

# **Análisis de la competitividad de la cadena algodón, fibras, textiles y confecciones<sup>1</sup>**

## **Director**

Felipe Castro

## **Asistentes de investigación**

David Contreras

Laura Tamayo

Lorena Trujillo

**Noviembre, 2013**

---

<sup>1</sup> Un agradecimiento especial a CONALGODÓN y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, por sus valiosos comentarios y continua retroalimentación para el desarrollo de este estudio.

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES DE LA CADENA ALGODÓN, HILOS, TEXTILES Y CONFECCIONES</b>	<b>5</b>
1.1. DEFINICIÓN DE LA CADENA .....	5
1.2. IMPORTANCIA RELATIVA DE LA CADENA EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA .....	8
1.3. VALOR ECONÓMICO DE CADA ESLABÓN DE LA CADENA .....	12
1.4. BALANZA COMERCIAL DE LA CADENA .....	15
1.5. ANÁLISIS ESPACIAL DE LA CADENA .....	17
1.6. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL.....	21
<b>2. ANÁLISIS DE ENCADENAMIENTOS.....</b>	<b>25</b>
2.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE ENCADENAMIENTOS.....	25
2.2. ANÁLISIS CUALITATIVO DE ENCADENAMIENTOS.....	36
<b>3. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL ALGODÓN .....</b>	<b>51</b>
3.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTALES, POR FACTORES Y ACTIVIDADES.....	51
3.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN SEGÚN CRITERIOS DIFERENCIADORES .....	57
3.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR REGIONES .....	63
3.4. ANÁLISIS CUALITATIVO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	74
3.5. DETERMINANTES DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	78
<b>4. COMPETITIVIDAD DE LA CADENA.....</b>	<b>82</b>
4.1. PAÍSES COMPARABLES .....	83
4.2. COMERCIO INTERNACIONAL.....	88
4.3. COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	96
4.4. PRODUCTIVIDAD .....	103
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA .....</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>120</b>

## Introducción

Este estudio es una iniciativa de la Confederación Colombiana del Algodón (Conalgodón), del Fondo de Fomento Algodonero y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, para adelantar un análisis de competitividad de la cadena algodón, fibras, textiles y confecciones. El estudio tiene como objetivo desarrollar un análisis del estado actual de la cadena y el grado de articulación de los diferentes eslabones de cara a los retos que enfrenta actualmente.

En los últimos años varios estudios han analizado esta cadena desde diferentes perspectivas. Entre los principales estudios se encuentran el de Agrocadenas (2005), los de DNP (2004 y 2007) y el de McKinsey (2009). Sin embargo, la mayoría de estos estudios analizan los problemas de competitividad en cada una de las etapas de la cadena de manera independiente, sin profundizar en los problemas de integración de sus diferentes eslabones. Además, se concentran en el análisis de la competitividad desde el punto de vista industrial, particularmente en los sectores de textiles y confecciones, y no hacen énfasis en la producción del algodón.

Con el fin de complementar los estudios existentes, este trabajo se concentra en la producción de algodón como primer eslabón de la cadena y analiza su articulación con el resto de eslabones de la cadena. Para tal efecto se centra en cuatro aspectos: caracterización económica y productiva de la cadena, análisis de encadenamiento de los diferentes eslabones, estructuras de costos de producción y análisis de competitividad en el contexto internacional.

El componente de caracterización de la cadena identifica las diferencias existentes en los eslabones en términos económicos y productivos. En este sentido, define la cadena y sus eslabones, y caracteriza su valor económico y productivo, la participación que tienen en la economía regional y nacional, y el contexto socioeconómico en el cual desarrolla sus actividades productivas, entre otros aspectos.

La segunda sección del documento analiza los encadenamientos productivos de los diferentes eslabones de la cadena a partir de métodos cuantitativos y cualitativos de análisis. La metodología cuantitativa se desarrolla a partir de la matriz insumo-producto con el fin de cuantificar el grado de encadenamiento de los diferentes eslabones y la utilización de materia prima colombiana en los productos finales. Por otro lado, la metodología cualitativa se desarrolla a partir de la aplicación de entrevistas a diferentes empresas de todos los eslabones con el fin de conocer sus percepciones sobre la vinculación de la cadena y la competitividad de la misma.

El tercer capítulo analiza el tema de costos de producción particularmente para el eslabón del algodón. Lo anterior debido a la falta de información de costos para el resto de eslabones. El análisis se centra en identificar las diferencias existentes en los costos de producción en las zonas algodoneras a partir de diferentes criterios. Asimismo, se desarrolla un análisis cualitativo que permite identificar las causas de los altos costos en los principales factores y actividades del cultivo de algodón.

La cuarta sección incluye un análisis comparado de indicadores de competitividad de la cadena en Colombia con respecto a sus competidores mundiales. Los indicadores utilizados se soportan en tres elementos utilizados frecuentemente por la literatura para hacer este tipo de análisis, estos son: comercio internacional, costos de producción y productividad. Para cada uno de estos temas se calcularon indicadores para Colombia y los países comparables en cada eslabón. De esta manera se pudo determinar el nivel de competitividad de la cadena en los diferentes eslabones.

Finalmente, el informe incluye una sección de conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar la competitividad de la cadena. Lo anterior a partir de los retos que enfrentan sus diferentes eslabones en una economía cada vez más globalizada y en crecimiento.

## 1. Aspectos generales de la cadena algodón, hilos, textiles y confecciones

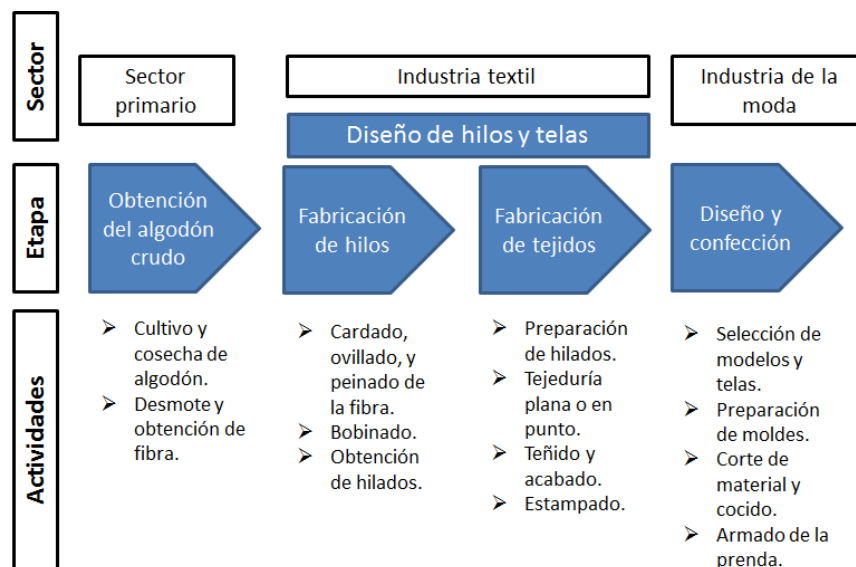
Para comprender el potencial económico que tiene la cadena de algodón, hilos, textiles y confecciones, en adelante cadena de algodón, es necesario analizar las características particulares de cada eslabón y las sinergias existentes entre sí. En este sentido, este capítulo empieza por definir la cadena y los diferentes eslabones que la componen. Además, analiza la importancia relativa de la cadena y sus eslabones en la economía nacional, su distribución espacial, y el contexto socioeconómico en el cual desarrolla su actividad productiva.

### 1.1. Definición de la cadena

La producción y el desmote de algodón fibra interrelaciona varias actividades económicas que progresivamente añaden valor a través de procesos de transformación productiva. Para efectos del presente estudio, la cadena se define a partir de cuatro eslabones tal y como se muestra en la Figura 1. Estos son:

- i) Siembra, cosecha y desmote de algodón para la obtención de algodón fibra.
- ii) Procesamiento del algodón fibra para la producción de hilados de algodón.
- iii) Transformación hilados de algodón para la fabricación de tejidos de algodón, puro o mezclado.
- iv) Confección de artículos y prendas de algodón, puro o mezclado.

**Figura 1. Etapas y actividades de la cadena de algodón, hilos, textiles y confecciones**



Fuente: Elaboración Fedesarrollo

En el primer eslabón de la cadena se realizan las actividades de siembra, cultivo y cosecha del algodón. Una vez obtenido el algodón semilla, se realiza el proceso de desmote con el fin de separar la fibra de la semilla. Esta última actividad es clave para determinar el rendimiento del cultivo a partir de la cantidad de algodón fibra que se logra extraer. Además del rendimiento, las características y condiciones del algodón fibra son determinantes para el desarrollo de actividades de transformación posteriores en los eslabones subsiguientes.

El segundo eslabón está compuesto por una serie de procesos en donde se abre, limpia y mezcla la fibra de algodón para la fabricación de hilados. En este punto, el valor agregado se centra en generar una fibra a partir del estiramiento de la fibra hasta que esta es reducida para producir el hilado de algodón. Este proceso productivo se hace de forma tradicional a través del huso y la rueca o industrialmente a través de hiladoras mecánicas.

En el tercer eslabón se producen tejidos mediante la utilización de telares que entrelazan un conjunto de hilos en forma vertical. El telar hace subir y bajar los hilos para generar una malla. Dependiendo del tipo de tejido que se quiere producir, el telar actúa en diversas formas. Una vez la tela de algodón plana es producida, se realizan los procesos de estampe y teñido en los cuales se utilizan químicos que son aplicados al tejido para obtener los colores y características deseadas.

El cuarto y último eslabón consiste en el diseño, corte y elaboración de la prendas a partir de los tejidos de algodón puro o mezclado. El proceso incluye la selección del modelo, la elaboración del corte o molde, la confección, la programación de las máquinas y su posterior producción. Dependiendo del uso final de la prenda y las características del tejido usado, la confección puede diferenciarse en la personalización de la prenda y el diseño para la producción en masa.

Una vez definida la cadena, es necesario identificar cada uno de los eslabones productivos en las cuentas nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE-. Para tal efecto, es necesario homologar cada eslabón con la clasificación sectorial de cuentas nacional mediante la utilización de algunos supuestos:

- No existe una demanda particular por la semilla de algodón por lo que se desestimó la relevancia de este producto como eslabón de la cadena.
- La industria de hilos, tejidos y confecciones no tiene mayor demanda por otro producto diferente al algodón por lo cual se asignaron dichas compras intermedias al subsector de algodón desmotado en su totalidad.

- La demanda del sector calzado por confecciones e insumos de las mismas es de un alto valor relativo por lo que se desagregó dicho renglón para permitir que el eslabón de confecciones agrupe también esta demanda.

La Tabla 1 muestra la homologación a partir de estos criterios. Además detalla la ponderación que cada eslabón tiene en la clasificación utilizada por el DANE, así como las motivaciones de cada una.

**Tabla 1. Correlativa entre cuentas nacionales y eslabones de interés.**

Sistema de Cuentas Nacionales Base 2005 del DANE	Nueva Clasificación	Ponderación	Eslabón de la cadena
02- Otros agrícolas	Algodón desmotado.	0,8%	I. Algodón fibra
	02-Otros agrícolas (excepto algodón)	99,2%	
20- Fibras textiles naturales, hilazas e hilos; tejidos de fibras textiles, incluso afelpados	Todo tipo de fibra, hilaza e hilo (natural (incluyendo algodón)) y sintético para hilado.	31,7%	II. Hilos e hilazas. <sup>2</sup>
	Tejidos y servicios asociados a la producción de hilados (incluyendo de algodón)	68,3%	III. Tejidos de fibras textiles. <sup>3</sup>
21-Artículos textiles, excepto prendas de vestir	Confecciones	100%	IV. Confecciones. <sup>4</sup>
22-Tejidos de punto y ganchillo; prendas de vestir		100%	
23-Curtido y preparado de cueros, productos de cuero y calzado		38,5%	
	23-Curtido de cueros y calzado (excepto de tela)	61,5%	

Fuente: Cuentas nacionales (DANE) e información sectorial

En el caso del primer eslabón, este se contabiliza en la cuenta 02, la cual incluye actividades agrícolas no relacionadas con la producción de café. En particular, la producción de fibra de algodón representa el 0,8% del valor contabilizado por el DANE en dicha cuenta<sup>5</sup>. Por su parte, la producción del segundo y tercer eslabón se contabilizan en

<sup>2</sup> Se incluyen las fibras textiles de todo tipo: sintéticas, artificiales, naturales (incluyendo algodón) y mezclas de las anteriores.

<sup>3</sup> Se incluyen todo tipo de tejido, incluyendo aquellos de punto y ganchillo e incluyendo telas con algún contenido de algodón en sus fibras.

<sup>4</sup> Se incluyen las confecciones con y sin algodón.

<sup>5</sup> Este valor es obtenido por el DANE a través del Censo Nacional Agropecuario y el sistema de precios agropecuarios que esta entidad tiene, y que además, es cruzada con la información reportada por el gremio algodonero.

la cuenta número 20 del sistema de cuentas nacionales bajo la cuenta *“Fibras textiles naturales, hilazas e hilos; tejidos de fibras textiles, incluso afelpados”*. En este caso la desagregación en cada uno de los eslabones se definió a partir de algunas entrevistas realizadas con empresas del sector<sup>6</sup> y a información suministrada por el DANE. Dicha distribución corresponde a un 31,7% para el caso de hilos e hilazas y un 68,3% de tejidos<sup>7</sup>.

El último eslabón se contabiliza en las cuentas número 21, 22 y 23, cuyos títulos son *“Artículos textiles”, “tejidos de punto y ganchillo; prendas de vestir”* y *“curtido y preparación de cuero, productos de cuero y calzado”* respectivamente. En cuando a las dos primeras cuentas, el valor reportado en la matriz corresponde a la manufactura de artículos y prendas de vestir con algodón, por lo que deben ser contabilizadas en su totalidad. Por el contrario, la cuenta 23 solo incluye una fracción del valor registrado (38,5%) debido principalmente a que se en esta cuenta también se contabilizan las actividades relacionadas con la elaboración de zapatos en cuero, marroquinería, entre otras.

## **1.2. Importancia relativa de la cadena en la economía colombiana**

Históricamente la cadena de algodón ha tenido un peso importante en la economía nacional. El objetivo de esta sección es analizar la participación actual que tiene la cadena, así como su evolución en los últimos diez años. Para tal efecto, se utiliza información de cuentas nacionales para analizar el valor de producción, valor agregado, consumo intermedio y empleo generados por la cadena.

### **- Valor de producción<sup>8</sup>**

El valor de producción de la cadena de algodón disminuyó en términos reales en los últimos años. Además, evidenció cambios importantes en la distribución entre la participación del valor agregado y el consumo intermedio. Como se puede observar en la Tabla 2, el valor de producción de la cadena descendió de \$29 billones en 2001 a casi \$20 billones de pesos en 2011<sup>9</sup>, lo cual representa una caída del 31% en términos reales. Asimismo, la participación del valor agregado en el valor total de producción también

---

<sup>6</sup> Estos supuestos se definieron a partir de información y entrevistas con Diagonal, Conalgodón, Fabricato y Coltejer.

<sup>7</sup> La demanda por fibras sintéticas y naturales no provenientes de algodón tienen una participación mínima dentro de la cuenta debido principalmente a que las grandes empresas como Coltejer y Fabricato no importan las primeras y no tienen una demanda significativa por las segundas.

<sup>8</sup> Es el valor de todos los productos y servicios manufacturados y prestados por el establecimiento en un periodo determinado. Sus principales componentes son la producción, los ingresos por subcontratación industrial, las existencias y el resto de ingresos operacionales.

<sup>9</sup> A precios constantes de 2011.



disminuyó, al pasar del 35% en 2001 a 32% en 2011, mientras que el consumo intermedio aumentó su participación al pasar de 65% a 68% en el mismo período de tiempo.

**Tabla 2. Valor de producción, valor agregado y consumo intermedio de la cadena de algodón (2001, 2006, 2011)**

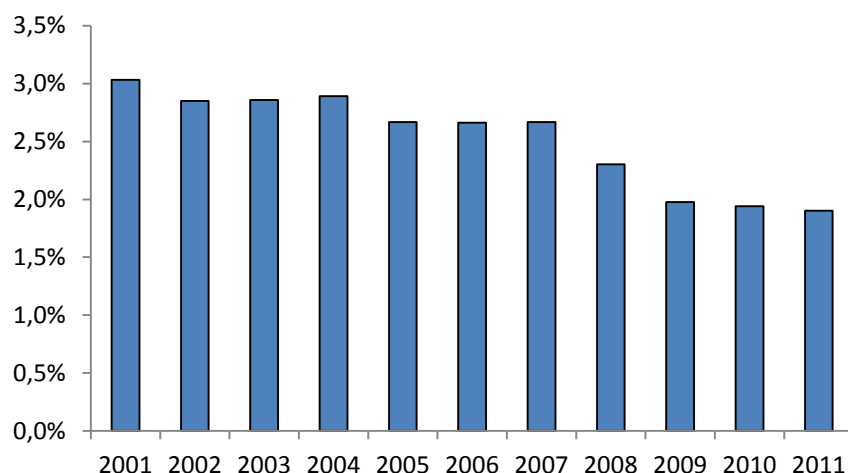
(Miles de millones de pesos. A precios constantes de 2011)

	2001		2006		2011	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
<b>Valor Agregado</b>	10.012	35%	8.470	36%	6.457	32%
<b>Consumo intermedio</b>	18.837	65%	17.359	64%	13.445	68%
<b>Valor de producción</b>	28.849	100%	25.830	100%	19.902	100%

Fuente. DANE, 2001, 2006, 2011 – Cálculos Fedesarrollo

Como resultado de la caída del valor de producción, la participación de la cadena en el valor total de producción de la economía se redujo. En el Gráfico 1 se muestra como la participación de la cadena cayó del 3,0% en 2001 al 1,9% en 2011.

**Gráfico 1. Participación del valor bruto de producción de la cadena de algodón en el total de la economía (2001-2011)**



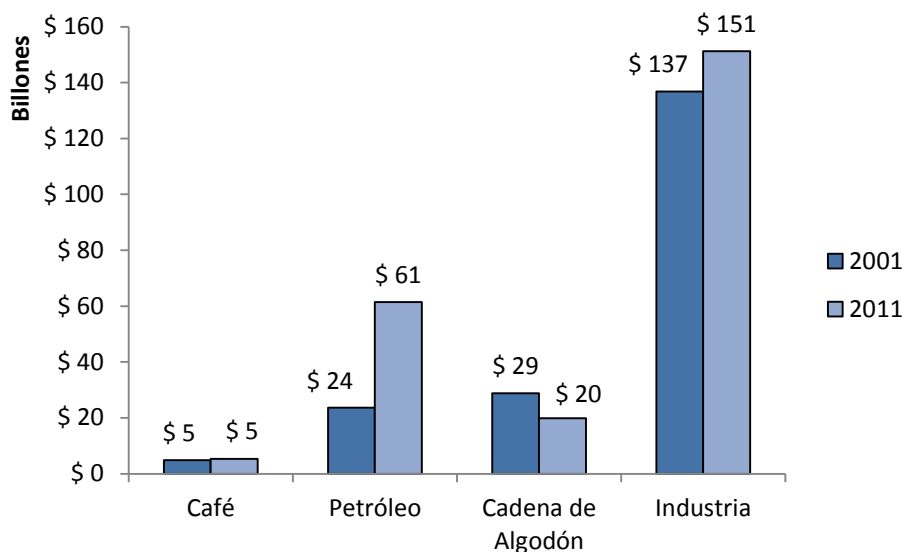
Fuente. DANE, 2001-2011 – Cálculos Fedesarrollo

Con respecto a otros sectores, la cadena de algodón también evidencia un decrecimiento relativo. El Gráfico 2 muestra el contraste del crecimiento de otros sectores claves de la economía frente a la caída en el valor de producción de la cadena de algodón. Mientras que el valor de la cadena de algodón disminuyó en términos reales entre 2001 y 2011, otros sectores tuvieron un mejor comportamiento: el café se mantuvo estable al

sobrepasar los \$5 billones, petróleo aumentó de \$24 a \$61 billones, y la industria pasó de producir \$137 a \$151 billones<sup>10</sup>.

## Gráfico 2. Valor bruto de producción de la cadena de algodón comparado con otros sectores (2001 y 2011)

(Billones de pesos. A precios constantes de 2011)



Fuente. DANE, 2001-2011 – Cálculos Fedesarrollo

Nota: Industria no incluye tejidos, hilados y confecciones

### - Valor agregado<sup>11</sup> y consumo intermedio<sup>12</sup>

La participación de la cadena de algodón en el valor agregado y el consumo intermedio de la economía también ha venido cayendo sistemáticamente en los últimos años. Como se puede observar en la Tabla 3, la caída en el caso del valor agregado ha sido más pronunciada que en consumo intermedio. Mientras que en 2001 el valor agregado generado por la cadena representaba el 4,2% del valor agregado de la economía, en 2011 este alcanzó a penas un 1,3%. Asimismo, la participación del consumo intermedio también cayó en este período de tiempo, pasando del 4,3% en 2001 a 2,8% del consumo intermedio del total de la economía en 2011.

<sup>10</sup> Cálculos a partir de precios constantes de 2011.

<sup>11</sup> Son los ingresos recibidos por el uso de los factores productivos: Tierra, capital y trabajo; que participan en el proceso productivo a lo largo de un periodo determinado. Se calcula como la diferencia entre el valor bruto de producción y el consumo intermedio.

<sup>12</sup> Son todos los insumos utilizados en el proceso productivo por un establecimiento en un periodo determinado. Se compone del consumo de materias primas, empaques, energía eléctrica, gastos por subcontratación industrial, por labores industriales realizadas, repuestos, servicios públicos, honorarios y servicios adquiridos.

**Tabla 3. Evolución de la contribución de la cadena de algodón y el resto de la economía en el valor agregado y el consumo intermedio**

Año	Valor Agregado		Consumo Intermedio	
	Resto de la economía	Cadena de Algodón	Resto de la economía	Cadena de Algodón
<b>2011</b>	98,7%	1,3%	97,2%	2,8%
<b>2006</b>	98,0%	2,0%	96,2%	3,8%
<b>2001</b>	95,8%	4,2%	95,7%	4,3%

Fuente. DANE, 2001-2011 – Cálculos Fedesarrollo

Con respecto a otros sectores, la tendencia es similar a la presentada en la participación de la cadena de algodón en el valor de la producción de la economía. El sector que más ha aumentado su participación en el consumo intermedio y el valor agregado ha sido petróleo, mientras que algodón es el que más ha disminuido su participación en los últimos años (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Participación en consumo intermedio y valor agregado de la cadena de algodón y otros sectores de la economía (2001, 2011)**

	Consumo intermedio		Valor Agregado	
	2001	2011	2001	2011
<b>Café</b>	0,2%	0,1%	0,8%	0,9%
<b>Cadena de algodón</b>	4,3%	2,8%	1,9%	1,1%
<b>Petróleo</b>	1,3%	2,0%	3,5%	9,1%
<b>Industria</b>	20,2%	20,5%	9,4%	9,4%

Fuente. DANE, 2001-2011 – Cálculos Fedesarrollo

#### - Empleo

Según cálculos de Fedesarrollo, en 2011 la cadena de algodón generó 182.261 empleos directos<sup>13</sup>. Si se compara esta cifra con los empleos generados en años anteriores se observa una disminución importante. Con respecto al año 2001, en el cual la cadena de algodón demandó 201.890 empleos, la caída en los empleos generados es del 9,7%.

En términos de la contribución del empleo de la cadena de algodón al total de la economía se observa una ligera caída. Como se muestra en la Tabla 5 dicha participación pasó de 1,1% en 2001 a 1,0% en 2011. A pesar de la caída del empleo en el sector, su participación no ha disminuido en una proporción importante debido a que las pérdidas

<sup>13</sup> A partir de la Encuesta Anual Manufacturera se determinó la distribución de empleos entre la cadena de algodón y el resto de sectores industriales. Posteriormente se desagregó el número de empleos según la actividad industrial utilizando la información de empleo industrial manufacturero de la Gran Encuesta Integrada de Hogares.

en empleo son relativamente pequeñas en comparación a la fuerza laboral colombiana, la cual ascendió a más de 22 millones para el 2011.

**Tabla 5. Evolución de la contribución de números de empleos en la Cadena de Algodón y el resto de la economía (2001,2006,2011)**

Empleos	Resto de la economía	Cadena de Algodón
<b>2001</b>	98,9%	1,1%
<b>2006</b>	98,8%	1,2%
<b>2011</b>	99,0%	1,0%

Fuente. DANE,EAM,GEIH, 2001-2011 – Cálculos Fedesarrollo

### **1.3. Valor económico de cada eslabón de la cadena**

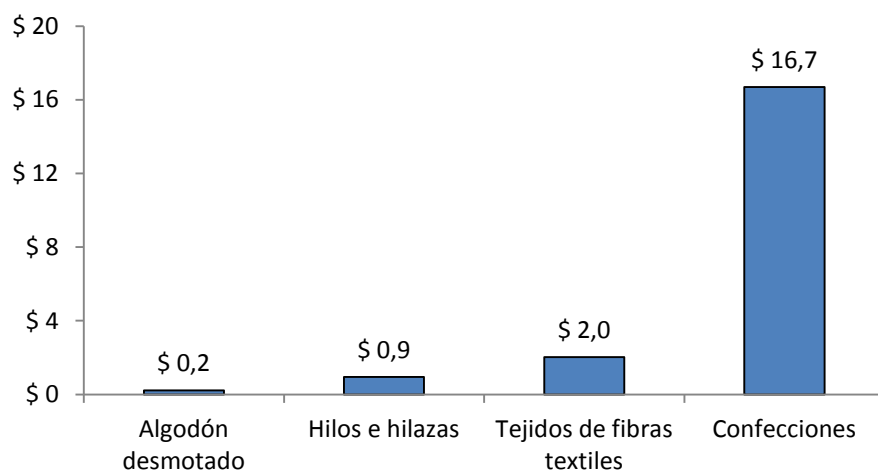
La estructura económica de la cadena de algodón presenta diferencias importantes entre eslabones. El eslabón de confecciones es el que mayor peso tiene, seguido de los eslabones de textiles e hilos, mientras que el eslabón de producción de algodón fibra es el de menor peso. Con el fin de analizar estas diferencias, en esta sección se revisa la evolución histórica de las participaciones de cada eslabón. El objetivo de este análisis es determinar en qué medida han cambiado las diferencias existentes entre eslabones en variables como el valor de la producción, el valor agregado, el consumo intermedio y el empleo.

