup>4</sup>. No obstante, en 2011, se presenta el mayor crecimiento en la producción de algodón de todo el periodo, debido principalmente al incremento en la superficie cosechada en el mundo. (Véanse gráficas 1 y 2). (OCDE-FAO, 2015; Kestelboim y Loustau, 2011).

**Gráfica 1. Superficie cosechada (ha.), Producción y Consumo (ton.) de algodón a nivel mundial, 2000-2015**

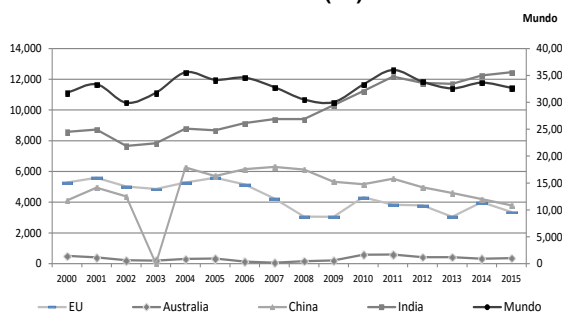


Fuente: Elaboración propia con datos de OECD-FAO, 2015.

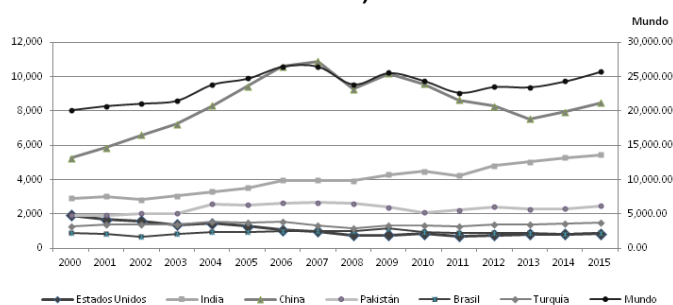
En cuanto a los mayores consumidores de fibra en 2015, los principales mercados fueron China (32.9%) e India (21.2%), que en conjunto sumaron 54.1% del consumo en el mundo, le siguen Pakistán (9.6%), Turquía (5.8%), Brasil (3.4%) y EU (3.3%), que junto con los dos primeros representan alrededor del 80% del consumo mundial de fibra de algodón. (Véase gráfica 3). (OECD-FAO, 2015; USDA, 2012).

<sup>4</sup> La india fue el único país que incrementó la superficie sembrada.

**Gráfica 2. Superficie cosechada de algodón a nivel mundial, 2000-2015 (ha)**



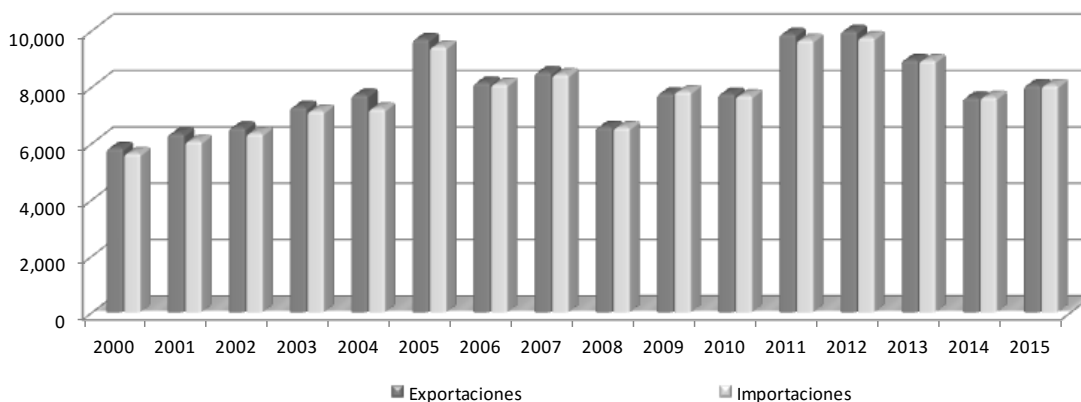
**Gráfica 3. Consumo mundial de algodón por países (miles de tons)**



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD-FAO, 2015.

En materia de comercio, la balanza comercial registró casi en todo el periodo una tendencia positiva, aunque mínima, en la cual los principales países exportadores jugaron un papel fundamental. (Véase gráfica 4).

**Grafica 4. Balanza Comercial Mundial de algodón, 2000-2015 (miles de toneladas).**

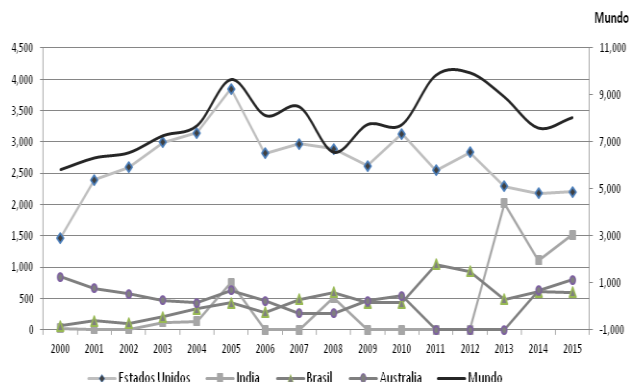


Fuente: Elaboración propia con datos de OECD-FAO, 2015.

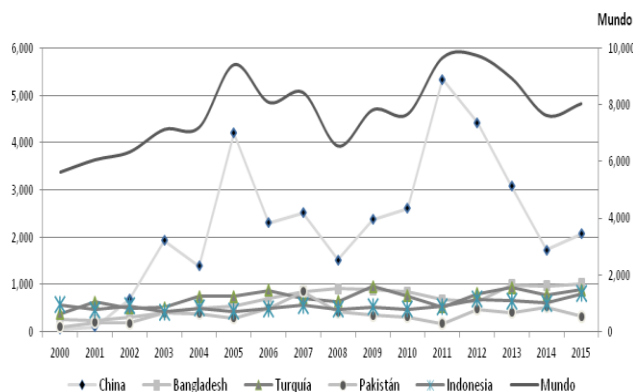
Los países mayormente exportadores son EU (27%), India (19%), Australia (10%) y Brasil (7%) que suman el 64% de las exportaciones mundiales de fibra de algodón. México se posiciona en el lugar 19 (1%). El actual flujo comercial se dirige principalmente al continente asiático, dada su expansión en la industria de hilado y textiles, con China a la cabeza como país importador con el 26% en 2015, le siguen Bangladesh, Turquía, Pakistán, Indonesia, Vietnam, Tailandia, India,

Corea del Sur y México, que en conjunto importaron alrededor del 80% de fibra de algodón en ese año. (Véanse gráficas 4 y 5).

**Gráfica 4. Exportaciones mundiales de algodón, 2000-2015 (miles de toneladas)**



**Gráfica 5. Importaciones mundiales de algodón, 2000-2015 (miles de toneladas)**



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD-FAO, 2015.

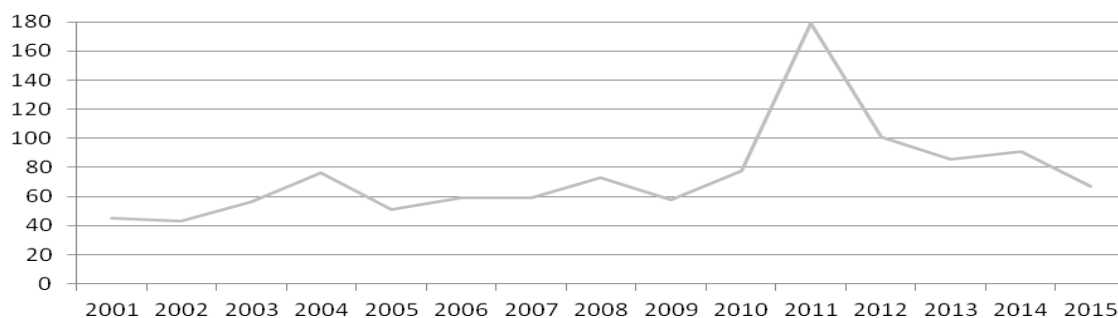
En materia de precios, a principios del nuevo milenio los precios del algodón aumentaron, sin embargo, la producción mundial de 21.1 millones de toneladas y los bajos niveles de consumo (19.9 millones de toneladas) de 2001/02 provocaron una vez más su descenso. En este contexto, las fibras sintéticas incrementaron su participación en el mercado, pasando del 48% en 1995 a 55% en 1999 (Minot y Daniels, 2002: 1), como resultado de las devaluaciones de algunos países productores asiáticos, lo que derivó en la disminución de la demanda y su precio (Echánove, 2012; Baffes, 2002).

La producción hacia cultivos de mayor rentabilidad, el crecimiento en la demanda de fibra sintética, los altos niveles de inventarios en el mundo y la eficiencia de la industria textil china, son algunos de los argumentos que explican la caída temporal en la producción del algodón en el mundo. (MacDonald and Whitley, 2009). Lo que se observa para el periodo 2000 – 2015, es que el mercado del algodón ha tenido periodos de gran inestabilidad, sobresalen los años 2007 a 2009, por la escasa disponibilidad de la fibra y por una creciente demanda. Este ambiente

estimuló los precios de referencia internacional a niveles históricos, por ejemplo, el índice A Cotlook<sup>5</sup> alcanzó en 2011 los 5,372 dólares por tonelada<sup>6</sup>, lo que incentivó la demanda de la fibra, con un incremento de la producción del 13.5% en el siguiente año. En conclusión, el mercado del algodón tiene un comportamiento fluctuante, relacionado con los costos de producción, los inventarios, la tendencia por la fibra sintética y los precios internacionales, situación que deprime considerablemente el precio de referencia. En el último año, la tonelada se cotizó en 1,377 dólares, es decir, 74% menos en relación al máximo histórico alcanzado en 2011. Pese a que el consumo mundial de algodón de los dos últimos años ha tenido una tendencia positiva, no ha alcanzado los niveles de 2006.

Es importante recordar que el consumo de algodón está fuertemente articulado con el entorno económico mundial, en un escenario de crecimiento económico, la industria textil tiende a demandar más fibra, dinamizando así la producción. (Véase gráfica 6).

**Gráfica 6. Índice A Cotlook, 2001-2015 (centavos de dólar por libra)**



**Nota:** Enero se tomó como mes de referencia para cada año

**Fuente:** Elaboración propia con datos Cotton Outlook, 2015.

<sup>5</sup> A de Cotlook es considerado como el precio de referencia y por muchos años ha sido usado como un precio clave en la legislación agrícola de los EE UU. El índice A de Cotlook es un índice del nivel de los precios oferentes en el mercado internacional. Dicho índice es un promedio simple de las cinco cotizaciones más bajas de una selección de dieciséis producciones comerciadas internacionalmente. Los precios son expresados en centavos de dólar por libra, cif (costo, seguro y flete) para la entrega en un puerto de Europa del Norte.

<sup>6</sup> En marzo de 2011 alcanzó su máximo histórico de 229.67 centavos de dólar por libra.

A través de estos indicadores se ha observado la importancia de la cadena de valor del algodón a nivel mundial, no obstante, México figura solo como importador.

### **Sector algodonero en México**

Durante el periodo 2000–2015, la producción de algodón mexicano parece no tener una tendencia definida, dado que presenta constantes oscilaciones que dejan incertidumbre sobre su futuro, derivada de la baja rentabilidad ocasionada por los altos costos, la falta de políticas de fomento y la influencia de los precios internacionales. (Echánove, 2012, 2006). Sin embargo, debe destacarse que a riesgo de desaparecer, el cultivo ha retomado fuerzas gracias a la introducción de innovaciones tecnológicas.

### **Comportamiento del sector**

En 2015, México se convirtió en el 11º productor mundial de algodón con 241 Mt. Asimismo, cifras de la SAGARPA-SIAP (2015), señalan que en 2014, la producción nacional de algodón hueso registró 861,530.57 toneladas, lo que significa, según la fuente, que una de cada mil toneladas de algodón disponible en el mundo se cultiva en este país. Además, la participación nacional en la producción agroindustrial es de 1.4%.

El aprovechamiento comercial del algodón en México se dirige a la fibra, la cual se destina principalmente a la industria textil, y en menor escala a la semilla y pasta empleadas en la industria extractora de aceites para consumo humano y como alimento para ganado.

Como se ha mencionado, el actual incremento de la demanda de fibra sintética ha afectado considerablemente los mercados internacionales, así como la estabilidad de los precios, repercutiendo en la producción nacional del algodón. En el periodo 2000-2009, los precios internacionales de la fibra se mantuvieron muy bajos, por ello, la superficie sembrada apenas

llegó a las 130 mil ha. En los años 2010 y 2011, los precios internacionales se elevaron porque China incrementó su demanda y acaparó la producción de fibra para abastecer sus reservas, hecho que redujo los inventarios en el mundo. Por ello, en 2011, México aumentó la superficie nacional a casi 200 mil ha, alcanzando una producción de 746,245.83 ton de algodón. No obstante, para 2012, China disminuyó sus compras de fibra, y ante la sobreoferta de algodón los precios internacionales se desplomaron. Por lo que la superficie sembrada y la producción disminuyeron 37 y 22 por ciento respectivamente. Pese a esto, en 2014 el precio mejoró 60% en relación con el precio alcanzado en 2011, obteniendo una producción de casi 862 mil ton. (Véase el cuadro 2).