#### **- Valor de producción**

El Gráfico 3 muestra la distribución del valor de producción de la cadena de algodón para 2011. El eslabón de confecciones produjo \$16,7 de pesos, mientras que los eslabones de textiles, hilos y algodón produjeron \$2,0 billones, \$900 mil millones y \$200 mil millones de pesos respectivamente. En términos relativos, el valor de producción del eslabón de confecciones es 75 veces mayor al valor reportado en la producción de fibra de algodón, 18 veces más grande que el de hilados y 8 veces superior al de tejidos.

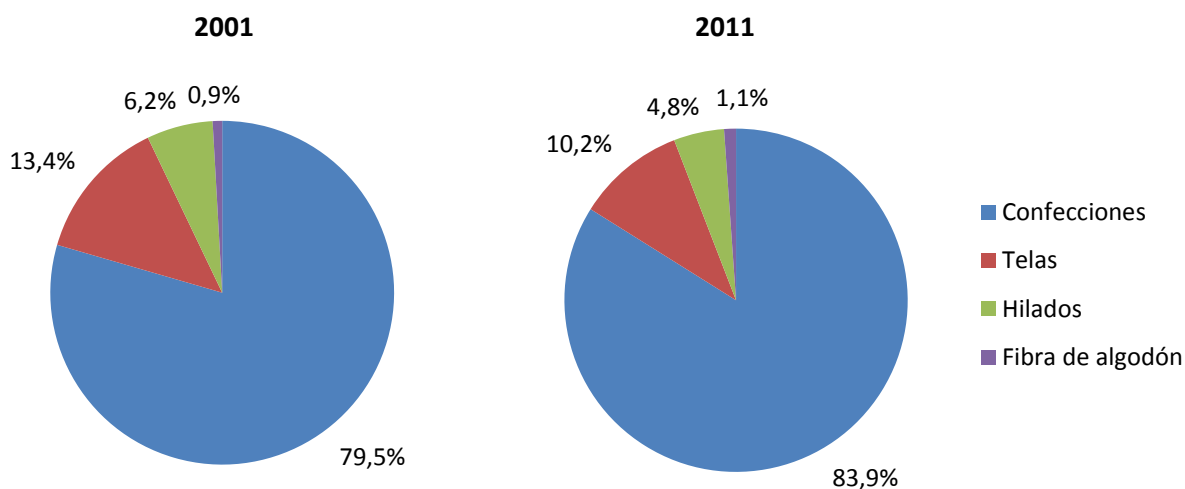
Al comparar las participaciones de los diferentes eslabones en el valor de producción cadena, se observa que el peso de las confecciones en el valor de producción de la cadena aumentó en los últimos años. Como se muestra en el Gráfico 4, mientras que en 2001 confecciones representaba el 79,5% del valor de producción de la cadena, en 2011 su participación ascendió al 83,9%. En el caso del algodón, este también tuvo un aumento aunque en menor medida al pasar del 0,9% al 1,1%. Por su parte, los eslabones de hilos y textiles disminuyeron su participación al pasar de 6,2% y 13,4% en 2001, a 4,8% y 10,2% en 2011 respectivamente.

**Gráfico 3. Valor de producción de cada eslabón de la cadena de algodón en 2011**  
 (Billones de pesos corrientes)



Fuente. DANE (2011) – Cálculos Fedesarrollo

**Gráfico 4. Participación de cada eslabón en el total de la cadena (2001, 2011)**



Fuente. DANE (2011) – Cálculos Fedesarrollo

- Valor agregado y consumo intermedio

Al igual que en el valor de producción, el valor agregado y el consumo intermedio de la cadena de algodón se concentra en el último eslabón. Como se puede observar en la Tabla 6 el eslabón de confecciones en 2011 generó un valor agregado de \$5 billones, el cual representa el 84% del total del valor agregado de la cadena. Asimismo, el sector de confecciones también tuvo un consumo intermedio por \$11 billones en 2011 que representa nuevamente el 84% del consumo intermedio total de la cadena.

**Tabla 6. Consumo intermedio y valor agregado de cada eslabón para el 2011**

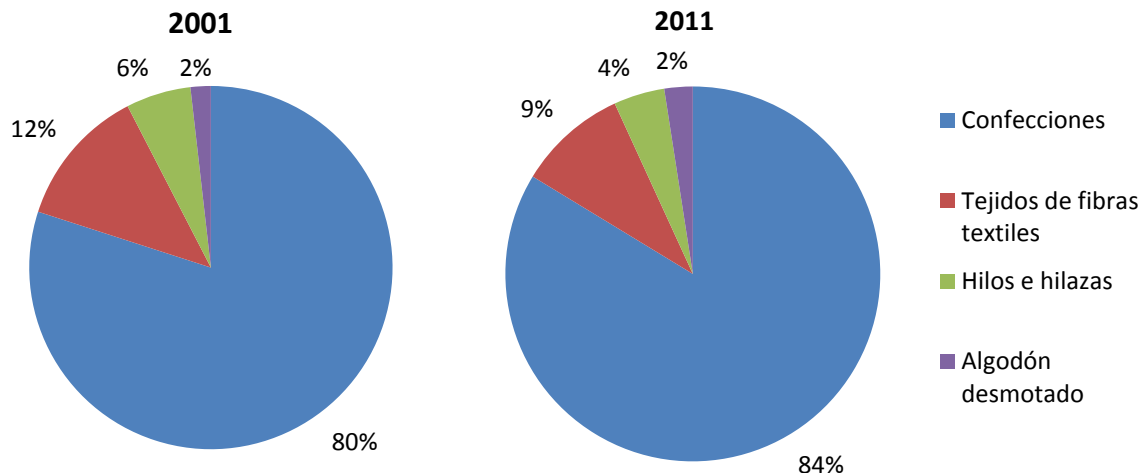
(Billones de pesos corrientes)

	Consumo intermedio		Valor Agregado	
	Valor	Participación	Valor	Participación
<b>Algodón desmotado</b>	65	2%	157	0%
<b>Hilos e hilazas</b>	661	4%	283	5%
<b>Tejidos de fibras textiles</b>	1.424	10%	611	11%
<b>Confecciones</b>	11.294	84%	5.404	84%

Fuente. DANE (2011) – Cálculos Fedesarrollo

Al evaluar las variaciones en la participación de cada eslabón en el valor agregado generado por la cadena, se observa que el eslabón de confecciones aumentó su participación. Tal y como lo muestra el Gráfico 5, mientras que las confecciones representaban el 80% del valor agregado producido por la cadena en 2001, su participación ascendió al 84% en 2011. Para los casos de tejidos e hilos, sus participaciones en el valor agregado se vieron afectadas negativamente al pasar del 12% y 6% al 9% y 4%, respectivamente, durante el mismo periodo de tiempo.

**Gráfico 5. Participación de cada eslabón en el valor agregado total de la cadena (2001,2011)**

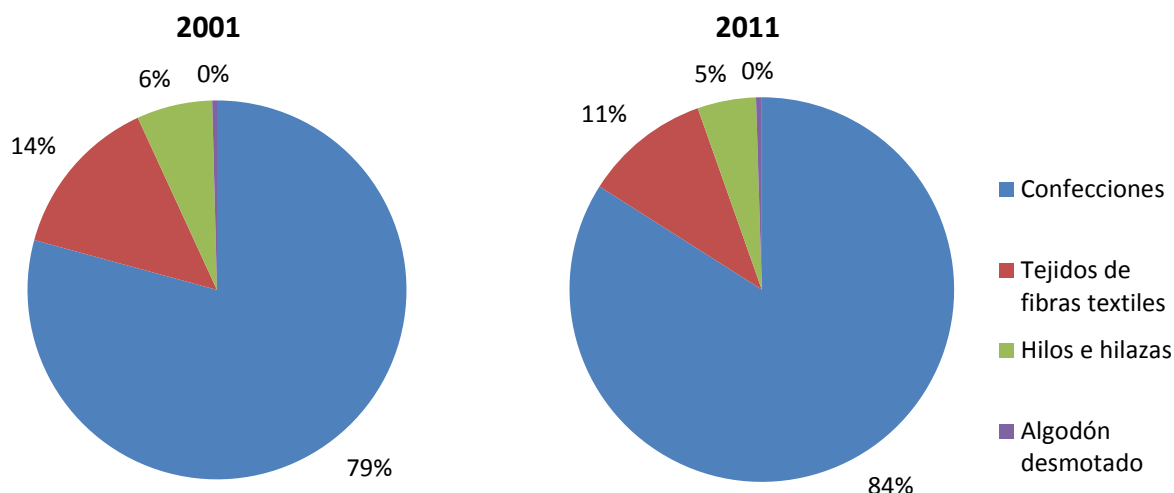


Fuente: DANE (2011) – Cálculos Fedesarrollo

El eslabón de confecciones tuvo también un aumento significativo en su participación en el consumo intermedio de la cadena. Como lo muestra el Gráfico 6, mientras que su participación en 2001 fue de 79% en el valor total de consumo intermedio, en 2011 su participación ascendió al 84%. Por su parte, los eslabones de tejidos e hilos redujeron su contribución en el valor del consumo intermedio generado, al pasar del 12% y 9% en 2001 al 9% y 4% respectivamente en 2011. Por último, tanto en términos del consumo

intermedio como del valor agregado la participación del eslabón de algodón desmotado no se vio afectada significativamente para el mismo periodo de tiempo.

**Gráfico 6. Participación de cada eslabón en el consumo total de la cadena (2001,2011)**



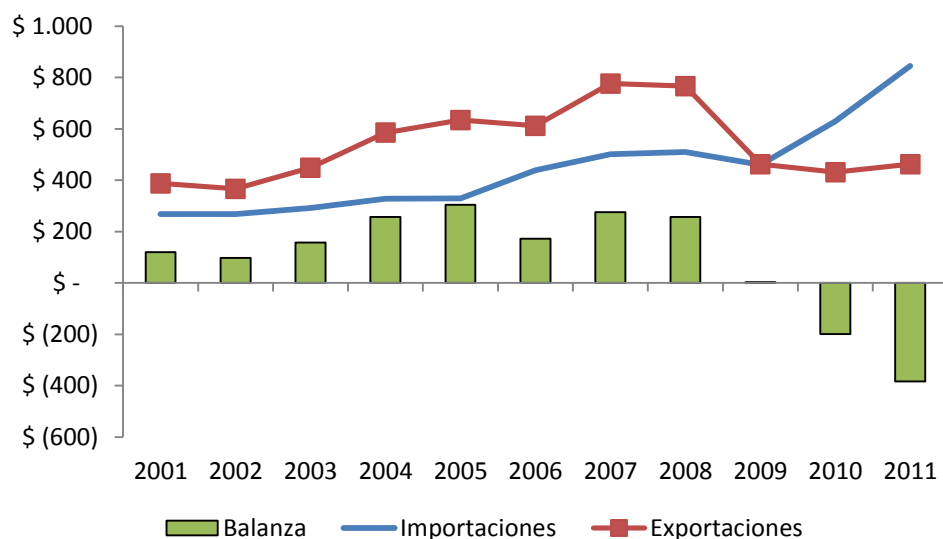
Fuente: DANE (2011) – Cálculos Fedesarrollo

#### 1.4. Balanza comercial de la cadena

La balanza comercial de la cadena de algodón, hilos, textiles y confecciones cambió sustancialmente en los últimos años. Como se puede ver en el Gráfico 7, pasó de ser una cadena exportadora a ser una cadena netamente importadora. Este cambio se dio a partir del año 2009 debido a una caída importante en las exportaciones de confecciones y de tejidos de algodón, así como un aumento de importaciones.

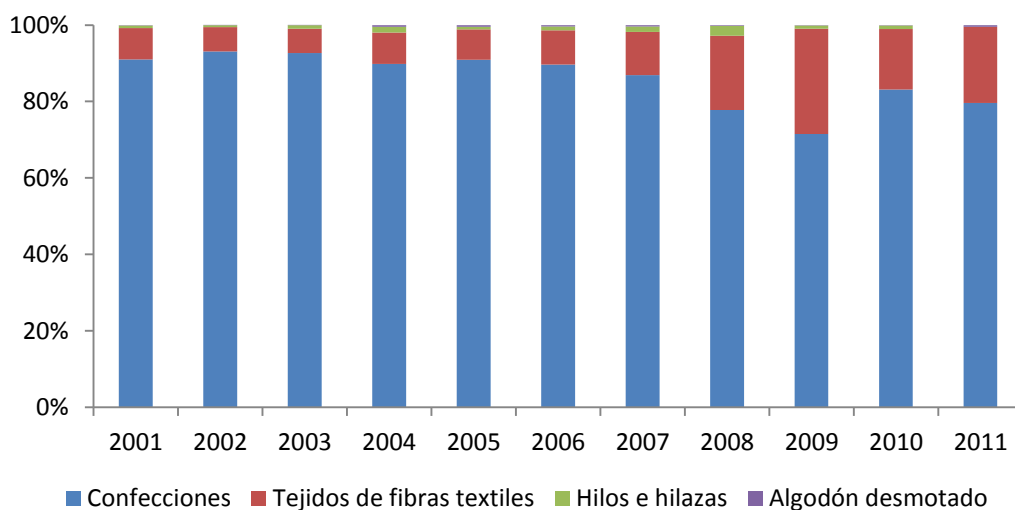
Con respecto a la participación de los diferentes eslabones de la cadena en las exportaciones se destaca el peso que tienen las confecciones. Como se muestra en el Gráfico 8 la participación de este eslabón en el total de exportaciones de la cadena ha estado históricamente por encima del 80%. Cabe resaltar la baja participación de los eslabones de algodón e hilados los cuales en conjunto no han superado en ningún año el 3% de participación.

**Gráfico 7. Exportaciones, importaciones y balanza de la cadena de algodón.**  
(Miles de U\$)



Fuente: UN COMTRADE– Cálculos Fedesarrollo.

**Gráfico 8. Participación de los eslabones en las exportaciones de la cadena de algodón**



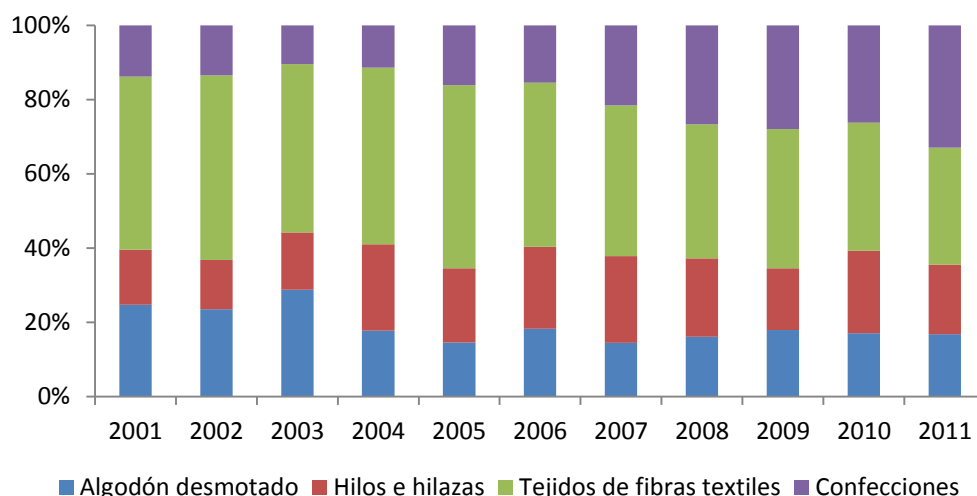
Fuente: UN COMTRADE– Cálculos Fedesarrollo.

En cuanto a las importaciones de la cadena de algodón, esta muestra una distribución más equitativa a lo largo de los diferentes eslabones. Como se puede observar en el Gráfico 9, el eslabón de textiles es el que mayor peso ha tenido históricamente (entre el 30% y el 50%). Sin embargo, en años recientes las importaciones del eslabón de confecciones han venido ganando terreno, mientras que en 2001 equivalían al 14% de importaciones de la cadena en 2011 ascendieron al 33%. Finalmente, en lo que respecta a los eslabones de



algodón e hilados estos se han mantenido relativamente estables con una participación del total de importaciones de la cadena que oscila entre el 15% y el 25%.

**Gráfico 9. Participación de los eslabones en las importaciones de la cadena de algodón**



Fuente: UN COMTRADE– Cálculos Fedesarrollo.

### 1.5. Análisis espacial de la cadena

La dispersión geográfica de cada uno de los eslabones de la cadena de algodón es uno de los determinantes que puede incidir en su competitividad. En este sentido, es necesario analizar la distribución geográfica de los diferentes eslabones para determinar la lógica espacial bajo la cual funciona la cadena.

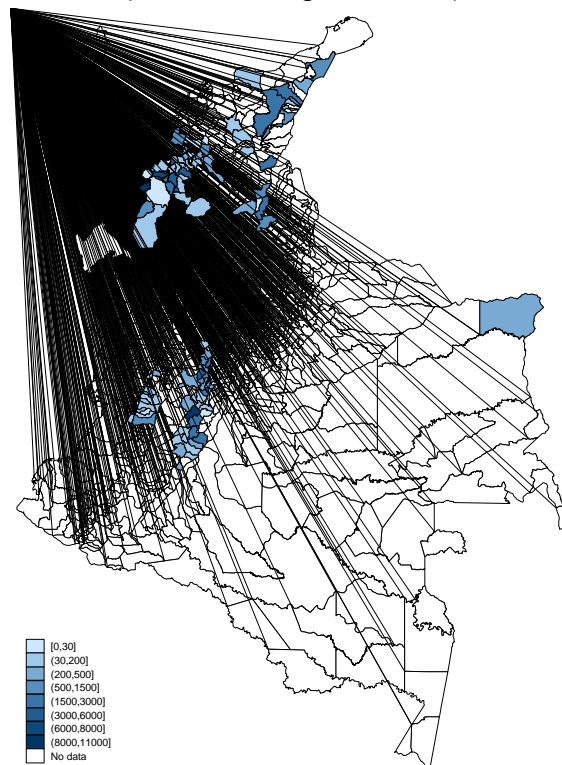
#### - Algodón desmotado

La producción de algodón desmotado se articula a través de dos polos de producción (ver Mapa 1). El primer polo es la costa atlántica, y concentra la producción de la mayoría de la fibra de algodón. Esta zona produjo el 78,6% de toda la fibra de algodón en el 2011, concentrándose especialmente en los departamentos de Córdoba, Cesar y Sucre. A nivel municipal, los municipios que mayor producción tuvieron fueron Cereté, San Pelayo y Montería.

El segundo polo productivo, se concentra en el sur oriente del país siendo el departamento de Tolima el departamento con mayor participación. En esta zona se produjo en el 2012 7.021 toneladas de fibra, representando así el 21,3% del total producido. En este departamento, Espinal, Ambalema y Guamo fueron los municipios con mayor participación en la producción de algodón.

## Mapa 1. Producción de fibra de algodón en Colombia durante el 2011

(Toneladas de algodón semilla)



Fuente: Conalgodón, cálculos Fedesarrollo

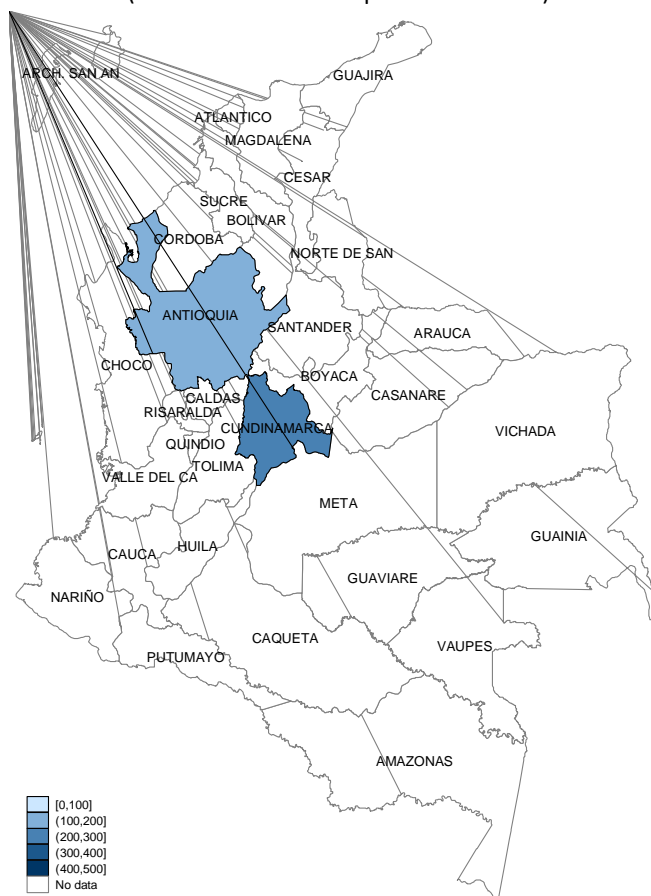
### - Hilados de algodón

La articulación entre los dos primeros eslabones de la cadena permite entender la distribución espacial tendiente a satisfacer la ley de oferta y demanda. En ese sentido, la ubicación de los cultivos de algodón se dio alrededor de los grandes polos de producción de hilanderías los cuales se concentran principalmente en Cundinamarca y Antioquia.

El Mapa 2 muestra que los productores de hilos e hilazas se concentra en estos dos departamentos. Por un lado, Antioquia produjo en el 2011 \$113 mil millones de pesos en hilos, e hilazas, lo que represento el 29% de la producción nacional. Por su parte, Cundinamarca, y particularmente Bogotá, produjo \$ 276 mil millones de pesos, es decir, el 71% de la producción.

## Mapa 2. Distribución por departamentos del valor de producción de hilados de algodón en 2011

(Miles de millones de pesos corrientes)

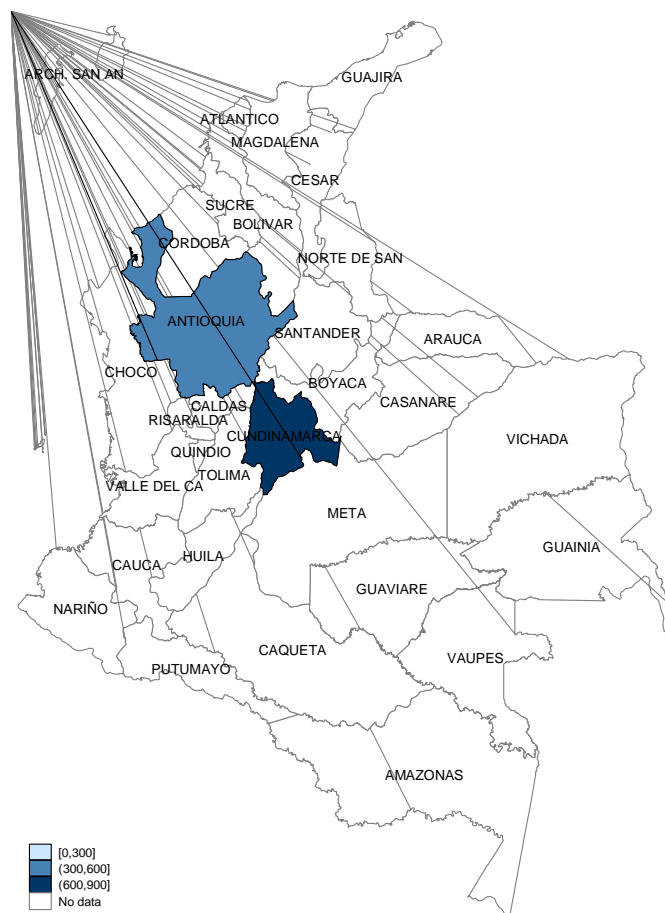


Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera 2011 – Cálculos Fedesarrollo

### - Textiles

La producción de textiles se encuentra igualmente concentrada en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, los cuales reúnen el 100% de la producción de este eslabón (véase el Mapa 3). Al analizar las cifras de producción de 2011 se observa que Antioquia produjo el 62% de la producción nacional de tejidos, mientras que Cundinamarca produjo el restante 38%.

**Mapa 3. Distribución por departamentos del valor de producción de textiles en 2011**  
(Miles de millones de pesos corrientes)



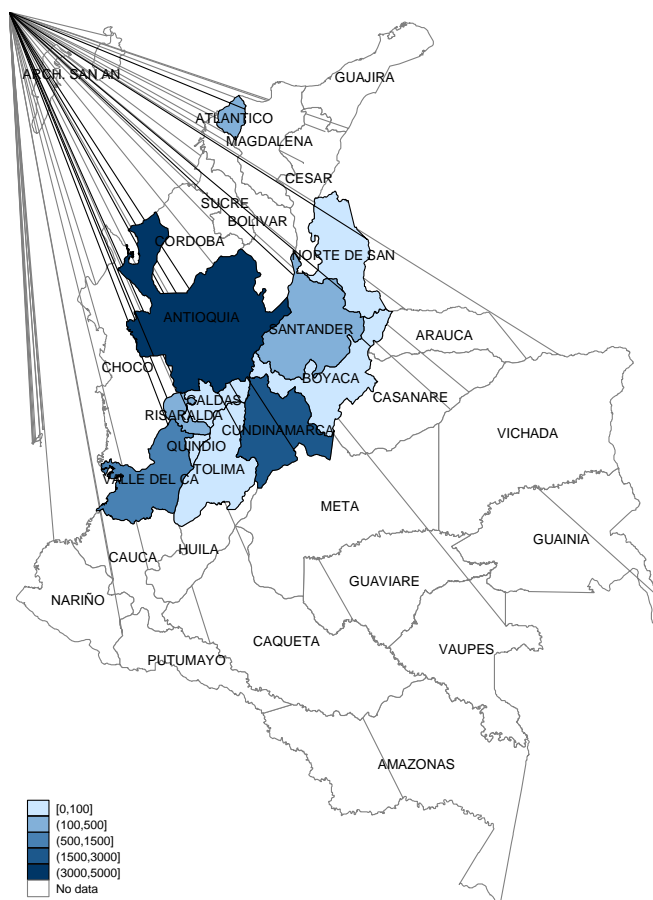
Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera 2011 – Cálculos Fedesarrollo

#### - Confecciones

En el caso del eslabón de confecciones este se encuentra más disperso en comparación con los otros eslabones industriales de la cadena. Como se puede observar en el Mapa 4 los centros de producción de confecciones están distribuidos por varias zonas del país, siendo Antioquia (59%), Cundinamarca (31%), Valle del Cauca (9%) y Risaralda (4%) los departamentos en los cuales se concentran en mayor medida la producción de confecciones.

## Mapa 4. Distribución por departamentos del valor de producción de confecciones en 2011

(Miles de millones de pesos corrientes)



Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera 2011 – Cálculos Fedesarrollo

### 1.6. Contribución al desarrollo económico regional

La distribución espacial de los eslabones de la cadena implican diferencias en las condiciones socioeconómicas en las cuales se desarrolla cada una de las actividades productivas. Por un lado, el eslabón del algodón se concentra en municipios pequeños con un alto índice de población rural. Por el otro, los eslabones industriales de la cadena se concentran en los nodos de producción del país, en ciudades de mayor tamaño y con una concentración de la población en el área urbana.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presenta un análisis comparado de las condiciones socioeconómicas de las regiones en las cuales se concentran las diferentes actividades productivas de la cadena. Lo anterior con el fin de determinar diferencias importantes que puedan incidir positiva o negativamente en el desarrollo y crecimiento de cada uno de los eslabones.

- Condiciones sociales

Para realizar este análisis, se identificaron cinco variables que permiten medir las condiciones sociales en términos de calidad de vida, educación, salud y desarrollo económico. Estas variables son el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (PNUD, 2011), el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI– (DANE, 2008), la cobertura en educación secundaria (Ministerio de Educación, 2011), la tasa de mortalidad infantil (DANE, 2010) y el recaudo de ICA per cápita (DNP, 2011).

Posteriormente, para cada variable se calculó el promedio de los municipios en los cuales se concentran las actividades productivas de cada eslabón. Dicho promedio tuvo en cuenta el tamaño de población como criterio de ponderación ya que cada eslabón se concentra en diferentes municipios: 33 municipios algodoneros correspondientes a 9 departamentos<sup>14</sup>, 2 departamentos productores de hilos<sup>15</sup>, 6 departamentos productores de tejidos<sup>16</sup> y 11 departamentos productores de confecciones<sup>17</sup>.

Los resultados de este análisis evidencian diferencias importantes entre el eslabones, particularmente en entre el algodón y los eslabones industriales (ver Tabla 7). En efecto, se puede concluir que la producción de algodón está concentrada en municipios con niveles más bajos de condiciones socioeconómica, mientras que los eslabones industriales se concentran en ciudades con mejores condiciones.

**Tabla 7. Promedio variables socio-económicas para los eslabones de la cadena**

	<b>Algodón</b>	<b>Hilos</b>	<b>Textiles</b>	<b>Confecciones</b>
<b>Variable socio-económica/ Observaciones</b>	33 municipios	2 departamentos	6 departamentos	11 departamentos
Índice de Desarrollo Humano 2011	63,64	71,85	70,38	69,23
NBI rural 2008 (%)	70,37	80,26	78,16	76,93
Cobertura de Educación Secundaria 2011 (%)	73,79	136,53	117,55	105,64
Tasa de Mortalidad Infantil 2010 (nacidos muertos por cada 1.000 habitantes)	22,36	17,95	17,87	17,96
Recaudo ICA per cápita 2011 (miles de pesos)	26,85	43,44	39,66	40,92

Fuente: PNUD (2011), Mineducación (2012), DANE (2010), ICA (2011) – Cálculos Fedesarrollo

<sup>14</sup> Córdoba, Cesar, Tolima, Huila, Cundinamarca, Sucre, La Guajira, Sucre y Vichada.

<sup>15</sup> Tolima y Cundinamarca (incluye Bogotá D.C.)

<sup>16</sup> Cundinamarca, Santander, Valle, Antioquia, Atlántico y Risaralda

<sup>17</sup> Antioquia, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

El análisis anterior revela que el cultivo de algodón, generalmente está asociado con menores niveles de desarrollo en comparación con los demás eslabones de la cadena. Los demás eslabones presentan niveles de desarrollo más altos y similares entre ellos, siendo mayores para los hilos y menor para las confecciones y los tejidos. Lo anterior, está asociado con el carácter de las zonas objeto de comparación. Por un lado, el cultivo de algodón, al igual que la actividad agrícola en su conjunto, se concentra en zonas predominantemente rurales y por ende, con niveles de desarrollo más bajos, y por otro lado, los otros eslabones se concentran en ciudades industriales más desarrolladas. Por lo tanto, el impacto socio-económico de los eslabones de la cadena se encuentra determinado más por el desarrollo estructural de la actividad agrícola e industrial, que por la especificidad de la cadena en cuestión.

- Crecimiento económico

El aporte de los eslabones de la cadena de algodón al crecimiento económico de las regiones varía de manera importante. Lo anterior se explica a partir de la distribución espacial de cada eslabón, la actividad productiva que realiza y el valor agregado que genera.

Una manera de medir este aporte es a través de la participación de cada eslabón en el PIB de los departamentos. Para hacer este análisis fue necesario recurrir a varias fuentes de información y definir algunos supuestos. En el caso del algodón el PIB agrícola del departamento se ajustó teniendo en cuenta la participación del cultivo del algodón en el área total cultivada a nivel de departamento<sup>18</sup>, y se realizó un ajuste vía precios teniendo en cuenta que este cultivo es de mayor valor<sup>19</sup>. Por su parte, en los eslabones industriales de la cadena se utilizó la información de la Encuesta Anual Manufacturera<sup>20</sup> para distinguir la participación de la industria de hilandería, tejeduría y confección a nivel departamental<sup>21</sup>.

Como se muestra en la Tabla 8, la cadena concentra su participación en términos económicos en los departamentos de Antioquia y Risaralda donde alcanza su mayor participación en el PIB departamental (6,1% y 3,8% en 2011 respectivamente). En este caso es el segmento industrial el que más contribuye. Por otro lado, el segmento agrícola

---

<sup>18</sup> Agronet (2011)

<sup>19</sup> El cultivo de algodón tiene un mayor precio por tonelada, por lo que se monetizó esta participación con base en los precios nacionales anualmente acordados. Con base en el sistema de Cuentas Nacionales del DANE, se normalizaron las anteriores cifras por el PIB Agrícola departamental.

<sup>20</sup> Las industrias censadas en la EAM son definidas como formales y medianas o grandes. Es decir que tiene una nómina permanente mayor a 10 empleados.

<sup>21</sup> La información utilizada tiene una precisión de 3 sobre 6 dígitos de especificación posibles bajo el sistema CIIU Rev.3 AC de 2005. Estos aportes fueron normalizados con el PIB industrial de las Cuentas Nacionales del DANE.

de la cadena alcanza sus mayores participaciones en Córdoba, Vichada y La Guajira donde alcanza a pesar una quinta parte de las actividades agrícolas totales.

**Tabla 8. Participación de la cadena de algodón en el PIB departamental (%)**

Departamento	Participación de la cadena en el PIB departamental (%)					
	2007			2011		
	Industrial	Agrícola	Total	Industrial	Agrícola	Total
Antioquia	18,92	0,03	7,36	15,35		6,13
Risaralda	9,99		3,45	10,15		3,81
Córdoba		17,11	1,44	7,17	27,18	3,35
Bogotá D. C.	10,47		2,94	8,58		2,15
Tolima	5,65	7,24	1,76	2,77	11,24	1,57
Valle	3,70	0,20	1,56	2,90	0,60	1,36
Atlántico	2,73	1,38	1,24	2,38		1,04
Quindío	3,53		0,48	5,42		0,78
Sucre		5,27	0,34	9,01	6,62	0,72
Vichada		24,46	0,26		21,97	0,66
Cundinamarca	0,93	0,38	0,49	0,86	0,17	0,61
Cesar	2,84	4,30	0,46	2,90	9,75	0,59
Caldas	2,08		0,71	1,62		0,57
Magdalena	0,52	0,64	0,10	2,22	0,38	0,36
Santander	0,86		0,45	0,61		0,30
La Guajira		1,86	0,04		21,94	0,20
Boyacá	0,51		0,09	0,97		0,15
N. de Santander	1,55		0,14	1,68		0,13
Huila		1,54	0,11		2,40	0,12
Bolívar	0,13	3,38	0,16	0,11	1,66	0,10

Fuente: Conalgodón, Cuentas Nacionales, EAM, MTMR y Agronet.



## **2. Análisis de encadenamientos**

El análisis de encadenamientos de una cadena productiva permite evaluar cómo responde la economía cuando los eslabones aumentan el valor de su producción final en los diferentes bienes y servicios que ofrecen. Además, permite determinar la contribución de cada eslabón en la actividad económica del país a partir de las interacciones que se forman entre los diferentes sectores para proveerse de insumos, capital y trabajo. Mediante este análisis es posible cuantificar los efectos multiplicadores de cada peso producido, ganado o invertido por los participantes de la cadena en la economía como un todo.

En este capítulo se desarrolla el análisis de encadenamientos para la cadena de algodón, hilos, textiles y confecciones. En la primera sección se presentan los encadenamientos cuantitativos estimados con base en información sectorial y de cuentas nacionales. En segundo lugar se presenta un análisis cualitativo realizado a partir de una serie de entrevistas y encuestas realizadas durante el curso de este estudio. Lo anterior con el fin de identificar los factores de no mercado que inciden en las relaciones, cohesión y estabilidad de la cadena y sus respectivos eslabones.

### **2.1. Análisis cuantitativo de encadenamientos**

Un encadenamiento puede ser interpretado como la estrechez de la relación de un sector con el resto de la economía o como la magnitud del efecto que puede genera un cambio en el sector de interés en el conjunto. En el ejercicio que se presenta a continuación se calculan los encadenamientos para cada eslabón de la cadena según su composición en términos de consumo intermedio y valor agregado.

Los encadenamientos se dan a partir de cuatro tipos de efectos:

- Efecto directo: efecto que resulta de la operación directa del sector y de sus proveedores directos.
- Efecto indirecto: efecto que se genera cuando los proveedores del sector demandan bienes y servicios de sus proveedores para satisfacer su propia demanda.
- Efecto inducido: efecto que se genera cuando proveedores, empleaods y hogares vuelven a gastar recursos en la economía, generando así nueva actividad económica.
- Efecto total: corresponde a la suma del efecto directo, el efecto indirecto y el efecto inducido.

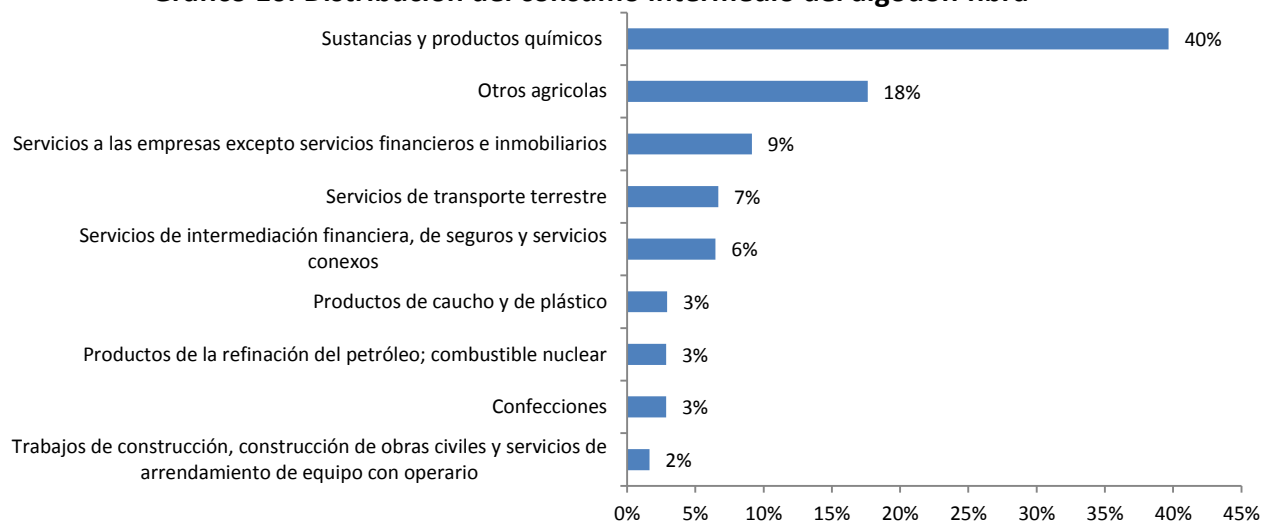
### 2.1.1. Consumo intermedio

Los efectos en consumo intermedio se calculan con base en los requerimientos de un determinado sector en términos de los bienes o servicios que requieren de otros sectores para poder producir. En la práctica se calcula a partir de los requerimientos iniciales por un peso adicional de producto para un sector en particular. Los efectos que generan dependen de los sectores con los cuales está encadenado directamente, es decir de la demanda por los bienes y servicios directos que requiere su función de producción y de los sectores que los proveen.

#### - Algodón desmotado

La demanda de consumo intermedio del algodón desmotado se concentra en sectores que no hacen parte de la cadena (ver Gráfico 10). Entre estos sectores se encuentra la industria química (40%), a los cuales pertenecen a productos como herbicidas, fungicidas y abonos, y el sector de otros agrícolas (18%), el cual responde a la demanda de semillas principalmente. Asimismo, el algodón fibra demanda servicios no financieros<sup>22</sup> (9%), servicios de transporte terrestre (7%) y servicios de intermediación financiera (6%), los cuales tampoco hacen parte de la cadena.

**Gráfico 10. Distribución del consumo intermedio del algodón fibra**



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

La concentración de la demanda de consumo intermedio en los rubros de químicos y semillas sugiere que estos sectores son los que más se benefician conforme el sector de algodón desmotado aumente su producción. Por otro lado, el beneficio del resto de la

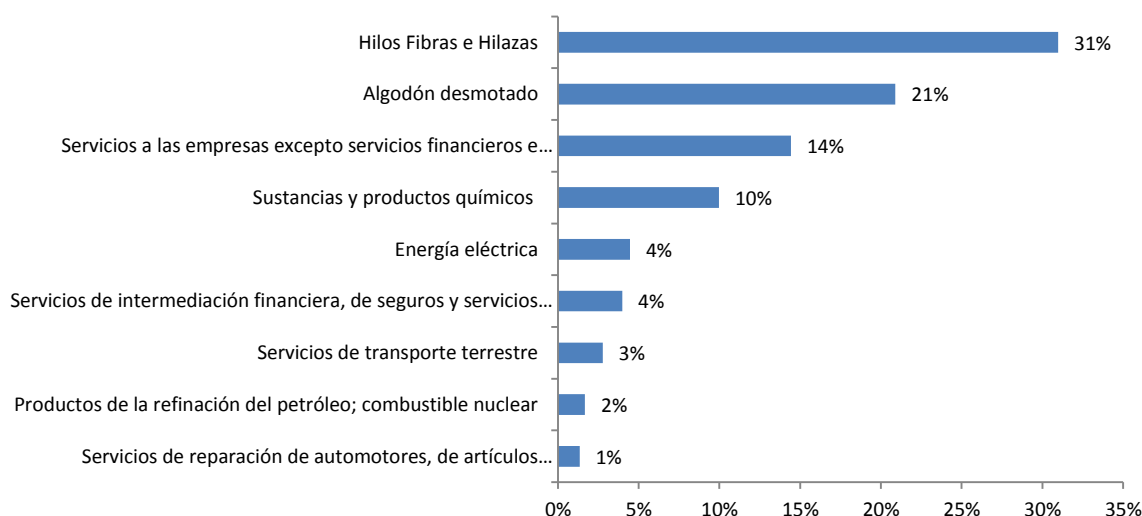
<sup>22</sup> Se incluyen en los servicios no financieros aquellos servicios de alquiler, informática, contables, de publicidad, investigación, de personal, de limpieza y de empaque entre otros.

cadena es mínimo ya que el único eslabón que tiene un encadenamiento directo a nivel de consumo intermedio con el algodón desmotado son las confecciones con una participación de tan solo el 3%.

#### - Hilos y Textiles

Para el análisis de consumo intermedio directo no es posible separar los eslabones de hilos e hilazas y textiles debido a la clasificación de cuentas nacionales<sup>23</sup>. Como se describió anteriormente, dicha clasificación agrupa estos dos eslabones en el sector 20 - *Fibras textiles naturales, hilazas e hilos; tejidos de fibras textiles, incluso afelpados* (ver Tabla 1 nuevamente), por lo cual la estructura de costos y demanda en términos de consumo intermedio es la misma para ambos eslabones.

**Gráfico 11. Distribución del consumo intermedio del sector de hilatura**



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

Como se puede observar en el Gráfico 11, el sector de hilos y textiles concentra la mayor parte su demanda de consumo intermedio en eslabones de la cadena. La demanda de consumo intermedio de algodón desmotado y del sector de hilos e hilazas tiene una participación del 21% y 31%. La demanda al sector de algodón desmotado se utiliza principalmente para la producción de hilados de algodón, mientras que la demanda de hilos e hilazas constituye el principal insumo para la producción de textiles. Otros sectores como los servicios no financiero (14%), los químicos (10%), la energía eléctrica (4%) y los

<sup>23</sup> Pese a la heterogeneidad de productos en la categoría se debe tener en cuenta que el proceso productivo industrial de los mismos es muy parecido. Además en el caso Colombiano en más de una ocasión se realizan las dos operaciones en conjunto por lo que no representa un problema para el análisis asumir estructuras de consumo intermedio similares.

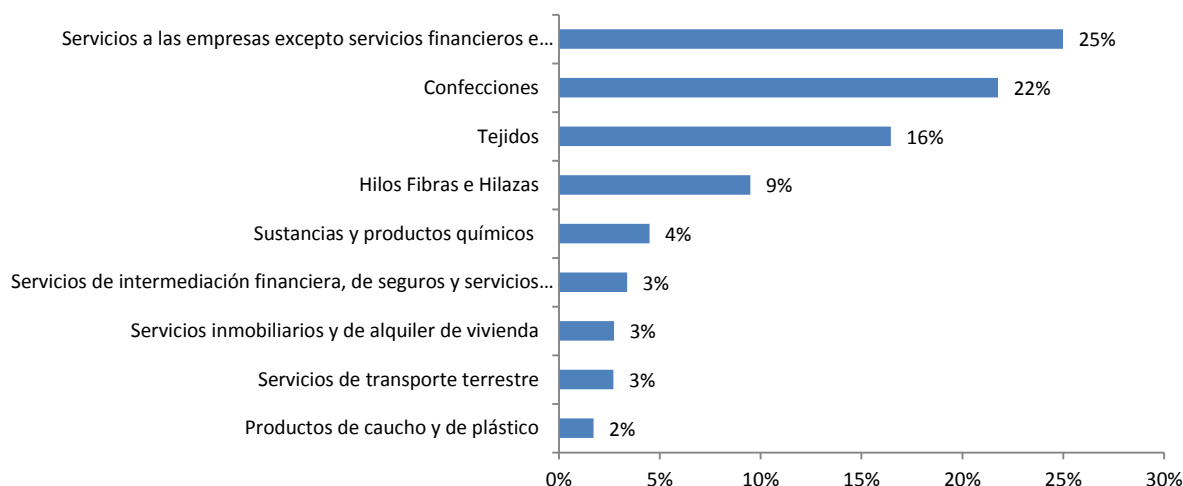
servicios de intermediación financiera (4%) proveen el resto de consumo intermedio requerido por este sector.

#### - Confecciones

El sector de confecciones posee la mayor de heterogeneidad en cuanto a estructuras productivas de los diferentes eslabones de la cadena de algodón. Este eslabón incluye desde las grandes compañías industriales de gran escala hasta los talleres de confección de amas de casa. Como resultado de lo anterior, exhibe una demanda alta y a su vez heterogénea en términos de consumo intermedio, particularmente asociada a materias primas provenientes de la cadena.

El consumo intermedio que demanda el eslabón de confecciones de los sectores de la cadena de algodón representa el 47% del total de su demanda de bienes y servicios intermedios. En el Gráfico 12 se puede ver cómo se distribuye este consumo intermedio en los diferentes eslabones de la cadena: hilos (9%), tejidos (16%) y confecciones (22%). Asimismo, el eslabón de confección concentra una cuarta parte de su consumo intermedio en servicios no financieros (25%), atribuibles principalmente a los servicios de maquila y de confección tercerizada.

**Gráfico 12. Distribución del valor agregado de los eslabones de confecciones**



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

#### - Efecto multiplicador cadena de algodón

En esta sección se calculan los encadenamientos y multiplicadores de cada sector a partir de la metodología de encadenamientos hacia atrás descrita en el Anexo 1 del presente documento. En este caso, el concepto de multiplicador permite cuantificar el aumento que se genera en el consumo intermedio del resto de la economía cuando el sector objeto

de estudio aumento su demanda de consumo intermedio en un peso. Asimismo, este efecto se puede desagregar en efecto directo, efecto indirecto, efecto inducido y efecto total.

Como se puede observar en la **Tabla 9**, el eslabón de algodón desmotado es el que tiene un mayor efecto multiplicador en el consumo intermedio de la economía. Por cada peso que este sector aumente su consumo intermedio, la economía genera un total de 9,6 pesos adicionales. Con respecto a los otros tres eslabones, estos presentan multiplicadores similares: hilos e hilazas 5,0, tejidos 6,3 y confecciones 5,5.

**Tabla 9. Multiplicadores del consumo intermedio**

	Algodón desmotado	Fibras, hilos e hilazas	Tejidos y servicios asociados	Confecciones
Efecto directo	1,0	1,0	1,0	1,0
Efecto indirecto	4,1	1,7	2,4	2,0
Efecto inducido	4,5	2,3	2,9	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>9,6</b>	<b>5,0</b>	<b>6,3</b>	<b>5,5</b>

Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

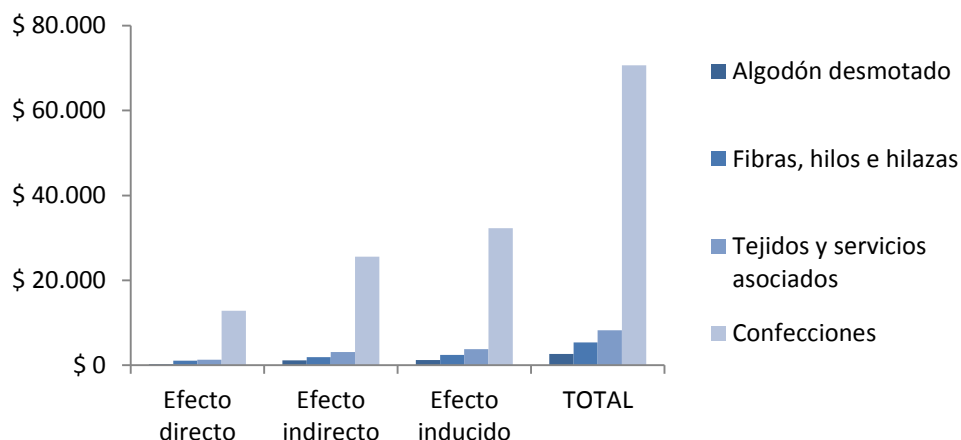
En general cuando se habla de una cadena se espera que las partes tengan un comportamiento de enclave: es decir que los eslabones están estrechamente conectados o al menos más conectados entre sí que con el resto de eslabones de la economía. De tratarse de un enclave el efecto directo sería al menos tan grande como el indirecto. Sin embargo como se puede ver en la tabla anterior este comportamiento no se observa para ninguna parte de la cadena donde el eslabón de fibras, hilos e hilazas es quizás el de que concentra mayores vínculos con la cadena.

Como se puede ver también en la tabla, pese a que en los eslabones industriales los productos de la cadena representan en promedio el 50% del consumo intermedio, la evidencia cuantitativa muestra que la magnitud de estas relaciones no es lo suficientemente fuerte como para que se considere que funcionan como una cadena, en términos de los encadenamientos puros.

En términos de magnitudes, se observan diferencias importantes en los efectos de consumo intermedio de la cadena. El Gráfico 13 muestra que pese al mayor efecto multiplicativo que tiene el sector de algodón desmotado, su efecto en términos de magnitudes es mucho menor debido a su menor tamaño relativo en la economía colombiana (\$ 2,6 billones en 2011). En contraposición, el sector de confecciones pese a tener uno de los menores efectos multiplicativos, tiene el mayor efecto neto en la economía el cual ascendió a \$ 70,6 billones en 2011.