**Cuadro 2. Comportamiento de la producción del algodón hueso\* en México, 2000-2014.**

Algodón	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
	(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Ton/Ha)	(\$/Ton)	(Miles de Pesos)
2000	80,166.37	77,231.87	223,844.10	2.90	4,379.26	980,272.25
2001	91,898.84	88,535.02	276,833.94	3.13	2,739.80	758,469.97
2002	40,482.66	39,598.16	123,272.60	3.11	3,498.77	431,303.00
2003	62,892.45	60,634.36	209,630.56	3.46	5,872.04	1,230,958.98
2004	110,007.60	109,075.60	385,359.72	3.53	4,570.32	1,761,219.02
2005	129,533.43	128,243.58	400,964.57	3.13	4,091.45	1,640,527.34
2006	117,655.91	116,567.41	447,852.56	3.84	4,503.08	2,016,717.04
2007	111,575.48	108,720.58	378,870.32	3.48	5,277.46	1,999,474.32
2008	104,781.28	99,691.93	365,226.98	3.66	4,984.62	1,820,518.25
2009	72,251.30	72,049.30	278,525.62	3.87	6,742.53	1,877,967.20
2010	120,117.81	112,937.31	440,489.42	3.90	9,304.95	4,098,733.52
2011	198,439.53	193,485.33	746,245.83	3.86	9,500.74	7,089,886.92
2012	155,511.35	154,995.35	668,661.90	4.31	8,840.60	5,911,371.26
2013	125,432.35	124,050.38	587,337.03	4.73	9,747.53	5,725,082.64
2014	183,782.64	183,552.64	861,530.57	4.69	8,665.08	7,465,231.11

\*Algodón Hueso: Es el fruto de la planta del algodón, formado por una cápsula en cuyo interior contiene generalmente de 5 a 10 semillas cubiertas de pelo o fibra llamada algodón. De éste se obtiene la semilla (55% del peso), la fibra o algodón pluma (35%) y desechos (10%).

**Fuente: SIAP-SAGARPA, 2015.**

Durante el periodo 2000-2014, la producción de algodón en México presentó una tasa media de crecimiento anual de 10.11%. Para 2014, se cultivaron alrededor de 184 mil ha (15,000 ha menos que en 2011), donde destacan como principales productores los estados de: Chihuahua (68.9%), Baja California (15.6%), Coahuila (8.6%), Sonora (3.1%), Durango (2.2%), Tamaulipas (1.4%) y Sinaloa (0.1%), entre las tres primeras entidades suman el 93.2% de la producción

total de algodón en el país y contribuyen con el 92.9% del valor de la producción. (Véase el cuadro 3). (SIAP-SAGARPA, 2015).

**Cuadro 3. Comportamiento de los principales estados productores de algodón en México, 2014.**

Estados	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
	(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Ton/Ha)	(\$/Ton)	(Miles de Pesos)
Baja California	29,429.00	29,326.00	134,822.27	4.6	6,735.84	908,141.48
Coahuila	15,967.50	15,907.50	74,518.49	4.68	9,132.38	680,531.22
Chihuahua	123,228.53	123,161.53	593,981.63	4.82	9,018.95	5,357,091.98
Durango	3,775.10	3,775.10	18,633.69	4.94	9,242.05	172,213.54
Sinaloa	476.00	476.00	606.20	1.27	12,924.94	7,835.10
Sonora	7,168.40	7,168.40	26,715.93	3.73	7,217.24	192,815.16
Tamaulipas	3,738.11	3,738.11	12,252.36	3.28	11,965.26	146,602.64
<b>Total</b>	<b>183,782.64</b>	<b>183,552.64</b>	<b>861,530.57</b>	<b>4.69</b>	<b>8,665.08</b>	<b>7,465,231.11</b>

Fuente: SIAP-SAGARPA, 2015.

En este periodo, la producción de fibra se incrementó moderadamente debido al aumento en la superficie cultivada -en los ciclos 2010, 2011 y 2014-, y a la incorporación de mejoras tecnológicas, como el uso de semillas genéticamente modificadas (introducida en 1996) y la técnica de surcos estrechos que aumenta la densidad de siembra y la eficiencia en el uso de insumos y agua, lo que ha logrado incrementar los rendimientos e ingresos de los productores, y disminuir el uso de los plaguicidas, obteniendo mayor control fitosanitario y la reducción de los costos en esta materia. (SAGARPA-FAO, 2014; Traxler y Godoy, 2004).

No obstante, es importante mencionar que no todos los productores laboran en las mismas condiciones, ni obtienen los mismos beneficios. Existen importantes diferencias en los procesos de producción de acuerdo con el tipo de productor. El 31% corresponde a *pequeños productores*, que se caracterizan por cultivar superficies menores a diez hectáreas y están escasamente tecnificados. Los *medianos productores* se encuentran más tecnificados que los pequeños, siembran entre 10 y 100 hectáreas, utilizan maquinaria especializada, o bien, contratan maquila y representan el 64.5% de los productores. Por su parte, los *grandes*



*productores* son los que determinan el rumbo del sector, cuentan con más de 100 hectáreas para producir, utilizan alta tecnología, tienen la capacidad de almacenar parte de su cosecha para comercializarla cuando mejoren los precios del algodón, y representan el 4.5% de los productores

Chihuahua, Baja California y Coahuila, son los estados que registraron mayor crecimiento en su producción por el aumento en la superficie cultivada; aunque, Durango es la entidad que presentó el mayor rendimiento con 4.94 ton/ha. en 2014. Cabe señalar que en esta región se producen hasta 7 pacas por ha (una paca equivale a 480 lb a alrededor de 217.7 kg de fibra).

Del total de la superficie cultivada de algodón en México en 2010, el 62% correspondía al cultivo transgénico (Baffes, 2011). Por lo tanto, el uso de semillas modificadas y el aumento en la superficie sembrada, provocaron que el rendimiento promedio/ha creciera a 6 toneladas, en comparación con las 3 ton/ha de 1996. Aunado a esto, el uso de semilla mejorada en surcos menores a 100 centímetros ha facilitado el proceso de siembra y contribuyó a la disminución del consumo de agua un 20%. Asimismo, las aplicaciones de herbicidas al cultivo se redujeron de 13 a 3 en una temporada. Así, el crecimiento de la productividad y la reducción de los costos de producción, aumentó la renta de los agricultores de algodón que emplearon estos paquetes tecnológicos.

Contrariamente al uso de semillas modificadas, existen semillas convencionales de menor costo que producen rendimientos favorables, las cuales son utilizadas por los productores (pequeños generalmente) en zonas localizadas. Sin embargo, la recomendación del Consejo Nacional de Productores de Algodón, es utilizar semilla mejorada para tener un mayor control fitosanitario. (SAGARPA-FAO, 2014), a pesar de que desde mediados de los años noventa existe un fuerte debate sobre el uso de semillas mejoradas y su eventual repercusión al medio ambiente.

(Echánove, 2012)<sup>7</sup>. Por otra parte, la producción nacional de semilla –subproducto del algodón hueso- llega a casi 400 mil ton. anuales, como ya hemos visto, su uso se concentra en la elaboración de aceites y harinas<sup>8</sup>.