### Gráfico 13. Encadenamientos de la cadena de algodón en consumo intermedio (2011)

(Miles de millones de pesos corrientes)

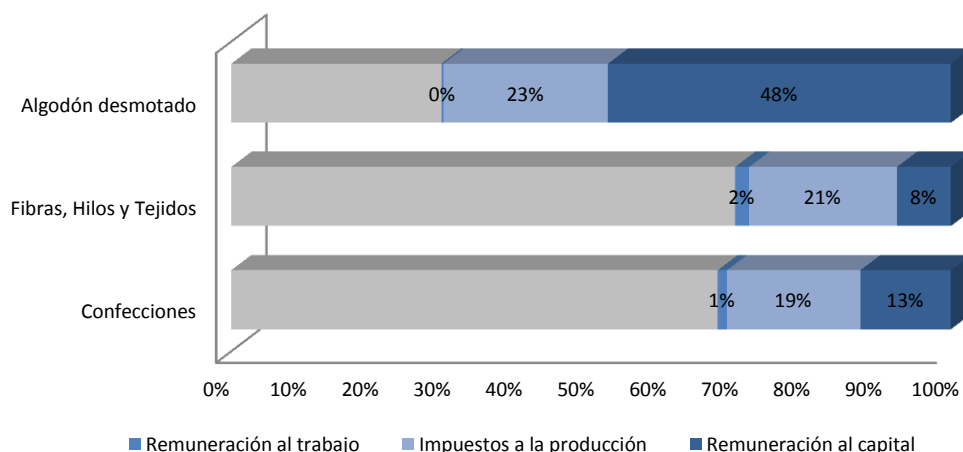


Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

#### 2.1.2. Valor agregado

Los encadenamientos en valor agregado varían en cada eslabón dependiendo de su estructura productiva. El primer aspecto a analizar es la participación que tiene el valor agregado en el valor de producción de cada sector. Como se puede ver en el Gráfico 14, la participación del valor agregado para el caso del algodón desmotado es del 70% del valor bruto de producción, mientras que para los eslabones industriales esta proporción se ubica alrededor del 30%.

### Gráfico 14. Participación de los componentes del valor agregado en el valor de producción de la cadena de algodón



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

La distribución del valor agregado también varía a lo largo de los diferentes eslabones de la cadena. En el caso del algodón desmotado la mayor parte de su valor agregado se

concentra en la remuneración al capital, mientras que en los eslabones industriales el gasto en salarios es el rubro de mayor importancia dentro del valor agregado. Por su parte la participación de los impuestos a la producción es relativamente en todos los eslabones de la cadena.

Con respecto a los multiplicadores de valor agregado de la cadena de algodón se observan diferencias importantes entre el eslabón de algodón desmotado y los eslabones industriales (ver Tabla 10). En el caso del algodón el multiplicador es 1,8 mientras que en los eslabones industriales es de 2,6. Las diferencias se explican a partir de la participación del valor agregado en el valor de producción. Entre mayor sea su participación, los multiplicadores son de menor escala. Asimismo, la similitud en los multiplicadores de los eslabones industriales responde a que tiene participaciones muy similares en términos de valor agregado en el valor bruto de producción.

**Tabla 10. Multiplicadores del efecto sobre el valor agregado**

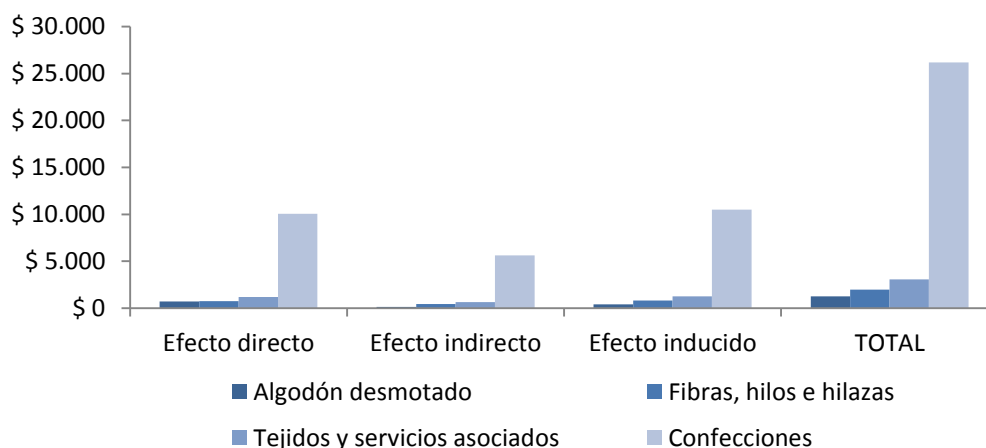
	Algodón desmotado	Fibras, hilos e hilazas	Tejidos y servicios asociados	Confecciones
Efecto directo	1,0	1,0	1,0	1,0
Efecto indirecto	0,2	0,5	0,5	0,6
Efecto inducido	0,6	1,1	1,1	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>1,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>

Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

En términos de magnitud, la distribución de los efectos en valor agregado en los eslabones de la cadena es similar a la de consumo intermedio. El valor agregado se concentra principalmente en el sector de confecciones superando al sector de tejidos, fibras y algodón desmotado (ver Gráfico 15). El valor agregado generado por los eslabones de la cadena de algodón en 2011 ascendió a un total de \$12 billones de pesos, el cuál gracias a los multiplicadores sectoriales generó \$32 billones de pesos del valor agregado en el resto de la economía. El aporte del sector de confecciones es de \$26 billones, seguido de tejidos e hilos con un valor agregado de \$3 y 2 billones respectivamente.

### Gráfico 15. Encadenamiento de la cadena de algodón en valor agregado (2011)

(Miles de millones de pesos corrientes)



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

#### 2.1.3. Empleo

Para el año 2011, se calcula que había en el país 182.261<sup>24</sup> empleos formales (1,06% del total) contratados directamente por una empresa registrada en alguna de las actividades de la cadena de algodón, textiles y confecciones. A nivel de los eslabones de la cadena, se encuentra que el algodón desmotado empleó a 15.677 personas (8,60%), las fibras, hilos e hilazas emplearon 11.882 (6,52%), los tejidos y servicios asociados emplearon 17.462 (9,84%) y las confecciones 136.261 trabajadores (75,04%).

En términos de multiplicadores, los eslabones de hilados y de textiles son los que tienen un mayor efecto. En este caso el multiplicador hace referencia a la cantidad de empleos que se generarán en la economía cuando se genera un empleo adicional en el sector de estudio<sup>25</sup>. Como se muestra en la Tabla 11, un empleo adicional en hilados o textiles genera 5,6 empleos adicionales en el resto de la economía. En cuanto a los eslabones de confecciones y algodón estos tienen multiplicadores ligeramente menores, 4,1 y 3,3 respectivamente.

<sup>24</sup> Cifras de la Gran Encuesta Integrada de Hogares 2010 según principal actividad económica clasificadas en los 61 sectores de cuentas nacionales según las correlativas para productos del SCN2005 para los subsectores con información disponible.

<sup>25</sup> El mecanismo de transmisión es el siguiente: Cuando un sector contrata una unidad adicional de trabajo, también demandará más insumos adicionales. Los sectores que venden estos insumos verán que su demanda ha aumentado y también deberán contratar unidades adicionales de empleo. Este efecto se encadena por toda la economía. El multiplicador recoge todo este efecto y muestra la cantidad de empleos adicionales promedio que se generarán en la economía cuando el primer sector contrata un trabajador adicional.



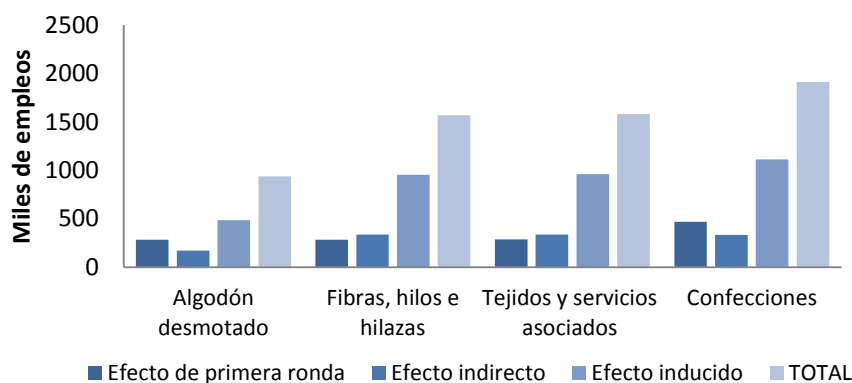
**Tabla 11. Multiplicadores de los efectos sobre el empleo**

	Algodón desmotado	Fibras, hilos e hilazas	Tejidos y servicios asociados	Confecciones
Efecto directo	1.0	1.0	1.0	1.0
Efecto indirecto	0.6	1.2	1.2	0.7
Efecto inducido	1.7	3.4	3.3	2.4
<b>TOTAL</b>	<b>3.3</b>	<b>5.6</b>	<b>5.5</b>	<b>4.1</b>

Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

El Gráfico 16 muestra la suma de los efectos de cada eslabón a manera de resumen de forma que se pueda ilustrar cuantos empleos se generan o ven beneficiados por la actividad productiva de la cadena. Se encuentra que pese a la baja contratación directa, la cadena afecta a muchos otros sectores y por ende se encadena con aproximadamente 1'911,000 empleados<sup>26</sup>.

**Gráfico 16. Encadenamientos de la cadena de algodón en el empleo (2011)**  
(Miles de empleos)



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

#### 2.1.4. Análisis dinámico de encadenamientos

Las variables que afectan la competitividad de las firmas en la cadena como la tasa de cambio, el precio de la energía y los costos de transporte han dado origen a cambios en la organización de estas industrias en cuanto a la utilización de insumos y su impacto en la economía nacional. El objetivo de esta sección es analizar en qué medida los cambios que ha sufrido cada uno de los eslabones en los últimos años ha afectado el encadenamiento de la cadena. Para capturar estos cambios en los encadenamientos del sector con la

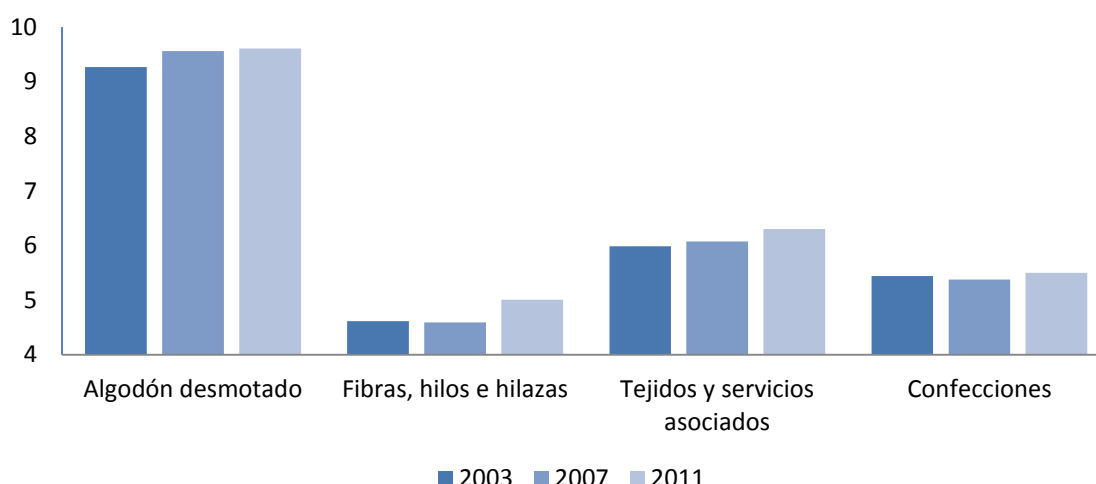
<sup>26</sup> Es importante aclarar que en el caso de empleo en la medida en que se avanza en cada eslabón, este se va encadenando, directa o indirectamente, con los empleos del eslabón anterior. En consecuencia, el valor total de encadenamientos es acumulativo y se toma en consideración únicamente el valor del último eslabón, en esta caso confecciones.

economía nacional, se propone el estudio de tres años: 2003<sup>27</sup>, 2007 y 2011 los cuales representan dos momentos del ciclo económico diferentes.

#### - Consumo intermedio

Como se puede ver en el Gráfico 17, los multiplicadores de consumo intermedio de la cadena han tenido algunos cambios. En los primeros tres eslabones se evidencia una tendencia ascendente indicando que la incidencia del crecimiento de estos sectores en el resto de la economía ha aumentado en los últimos años. Por su parte, en el caso de las confecciones esta tendencia no es tan clara ya que el multiplicador disminuyó en 2007 y posteriormente aumentó en 2011.

**Gráfico 17. Evolución del multiplicador del efecto total para el consumo intermedio**



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

Al analizar en detalle el efecto directo de estos multiplicadores no se encuentra un patrón significativo que sugiera un decaimiento en la relación de cada eslabón con sus proveedores directos. En el caso del eslabón y de tejidos los multiplicadores permanecen constantes a este nivel, mientras que en el caso de hilos aumentan. Únicamente en el caso de confecciones se presenta una disminución leve del multiplicador que sugeriría un desencadenamiento con sus proveedores directos.

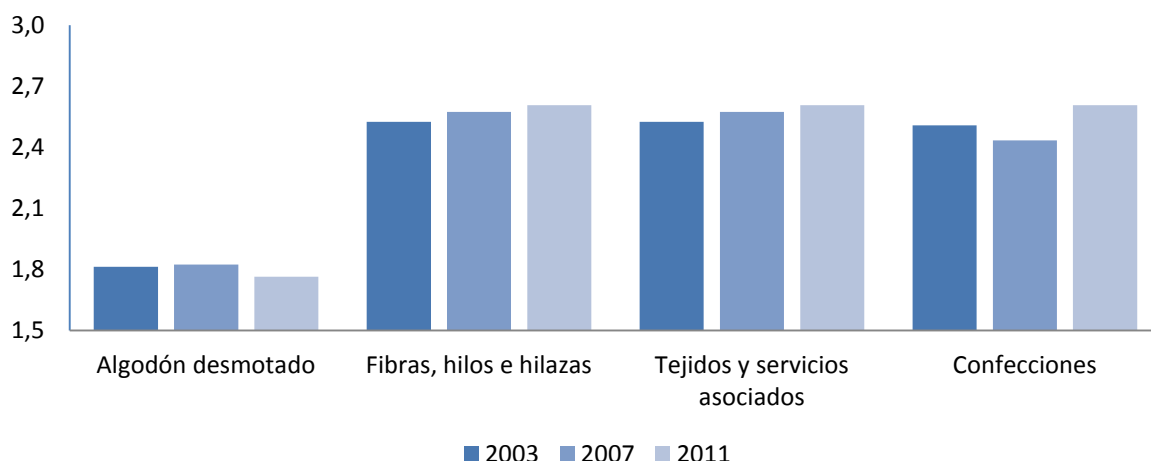
#### - Valor Agregado

Contrario a los resultados para consumo intermedio, en valor agregado no se evidencia una tendencia clara en la cadena (ver Gráfico 18). Por un lado, los eslabones intermedios

<sup>27</sup> Por restricciones del SCN del DANE, se utilizarán los ponderadores de la balanza de oferta utilización de 2005 para desagregar los datos de 2003 e identificar los efectos de la cadena por separado.

(hilos y tejidos) presentan una tendencia creciente que beneficia a la economía en tanto aumentan los efectos multiplicadores del valor agregado. Por otro lado, los eslabones de algodón desmotado y confecciones no se presentan resultados concluyentes.

**Gráfico 18. Evolución del multiplicador del efecto total para el valor agregado**



Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

#### 2.1.5. Encadenamientos al interior de la cadena

Otra alternativa para analizar los encadenamientos de la cadena consiste en aislar los círculos virtuosos que se generan en cada uno de los eslabones a partir de las decisiones de producción del resto de eslabones. En otras palabras, este análisis busca medir el efecto de réplica que tendría un peso adicional de producción de un eslabón en el consumo intermedio del resto de eslabones.

Como resultado de este análisis se puede concluir que algunos sectores se encuentran más encadenados con la cadena (ver Tabla 12). Por ejemplo, un aumento de un peso en el valor de producción del sector de textiles aumenta la demanda de consumo intermedio en 0,21 pesos de algodón, 0,07 pesos de hilos y 0,14 de textiles. En el caso de las confecciones, todos los eslabones de la cadena se ven beneficiados aunque en el agregado el efecto es menor que en el de textiles. Por su parte, el algodón es el sector menos encadenado con la cadena ya que un aumento de su producción únicamente beneficiaría al sector de confecciones y en menor medida.

**Tabla 12. Encadenamientos directos como participación del producto total 2011**

	Algodón	Hilos	Telas	Confecciones
Algodón		21,6%	21,6%	0,4%
Hilos		6,9%	6,9%	6,4%
Telas			14,6%	11,1%
Confecciones	0,8%			14,7%
Total	0,8%	28,6%	43,2%	32,6%

Fuente: Cuentas nacionales (DANE) y estadísticas sectoriales – Cálculos Fedesarrollo.

## 2.2. Análisis cualitativo de encadenamientos

El objetivo de esta sección es cualificar los encadenamientos de los diferentes eslabones de la cadena de algodón. Este análisis se centran en estudiar las relaciones de mercado existentes entre cada eslabón y sus actores, con el fin de identificar y documentar los factores que afectan de forma positiva o negativa la competitividad sectorial.

Para el desarrollo de esta parte del estudio fue necesario realizar un levantamiento de información primaria a partir de la aplicación de entrevistas y la realización de grupos focales. La Tabla 13 muestra la relación de los actores que participaron en la aplicación de entrevistas y grupos focales.

**Tabla 13. Fuentes de información utilizadas para el análisis cualitativo<sup>28</sup>**

Entidad	Eslabón	Instrumento
Cultivo de algodón semilla	Cultivadores en Aguachica, Cesar	Grupo Focal
	Cultivadores asociados en Codazzi, Cesar	Grupo Focal
	Asistentes técnico en Aguachica, Cesar	Grupo Focal
Integradoras de algodón fibra	Coopiagros	Encuesta y entrevista
	Sociedad de Agricultura S.A.	Encuesta
	AMA Ltda.	Encuesta
	Coalcesar Ltda.	Encuesta
Compra e importación integrada de algodón para la industria	Diagonal	Entrevista
Hilandería	Hilandería Fontibón	Entrevista
Importación de Hilos	Hilos de Mosquera	Entrevista
Hilandería y Tejeduría	Fabricato	Entrevista
	Coltejer	Entrevista
Confeccionista tipo maquila y paquete completo	Olas	Entrevista
Corte, tercerización, comercialización y marca	Hermeco	Entrevista
Promotora del conglomerado de la industria textil regional	Cámara sectorial de la ANDI	Entrevista
	Cluster de Moda y Confecciones de Medellín	Entrevista
	Cluster de Confecciones y Calzado de Bogotá	Entrevista

Fuente: Fedesarrollo.

<sup>28</sup> Todas las encuestas y entrevistas se realizaron entre los meses de febrero y mayo de 2013 en Bogotá, Medellín y Montería.

En cada una de las entrevistas realizadas se indagó acerca del proceso productivo y la estructura de costos de cada actor. Se hizo énfasis en las relaciones precio-calidad de las materias primas nacionales e importadas utilizadas, la mano de obra utilizada, las inversiones realizadas, los resultados percibidos de los diferentes instrumentos de apoyo del gobierno y el grado de cohesión y comunicación con los anteriores y siguientes eslabones.

Con el fin de facilitar el análisis y lectura de los resultados, estos se presentan por etapas de la cadena destacando las principales conclusiones para cada uno de los temas analizados.

#### 2.2.1. Desde la semilla hasta el mercado nacional del algodón fibra

En esta etapa se concentra toda la actividad productiva agrícola y un primer paso industrial relacionado con el desmote de algodón semilla. El producto final de esta etapa es la tonelada de mota de algodón sin semilla ni impurezas denominada algodón fibra; producto para el cual existe un mercado y una demanda industrial a nivel nacional.

La relación precio calidad final de este producto intermedio corresponde no solo a la oferta final de algodón cosechada en el país y demandada por la industria nacional a lo largo de un periodo. Para este producto en particular la regulación determina el precio base del mercado con base en los precios internacionales de esta materia prima.<sup>29</sup>

- Los cultivadores y sus proveedores

En el conjunto de la población de cultivadores, hay una gran heterogeneidad en cuanto a extensión, capital, y tecnificación que determinan unos resultados relativos por hectárea muy diversos.

No obstante, las diferencias en economías de escala no explican la mayor parte de los costos. De acuerdo a estudios anteriores y a las respuestas de los tres grupos focales realizados en diferentes zonas permitieron identificar los problemas más importantes que enfrenta este segmento de la cadena.

- Semillas y agroquímicos

La primera relación a analizar encadena a los cultivadores de algodón con sus proveedores de semillas. Actualmente en el país se utilizan las semillas comercializadas por Bayer y

---

<sup>29</sup> La última versión del reglamento técnico que establece el precio mínimo de garantía para la cosecha de algodón cota llanos 2012-2013 establece que el precio de mercado se define como el producto del precio de los futuros de Nueva York, la tasa de cambio representativa del mercado y un factor de conversión.

Monsanto, las cuales son productos transgénicos diseñados para aumentar la productividad y rentabilidad de los cultivos aumentando la supuesta resiliencia a las plagas.

*“Es que esa cosa de las nuevas tecnologías nos falló, porque esa semilla no controla polote, controla el rosado, y otras plagas que pero hay unas que no las controla.” Grupo Focal en Codazzi, Cesar. Abril 18 de 2013*

Además, las plagas como la mosca blanca y la iotis siguen atacando los cultivos de algodón y han resurgido plagas secundarias. Esto afecta directamente los costos del cultivo dado el costo tanto de las semillas como de los agroquímicos importados necesarios para protegerlas.

*“Este año [2012] viví una experiencia llena de problemas con las semillas que están diseñadas para no tener problemas con las plagas, supuestamente son unas semillas transgénicas pero los cultivos se nos murieron no estábamos preparado para eso y eso que utilizamos veneno, a eso súmele el costo monetario que se adquiere de los insumos, se me salieron de las manos, la producción era muy baja.” Grupo Focal en Codazzi, Cesar. Abril 18 de 2013*

Los agricultores consultados, argumentan también que las plagas atacan por igual a las semillas transgénicas y a las tradicionales. Aunque, reconocen en estas últimas la resistencia que tienen a la maleza y su mayor productividad.

*“El solo control de maleza justifica este uso de la tecnología anteriormente se le daba mucha maquina ahora es más fácil.” Grupo Focal en Codazzi, Cesar. Abril 18 de 2013*

Frente a factores exógenos, las fuentes consultadas mencionaron que las semillas transgénicas importadas no siempre se adaptan a las condiciones climáticas y del suelo de los distintos departamentos:

*“Estos materiales son producidos todos en Estados Unidos en zona templada y a veces llegamos nosotros a aprender; sobre la practica llegamos a improvisar.” Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013*

Las características de la tierra en la cual se cosecha el algodón inciden en la rentabilidad y calidad del cultivo. Al realizarse en más de cuatro diferentes departamentos a lo largo y ancho de la geografía nacional, se presenta una alta heterogeneidad en cuanto a las características de los terrenos utilizados.

*“Aquí en esta zona hay dos problemas fitosanitarios, las malezas y las plagas, dentro de las plagas Agua chica es una zona perfecta para muchas de las plagas y el moquito es una maleza, normalmente hacer control de malezas nos está costando casi 300.000 pesos por hectárea y*

*controlar otros sale por más de un millón. El producto transgénico es sustentable en esta zona, quizá en otras no.” Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013*

El argumento de los costos se traslada se origina en los agroquímicos aparentemente. En general no se reportó un mayor uso de los abonos orgánicos al considerar que la relación costo-beneficio de los químicos es mejor. No obstante, los agricultores conocen los precios en el exterior y cuestionan los elevados costos de los mismos a nivel nacional:

*“El problema en Colombia es un problema de costos, aquí una agroquímico vale 4 veces más que en Venezuela, 3 veces más que en Argentina, 3 más que en Brasil, la Urea que es el principal fertilizante, uno no se explica esto porque se da si se supone que estamos en una economía abierta con varios acuerdos comerciales con diferentes países, porque pasa eso y porque el gobierno lo permite, acá una semilla vale 3 veces más que en los países vecinos o que en el mismo Estados Unidos.” Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013*

Existe también una competencia por la tierra entre la ganadería, otros cultivos y el algodón. Así, según la calidad del suelo, la existencia de un distrito de riego, y el precio de mercado de los cultivos sustitutos se puede establecer la viabilidad y costo de un terreno para el cultivo de algodón semilla.

*“el 95% de la tierra es arrendada, tiene un costo altísimo, si usted ven cuando vale el costo del arriendo de la tierra, en el país no tiene sentido, hay hasta 600 o 700 mil pesos por hectáreas” Grupo Focal en Codazzi, Cesar. Abril 18 de 2013*

Si bien la tierra no es un factor de producción que encadene a otro sector productivo, se encuentra que la mayoría de agricultores en cada uno de los grupos focales alternan entre el algodón y otros cultivos o ganadería. En consecuencia los cultivos de ciclo corto que anteceden al algodón sirven para financiar el siguiente cultivo, estableciendo una relación positiva entre este cultivo y el resto de los cultivos agropecuarios.

En consecuencia, a través de la estructura de costos y con órdenes de magnitud cercanos a los presentados en el capítulo de encadenamientos cuantitativos, se encuentra que el costo del algodón nacional es un reflejo directo de los precios de la tierra, la maquinaria y los insumos.

- Mercado laboral

En términos de encadenamientos también es necesario analizar los vínculos de este sector con los hogares a través de su demanda laboral. En este punto es necesario notar que pese a las inversiones en maquinaria, este sector necesita distintos tipos de trabajadores con diferentes grados de calificación

*“En la mayoría de casos se requiere algún tipo de asistencia técnica para maximizar la productividad relativa por hectárea: este acompañamiento comienza hasta un año antes de la cosecha; momento en el que se determina el mejor uso de las tierras dadas sus condiciones.”*  
Grupo Focal en Codazzi, Cesar. Abril 18 de 2013

En primer lugar se solicitan los servicios de los asistentes técnicos, luego están los operarios de maquinaria como tractores y desmotadoras. Y, en tercer lugar están los recolectores de algodón. Este último mercado laboral es el más competido puesto que hay bastante demanda por parte de otros sectores como la construcción en los cuales las personas encuentran mayor estabilidad.

*“Últimamente se ha visto muy reducida, ahora no se consigue casi trabajadores, la gente se va a trabajar a obras y con esto de las semillas transgénicas las vacantes también se han reducido.”*  
Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013

No obstante, este sector continuará demandando trabajadores. No sólo porque se ha reportado que la recolección manual genera menor desperdicio, sino porque siempre se requerirá hacer bordeado a pesar de contar con la maquinaria adecuada.

El sector, sin embargo, ha buscado nuevas formas de generar empleo en las regiones. Actualmente los procesos como el palineo y el arranque se están volviendo a realizar manualmente. Esto trae ventajas ambientales, para el suelo y para los jornaleros de la región en época de no cosecha.

*“[El palineo]...es cortar la matita, eso se puede hacer con un azadón, o con maquinaria, pero como la mano de obra se estaba viendo afectada empezamos a contratar personas para que lo hagan, yo pienso que es más barato si se hace con maquinaria.”* Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013

- **Financiamiento**

En cada una de las encuestas realizadas a las empresas integradoras, se encontró que estas actúan como mediadoras (en este caso encadenan) entre los prestadores de servicios financieros y técnicos y los agricultores.

Por ejemplo, las empresas piden los préstamos a las entidades bancarias y luego reprograman la deuda de los agricultores de acuerdo al ciclo del cultivo. También asocian y aprueban a los asistentes técnicos generando procesos de control en la calidad de la asesoría prestada.

*“Aquí se maneja un crédito asociativo y nos hace a nosotros un gota a gota, que es en la medida en la que se va desarrollando la cosecha se van desarrollando los gastos de producción, semanalmente el ingeniero agrónomo de acuerdo a las necesidades de plata se les da lo que*



*necesita, y con los insumos uno va a la bodega y toma lo que necesita.” Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013*

- Maquinaria

El último encadenamiento hacia atrás del algodón semilla es la maquinaria. Desde la plantación de las semillas, la dispersión de agroquímicos, la recolección y hasta el desmote, siempre existe la posibilidad de aumentar la productividad mediante el uso de maquinaria. La percepción que se tiene es que disminuye los costos administrativos y reduce los tiempos de trabajo.

No obstante, los precios de las mismas y el bajo acceso al crédito para los agricultores han dificultado el acceso a la misma. Actualmente las empresas integradoras optan por comprar la maquinaria y arrendarla a sus asociados. Sin embargo, este arrendamiento aumentan los costos de los procesos y rentabilidad de la cosecha.

Además, la maquinaria afecta la calidad de la fibra que se vende. Si bien este tipo de recolección asegura menos impureza gruesa, también afecta los grados de la fibra que se vende y por tanto el pago que recibirán por las pacas de algodón ya desmotado.

*“uno para saber de acuerdo al precio que el gobierno tiene, y eso depende de la cantidad de algodón que tenga una tonelada que es del 37 al 41% y a su vez del grado. En un solo punto de fibra a uno le queda libre alrededor de 50.000 pesos y en un grado unos 100.000, ahí es donde piensa uno si sacrifica grado pero favorece fibra.” Grupo Focal en Aguachica, César. Abril 17 de 2013*

- Calidad

La discusión intersectorial sobre la calidad del algodón fibra es un fenómeno a nivel mundial. Sin embargo, en este caso se encuentra que el conjunto de características que llevan a evaluar la calidad de un algodón se miden en Colombia a través de un servicio de clasificación y no con máquinas HVI como en el resto del mundo.

*“las maquinas leen HVI, los programas de mezcla miden es valores HVI y hemos propuesto que se haga una correlación respecto a los clasificadores y el HVI, en eso se está trabajando para comprar como se compra en todas partes del mundo.” Entrevista a Diagonal*

Del conjunto de características que determina la calidad del algodón, se tiene que la contaminación es de forma consistente y transversal la peor amenaza. Esta se da bien sea por la presencia de poliuretano entre la fibra o por la melaza que genera una mota de apariencia aceitosa. Pese a que las firmas integradoras han establecido criterios de prevención y castigo a la contaminación, este reporta ser el problema más grande de la fibra para los actores del siguiente eslabón.

- Gobierno

El encadenamiento del cultivo de algodón fibra con el gobierno incluye temas como la falta de investigación y desarrollo, la regulación fitosanitaria, la política de empleo y los créditos para capital de trabajo y financiación de la cosecha que llegan a los agricultores. En este sentido se establece un encadenamiento positivo y de gran magnitud entre los recursos estatales destinados a promover la productividad de este sector y el crecimiento del mismo.

Sin embargo, la percepción que tienen los agricultores de este encadenamiento no es del todo positiva. Se estima que la falta de regulación aduanera y comercial por parte del estado está afectando de forma negativa la estructura de costos de este eslabón.

*“la semilla vale el doble, los agroquímicos con respecto al resto del mundo son costosísimos, ahí hay una gestión importante para el gobierno, de tratar que todos los insumos o agroquímicos sean por lo menos a lo que lo compra el resto del mundo.” Grupo Focal en Aguachica, Cesar. Abril 17 de 2013*

En conclusión, la problemática entre la cadena de algodón, textiles y confecciones se relaciona con los sobre costos que debe pagar el renglón algodonero por sus insumos más importantes.

El encadenamiento que se da con el sector estatal es vago en tanto el apoyo actualmente otorgado parece no centrarse en el foco de costo más importante que son los insumos, esta problemática media en gran medida las discusiones anuales respecto a los subsidios, precios y relaciones con el siguiente eslabón y con el gobierno.

El encadenamiento entre los cultivadores y el siguiente eslabón de hilandería se evalúa en la siguiente sección.

## 2.2.2. El mercado del algodón fibra

En la Figura 2 se presentan los términos que resumen las principales ideas expuestas en las encuestas a las agremiaciones y los grupos focales realizados. Teniendo en cuenta la frecuencia y variedad con la que se presentan dichos elementos, se integró una cadena que muestra paso a paso los principales determinantes de la competitividad del algodón fibra nacional.

**Figura 2. Esquema resumen de los encadenamientos cualitativos entre los productores de algodón fibra y sus proveedores.<sup>30</sup>**



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en información sectorial.

- Los demandantes de algodón fibra

A nivel nacional y global se negocia en unidades de algodón fibra. Este es el producto final del eslabón anterior que se transa a los precios nacionales acordados por el gobierno y que compra la industria de hilatura y tejeduría nacional. En este mercado se tienen a las empresas integradoras ofertando sus cosechas anuales y a la empresa DIAGONAL como comprador.

<sup>30</sup> Los actores de la cadena se identifican por el color **azul**: como se puede ver en este caso se incluyen a las empresas integradoras y desmotadoras como un eslabón más, aunque en general sirven como instrumento de agremiación y de reducción de costos de transporte y transacción vía economías de escala.

Los elementos identificados como problemáticos para la competitividad, dado que afectan el precio o la calidad del producto, se presentan en color **rojo**. Cuando alguno de estos elementos afecta de forma negativa el siguiente eslabón de la cadena, estas relaciones se presentan en el mismo color para evidenciar la transitividad y consecuencias de este tipo de elementos a medida que avanza el análisis.

Los diferentes actores de la cadena también reconocieron algunas ventajas del tipo de organización industrial de este eslabón. Estas ventajas o elementos positivos se presentan en color **verde**. De igual forma las relaciones positivas como los beneficios de la existencia de responsabilidad social empresarial o de economías de escala se presentan en el mismo color para evidenciar como la competitividad se construye desde los primeros eslabones y avanza con la producción.

Esta es un monopsonio que agrupa las demandas de algodón de los hilanderos y tejedores colombianos, la cual integra coordina y hace la logística necesaria para hacer los procesos de compra e importación más eficiente. De acuerdo a los datos de esta misma empresa, están encargados del manejo de inventario y financiación de la mayor parte del algodón nacional e importado.

*“No cogemos el 100%, porque hay algunas fábricas que están por fuera, porque la cosecha nacional está muy chiquita y no hay como repartirla, yo diría que en la cosecha nacional manejamos algo cerca al 82 u 84% y en importaciones manejamos el 99.9%”. Entrevista a Diagonal*

Dado que esta institución no extrae margen de ganancia alguna al redistribuir el producto entre la industria hilandera no se considera como relación de mercado esta última.

Como el precio al cual se transa el algodón es regulado por el gobierno y a través del consenso entre los cultivadores representados por CONALGODÓN y los textileros representados por DIAGONAL, en el análisis de este mercado se detallarán todas las otras características del producto, los actores y la negociación que se desarrollan por fuera del proceso de formación de precios.

- Caracterización de la oferta de algodón fibra colombiana según sus demandantes

Existen más de 16 características que identifican una fibra de algodón y que en general se pueden agrupar bajo el concepto de calidad. En particular, existe una problemática alrededor de una de esas características: la longitud de la fibra. Mientras que los cultivadores colombianos quieren cosechar una fibra larga asociada a una mayor calidad, las tejedoras industriales de mayor tamaño siguen demandando algodón de fibra corta para el producto en el que son más competitivos a nivel mundial que es el denim.

*“Las necesidades de Fabricato en un 30% son de las calidades que produce Colombia y en un 70% son calidades que no produce el país. ” Entrevista a Fabricato*

La relación precio-calidad del algodón de fibra corta no es deseable para muchos agricultores que ven el cultivo de la fibra corta como si fuese bajar el estándar de calidad del algodón colombiano. Además según se reportó en las entrevistas, no es posible encontrar semillas de fibra corta en el país por el control fitosanitario. Y aunque la industria ha realizado un esfuerzo por buscar proveedores de este tipo de semillas, las empresas proveedoras no han mostrado interés en desarrollar este mercado en Colombia.

No obstante según fue relatado por Hilanderías Fontibón, una empresa hilandera puede tener acuerdos de compra con algunas empresas integradoras particulares. Este tipo de acuerdos se realizan para realizar un control a la calidad según el lugar donde fue

cosechado y desmotado. Y, en este caso estos arreglos se realizan para lograr un menor procesamiento y por ende mayor aprovechamiento de la fibra que se adquiere.

*“Lo negociamos directamente y utilizamos la logística de diagonal u otro, nosotros seleccionamos el proveedor, verificamos las calidades y el proceso de monte, verificamos todo y lo que utilizamos es el transporte de Diagonal.” Entrevista a Hilanderías Fontibón.*

No obstante, a pesar de haber algunos procesos de control de calidad en las desmotadoras y en algunas hilanderías como Hilandería Fontibón, el problema de la calidad tanto del algodón nacional como del importado afecta la industria.

La contaminación por polietileno sobrevive al proceso de hilado y tejido e impide la coloración de la tela. En consecuencia se debe desechar todo el segmento de producto y realizar cortes no programados que afectan la competitividad del producto en términos de tiempos y calidad.

*“En el tema de calidad no es que llegue cero descontaminado pero la contaminación es mínima, de 40 pacas importadas saldrá una mientras que en el algodón nacional estamos entre un 25% y 40% de contaminación.” Entrevista con Coltejer.<sup>31</sup>*

- **Estacionalidad: El principal reto en la estructura de costo**

No obstante el principal problema para los compradores del algodón fibra es la estacionalidad de la cosecha. Esto quiere decir que los meses en los cuales se debe comprar la cosecha y la cantidad que debe ser adquirida no están alineados con las órdenes que ellos reciben de sus clientes. Esto, genera grandes problemas en los flujos de caja de las empresas y representa un sobre costo financiero importante:

*“[cuando importo...] yo puedo comprar semanalmente lo que consumo, el costo financiero de guardar esto y de almacenaje es absurdamente alto en Colombia, las tasas de interés son altísimas, los recursos de capital y de liquides nuestra es un lio”*

Para una cosecha bianual que debe ser pagada en el momento, ese necesita un flujo de caja bastante alto que no concuerda con la capacidad actual de los textileros, cuyos pedidos se reciben con menor anterioridad y cuya producción se planifica semana a semana.

---

<sup>31</sup> En general se utiliza el algodón estadounidense como punto de comparación; esto se debe a que ha sido durante años el principal proveedor de algodón de la industria colombiana dado que el algodón nacional no es suficiente para suplir los requerimientos de los textileros.

*“En una industria no resiste que una industria tenga que comprar el 60% de los costos durante 8 meses, eso no da.” Entrevista con Fabricato*

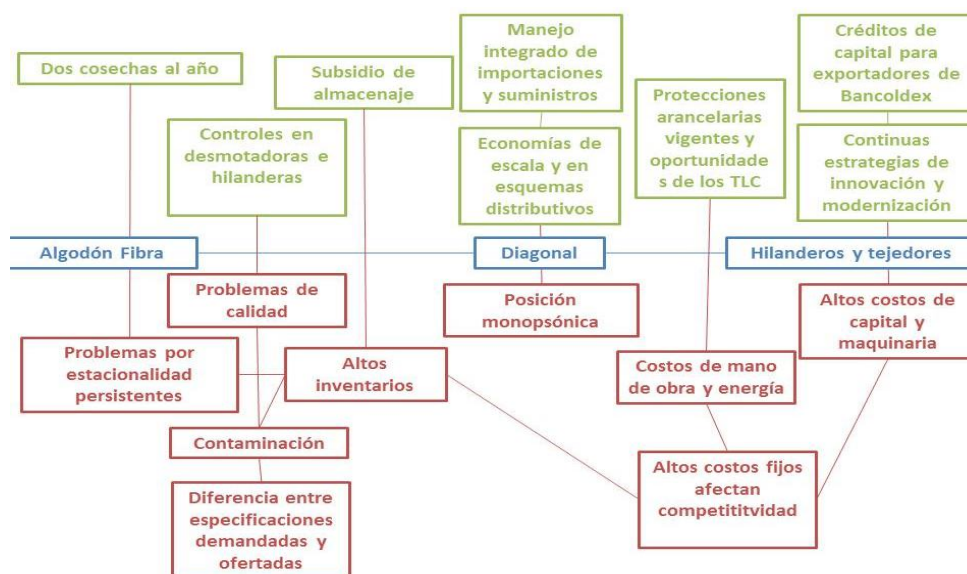
Además bajo la norma de fijación de precios actual, se toma la cotización del futuro más cercano transado en el mercado internacional de commodities. Esto hace que a los compradores más vulnerables frente a las fluctuaciones, puesto que deben pagar coberturas financieras para evitar incurrir en pérdidas por cada tonelada cosechada. Como estas diferencias no existen cuando el algodón es importado, los empresarios colombianos prefieren reducir sus compras nacionales dado que las condiciones de financiación en el exterior tiene más ventajas.

*“el año pasado, se compró entre futuro - 100, futuro + 20, hasta futuro + 400 y el algodón colombiano sale muy por encima de eso cuando yo le sumo todo” Entrevista con Fabricato*

No obstante en las tres hilanderías visitadas, se expresó el interés por comprar algodón nacional y por apoyar al sector algodonero reconociendo la mejoría en las condiciones bajo las cuales se negocia y comunican los problemas sectoriales. Se concluyó entonces que de solucionar los problemas de inventario y financiación del flujo de caja, aumentaría la demanda y probablemente la siembra del producto nacional.

*“estamos convencidos de que si se soluciona este problema se va a sembrar más algodón en el país”. Entrevista con Fabricato*

**Figura 3. Esquema resumen de los encadenamientos cualitativos del mercado del algodón fibra**



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en información sectorial.

En la Figura 3 se presenta un esquema de las relaciones entre factores y actores que afectan la competitividad de la cadena en tanto inciden en los costos directos o indirectos que tienen los actores de este mercado. Utilizando la misma presentación que en la sección anterior, se puede ver como los elementos que antes afectaban la competitividad del algodón ahora hacen lo mismo con la tela nacional.

- La competitividad del eslabón de hilos y textiles

*“Teóricamente lo que propende el gobierno y los algodoneros es que nosotros les revisemos 6 meses antes para tener el insumo, este tema está siendo bastante complejo, porque las empresas están en un momento en el que no es fácil predecir el consumo y su demanda puntual, porque depende mucho de variables gubernamentales, han cambiado mucho el tema de aranceles y el tema de casas de cambio.” Entrevista a Fabricato*

No obstante, no se pueden asociar todos los problemas de la competitividad de la tela colombiana a la calidad y características de la fibra nacional. La edad de la maquinaria utilizada, los costos de la energía y los costos adicionales en los que incurren los empresarios para proteger su producto son también materia de preocupación. Algunos compradores de tela nacionales expresan su preferencia por telas importadas al considerar que hay mayor variedad y respuesta rápida a sus solicitudes. Además, encuentran defectos en la calidad de la tela nacional dada su anchura asimétrica que genera sobrecostos en corte.

*“Ellos sentían que no había necesidad de tener una comunicación, simplemente hacían su producto y si se los compraban bien y sino pues seguían uno anteriormente ve que el textilero sacaba su tela con colores que no estaban acorde con las empresas de confección y ahora esa relación es más por necesidad.” Entrevista a Hermeco*

### 2.2.3. La confección colombiana

Dada la heterogeneidad en tamaño y productividad y formalidad, en este segmento del estudio se optó por entrevistar a empresas con diferentes actividades productivas y a actores transversales que conocen y evalúan continuamente al sector. Estas cinco entrevistas se realizaron con el objetivo de evidenciar y dilucidar todos los factores que influyen en la toma de decisiones de estas empresas como los relacionados con la tercerización en territorio nacional o en países asiáticos de los procesos de producción.

Las entrevistas al sector industrial incluyen a una empresa confeccionista: Olas que presta sus servicios de maquila y paquete completo. También una empresa de marca que ha tercerizado todo su proceso de confecciones basados en las ideas del cluster de Antioquia: Hermeco; se caracteriza por concentrarse en la marca, apoyar la competitividad

asumiendo el proceso de corte y apoyar a las empresas confeccionistas de menor tamaño al contratarlas como maquilas y respaldar sus créditos.

Además se tuvo en cuenta la información provista por los Cluster de Bogotá y Medellín y la cámara sectorial de la ANDI, que como entidades transversales pueden evaluar el encadenamiento entre este sector y el aparato estatal.

A nivel internacional Colombia lograba mantener sus exportaciones de confecciones al integrarse a la cadena de maquilas para marcas estadounidenses. Las exportaciones del sector se centran en productos como los pantalones de denim o las camisetas elaboradas con hilo de algodón en tejedoras de punto.

No obstante desde finales de los años 2000 los costos laborales colombianos y el fin del sistema de cuotas chino influyeron los márgenes operacionales nacionales versus los de otros países. En ese momento el negocio se reformuló y actualmente se busca ubicar las marcas nacionales a través de servicios de valor agregado a la prenda o lo que se conoce en la industria como paquete completo.

*“el negocio nos cambió a mediados del 2005 por las cuotas de China, por eso aquí los que confeccionaban los 10.000 jeans a Levi’s sin gran valor agregado, eso fue no solamente cambiar la acción sino la empresa” Entrevista al Cluster de Medellín*

En respuesta al entorno y como resultado de una continua búsqueda de oportunidades de negocio se desarrolló el Cluster de Moda y Confección Antioqueño, el cuál es un abanderado en el país al promover la asociatividad y la innovación en las empresas de la región. En consecuencia las actuales exportaciones de este departamento se centran en productos más allá de la maquila de confección.

Similares respuestas se han dado recientemente en Bogotá y Tolima donde las iniciativas de asociatividad comienzan a dar frutos al lograr generar demandas colectivas por mano de obra calificada y ofertas de servicios teniendo en cuenta a las firmas de trayectoria de cada región.

En la Figura 4 se muestra el encadenamiento cualitativo entre la tejeduría y las confecciones, teniendo en cuenta que este último se encuentra desarrollando nuevos servicios de valor agregado como las maquilas, paquete completo y las marcas y moda.

En este caso en particular las relaciones con efecto negativo sobre la competitividad son más. Esto se debe a que los problemas en fallas de calidad desde el inicio de la cadena trascienden e impactan de forma negativa el proceso de corte, generando mayores desperdicios y costos para las firmas.



También hay efectos negativos asociados únicamente a este sector como la informalidad laboral y la falta de mano de obra calificada. Finalmente factores más estructurales como los costos de almacenaje, el contrabando y la tasa de cambio afectan tanto las ventas como las exportaciones nacionales puesto que le restan ventaja comparativa al producto final.

**Figura 4. Esquema resumen de los encadenamientos cualitativos del mercado del algodón fibra**



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en información sectorial.

*“Competir con empresas que son súper informales, esa informalidad nacional y también las importaciones con precios muy baratos que entran por panamá, entran por contrabando, ese es un problema grande que tenemos. ...*

*Lo que más nos han afectado son las importaciones no solo el contrabando, sino las importaciones normales en todo, desde la fibra hasta la confección, que viene de china, de india o Paquistán.....[en confecciones] Uno estima que es más del 60% de forma informal.”*  
Entrevista a la Cámara Sectorial de la ANDI

*“Las empresas de nosotros son muy pocos productivas, tenemos 12 mil empresas y de esas 9500 micro, 700 medianas y eso te da como 77 grandes, eso en cifras redondas y hay un nivel de informalidad del 70% ....y son eslabones muy desconectados”. Entrevista con el Cluster Antioqueño*

Las soluciones actualmente implementadas provienen del sector privado y han logrado generar los encadenamientos institucionales más sólidos hasta el momento. Bajo las iniciativas privadas se han logrado articular a las políticas industriales y comerciales implementadas por el sector público en los últimos años.

*“La concepción de nosotros es tener aliados comerciales y no simples relaciones transaccionales, con eso buscamos programar muy bien esa capacidad instalada para suavizar ese pico y satisfacer las necesidades del mercado con los mismo confeccionistas que tenemos, eso lo hemos aplicado los últimos años con muy buenos resultados para ellos y para nosotros”. Entrevista a Hermeco*

El encadenamiento entre el gobierno y las confecciones es mejor que en otros casos, dado que en general la percepción que se tiene de las iniciativas público privadas es de mayor eficiencia, menores tiempos de acción y mayor respuesta a los requerimientos empresariales. Además el mayor grado de asociatividad de este eslabón le ha permitido obtener mejores condiciones de negociación en los TLC y en la política arancelaria nacional.

### **3. Costos de producción del algodón**

El análisis de costos de producción de la cadena se centra en el eslabón del algodón debido a que la información disponible para el resto de eslabones es limitada. En el caso de este eslabón se cuenta con información de costos de producción recolectada por Conalgodón mediante encuestas aplicadas a agricultores de algodón y a empresas comercializadoras<sup>32</sup> (Conalgodón, 2011). La frecuencia de realización de este ejercicio se encuentra ligada a las temporadas de cosecha tanto en el interior como en la Costa. Así, para cada año, a partir del 2006 se cuenta con información para dos cosechas diferentes (costa primer semestre, e interior segundo semestre). En los eslabones industriales la información de costos es interna de cada empresa por lo cual no es posible acceder a la misma.

Teniendo en cuenta la restricción anterior, el análisis de costos de producción se centra en el eslabón del algodón. El análisis propuesto se divide en cuatro partes. La primera se centra en analizar los costos de producción totales, por actividad y por factor de producción. La segunda parte se enfoca en identificar las diferencias existentes en los costos de producción a partir de criterios diferenciadores como el tamaño de productor, nivel de tecnificación y tipo de semilla. La tercera parte tiene como objetivo identificar las principales diferencias existentes en las regiones productoras mediante el análisis de sus estructuras de costos y la validación de hipótesis para criterios diferenciadores. Por último, la cuarta parte presenta un análisis cualitativo de los costos de producción del algodón con el fin de ilustrar las razones que explican algunos de los resultados evidenciados en las secciones anteriores.