**Cuadro 4. Producción de semilla de algodón en México (miles de toneladas)**

Año	Producción	Superficie <sup>1/</sup>		Rendimiento
		Sembrada	Cosechada	Riego + Temporal
2000	123.1	80.2	77.2	1.6
2001	152.3	91.9	88.5	1.7
2002	67.8	40.5	39.6	1.7
2003	115.3	62.9	60.6	1.9
2004	211.9	110	109.1	1.9
2005	220.5	129.5	128.2	1.7
2006	246.3	117.7	116.6	2.1
2007	208.4	111.6	108.7	1.9
2008	200.9	104.8	99.7	2
2009	153.2	72.3	72	2.1
2010	243	120.1	111.2	2.2
2011	404.5	189.8	185.1	2.2
2012	399.5	189.3	180.5	2.2

<sup>1/</sup> Miles de hectáreas

**Fuente: SAGARPA-FAO, 2014.**

Por su parte, entre 2000-2012, la producción de semilla de algodón en México se incrementó 324% a una TMCA de 10%, con Chihuahua (58.7), Baja California (20.3) y Coahuila (12.9) como los principales estados productores. Los rendimientos obtenidos muestran una tendencia positiva, la cual se estima continuará. En resumen, el crecimiento de la producción de algodón en México se debe al incremento de la superficie cultivada de los últimos años, impulsada por los rendimientos obtenidos mediante la adopción de mejores técnicas de cultivo y semilla mejorada, teniendo como resultado una mayor producción de fibra, con mayor calidad y

<sup>7</sup> El cultivo de algodón transgénico fue autorizado por SAGARPA desde 1996 para siembra de carácter experimental; con la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados se otorgaron los permisos para siembra comercial, a inicios de esta década.

<sup>8</sup> Aceites comestibles, mayonesas, margarinas, jabones, explosivos, cosméticos y farmacéuticos; y harinas. También se usa como materia prima en la producción de plásticos, fungicidas, papel, textiles. Además se usa en la fabricación de complementos alimenticios para animales.

también volúmenes de semilla cosechada. En este marco, se distingue una tendencia creciente en la producción de algodón, basada en un crecimiento productivo de corte extensivo.

En cuanto a la balanza comercial, hace medio siglo México fue uno de los países exportadores más importantes de algodón en el mundo, sin embargo, en la actualidad es un alto importador de fibra, pues la producción nacional no satisface la demanda interna. En 2002, se importó el 96% del consumo aparente de algodón (fibra) y para 2013 disminuyó a 65%, ya que entre 2002 y 2013 la producción creció casi cuatro veces alcanzando las 200 mil toneladas, así las importaciones se vieron disminuidas de 470 a 240 mil toneladas. (Véanse cuadro 5 y gráfica 7). En materia de exportaciones de fibra de algodón, éstas se incrementaron en 5.5% anual. Para 2013, se exportaron más de 72 mil toneladas de fibra, pese a ello, la balanza comercial aún es deficitaria<sup>9</sup>.

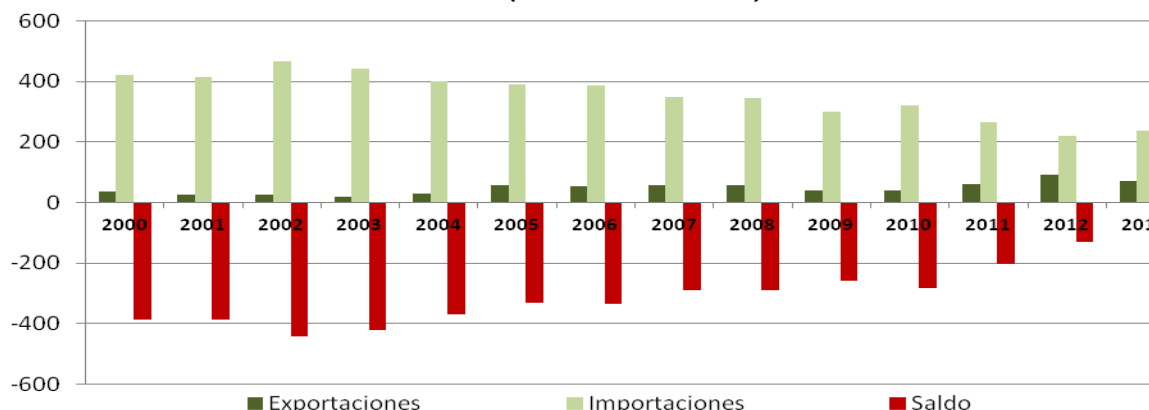
**Cuadro 5. México: Balanza comercial de la fibra de algodón, 2000-2013  
 (miles de toneladas)**

Años	Producción	Exportaciones	Importaciones	CNA	Balanza Comercial
2000	78.3	36.1	423	465.2	-386.9
2001	96.9	28	415.1	484	-387.1
2002	43.1	26	468.5	485.6	-442.5
2003	73.4	20.2	442.4	495.6	-422.2
2004	134.9	30.1	399.5	504.3	-369.4
2005	140.3	58.7	389	470.6	-330.3
2006	156.7	53.7	388.5	491.5	-334.8
2007	132.6	57.9	347.7	422.4	-289.8
2008	127.8	56.4	344.9	416.3	-288.5
2009	97.5	42	301.4	356.9	-259.4
2010	154.2	41.4	322.7	435.5	-281.3
2011	261.2	62.3	265.6	464.5	-203.3
2012	234	91.8	221.5	363.7	-129.7
2013	203.1	72.5	239.3	369.9	-166.8

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA, 2015 y SHCP-FND, 2014.

<sup>9</sup> En relación con el comercio de semilla, México importó 121,700 ton., proveniente exclusivamente de Estados Unidos, así México importa grandes cantidades de semilla y fibra para cubrir la demanda interna, situación que demuestra la falta de articulación entre los agentes de la cadena de valor del algodón.

**Gráfica 7. México: Balanza comercial de la fibra de algodón, 2000-2013  
(miles de toneladas)**



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP-FND, 2014.

Las importaciones de fibra de algodón provienen de Estados Unidos, debido a que las empresas globales en ese país ofrecen facilidades crediticias a la industria textil mexicana, mediante el suministro de cupos mensuales de fibra de calidad certificada a través de instrumentos de alto volumen (HVI, por sus siglas en inglés). La clasificación de calidad de las fibras es administrada por el USDA, haciendo posible asegurar la calidad de la fibra que se ofrece a sus clientes en cualquier parte del mundo. (SAGARPA-FAO, 2014).