#### **3.1. Costos de producción totales, por factores y actividades**

El costo total de producción de una hectárea de algodón en el agregado nacional, se ha mantenido relativamente constante en los últimos años. Durante el período 2006-2011, el costo total promedio de producir una hectárea de algodón aumentó en un 5,9% en términos reales, al pasar de \$3.148.798 a \$3.337.012<sup>33</sup> (ver Gráfico 19). Sin embargo, en

---

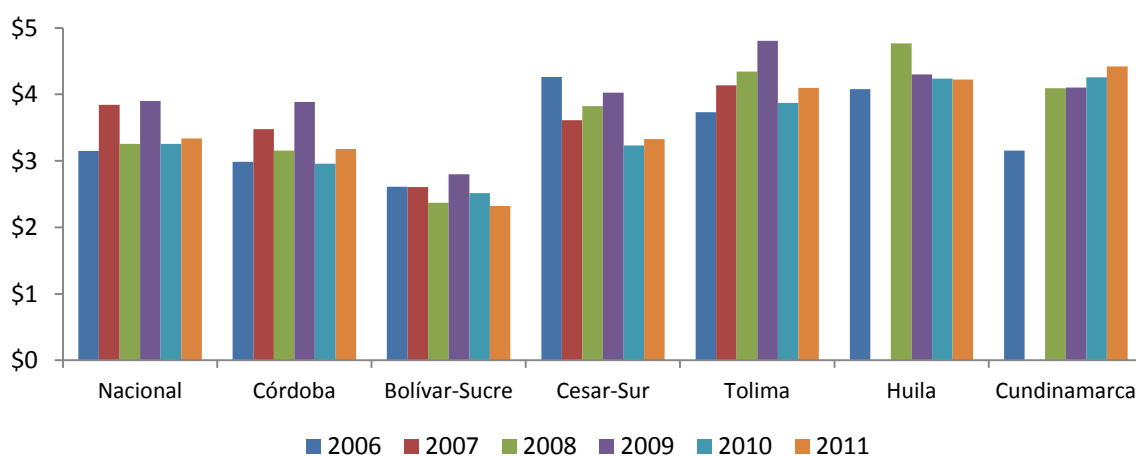
<sup>32</sup> La población objetivo de estas encuestas se corresponde con unidades de producción de algodón en la temporada en cuestión para distintos departamentos productores: Córdoba, Bolívar, Sucre, Tolima, Huila y Cundinamarca. Pese a la distribución geográfica de la muestra, ésta no es representativa a nivel nacional ni a nivel de sub-región, y por lo tanto, la validez externa de los resultados que se muestran en este informe debe ser discutida cuidadosa y específicamente. Sin embargo, el tamaño de la muestra (419 en Córdoba, 227 en Bolívar-Sucre, 70 en Huila, 229 en Tolima y 17 en Cundinamarca) es suficiente para establecer resultados aproximados a nivel de región, con excepción de Cundinamarca. Asimismo, en Cesar-Sur y Cesar-Norte, se aplicaron respectivamente una y dos (o tres) encuestas, correspondientes a las empresas integradoras de la región, y por lo tanto, en ellas no se aplicaron encuestas.

<sup>33</sup> Precios constantes de 2008.

los períodos 2007 y 2009 se observan incrementos del costo de producción que se explican por el comportamiento particular de las regiones de Córdoba y Tolima.

Por regiones, la zona del interior tiene costos promedios más altos por hectárea de algodón sembrada. En esta zona dichos costos oscilaron entre 3,5 y 4,5 millones de pesos, ubicándose por encima del promedio nacional. Sin embargo, mientras que las regiones de Tolima y Huila el costo presentó una caída gradual entre 2009 y 2011 luego de haber alcanzado valores cercanos a los 5 millones por hectárea, Cundinamarca registró un incremento constante de este costo desde el año 2006.

**Gráfico 19. Costo de producción por hectárea de algodón**  
 (Millones de pesos constantes de 2008)



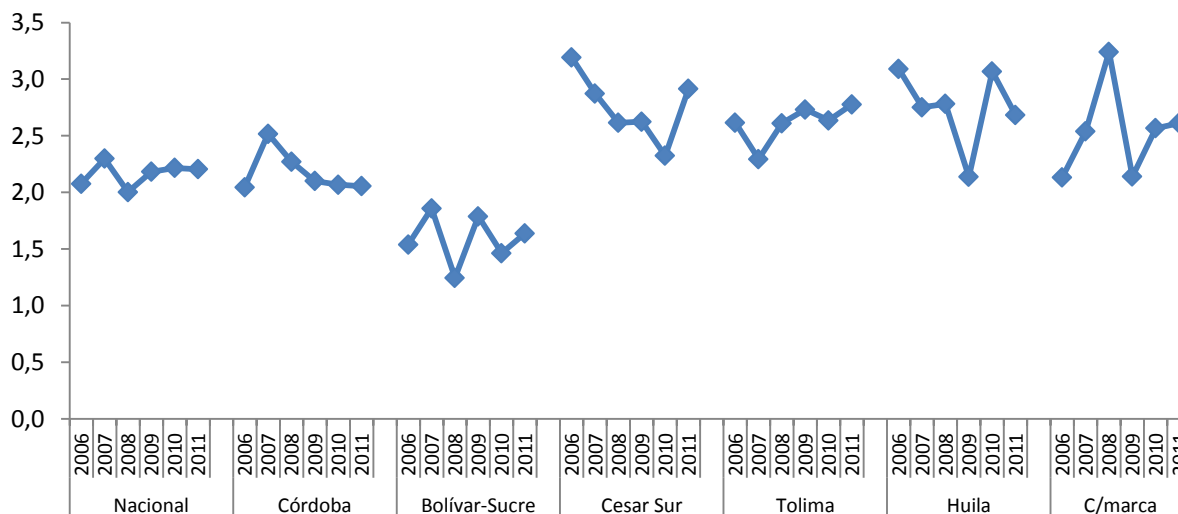
Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Las zonas de la costa norte, por su parte tienen costos de producción cercanos al promedio nacional. En el caso de Córdoba y Bolívar-Sucre, el costo llegó a su punto más alto en 2009 debido a un incremento en el costo de los abonos en ese año particularmente. En Cesar Sur se registraron los niveles de costos más altos de la región, siendo particularmente alto en 2006. El menor costo de la costa norte se registra en la región de Bolívar-Sucre, los cuales están por debajo incluso del resto del resto de zonas productoras del país.

Con el fin de complementar este análisis, es necesario analizar también los rendimientos de una hectárea de algodón en las diferentes zonas del país. El Gráfico 20 muestra los rendimientos por hectárea para las diferentes regiones productoras. Como se puede ver, la región de Bolívar-Sucre a pesar de tener los costos de producción más bajos también cuenta con los menores rendimientos del país. Por otro lado, regiones como Cesar-Sur y el Interior presentan los rendimientos más altos, mientras que Córdoba tiene rendimientos estables y cercanos al promedio nacional. También en este gráfico se observa una caída

generalizada de los rendimientos entre los años 2009 y 2010, como consecuencia de las variaciones climáticas.

**Gráfico 20. Rendimientos del cultivo de algodón por hectárea**  
(Toneladas por hectárea)

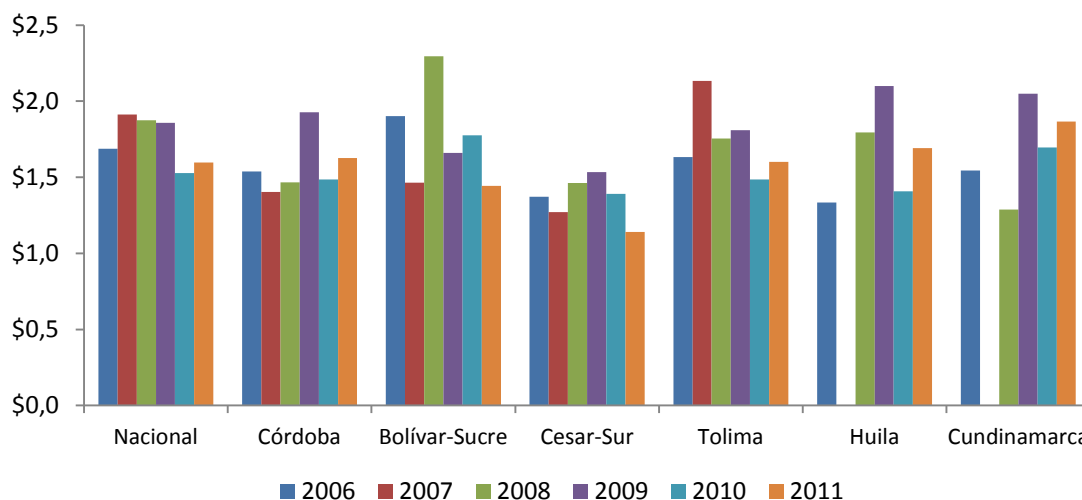


Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

A partir de los costos de producción por hectárea de algodón y los rendimientos es posible calcular los costos de producción de una hectárea de algodón semilla. Esta medida es más objetiva y permite diferenciar los costos de producción en las diferentes zonas en términos del producto listo para el proceso de desmote.

Como se observa en el Gráfico 21 los costos de producir una tonelada de algodón semilla se mantuvieron relativamente constantes en términos reales entre 2006 y 2011. Tanto en el agregado nacional, como en las regiones de Bolívar-Sucre, Cesar-Sur y Tolima, se puede apreciar una tendencia a la disminución de este costo; por su parte, en Huila, Cundinamarca y Córdoba, se reporta una tendencia leve al aumento. Estos comportamientos sin embargo, no son concluyentes en la medida que hay una alta dispersión de los valores en el tiempo.

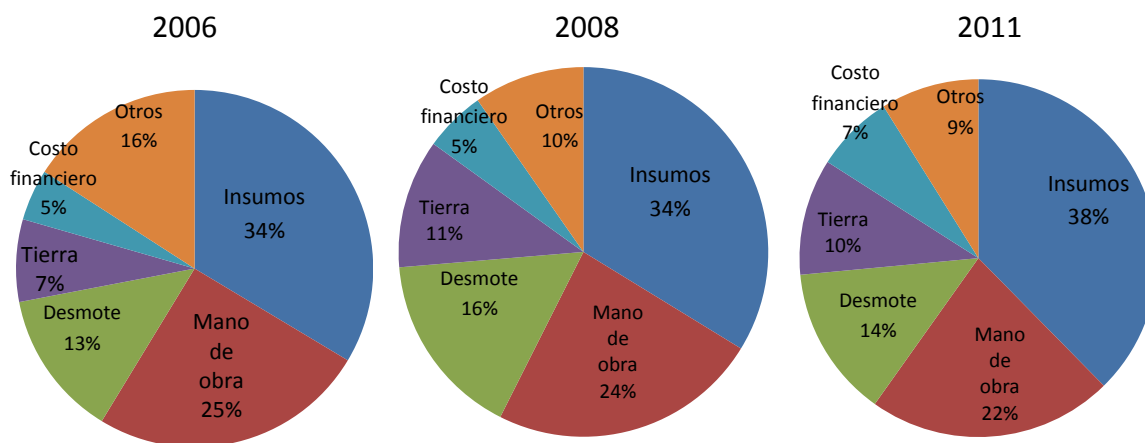
**Gráfico 21. Costo de producción por tonelada de algodón semilla**  
(Millones de pesos constantes de 2008)



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

En promedio, los costos de producción de una tonelada de algodón semilla son más homogéneos entre zonas, pero se observan grandes variaciones a través del tiempo. En la Costa, los mayores costos de producción por hectárea de Cesar-Sur son compensados con rendimientos más altos, por lo cual el costo por tonelada de algodón se ubica en un nivel incluso más bajo que los de Córdoba y Bolívar-Sucre. Adicionalmente, entre 2008 y 2009 se registran los costos por tonelada de algodón semilla más altos en todas las zonas. Sin embargo, este costo fue más alto en 2007 para el Tolima como consecuencia de sus bajos rendimientos por hectárea. Simultáneamente en 2007, las zonas de la Costa registraron altos rendimientos y por ende, los menores costos por toneladas en los años recientes.

**Gráfico 22. Participación de factores en la estructura de costos 2006, 2008 y 2011**

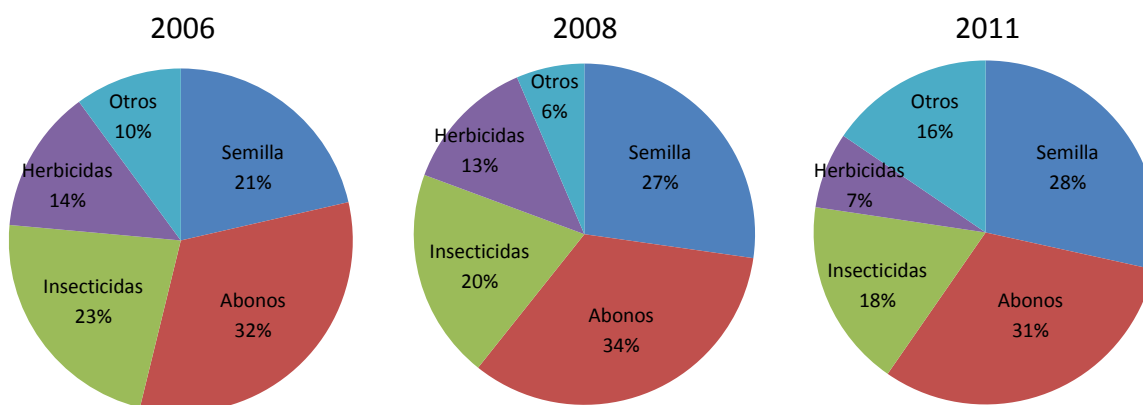


Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

En cuanto a la composición de la estructura de costos, los insumos y la mano de obra son los factores que mayor peso tienen (ver Gráfico 22). Esta estructura se ha mantenido relativamente constante en los últimos cuatro años y no ha presentado variaciones considerables. Se destacan principalmente los aumentos en el costo de los insumos y de la tierra; el primero pasó de representar el 34% al 38% y el segundo, del 7% al 10% entre 2006 y 2011.

Al interior de los insumos, el mayor peso lo tienen los abonos y las semillas, los cuales en conjunto representan más del 50% del costo total de insumos y cerca del 20% del costo total de producción (ver Gráfico 23). Sin embargo, el incremento de la participación de los insumos en los últimos años se explica solamente por la semilla y otros insumos, particularmente empaques. Los herbicidas, los insecticidas, y los insumos presentaron una reducción entre 2006 y 2011, explicada por el incremento generalizado en el uso de semillas modificadas para combatir plagas, enfermedades y malezas.

**Gráfico 23. Composición de los costos de los insumos 2006, 2008 y 2011**



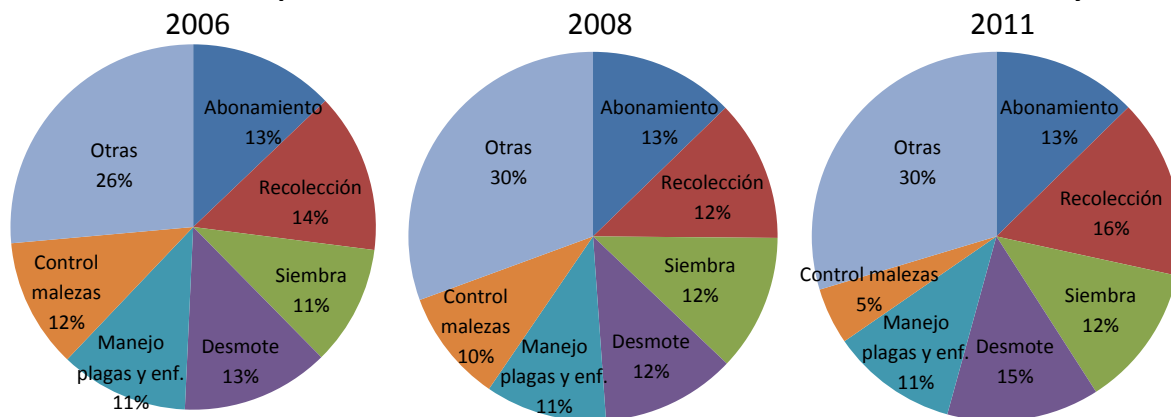
Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

En términos de actividades del cultivo, no se evidencia diferencias importantes en la estructura de costos del algodón entre 2006, 2008 y 2011. Como se muestra en el Gráfico 24, no hay una actividad que concentre mayoritariamente los costos de producción. Alrededor del 50% del costo se encuentra distribuido entre el abonamiento, la recolección, la siembra y el costo de desmote y comercialización. Este hecho coincide con los costos reportados para los factores incorporados en cada una de estas actividades. En la labor de abonamiento se incluye el costo de los abonos, la recolección es desarrollada principalmente a través de la mano de obra y en la siembra se incorpora el costo de la semilla.

Asimismo, en las actividades se reflejan las tendencias observadas en los costos de los factores asociados. Por ejemplo, la participación de la recolección aumentó entre 2008 y

2011 de la misma manera en que lo hizo la participación de la mano de obra en ese período. El control de malezas, por su parte, acompañó la reducción que tuvo el costo relativo de los herbicidas.

**Gráfico 24. Participación de actividades en la estructura de costos 1006, 2008 y 2011**

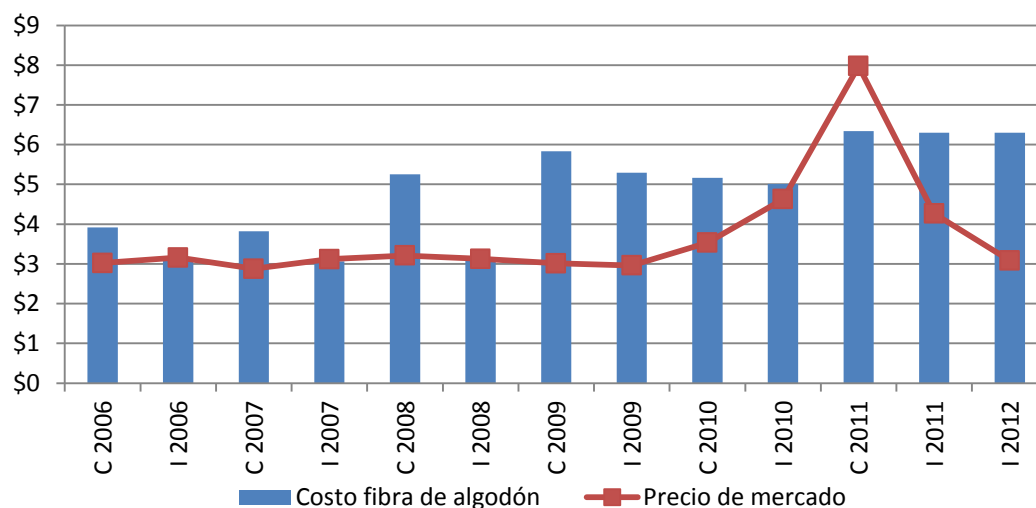


Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

En comparación con los precios de mercado, el costo de producción del algodón es relativamente alto. Al comparar los costos de producir una tonelada de algodón fibra con los precios de mercado se evidencia que los primeros superan de manera considerable a los segundos (ver Gráfico 25). Lo anterior implica que desde el punto de vista económico la actividad algodonera no sea rentable y por el contrario, genera pérdidas para los productores.

**Gráfico 25. Costos de producción y precio de mercado del algodón**

(Millones de pesos corrientes por tonelada de algodón fibra)



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo



Sin embargo, la producción de algodón en los últimos años ha sido rentable gracias al sistema de Precio Mínimo de Garantía definido por el gobierno con el cual se le asegura al productor un precio que permita cubrir sus costos de producir algodón y generar rentabilidad. Si bien esta medida contribuye a solucionar el problema de los altos costos de producción en el corto plazo, su viabilidad en el mediano plazo no está asegurada ya que implica una carga fiscal considerable para el gobierno nacional.

A partir de lo anterior, en las secciones subsiguientes se analiza la estructura de costos de producción del algodón con el fin de determinar las principales causas de los altos costos y definir estrategias que permitan disminuirlas en el mediano plazo.

### **3.2. Costos de producción según criterios diferenciadores**

A partir del diálogo con los expertos de Conalgodón, y con los agricultores de las diferentes zonas en los grupos focales, se identificaron cuatro criterios diferenciadores que pueden incidir en los costos de producción. Estos criterios son: tamaño de productor, uso de sistemas de riego, tenencia de la tierra y tipo de semilla.

La primera diferenciación se realiza a partir del tamaño del lote en el que se desarrolla el cultivo de algodón. Para ello, se comparan las estructuras de dos grupos, definidos de acuerdo al área (medida en hectáreas) del lote reportada en las encuestas que ejecutó Conalgodón. Estos dos grupos se identifican en adelante como “Grandes” y “Pequeños”. Concretamente, se estableció un área de 10 hectáreas como umbral para identificar unos predios de otros.

El segundo criterio está relacionado con la producción de algodón mediante el uso de sistemas de riego. El objetivo de esta comparación es identificar las diferencias entre las estructuras de costos de los cultivos con riego y las de los cultivos sin riego. Para ello, la muestra se dividió en dos grupos definidos por el uso o no uso de riego en la finca de acuerdo con el costo reportado en la labor de riego.

El tercer criterio es la tenencia de la tierra. En este caso, la inclusión de este criterio obedece a las sugerencias de los agricultores y de los gerentes de las empresas integradoras. Dichas sugerencias están orientadas a abordar las variaciones que se pueden presentar en términos de inversiones, de crédito adquirido y de riesgos asumidos por parte de los productores cuando desarrollan su actividad en tierras propias o

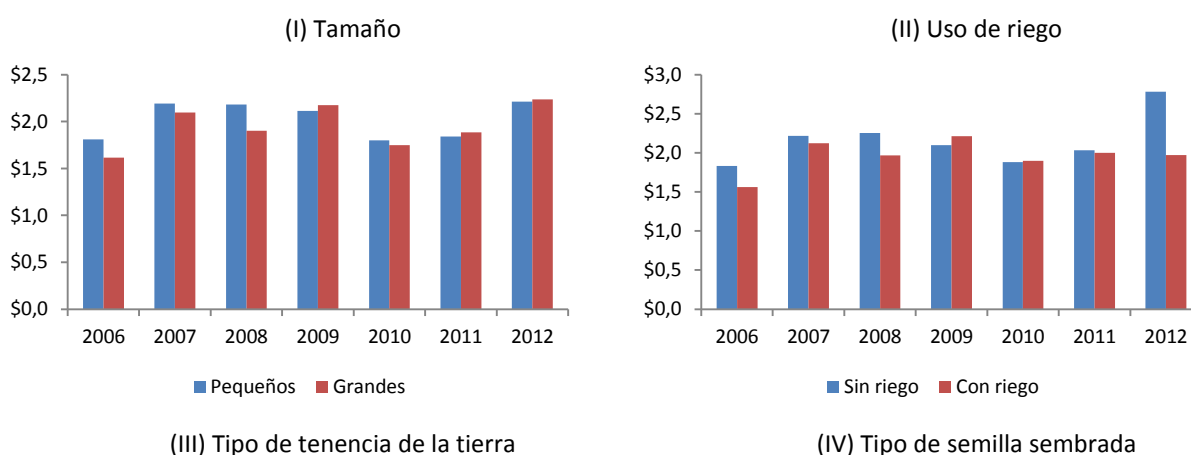
arrendadas. Para conseguir este objetivo, el análisis se realizará comparando el grupo de los agricultores propietarios con el de los agricultores arrendatarios<sup>34</sup>.

El cuarto y último criterios es el tipo de semilla utilizada. Particularmente, se considera únicamente la categorización entre semilla transgénica y semilla convencional, a pesar que entre estos dos grupos puede existir una gran variedad de semillas. De igual manera, este criterio fue incorporado siguiendo la evidencia encontrada en los grupos focales con agricultores. De acuerdo con esta evidencia, no solamente se presentan diferencias entre los costos de cada tipo de semilla, sino que las implicaciones de utilizar un tipo de semilla u otro, conllevan importantes consideraciones en otros costos y en rendimientos del cultivo.

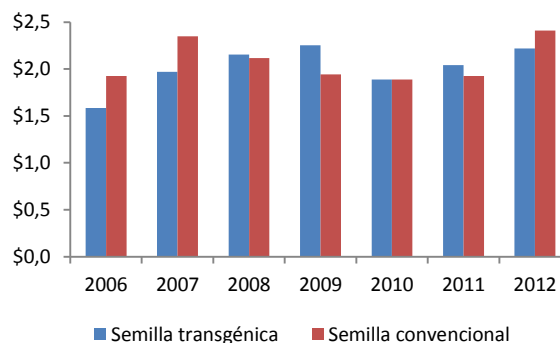
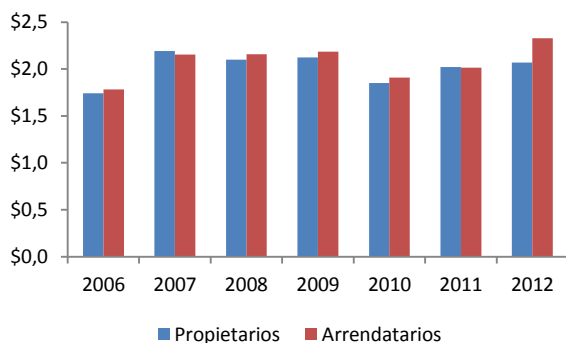
El Gráfico 26 presenta los resultados del costo total de producción por tonelada de algodón semilla a partir de los criterios diferenciadores. Contrario a las expectativas recolectadas con la experiencia de los agricultores, de acuerdo con el gráfico, no se observan diferencias estructurales en el costo de producción total bajo ninguno de los criterios. En el caso del tamaño, el costo fue mayor para los agricultores pequeños entre 2006 y 2008 y en 2010, y en 2009, 2011 y 2012 fue mayor para los grandes, reflejando que en este cultivo no se evidencian economías de escala, por lo menos en el costo total y en el agregado nacional.

### **Gráfico 26. Costos de producción por tonelada de algodón semilla a partir de criterios diferenciadores 2006-2012\***

(Millones de pesos constantes de 2008)



<sup>34</sup> Para este análisis se excluyeron los agricultores que reportaron otro tipo de tenencia de la tierra distinto a la propiedad o el arriendo.



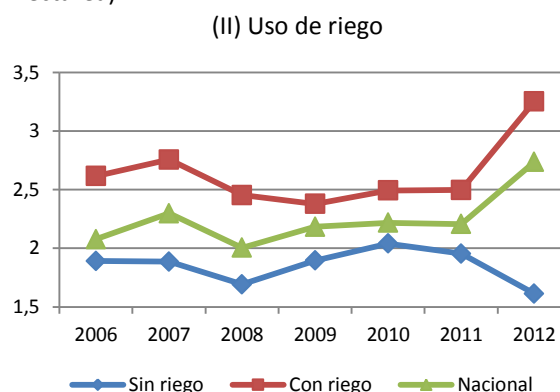
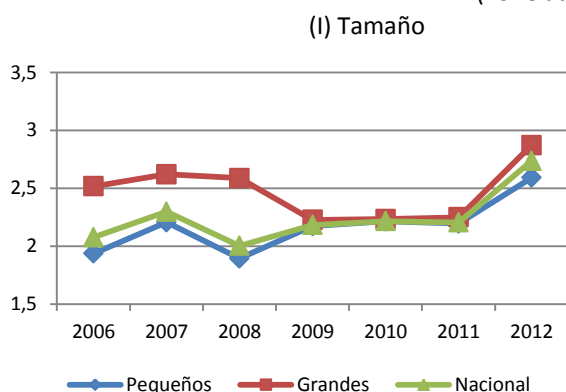
\*Los datos del año 2012 comprenden únicamente la región del Tolima.