Los productores nacionales de algodón encuentran en la comercialización una de las principales limitantes para participar en el mercado, ya que no pueden competir contra el sistema norteamericano basado en calidad asegurada, entregas programadas y crédito. Los consumidores mexicanos de fibra demandan entregas mensuales, exigen garantía de calidad, y tamaño y pureza en las pacas de fibra; además, se ven beneficiados con financiamiento. Estados Unidos está especializado en el grosor y espesor de las fibras. Generalmente, hace un contrato con la empresa textil en el que especifica tiempos de entrega, con ello, el comprador se ahorra los costos de almacén, de seguros y financieros. Para la Cámara Nacional de la Industria Textil, el papel de los comercializadores de algodón es relevante, no obstante, la industria textil no tiene la intención de desarrollar proveedores locales, dado que le conviene aprovechar los servicios y garantías que ofrecen los comercializadores globales, por lo que su

preferencia es hacia la importación de fibra.<sup>10</sup> Contrariamente, los productores mexicanos no ofrecen crédito, el suministro no es homogéneo en cuanto a calidad y tampoco pueden programar entregas, lo que implica costos logísticos adicionales para el procesador de las fibras. En este contexto, los productores demandan los servicios de almacenes de depósito para el resguardo de la fibra, y recibir un pago inmediato para tener liquidez para pagar créditos y mantener su capacidad de operación. También se requiere tener equipos HVI certificados para poder garantizar la calidad de la oferta. Por ello, para los productores es urgente la generación de políticas públicas que se ocupen de cumplir estas demandas. (SAGARPA-FAO, 2014). Se tiene claro que sólo con el desarrollo de un sistema logístico eficiente para entregas programadas de fibra certificada y esquemas de precio y crédito atractivos, se podrá competir con las importaciones.

En términos reales, la tendencia de los precios pagados al productor ha sido creciente, al pasar de \$4,379.26/ton en 2000 a \$8,665.08/ton en 2014 (Véase cuadro 3). Esto implicó un incremento de 97.8% durante el periodo de análisis a una tasa media anual de crecimiento de 4.9%. Se estima que de continuar esta tendencia, los productores de algodón podrían aumentar la superficie cultivada, no obstante, persiste el problema del clima y la escasez de agua para riego en las zonas productoras del país. Pero el problema de la producción no es el principal, es necesario resolver el de la logística para que haya una articulación favorable en la cadena de valor de la industria.

### **Uso de paquetes tecnológicos en la cadena de valor del algodón en México.**

La existencia de diversos paquetes tecnológicos empleados proporciona diferentes estructuras de costos en la producción de la fibra. De acuerdo con SAGARPA, producir una tonelada de

---

<sup>10</sup> La industria textil nacional prefiere importar 70% de lo que consume ya que las empresas comercializadoras estadounidenses otorgan facilidades para pagar los pedidos a lo largo del año sin cargo de intereses.

algodón hueso requiere una inversión de \$8,617.8 por hectárea. Para el año 2012, la región con los mayores costos de producción era la Comarca Lagunera, pero también era la más productiva/ha. En tanto, la región con los menores costos era Nuevo Casas Grandes con \$28.783/ha, tal como se puede observar en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Costos de producción de algodón en las principales regiones de cultivo.**

Concepto	Torreón	Mexicali	Cd. Juárez	San Luis Rio Colorado	Nuevo Casas Grandes
(\$/ha)					
Preparación del terreno	1148.0	1100.0	1250.0	1050.0	940.0
Siembra	3146.0	2600.0	2600.0	2600.0	2558.0
Fertilización	4504.0	3950.0	4100.0	3950.0	3150.0
Labores culturales	819.0	819.0	1180.0	1100.0	500.0
Riegos	2150.0	2150.0	2500.0	2355.0	1150.0
Control de plagas, malezas y enfermedades	4051.0	3300.0	3300.0	3198.0	3882.0
Cosecha selección y empaque	11122.0	8850.0	11120.0	10050.0	10120.0
Diversos	6352.0	4335.0	3666.0	3700.0	3500.0
<b>Costo total</b>	<b>33292.0</b>	<b>27104.0</b>	<b>29716.0</b>	<b>28003.0</b>	<b>25800.0</b>
<b>Rendimiento (t de algodón hueso)</b>	<b>5.0</b>	<b>3.6</b>	<b>4.9</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>
<b>Precio de venta (\$/t de algodón hueso)</b>	<b>10158.0</b>	<b>10100.0</b>	<b>10050.0</b>	<b>11100.0</b>	<b>11150.0</b>
<b>Ingreso total</b>	<b>50790.0</b>	<b>36360.0</b>	<b>5145.0</b>	<b>15540.0</b>	<b>20070.0</b>
<b>Relación beneficio/costo</b>	<b>5.0</b>	<b>3.6</b>	<b>4.9</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>

Fuente: SAGARPA-FAO, 2014.

De acuerdo con el cuadro anterior, independientemente de la región, el costo más alto en la producción de algodón se localiza en el proceso de cosecha, selección y empaque, con el 36.9%<sup>11</sup>. Le sigue la fertilización de las plantas con un 13.4%<sup>12</sup>, gastos diversos con 13.3%<sup>13</sup>, control de plagas, malezas y enfermedades con 12.7%<sup>14</sup>, y la siembra con 9.6%<sup>15</sup>. Estas actividades representan el 85.9% de la inversión total de los productores para producir una hectárea de algodón. Este comportamiento de los costos de producción se identifica en las principales zonas productoras de algodón en el país.

<sup>11</sup> Incluye la pizca, formación de módulos, acarreo, maquila, clasificación y un permiso de movilización.

<sup>12</sup> Consiste en la compra de productos químicos granulados para aplicarse directamente al suelo en forma foliar. En ocasiones se emplea la inyección directa al suelo de amoniaco anhidro.

<sup>13</sup> Abarca el pago de derechos del agua para riego, permiso de siembra, coberturas de precios, seguro agrícola, prácticas de prevención fitosanitaria, administración, asistencia técnica y el desvare.

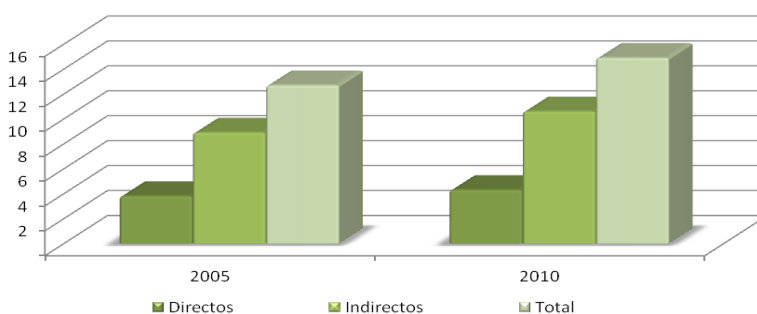
<sup>14</sup> Compra de herbicidas, plaguicidas y defoliantes. Asimismo, abarca las aspersiones terrestres y aéreas para su aplicación.

<sup>15</sup> En esta actividad lo más costoso es la compra de la semilla mejorada utilizada en la producción.