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

En el caso del uso de sistemas de riego, parece no haber una diferencia significativa que se mantenga en el tiempo. Mientras que entre 2006 y 2008 este costo fue mayor para los que no usaron riego, en los años subsiguientes no hay una diferencia evidente (Panel II), con excepción del año 2012, en el cual solamente se consideran los cultivos del departamento del Tolima. Por su parte, en el caso de la tenencia de la tierra (Panel III) se aprecia una diferencia más clara, aunque no necesariamente significativa. En este caso, se observa que el promedio del costo en los arrendatarios de la tierra es ligeramente mayor que el de los propietarios. Finalmente, con respecto al tipo de semilla sembrada, hay diferencias importantes, más no sostenidas a través del tiempo. Al principio y al final del período, la diferencia en el costo favorece a los que sembraron semilla transgénica con respecto a los que sembraron convencional. Sin embargo, entre 2008 y 2011, el costo de producción por tonelada fue mayor para los cultivos transgénicos.

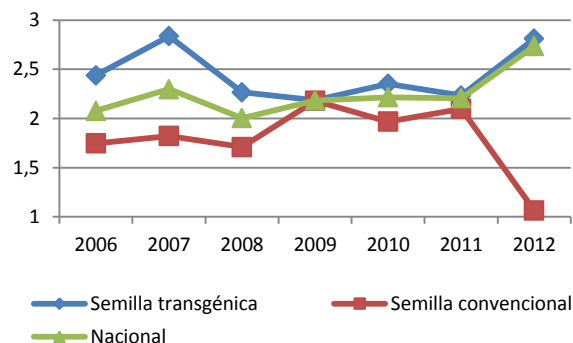
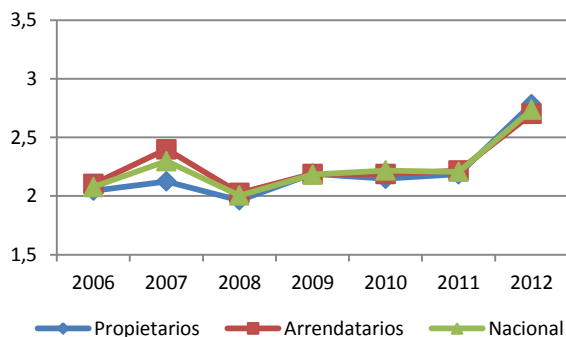
### Gráfico 27. Rendimientos de algodón semilla para diferentes grupos de productores 2008-2012\*

(Toneladas por hectárea)



(III) Tipo de tenencia de la tierra

(IV) Tipo de semilla sembrada



\*Los datos del año 2012 comprenden únicamente la región del Tolima.

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Con el fin de entender estos resultados, es pertinente revisar las diferencias en los rendimientos del cultivo a partir de los criterios diferenciadores. El Gráfico 27 muestra los resultados de este análisis a partir de los cuales solo se evidencian diferencias importantes en el caso del uso de riego (Panel II) y en menor medida para el tamaño y para el tipo de semilla. En estos casos, el rendimiento del cultivo es mayor para los que usan riego, para los agricultores grandes, y para los cultivos con semilla transgénica. No obstante, en los dos últimos, la diferencia no parece importante en términos de magnitud particularmente entre los años 2008-2011. En el caso de la semilla, este comportamiento puede estar relacionado con el proceso de ajuste que sufrieron varias regiones al cambiar de semilla convencional a semilla transgénica. El proceso de adaptación de la semilla ha sido particularmente traumático en Córdoba, teniendo un rendimiento variable en el proceso de transición.

Por su parte, la brecha de rendimientos según el uso de riego es mayor en el caso del uso de riego, lo cual revela que las condiciones climáticas son un factor fundamental para explicar la productividad de los cultivos y por tanto, para determinar la competitividad de la producción. Por otro lado, no parece haber una incidencia del tipo de tenencia de la tierra sobre la productividad del cultivo.

Estadísticamente es posible verificar las observaciones anteriores, para confirmar si efectivamente hay diferencias entre los costos de producción y los rendimientos por grupos diferenciadores. En cuanto al costo de producir una tonelada de algodón semilla, no existen diferencias significativas y sostenidas en el tiempo, bajo los criterios en consideración. El efecto diferencial del tipo de semilla sembrada se mantiene durante tres períodos de tiempo: 2006, 2007 y 2009. Sin embargo, en los dos primeros años, el diferencial favoreció a los cultivos transgénicos, mientras que en 2009, favoreció a los convencionales, en la medida que el costo de este tipo de semilla ha incrementado.

**Tabla 14. Diferencias en costos y rendimientos según criterios diferenciadores**

		2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Tamaño</b>	Costo total	-175.553	-83.685	-276.158	66.299	-56.661	73.638
	(\$/ton)	(0,06)	(0,58)	(0,07)	(0,40)	(0,47)	(0,43)
	Rendimiento	578,8	414,3	692,9	53,6	19,7	53,9
	(Kg/Ha)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,62)	(0,87)	(0,67)
<b>Uso de riego</b>	Costo total	-207.351	-86.274	-304.876	99.951	27.751	-21.429
	(\$/ton)	(0,02)	(0,49)	(0,01)	(0,11)	(0,60)	(0,77)
	Rendimiento	724,5	871,1	761,2	482,3	453,3	543,0
	(Kg/Ha)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>Tenencia de la tierra</b>	Costo total	51.345	-24.486	62.252	65.983	63.945	-20.809
	(\$/ton)	(0,54)	(0,86)	(0,59)	(0,33)	(0,30)	(0,80)
	Rendimiento	57,1	274,2	62,8	-0,6	39,9	31,1
	(Kg/Ha)	(0,59)	(0,06)	(0,57)	(0,99)	(0,66)	(0,78)
<b>Tipo de semilla</b>	Costo total	-303.825	-341.370	42.605	343.759	7.087	145.866
	(\$/ton)	(0,00)	(0,01)	(0,70)	(0,00)	(0,90)	(0,10)
	Rendimiento	690,3	1.013,9	555,6	3,8	384,1	135,6
	(Kg/Ha)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,97)	(0,00)	(0,26)

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Con respecto a los rendimientos, se observan diferencias significativas para varios períodos de tiempo entre los grupos de tamaño del cultivo, de uso de riego y de tipo de semilla sembrada. En el primer caso, entre 2006 y 2008, los rendimientos del cultivo son mayores para los agricultores grandes. En el caso del uso de riego, en todo el período en consideración, los rendimientos de los que tienen acceso a estos sistemas son significativamente mayores de los que no lo tienen. Finalmente, los rendimientos son estadísticamente mayores en los cultivos transgénicos, con excepción de los años 2009 y 2011, cuando éstos fueron prácticamente iguales a los de los cultivos convencionales.

En la tenencia de la tierra, por su parte, no se evidencian diferencias significativas en los costos totales de producción entre arrendatarios y propietarios. No obstante, a partir del diálogo con los agricultores, uno de los principales problemas identificados fue el alto costo del arriendo de la tierra como consecuencia del difícil acceso a ésta. Lo anterior representa una ventaja para quienes cultivan tierras propias en términos de costos. En ese sentido, como se observa en la Tabla 15, el costo de la tierra reportado tanto por arrendatarios como por propietarios, no presenta diferencias entre 2006 y 2011. Sin embargo, al deducir este costo para los propietarios (quienes en la práctica no incurren en él), se observan importantes diferencias en el costo final de producción de algodón semilla particularmente desde el año 2008. La magnitud de la diferencia osciló entre \$240.000 y \$290.000 por tonelada de algodón semilla (equivalentes a un valor mucho mayor por cada hectárea sembrada), un monto significativo en favor de los propietarios.

**Tabla 15. Diferencias en costos según tipo de tenencia de la tierra**

		2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Tenencia de la tierra</b> <b>(arrendatarios- propietarios)</b>	Costo total sin incluir la tierra (\$/ton)	182.143	132.570	259.044	279.644	290.441	239.011
		(0,034)	(0,318)	(0,021)	(0,00)	(0,00)	(0,003)
	Costo de la tierra (\$/Ha)	-13.914	-3.705	-10.306	-15.301	-1.462	-18.736
		(0,061)	(0,773)	(0,417)	(0,228)	(0,889)	(0,142)

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

El análisis sucesivo, además de mostrar las diferencias en estructuras de costos para cada región, presenta pruebas estadísticas<sup>35</sup> con el fin de comprobar hipótesis planteadas sobre diferencias posibles en costos de algunos factores o actividades entre los grupos identificados por los criterios diferenciadores descritos anteriormente. Estas hipótesis se plantearon a partir de un análisis de costos relativos entre cada uno de los grupos, y a partir del diálogo con los agricultores en las diferentes zonas a través de los grupos focales (GF). A continuación se describen estas hipótesis:

*Según tamaño del cultivo*

- La asistencia técnica es más cara para los pequeños (Análisis de pesos en dos regiones)
- La mano de obra es más cara para los pequeños (Análisis de pesos en dos regiones)
- La maquinaria es más cara para los grandes (la usan más con respecto a la mano de obra)
- El desmote y comercialización es más costoso para los pequeños (Análisis de pesos en dos regiones)
- No hay diferencias en los insumos (GF: la provisión de insumos depende es de la agremiación y de la casa comercial que los provee)

*Según uso de riego*

- La tierra es más cara para los que usan riego
  - Solamente en Tolima se encontró esta apreciación entre los agricultores y solamente allí se observaron diferencias en los pesos de la tierra
- El costo financiero más alto para los que tienen riego (Análisis de pesos en dos regiones (Córdoba y Huila))
- El desmote y comercialización más caro para los que no tienen riego (Análisis de pesos y GF (obtienen algodón más contaminado))

<sup>35</sup> El detalle de las pruebas estadísticas realizadas se presenta en el Anexo 2.

- No hay diferencias en insumos
- La siembra es más cara para los que tienen riego (Análisis de pesos en Córdoba y Huila)

#### *Según tipo de tenencia de la tierra*

- La tierra es más costosa para los propietarios (Análisis de pesos y GF (problemas de valorización de la tierra))
- El costo financiero es más alto para los arrendatarios (Análisis de pesos: existencia de barreras de acceso al crédito para la actividad agrícola)

#### *Según tipo de semilla sembrada*

- Los insumos, la semilla y la siembra son más caros para los que siembran transgénicos (GF)
- Los insecticidas, los herbicidas, el manejo de plagas y enfermedades y el control de malezas son más caros para los que usan semilla convencional (GF)
- La mano de obra más costosa para los que usan convencional (Análisis de pesos en Tolima y Cundinamarca)
- La maquinaria es más costosa para los que usan transgénicos (Análisis de pesos en Tolima y Cundinamarca)

Las anteriores hipótesis se probarán en cada una de las regiones para las que existe disponibilidad de información a través de las encuestas de costos de Conalgodón: Córdoba, Bolívar-Sucre, Tolima y Huila<sup>36</sup>. Para ello, en el análisis de cada región se presentan tablas que muestran la diferencia para cada uno de los costos en cada período de tiempo. Junto con el concepto que se muestra en cada primera columna, aparece el signo esperado de la diferencia, según la hipótesis planteada anteriormente.

### **3.3. Análisis de los costos de producción por regiones**

#### **3.3.1. Córdoba**

En esta región el comportamiento de la estructura de costos es muy similar al del promedio nacional debido al peso que tiene esta zona en la producción del país. Los insumos, la mano de obra y el costo de desmote y comercialización tienen una participación muy importante. Por su parte, otros factores con menor peso son el combustible, la asistencia técnica, el transporte y la maquinaria (ver Gráfico 28). A través

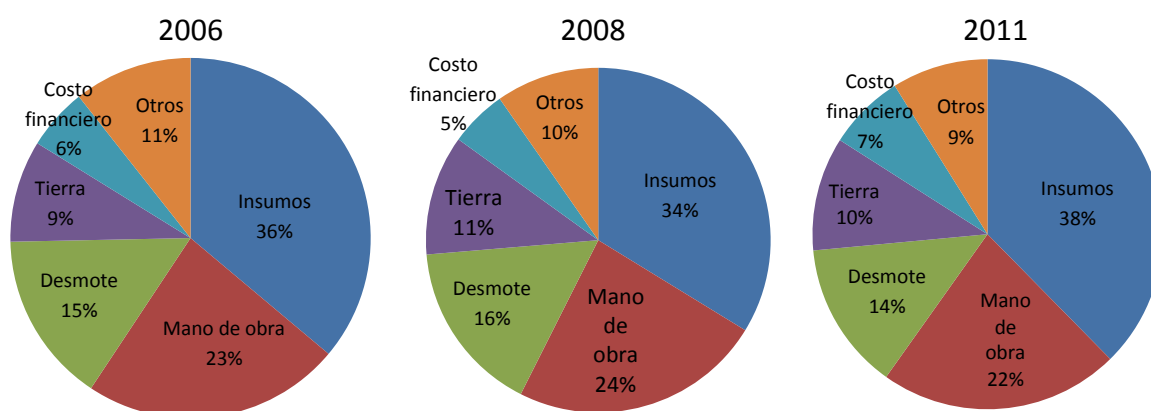
---

<sup>36</sup> Pese a que Cundinamarca hace parte de la muestra de Conalgodón, para estos análisis se excluyó esta zona debido a que existen muy pocas observaciones (5 en cada período de tiempo), y por tanto las pruebas estadísticas no son válidas.

del tiempo se observan incrementos no muy importantes en el costo relativo de los insumos y de la tierra.

En cuanto a las actividades, la estructura de costos es similar a la nacional, con predominancia del costo de desmote y comercialización, la recolección, el abonamiento y la siembra, al igual que en el agregado nacional. En esta composición, la actividad de recolección aumentó ligeramente su costo relativo entre 2006 y 2011.

**Gráfico 28. Participación factores en la estructura de costos de Córdoba 2006, 2008 y 2011**



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

La composición de estas estructuras puede variar a través de agricultores, dependiendo de las características de sus cultivos. Sin embargo, los resultados de las pruebas estadísticas realizadas para determinar estas diferencias, muestran que en general, la estructura de costos no varía de forma importante entre criterios diferenciadores.

Por un lado, entre agricultores grandes y pequeños, no se encuentran diferencias robustas en términos de costos. Sin embargo, entre 2006 y 2008, el costo de la maquinaria es estadísticamente mayor para los agricultores grandes por una diferencia que supera los 20.000 pesos. Asimismo, al final del período se observó que el costo de desmote y comercialización resultó mayor para los agricultores con cultivos menores de 5 hectáreas. Pese a que esta diferencia es robusta en términos significativos para los dos últimos períodos, la magnitud es también muy pequeña (ver Gráfico 28).

En cuanto al uso de riego, es interesante observar que en esta región, solamente en 2010 se encuentran diferencias importantes entre quienes utilizaron riego y quienes no. Particularmente, el costo total por tonelada, el costo de la tierra, el costo financiero, y el costo de los insumos fueron mayores para los agricultores con disponibilidad de riego. Con respecto a los rendimientos, 2010 también fue el único año en el que se registró una diferencia robusta, siendo mayores los rendimientos de los que usaron riego. Lo anterior



refleja que en esta zona, la disponibilidad de riego no necesariamente constituye un factor determinante para la productividad del cultivo.

Finalmente, mientras el tipo de tenencia de la tierra no constituye un factor diferencial en la estructura de costos del algodón, el tipo de semilla sembrada aporta las mayores diferencias en costos. Dependiendo si el agricultor utilizó semilla transgénica o semilla convencional en el cultivo, sus costos pudieron ser mayores o menores en algunos insumos como la semilla, los abonos, los herbicidas y los insecticidas. Sin embargo, solamente en el caso de la semilla, se puede argumentar que esta diferencia favorece a los cultivos con semilla convencional. Para los demás insumos, no es clara la dirección de la diferencia, en tanto ésta cambió entre períodos de tiempo. Asimismo, solamente en la actividad de siembra se puede observar una diferencia robusta y sostenida que favorece a los cultivos transgénicos. Por otra parte, en los rendimientos no es evidente en todos los años que para esta región, que la semilla transgénica esté asociada a mejores rendimientos en el cultivo.

Algunas de estas conclusiones se pueden explicar a través del análisis cualitativo realizado en el municipio de Cereté. Entre ellas sobresalen problemas de costos de los insumos (al igual que en las demás regiones), baja adaptabilidad de la semilla transgénica, poca mecanización de los cultivo, altos requerimientos de mano de obra con respecto a la escasa oferta de la región y problemas de asociatividad.

En la región, la creciente demanda de tierras por parte de personas ajenas a las actividades agrícolas, ha generado una lógica de competencia en la región. Para algunas personas consultadas, lo anterior se debe que algunos sectores de la clase media urbana y de dineros ilegales, han empezado a interesarse en obtener tierras para actividades de ocio y ganadería, disparando el valor de las tierras aptas para el cultivo.

Por otro lado, entre los productores pequeños y medianos, la mayor parte del proceso productivo se hace de forma manual, entretanto los grandes productores han ido implementando procesos de mecanización. Lo anterior constituye un reto para los agricultores en la medida que hay escasez de mano de obra no-calificada para las labores manuales del cultivo. Este es un problema relevante en la región debido a que las condiciones climáticas han desprestigiado las labores agrícolas y los productores deben desplazarse a otros municipios para buscar mano de obra.

La falta de mecanización de los cultivos en los agricultores pequeños y medianos, se debe fundamentalmente a los altos precios de la maquinaria. Para la mayoría de los agricultores, aunque la oferta de maquinaria es amplia, su precio en algunos casos es inaccesible, especialmente para medianos y pequeños, que en su mayoría emplean

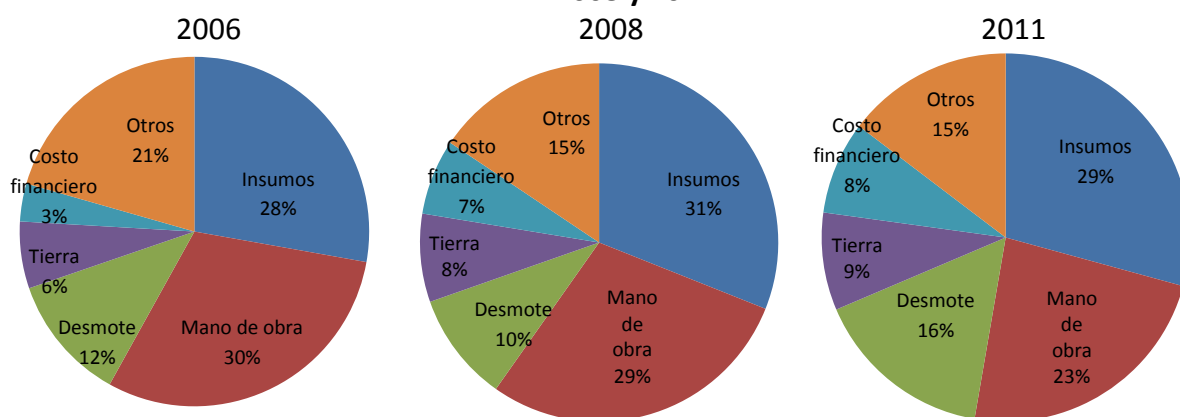
maquinaria arrendada. Además, el uso de maquinaria implica incurrir en otros gastos que inciden directamente en la estructura de costos, como el combustible y el mantenimiento.

Finalmente, el tema de los insumos en esta región es álgido, particularmente con respecto a la semilla. La rentabilidad de la producción de algodón en la región se ha visto afectada desde el 2004, cuando empezó a emplearse la semilla transgénicas. Según ellos, esta situación se ha ido acentuando durante las últimas cuatro cosechas, cuando por disposiciones legales se estableció la prohibición del uso de otro tipo de semillas distintas a las autorizadas por las entidades del control del gobierno. Allí, los agricultores resaltan los problemas derivados de la ausencia de un centro de investigaciones especializado para el algodón, que realice pruebas de los insumos en contextos regionales y no de manera generalizada.

### 3.3.2. Bolívar-Sucre

Con respecto al agregado nacional, en Sucre no se evidencian diferencias importantes en la estructura de costos por factores. El principal factor dentro de esta estructura son los insumos, que representan cerca del 30% de los costos, un poco menos de lo evidenciado a nivel nacional. Posteriormente, la mano de obra y el costo de desmote y comercialización ocupan un renglón muy importante en términos de costos relativos (ver Gráfico 29). La mano de obra particularmente, tuvo un peso importante en comparación con el agregado nacional entre 2006 y 2008 (aproximadamente el 30%). Por su parte, los costos indirectos y el combustible, fueron los factores de producción menos costosos en términos relativos durante todo el período.

**Gráfico 29. Participación factores en la estructura de costos de Bolívar-Sucre 2006, 2008 y 2011**



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Adicionalmente, la tierra, los insumos (en particular la semilla, cuyo peso dentro de los insumos pasó del 20% al 40%) y del costo financiero han aumentado de manera

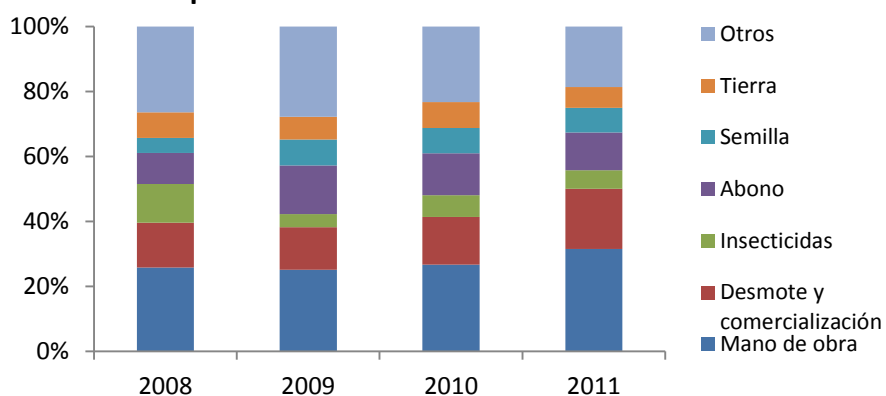
importante su costo relativo. Mientras tanto, siguiendo la tendencia nacional, el costo relativo de otros insumos como los herbicidas disminuyó de manera importante (ver Gráfico 29). Por su parte, a diferencia del nivel nacional, las actividades con mayor costo relativo son el control de malezas y el manejo de plagas y enfermedades. Solamente en el año 2011, la recolección pasó a ser una actividad importante, representando el 13% de los costos de producción.

Finalmente, en esta región se observa que, con excepción del tipo de semilla sembrada, no existen criterios diferenciadores de la estructura de costos. El análisis estadístico encontró tres diferencias importantes entre cultivos transgénicos y convencionales en términos de costos. La semilla, el total de los insumos y la labor de siembra son más costosos para quienes sembraron semilla transgénica. El anterior resultado concluye que no hay evidencia que muestre que la semilla transgénica mejora el rendimiento o disminuye las plagas en los cultivos.

### 3.3.3. Cesar Sur

En los municipios de Cesar-Sur, la mano de obra y el desmote y comercialización tienen los mayores costos relativos en la estructura de producción. Por su parte, el costo de los insecticidas, pasó de representar el 12%, a representar el 5,7% en 2010-11. La importancia de este factor fue sustituida por la del costo de los abonos, que representaron entre el 9,6% y 12%. Aunque la semilla tiene un bajo costo relativo dentro de la estructura total con respecto a otros factores, cabe resaltar que entre 2007-08 y 2009-10, su peso aumentó de manera importante. En contraste, el costo relativo de la maquinaria se redujo de 10,2% a 4,8% en los últimos tres períodos de análisis (ver Gráfico 30).

**Gráfico 30. Participación de factores en la estructura de costos de Cesar-Sur**



Fuente: Conalgodón 2012 – Cálculos Fedesarrollo

En esta región, la recolección, el desmote y comercialización, el abonamiento y la siembra, constituyen, en ese orden, las actividades con mayor peso relativo en los costos de

producción del algodón. Entre ellas, cabe resaltar un aumento que se produjo en el costo de la recolección.

Al igual que en Córdoba, para esta región se cuenta con información cualitativa proveniente de las consultas con agricultores de la región a través de grupos focales en Aguachica. Allí, se adula como principal problema del cultivo los costos asociados a la falta de riego. Afirman que las variaciones de clima y la proliferación de plagas y enfermedades son uno de los principales retos para la sostenibilidad de los cultivos. No obstante, reconocen la importancia que ha tenido la implementación de semillas transgénicas para el mejoramiento de los cultivos, logrando con ello un repunte en la producción.

Adicionalmente, aunque las personas consultadas afirman que en la región abundan los suelos aptos para el cultivo de algodón, una de las principales dificultades que tienen que enfrentar en la actualidad está asociada al acceso a las tierras. Éste sea visto amenazado por factores externos asociados a la dinámica del uso del suelo. Asimismo, las mejoras en la seguridad de la región a través de las políticas del gobierno central, ha reactivado el interés por la inversión, conllevando mayores costos de la tierra en los años más recientes.