## Generación de empleo agrícola en la cadena de valor del algodón

En las dos últimas décadas, el sector del algodón ha experimentado transformaciones derivadas de los cambios tecnológicos, cuyos resultados se presentan en el incremento a la productividad y nuevas variedades mediante modificaciones genéticas que se adaptan a las exigencias ambientales y del mercado. Estos cambios han obligado a crear nuevas formas organizacionales en la generación e inserción de empleo, particularmente en la producción primaria. Según información de INEGI, en 2010 se ocuparon más de 15 millones de jornales para la producción de algodón. En el último quinquenio, se generaron poco más de 700 mil jornales directos y un millón 800 mil nuevos jornales indirectos, en el marco de los servicios socioeconómicos, los cuales se desarrollaron solamente en el eslabón primario de la cadena de valor del algodón. Con esta estructura, la producción de algodón representa el 0.70% del total de jornales generados por la agricultura en México y contribuye con el 0.4% al PIB agropecuario. (Véase gráfico 8). En este panorama, queda establecida la incorporación creciente de personal a procesos productivos modernos, en el que el cultivo representa una fuente generadora de empleo en la agricultura mexicana.

**Gráfica 8. Empleos generados en el cultivo de algodón, 2005-2010  
(millones de jornales)**



**Fuente: SAGARPA-FAO, 2014.**

De acuerdo con la SAGARPA-FAO (2014), los empleos generados por la producción de algodón superan en 93% a los creados por la producción de café, 86% a los de caña y 33% a los de aguacate, incluso se observa que la producción de algodón origina más empleo que los

otros tres cultivos en conjunto. Sin embargo, esta actividad se caracteriza por una baja remuneración. En resumen, la producción de algodón registra una derrama económica significativa, es una importante fuente generadora de empleos y es representativa económicamente para diversas industrias. Es un cultivo estratégico para el desarrollo económico en la región norte del país, pues es ahí donde se concentra la producción a nivel nacional. Cabe resaltar que el primer eslabón de la cadena -la actividad primaria- sufre una baja remuneración, situación que va cambiando conforme avanza la cadena, las actividades de transporte, procesamiento, inventarios, comercialización y certificación de la calidad, requieren de personal con mayores capacidades, lo que les permite tener más oportunidades de mejorar sus ingresos. Sin embargo, mayor remuneración en otras actividades distintas a la primaria, no justifica la situación de bajos ingresos y de precariedad en el que viven estos trabajadores. (Barrón, 2013). Por ello, es indispensable crear instrumentos que impulsen el desarrollo de estas actividades, así como su remuneración, en el que se vean beneficiados los trabajadores agrícolas.

### **Sistemas de producción del algodón en México**

En México existen dos formas de producción del algodón<sup>16</sup> plenamente definidas:

1. Sistema de producción tradicional de baja densidad. Emplea variedades con mejoramiento genético convencional (35%) y organismos genéticamente modificados (65%).<sup>17</sup>
2. Sistema de producción de alta densidad. Emplea maquinaria de alta precisión para la siembra y fertilización (ayuda a reducir la cantidad de fertilizante y aprovechar mejor el agua)

---

<sup>16</sup> Las variedades genéticamente modificadas presentan las siguientes características: contienen el gen rr, resistente al herbicida glifosato. Mediante técnicas de ingeniería genética se incorpora al algodón una proteína del *Bacillus thuringiensis* que codifica una toxina insecticida para combatir a los insectos defoliadores. La integración de estas biotecnologías permite la aplicación de herbicidas no selectivos, sin que se dañe el algodón, con esto la planta se protege contra plagas, ya que el algodón GM produce una toxina para proteger a la planta de varios tipos de insectos del género de los lepidópteros, con esto la fibra se mantiene limpia y alcanza la mayor calidad. Para profundizar en los sistemas de producción del algodón, véase Sistema producto algodón en <http://www.algodon.gob.mx/index.php?portal=algodon>

<sup>17</sup> Este paquete tecnológico se compone de las siguientes actividades: preparación de la cama de siembra (surcado, fertilización y deshierbe), deshierbe, control de plagas, riegos de auxilio y cosecha técnica o manual. Concluida la cosecha, comienza el desvare y el barbecho para eliminar plagas.



y organismos genéticamente modificados (OGM) (*Gossypium hirsutum* L.). Este germoplasma induce la precocidad, el cierre de cultivo, la apertura de capullos más temprana, y la reducción del ciclo del cultivo, sin afectar la producción y calidad de la fibra, obteniendo como resultado el incremento de los rendimientos (40%) y la reducción de los costos de producción (13%). (Véase cuadro 7). (SAGARPA-FAO, 2014).

**Cuadro 7. Ventajas y desventajas económicas del uso de germoplasma transgénico y convencional.**

Actividades	Germoplasma OGM	Germoplasma convencional
<b>Costo de semilla (unidad)</b>	Mayor costo que el material convencional.	Menor costo que el material transgénico.
<b>Costo semilla/ha</b>	Menor costo que la tradicional	Mayor costo que los OGM.
<b>Aplicación de insecticidas</b>	Reducción sensible en la cantidad aplicada por ha.	Mayor cantidad aplicada por ha.
<b>Aplicación de herbicidas</b>	Reducción en la cantidad aplicada por ha.	Mayor cantidad aplicada por ha.
<b>Rendimiento/ha</b>	Incrementa en más del 40% en comparación con el germoplasma tradicional gracias al mejor control fitosanitario.	Es menor que el germoplasma modificado genéticamente.
<b>Instituciones que generan investigación</b>	Sólo multinacionales, tales como Monsanto y Bayer.	No se tiene un programa formal de fitomejoramiento.

Fuente: SAGAPA-FAO, 2014.

El algodón transgénico que se produce en el mundo posee nuevas características, enfocadas a la generación de tecnologías de genes apilados (Bt con espectro más amplio para controlar lepidópteros, combinado con la tolerancia a herbicidas). Por su parte, la cuarta generación de algodones *Bollgard* combate a nemátodos, resultado de un tratamiento especial a la semilla. Una innovación esperada en el mediano plazo es la generación de materiales resistentes a la sequía.

En relación con el germoplasma convencional, no existe en México un programa de investigación en el sector público o privado que trabaje en la materia, razón de la inexistencia de nuevas variedades.

## Marco normativo y política pública de la cadena de valor del algodón en México

El marco normativo se compone de todas aquellas leyes federales y estatales que regulan, delimitan y dirigen las actividades productivas, de investigación y fomento en el sector agrícola, las cuales enmarcan las actividades productivas del algodón en México, ya que norman la entrada de material genético al país, la diseminación de material propagativo, el empleo de OGM, el desarrollo de esquemas de certificación de productos orgánicos y el uso del agua, entre otros. A continuación se presenta el marco legal para la cadena de valor del algodón:

- 
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ley de Desarrollo Rural Sustentable</li><li>• Ley Agraria</li><li>• Ley de Aguas Nacionales</li><li>• Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente modificados</li><li>• Ley de Productos Orgánicos</li><li>• Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas</li><li>• Ley Federal de Sanidad Vegetal</li><li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</li><li>• Ley de Propiedad Industrial</li><li>• Ley de Planeación</li><li>• Ley Federal de Metrología y Normalización</li><li>• Ley Federal de Desarrollo Rural Sustentable</li><li>• Ley Agraria</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ley de Aguas Nacionales</li><li>• Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente modificados</li><li>• Ley de Desarrollo Rural Sustentable</li><li>• Ley de Productos Orgánicos</li><li>• Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas</li><li>• Ley Federal de Sanidad Vegetal</li><li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</li><li>• Ley de Propiedad Industrial</li><li>• Ley de Planeación</li><li>• Ley Federal de Metrología y Normalización</li><li>• Ley Federal de Desarrollo Rural Sustentable</li></ul> |
|--|--|
- 

Ante el crecimiento del uso comercial de semillas de algodón GM, la LBOGM regula las actividades de uso confinado, liberación experimental y el programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de OGM, para prevenir o disminuir los posibles riesgos que estas actividades pudieran causar a la salud humana, a cualquier ser vivo o al medio ambiente. En el marco de esta ley, sólo se ha autorizado cultivar algodón transgénico en el norte del país, ya que México es centro de origen y domesticación del algodón, y sus referentes se encuentran en la región sur<sup>18</sup>, la cual es considerada por ley como zona restringida de OGM. Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-026-FITO-1995 establece

---

<sup>18</sup> El uso de OGM en el sur del país está supeditado a la autorización de las autoridades competentes, con base en información científica y al desarrollo de un paquete tecnológica apropiado a las condiciones agroecológicas de la región.

el control de plagas de carácter obligatorio,<sup>19</sup> como medida fitosanitaria. Esto ha permitido reducir el uso de plaguicidas y aumentar los niveles de producción.

En materia de normatividad, México debe gestionar una NOM que considere unidades de medición estándares para la clasificación del algodón.

### **Políticas de fomento**

En México, la principal política de fomento a la cadena productiva del algodón, es el Plan Rector de Algodón, cuya visión para 2020 es colocar a México como un país autosuficiente en fibra de algodón. Éste consiste en tres etapas: i) maximizar los rendimientos en la superficie actual, para satisfacer a la demanda interna; ii) expandir las zonas de cultivo; iii) desarrollar nuevas áreas de cultivo. Asimismo, pretende resolver las demandas de los productores no sólo en el incremento de la productividad, sino a través de contratos agrícolas que den certidumbre en los precios de venta; acceso a financiamiento; infraestructura de producción; estandarización del producto; almacenes de depósito; despepitadoras y la certificación tipo HVI. Existe una situación cautelar de esta estrategia, por el rechazo al uso de paquetes tecnológicos que incluyan OGM para su explotación en la región sur del país.<sup>20</sup> Para ello, se necesita de un programa de investigación robusto para generar nuevas variedades que hoy no se tiene. Además del Plan Rector del Algodón, en la actualidad existen 14 programas de apoyo al sector algodonero,<sup>21</sup> que contribuyen al fortalecimiento de la cadena de valor del algodón pero que no han resuelto los problemas principales como son la logística para comercializar la fibra y el fomento a la producción (a pequeños productores), entre otros.

---

<sup>19</sup> La norma sirve para prevenir y controlar las plagas: gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* Saunders), picudo (*Anthonomus grandis* Boheman), y el gusano bellotero (*Heliothis zea* Bodie y *H. virescens* Fabricius)

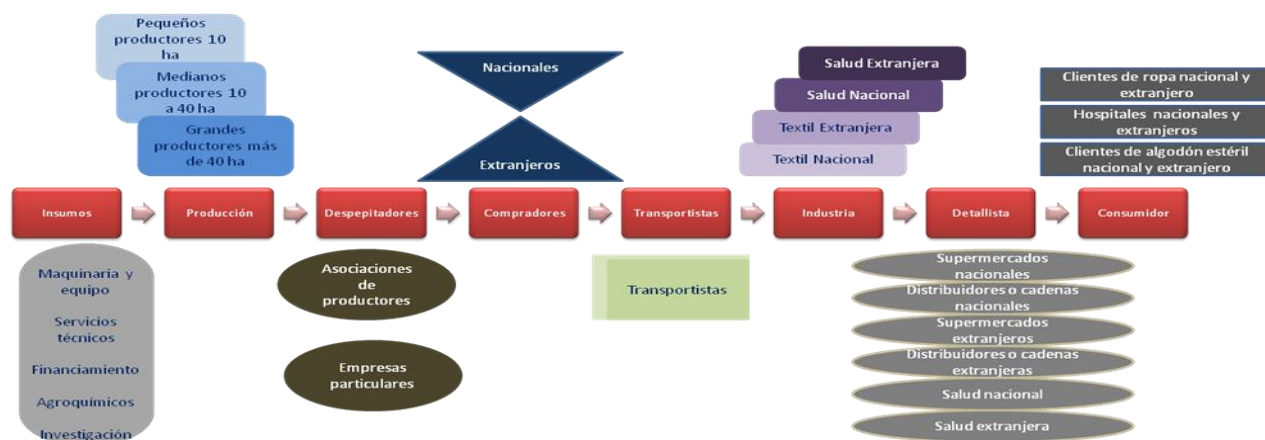
<sup>20</sup> Se ha pensado en diseñar paquetes tecnológicos que prescindan de OGM que puedan ser utilizados en el sur del país y paulatinamente se puedan expedir los permisos para determinar nuevas áreas donde se pueda cultivar algodón GM.

<sup>21</sup> Véase Programas de apoyo al sector algodonero, en SAGARPA-FAO, 2014.

Pese a los esfuerzos realizados, es evidente que la política pública para el sector del algodón no está articulada, ya que no se han perfilado los problemas prioritarios y sus respectivas líneas de acción, de esta forma, se comprende la falta de eslabonamiento entre la cadena, principalmente en la etapa de suministro.

Dentro de las políticas públicas existen diversos instrumentos, uno de los más importantes son las redes de vinculación, en donde participan los agentes de la cadena de valor, como el gobierno, la academia, la empresa y otro tipo de instituciones y organizaciones<sup>22</sup> (Véase figura 2).

**Figura 2. Actores de la cadena de valor del algodón**



Fuente: SAGARPA-FAO, 2014.

De acuerdo con datos del INEGI, el valor de la producción del algodón y de los eslabones correspondientes a la industria manufacturera para los años 2006 y 2007, permite concluir que, ésta representa una cadena de valor de más de 13 mil millones de pesos con productos y subproductos importantes en el ámbito económico y social. Dicha información confirma el papel estratégico de la cadena y la importancia que tiene impulsarla y fortalecerla mediante políticas integrales más efectivas.

<sup>22</sup> El tema de los actores y las políticas públicas son parte de otro trabajo, por ello, manejamos el tema en forma resumida.

## **Conclusiones**

Una vez analizados los principales eslabones de la cadena de valor de la producción de algodón, principalmente el de la fibra, se concluye que no existe un encadenamiento productivo eficaz, debido a que México carece de un sistema de apoyo eficiente no sólo en la comercialización, sino desde la producción, resultado una falta de articulación entre los agentes participantes. Los sistemas de producción del algodón en el que coexisten las formas tradicionales junto a las altamente tecnificadas y modernas, permite argumentar que existen estructuras de producción completamente polarizadas.

En relación con la comercialización, es urgente para México contar con un sistema logístico similar al que existe en otros países, que incluya mecanismos de infraestructura para la certificación y almacenamiento de fibra. Estas acciones sirven de apoyo a los productores y representa un instrumento de regulación de precios.

Ante esquemas de política pública como la implementada por China mediante compras públicas y subsidios, o en Estados Unidos a través del suministro, financiamiento y certificación de la fibra, por mencionar algunas, se puede concluir que no se puede competir. Es grave observar que la industria textil no tiene interés por promover una cadena suministro nacional, debido a que les conviene mantener relaciones comerciales con Estados Unidos, mediante las importaciones de fibra de algodón. Se requiere una estrategia de industria, no sólo de eslabón aislado.

En este sentido se deben crear programas y simplificar los procedimientos para lograr un mejor uso de los recursos disponibles. Una lección que parece no aprendida, es no darle al cultivo un tratamiento prioritario, pese a su relevancia en términos económicos (empleo y derrama económica) y sociales. Los países que impulsan la cadena de valor del algodón han

implementado una política de largo alcance, en la que se consideran instrumentos fiscales, crediticios, financiamientos, subsidios, investigación, asistencia técnica y logística.

Otro aspecto de profundo atraso en la cadena de valor del algodón mexicano, es la I+DT, ya que se ha abandonado el programa de mejora genética y las instituciones realizan poca actividad relacionada con la creación y validación de paquetes tecnológicos para diferentes regiones. En contraste, los países productores cuentan con la infraestructura y personal enfocados a la innovación en este cultivo.

En México, es preciso crear alianzas público-privadas de largo plazo donde la industria textil tenga una participación efectiva para desarrollar una cadena de suministro. Aquí la participación del Estado tiene un rol central, puede contribuir con diversos incentivos tributarios, créditos y financiamientos para motivar a la industria manufacturera a comprar fibra nacional.

Impacta conocer que dentro de las agendas de innovación en las entidades productoras del país, consideren al algodón sólo como un cultivo de impulso, mientras que, en otros países como la India, se desarrollan planes para mejorar el desempeño de los diversos eslabones que conforman la cadena de valor del algodón.

Es preciso que México se comprometa en establecer los mecanismos necesarios no sólo para la certificación y calidad de la fibra, sino para contar con uso de almacenes de depósito, esto contribuiría a la estabilidad del precio. En suma, es imprescindible que haya una mayor articulación entre los agentes del sector, para posicionar hoy día al algodón a nivel nacional e internacional, aprovechando las lecciones aprendidas de países productores y exportadores.

## BIBLIOGRAFÍA

**Azqueta, D. y Sotelsek, D.** (1999) *Ventajas comparativas y explotación de los recursos ambientales*, Revista de la CEPAL, (68): 115-134

**Baffes, J** (2002). Tanzania's Cotton Sector: Constraints and Challenges in a Global Environment Africa Region Working Paper Series No. 42, December.

**Barcelata, Hilario** (2008), *La economía mexicana. Crisis y reforma*, España, Universidad de Málaga.

**Barrón, Antonieta** (2013), "Desempleo entre los jornaleros agrícolas, un fenómeno emergente", *Problemas del desarrollo*, México, UNAM, 175(44), octubre-diciembre.

**CIBIOGEM-CONACYT** (2014), *Algodón*, México, Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Chávez, Héctor** (2015), "Podemos ser autosuficientes en el cultivo del algodón", México, *El Financiero*, 12 de mayo.

**Índice A Cotlook** (2015), *Cotton Outlook, 2015*, Estados Unidos.

**Diebäcker, Marc** (2000) "Environmental and social benchmarking for industrial processes in developing countries: a pilot project for the textile industry in India, Indonesia and Zimbabwe", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 11 Iss: 7, pp.491 – 500.

**Echánove, Flavia** (1996), "Las políticas neoliberales y la desaparición del oro blanco de nuestro país", en Grammont Hubert y Tejera Héctor (coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, Vol. I, La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial (Sara María Lara Flores y Michelle Chauvet (coords. de volumen), México, INAH, UAM, UNAM, Plaza y Valdes, p. 301-320.

**Echánove, Flavia** (2012), "Subsidios gubernamentales para riesgos de mercados en granos", *Geographicalia*, México, Instituto de Geografía-UNAM, (61): 47-66.

**Financiera Rural** (2011), *Monografía de la semilla de algodón*, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, México, agosto.

**Frederick, S. and Gereffi, G.** (2011) Upgrading and restructuring in the global apparel value chain: why China and Asia are outperforming Mexico and Central America *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 4(123).

**Gereffi, Gary** (2009), *Enfoque de Cadenas Globales para el análisis del sector agroindustrial en países en desarrollo*, México, 26 de noviembre.

**González, Salvador** (2015), “Cadena de valor económico del vino de Baja California”, *Estudios fronterizos*, México.

**Kaplinsky, R.** (2000), Globalisation and unequalisation: What can be learned from value chain analysis, *The Journal of Development Studies*; 37(2): 117-146.

**MacDonald, S. and Whitley, S.** (2009), Fiber Use for Textiles and China’s Cotton Textile Exports, A Report from the Economic Research Service CWS-08i-01, USDA, Washington, D.C.

**OECD-FAO** (2015), *Agricultural Outlook, 2015-2024*, Paris, Organization of the United Nations, OECD Publishing

**Procuraduría Agraria** (2012), “Análisis de la extensión agrícola en México”, *Revista de Estudios Agrarios*, México, 18(51): 15-94. <http://www.pa.gob.mx/publica/PA075101.html>

**Porter, Michael** (1985), *Ventaja competitiva: Creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*, México, Pirámide.

**Minot, N. and L. Daniels** (2002), “Impact of Global Cotton Markets on Rural Poverty in Benin.” *Agricultural Economics*, (33): 453–466.

**SAGARPA-SENASICA** (2013), *El cultivo del algodón en México, reflexiones sobre aspectos fitosanitarios*, México.

**SAGARPA** (2012), *Plan Maestro de Algodón*, México, Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.



**SAGARPA-FAO** (2014), *Análisis de la cadena de valor en la producción de algodón en México*, México.

**SAGARPA-SIAP** (2015), *Atlas agroalimentario 2015*, México.

**SHCP-FND** (2014), *Panorama del algodón*, México, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información.

**Traxler Greg and Godoy, Salvador** (2004), *Transgenic Cotton un México*, AgBioForum, 7(12): 57-62.

**USDA** (2012), Office of Global Analysis, Foreign Agricultural Service, Department of Agriculture, Washington, D.C.