En esta región, al igual que en toda la Costa, la mecanización es muy baja, lo cual aumenta los requerimientos de mano de obra no calificada y convierte al cultivo en un importante dinamizador social. Sin embargo, uno de los principales retos que deben enfrentar los productores hoy en día es el acceso a nuevos trabajadores para ir realizando un relevo generacional gradual. En la zona, la escasez de mano de obra se debe a la competencia con otras actividades como la construcción de vías, que ha ido desplazando la masa de trabajadores. Adicionalmente, afirman que en la región los centros educativos como el SENA, no se preocupan lo suficiente por capacitar y calificar trabajadores en los perfiles ocupacionales dirigidos al campo.

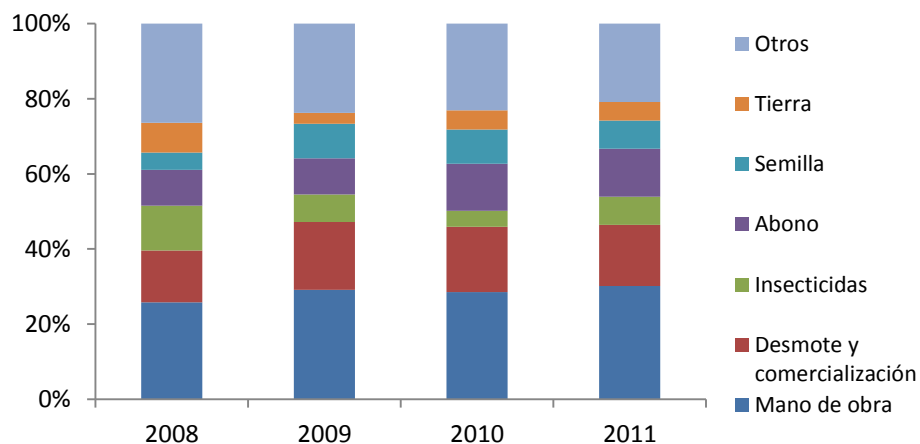
Finalmente, dentro de la estructura de costos de los productores consultados en Aguachica, los insumos son de especial importancia, pues representa uno de los aspectos más sensibles dentro del proceso productivo. Dentro de estos insumos, la semilla tiene un rol central, pues ha implicado para los productores cambios en su comportamiento cultural y en la estructura de costos. Señalan que la adaptación a las nuevas variedades de semilla con tecnología transgénica en la región ha sido exitosa. La principal ventaja que reconocen los productores en su uso, es la reducción de costos asociados con agroquímicos para el manejo de plagas y enfermedades, afectando positivamente la productividad de los cultivos.

A pesar de esta ventaja, algunas personas afirman que las últimas cosechas se han visto afectadas por la baja productividad. Aunque esta situación es asociada a fenómenos climáticos, algunos productores y asistentes técnicos cuestionan la adaptabilidad y la resistencia de las variedades de semilla a las condiciones medioambientales de la región. Sugieren que es posible que se hayan presentado fallas en el proceso de implementación de las nuevas variedades de semilla, porque no se realizaron pruebas suficientes para observar su adaptabilidad y respuesta al medio en el largo plazo.

### 3.3.4. Cesar Norte

En esta zona, que incluye también los municipios del sur de la Guajira como San Juan del Cesar, La Jagua del Pilar, Maicao y otros, la estructura de costos se encuentra constituida en mayor parte por la mano de obra y el costo de desmote y comercialización. El costo de los insecticidas constituía el tercer rubro más importante al inicio del período, pero hacia el final fue sustituido principalmente por el costo de los abonos. Vale la pena anotar que en 2008-09 se evidencia una sustitución entre el costo de la maquinaria y de los combustibles. De igual manera, las actividades más costosas del cultivo de algodón en términos relativos son la recolección y el desmote y comercialización.

**Gráfico 31. Participación de factores en la estructura de costos de Cesar - Norte**



Fuente: Conalgodón 2012 – Cálculos Fedesarrollo

Adicionalmente, un análisis más profundo de esta estructura proviene del grupo focal realizados en el municipio de Codazzi (norte del Cesar). En esta región, los agricultores coinciden en que una de las posibles explicaciones de la baja productividad, es la poca adaptabilidad de los nuevos tipos de semilla a las condiciones medioambientales de la región.

Otra de las razones que puede justificar la baja productividad en las últimas cosechas es la condición misma del cultivo. Debido a la ausencia de distritos de riego, los productores de

Codazzi realizan la producción con cultivos secos, condición que puede llegar a afectar la calidad de la fibra, debido a las altas temperaturas que predominan en la región.

En esta zona, también se observan problemas de escasez de mano de obra asociados a las actividades informales que se desarrollan en la zona, como el mototaxismo o la venta de chance. Sin embargo, los agricultores han solucionado este inconveniente recurriendo a mano de obra de indígenas provenientes del sur de la Guajira, que les resulta más económica y más productiva.

Con respecto a las tierras, el mayor problema que perciben los agricultores es el acceso y el costo asociados a que la mayoría de tierras son arrendadas. Este aspecto es muy importante pues al no ser propietarios de la tierra (como en Aguachica), los productores de Codazzi deben asumir costos de arrendamiento que afectan directamente la estructura de costos de producción.

El proceso de mecanización en esta zona también se ha visto rezagado por los altos costos de la maquinaria nueva. Además, la mayoría de maquinaria existente, propia o alquilada, es de segunda mano o heredada. Para las personas consultadas, esta maquinaria representa más inconvenientes que beneficios para la producción, pues los gastos de reparaciones y el mantenimiento son más frecuentes.

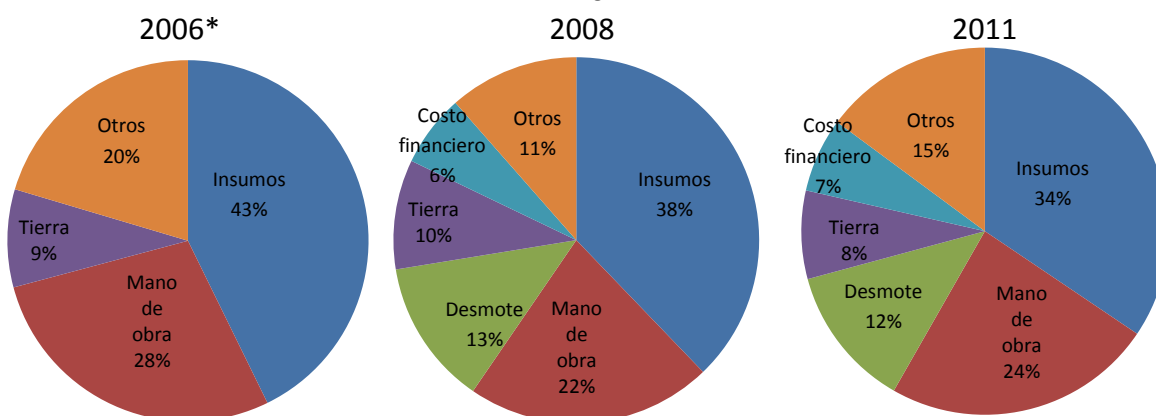
Finalmente, los productores en esta región identificaron factores que afectan de manera importante sus costos. Éstos son la calidad de la fibra y los requisitos de comercialización, la seguridad y la incertidumbre del clima.

### 3.3.5. Tolima

En esta región, los factores con mayor participación dentro de la estructura de costos del algodón son los insumos y la mano de obra, con participaciones muy similares a las de las regiones de la Costa (ver Gráfico 32). Por su parte, en todos los años, la asistencia técnica, el transporte, el combustible y los costos indirectos se reportan como los factores con menor participación. A través del tiempo se presentaron cambios importantes en la participación de algunos factores.

En particular, llama la atención que la mano de obra y la maquinaria aumentaron sus participaciones en la estructura de costos. Este hecho evidencia que en lugar de presentarse una sustitución entre estos dos factores productivos para las diferentes labores del cultivo, es posible que ambos factores sean tratados como factores complementarios en la producción de algodón, particularmente en esta región donde hay un alto grado de mecanización. Por su parte, el abonamiento y la recolección son las más importantes en términos de actividades.

**Gráfico 32. Participación factores en la estructura de costos de Tolima 2006, 2008 y 2011**



\*Para el año 2006, el costo de producción no incluye costo de desmote y comercialización y costo financiero, debido a ausencia de esta información en las encuestas de Conalgodón.

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Otro resultado del análisis estadístico es que no existen diferencias significativas ni robustas a través del tiempo entre grupos por criterios diferenciadores. En el caso del tamaño de la unidad agrícola, se encontró una diferencia en el costo de la máquina, a favor de los agricultores pequeños en los años 2007, 2009 y 2010 (ver Anexo 2), lo cual no necesariamente revela que ésta tenga menor costo para ellos, sino que la utilizan en menor intensidad.

En cuanto al uso de riego, se evidencia una diferencia importante en los rendimientos del cultivo en todos los años. El rendimiento de quienes tienen riego se ubicó por encima del rendimiento de los demás agricultores en más de 800 kilogramos por hectárea en 2011. No obstante, la disponibilidad de riego no representa ventajas ni desventajas significativas en términos de costos de producción, con excepción del costo de la tierra, que fue diferente entre ambos grupos en dos años del período de análisis (ver Anexo 2).

Finalmente, al igual que en las demás regiones, no se registran diferencias según el tipo de tenencia de la tierra. Además en esta zona solo se evidencian diferencias robustas entre los costos de los cultivos transgénicos y los costos de los cultivos convencionales en el año 2007. Adicionalmente, al principio del período (2006-2008), los rendimientos de los cultivos transgénicos fueron significativamente mayores, pero a partir de entonces, la diferencia no es evidente.

Lo anteriormente expuesto se sustenta también en los comentarios de los agricultores consultados en la región<sup>37</sup>. En toda la zona, los principales factores controversiales en términos de costos, son la tierra y los insumos, al igual que en las zonas de la Costa. El problema de la tierra en este caso se percibe igualmente por la competencia con otras actividades, concretamente la construcción y la urbanización. Pero existe un factor agravante en el tema de costo de la tierra, que lo constituye el riego. Como se mencionó previamente, y de manera consistente con los resultados cuantitativos, el acceso a tierras con riego es costoso y esto ha afectado también el costo de las tierras aledañas por la percepción de mayor productividad en el agregado.

Otro aspecto evidenciado en la zona es que la actividad se realiza a través de procesos mecanizados. Por ello, el porcentaje de mano de obra no-calificada requerida para las labores del cultivo es menor, y solo representa entre el 15% y el 20% del total de mano de obra empleada. No obstante, los agricultores reconocen un obstáculo financiero para la adquisición de nueva maquinaria, al cual otras regiones no se han podido adaptar.

Asimismo, reconocen una escasez de mano de obra calificada como consecuencia del desinterés generalizado en la actividad agrícola. Este último constituye un problema relacionado con la asistencia técnica, que escasea conforme pasan las temporadas y con más selectivos respecto a los cultivos que asesora, favoreciendo principalmente a los que tienen riego.

Como ocurre en las otras tres regiones, los insumos son los factores de producción más sensibles entre los productores consultados, debido a la percepción de los altos precios del mercado en comparación con los costos de otros países. Sin embargo, es importante destacar el caso exitoso de la adaptación de la semilla a las condiciones del medio en la región, especialmente en los cultivos con riego.

Finalmente, es importante destacar que la inseguridad en esta zona tiene un rol acentuado como consecuencia de mercados ilegales de comercialización de algodón que ha potencializado los robos en los cultivos. Lo anterior no sólo implica para los agricultores mayores pérdidas de producto, sino también mayores gastos de administración para proteger el lote.

---

<sup>37</sup> Cabe aclarar que en la reunión de Tolima se congregaron agricultores también de Cundinamarca y no se observa una gran divergencia entre las percepciones de ambas regiones. Las condiciones de producción y de asociatividad en ambas zonas son similares, pero en Cundinamarca todos los agricultores cultivan en secano. No obstante, no perciben la falta de riego como un problema de productividad del algodón, sino como un factor influyente en los costos.

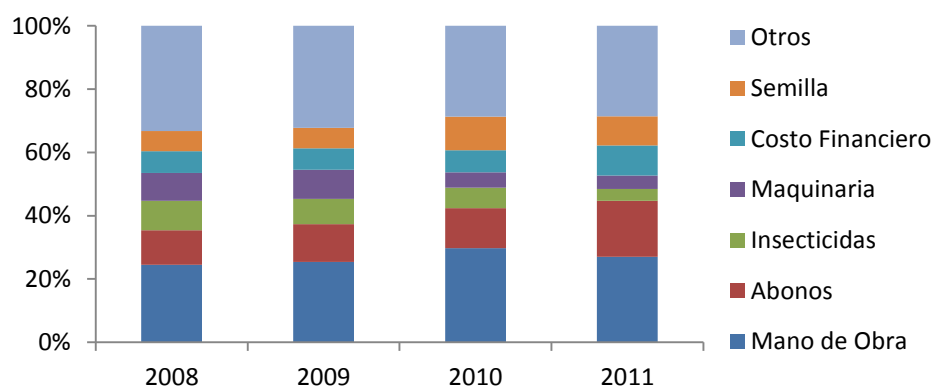


### 3.3.6. Cundinamarca

En esta región se evidencia que la mano de obra y los abonos representan cerca de la mitad de los costos de producción de algodón semilla. Lo anterior coincide con lo que se evidencia en el nivel nacional y en las demás regiones. Sin embargo, en Cundinamarca, los costos financieros adquieren una mayor importancia con respecto a otros factores predominantes en otras zonas como la tierra y la semilla (ver Gráfico 33).

Además, la región de Cundinamarca se caracteriza por presentar varios cambios en la estructura de costos a través del tiempo. Se puede observar un incremento de la participación de la tierra y la mano de obra, junto con una reducción de la participación de la maquinaria. Mientras tanto, los insumos presentaron una disminución del costo relativo al pasar de representar el 37,7% al 35,3%. Este comportamiento se explica por la reducción en el costo relativo de los insecticidas y los herbicidas, ya que, por su parte, la semilla y los abonos presentaron incrementos. Finalmente, se evidenció un aumento del costo financiero y una disminución de los costos indirectos.

**Gráfico 33. Participación de factores en la estructura de costos de Cundinamarca**



Fuente: Conalgodón 2012 – Cálculos Fedesarrollo

En cuanto a actividades del cultivo, se presentaron varios cambios en el tiempo en la estructura de costos. Sin embargo, la recolección, el abonamiento y el manejo de plagas se mantuvieron como las más costosas en términos relativos.

Por grupos de agricultores, en Cundinamarca se cuenta con información de una muestra muy escasa, lo cual impide extraer conclusiones consistentes en cada uno de los aspectos diferenciadores..

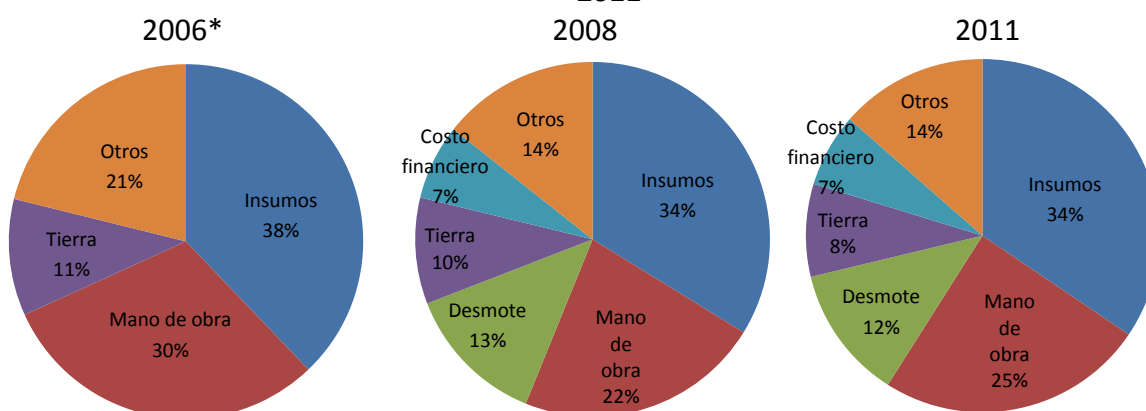
### 3.3.7. Huila

En la zona del Huila es posible apreciar que la estructura de costos es relativamente estable en el tiempo. Además la estructura coincide muy de cerca con la composición de

los costos por factores a nivel nacional (ver Gráfico 34), donde predominan los insumos y la mano de obra.

A través del tiempo, se observan pocas variaciones importantes en la estructura de costos del algodón en el Huila. Por una parte el costo relativo de la mano de obra, al igual que en las demás regiones, presentó un incremento durante el período 2008-2011. Adicionalmente, siguiendo la tendencia de todo el país, se disminuyó el costo relativo de los herbicidas, aunque de forma muy leve. El comportamiento de la estructura por actividades también fue estable en el tiempo y muy similar al del agregado nacional y al de las demás regiones.

**Gráfico 34. Participación factores en la estructura de costos de Huila 2006, 2008 y 2011**



\*Para el año 2006, el costo de producción no incluye costo de desmote y comercialización y costo financiero, debido a ausencia de esta información en las encuestas de Conalgodón.

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

Esta estructura, no varía entre diferentes tipos de unidades agrícolas<sup>38</sup>. La única diferenciación que se observa es por tipo de tenencia de la tierra hay diferencias significativas entre propietarios y arrendatarios. Sin embargo, estas diferencias no son sostenidas en el tiempo y además no presentan una tendencia clara. Es el caso del costo financiero que en 2009 fue mayor para arrendatarios, pero en 2010 fue mayor para los propietarios, con una diferencia muy similar en magnitud.

### 3.4. Análisis cualitativo de costos de producción

Con el fin de hacer una exploración cualitativa de estas dificultades, se realizaron ejercicios de grupos focales con actores que intervienen en las cadenas de producción de

<sup>38</sup> En Huila, la diferenciación de estructura de costos no se realizó para grupos con distinto tipo de semilla, debido a que en esta zona, durante todo el período de tiempo se sembró únicamente semilla transgénica.

algodón: agricultores, asistentes técnicos y otros. La Tabla 16 presenta un resumen de los grupos focales realizados. La metodología de los grupos focales facilitó que, para cada uno de los factores involucrados en la producción del algodón, los asistentes se manifestaran con respecto a cuestiones como el acceso, el costo, la evolución reciente y los factores externos que los afectan.

**Tabla 16. Muestra cualitativa – Asistentes a Grupos Focales**

Ciudad	Fecha de reunión	Grupos focales	Asistentes
Aguachica	17 de abril de 2013	2	9
			7
Codazzi	18 de abril de 2013	1	11
Cereté	25 de abril de 2013	2	9
			5
El Espinal	02 de mayo de 2013	2	7
			7
TOTAL		7	55

#### 3.4.1. Principales problemas identificados

A través de los grupos focales se identificaron problemas generalizados en los costos de producción para todas las regiones. Los más importantes se encuentran en la tierra, cuyo acceso es limitado, lo cual afecta el costo de arrendamiento, la mano de obra, que se ha tornado escasa tanto para labores calificadas como para labores no calificadas y el costo de los insumos que tienen un costo considerablemente alto y creciente con respecto al de otros países. Además, en cada región se identificaron algunos factores externos al cultivo que también afectan sus estructuras de costos.

La escasez y el acceso a la tierra apta para el cultivo son aspectos que limitan la expansión de las zonas de cultivo de algodón en las regiones consultadas y afectan directamente la productividad. Por lo tanto, urge la necesidad de la ampliación de las fronteras agrícolas y la creación de nuevas zonas con riego.

El acceso a la mano de obra se ve igualmente limitado debido al desprestigio de la actividad agrícola entre la población joven, que prefiere emplearse en otras actividades que requieren menor esfuerzo físico y son mejor remuneradas. Situación que genera dificultades en el relevo generacional de los trabajadores. La formación de la mano de obra calificada es empírica y los centros de formación para el empleo en las regiones le dan prioridad a otras áreas.

El costo elevado de las semilla y los insumos aparece como un aspecto altamente sensible entre los productores en todas las regiones, pues incrementa los costos de producción y

pone en riesgo la competitividad del sector frente a otros países vecinos, donde los precios son más accesibles. El desigual desempeño de las semillas, mientras para algunos productores de Cereté y Codazzi, la implementación de tecnología transgénica en la semilla ha traído más dificultades que beneficios, reduciendo el rendimiento de producción en sus cosechas, debido a la deficiente adaptación que ha tenido en el medio local. Para los productores de El Espinal, el uso de semilla transgénica ha representado notables ventajas en la medida que reduce el trabajo manual debido, disminuye el uso de agroquímicos y la productividad en fibra es mayor.

También se registraron dificultades en el acceso a la maquinaria debido a los altos costos del mercado para la adquisición de maquinaria nueva, debido a que la actual es vieja y obsoleta. En la Costa la mayoría de maquinaria utilizada en las labores del cultivo de algodón es arrendada o de segunda mano, en El Espinal los propietarios prefieren comprarla. En esta región existen experiencias positivas con productores que han accedido a beneficios de FINAGRO para compra de maquinaria.

Algunos de estos problemas se ven profundizados por las dificultades para acceder a créditos especializados que ofrece el gobierno para el sector agrícola. Es importante priorizar esta temática, con el fin de que los beneficios de estas ayudas se puedan equiparar con los beneficios de financiarse a través de privados. A través del FAG algunos productores y asociaciones pueden acceder a créditos directamente con los bancos. Una de las principales dificultades para acceder a los beneficios del FAG es que el trámite resulta dispendioso y demorado.

En las reuniones de la Costa existe un consenso general entre los productores sobre la necesidad de incentivar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías de algodón que se adapten mejor a las condiciones del medio del país. También consideran que hace falta mayor vinculación entre la academia y el medio productivo.

Para los productores que siembran en secano el clima representa su mayor riesgo, debido a las altas temperaturas que han tenido que afrontar en las últimas cosechas, la calidad de la fibra se ha visto afectada, influyendo directamente en las ganancias percibidas por el precio de comercialización.

En El Espinal la inseguridad obliga a los productores a contratar celaduría para los cultivos en época de cosecha, debido a los robos de materia prima que se presentan en la región. Por su parte, en la Costa aunque no manifiestan de manera explícita su uso, hay mercado de insumos de contrabando porque los precios son muy inferiores a los productos nacionales y por esto algunos cultivadores optan por el uso de productos genéricos. En

Cereté, los casos de fleteo y extorsión son frecuentes, convirtiéndose en una amenaza que atenta contra la vida de los productores.

Los productores de todas las regiones también observan como factor exógeno importante, la existencia de un monopolio en la comercialización del algodón. Algunos consideran que DIAGONAL ha establecido un monopolio sobre el precio de la fibra y con esto busca perjudicar al productor interno. Los productores en general no tienen claridad sobre la fórmula que se utiliza para establecer el precio comercial de la fibra y además insisten en que no hay coordinación entre ambas partes para las calidades, cantidades y tiempos de entrega del producto.

#### 3.4.2. Perspectivas futuras del algodón: oportunidades y amenazas

Para los cultivadores el futuro de la producción de algodón es incierto, el panorama que dibujan es muy difícil y a mediano plazo se ven dedicados a otras actividades distintas al cultivo del algodón. Lo anterior debido a que Los altos costos de producción no son compensados con el valor que reciben por la comercialización de la producción, y la incertidumbre es mayor cuando consideran que el precio de compensación establecido por el gobierno está vigente hasta el año 2015.

*«Hasta el 2015 que es hasta donde se tienen la compensación se cultivará después dejará de existir porque no hay garantías para sembrarlo por el precio de la industria» (Cereté Córdoba)*

*«El subsidio que fue creado hasta el 2015, pero lo que quiere el CONPES es que los algodoneros seamos productivos (...) Los que no son competitivos son aquellas personas que se quedaron cultivando como hace 60» (Codazzi, Cesar)*

En la medida que los precios de los insumos y la maquinaria sigan siendo elevados, los productores ven cada vez más amenazada su actividad debido a las dificultades para acceder a ellos, a pesar de los incentivos que ofrezca el gobierno.

En algunas regiones de la Costa Caribe, el tema de la semilla es fundamental para el futuro de la producción, por los problemas de adaptación al medio natural y la falta de control de las autoridades sobre las multinacionales que producen los insumos y semillas.

En Tolima, algunos productores le apuestan a la mecanización de los cultivos como un medio efectivo para afrontar el futuro de la producción en el contexto de la globalización, que es evidente a raíz de la entrada en vigencia de los TLC's. Para desarrollar este punto, algunos productores recomiendan la creación de planes de financiación decenal, con tasas de interés que se adecuen a la realidad del cultivo, y que permitan mejorar competitividad del cultivo en materia financiera.

También ven necesaria la creación de nuevos distritos de riego para mejorar o ampliar las áreas de cultivo ofreciendo oportunamente recursos hídricos en las épocas de mayor sequía, y como una medida que permita salvaguardar la inversión de los productores que cultivan algodón en seco, mejorando también la productividad y calidad de la fibra.

Existen otros factores externos que vale la pena mencionar. Los cambios climáticos irregulares, producto del calentamiento global, afectan la productividad en la mayoría de las regiones estudiadas, y la ausencia de distritos de riego que permitan contrarrestar los largos periodos de sequía. El manejo fitosanitario de los cultivos y la proliferación de nuevas plagas y enfermedades en algunas regiones, y los altos precios de los agroquímicos, que dificultan su control oportuno. Asimismo, la deficiente infraestructura vial en las zonas rurales, que dificulta el acceso a los lotes, implica sobrecostos para el ingreso de insumos y la salida de la producción en época de cosecha.

Otro problema recurrente entre los agricultores consultados fue el tema de la investigación para el cultivo de algodón. Se requiere fortalecer la investigación encaminada a la innovación, y de esta forma desarrollar nuevas variedades de semilla que, empleando tecnología transgénica, puedan adaptarse mejor al medio local. En este sentido, una estrategia es fortalecer el papel de CORPOICA e incentivar la participación de otras instituciones como universidades y agremiaciones para que asuman un papel más activo frente al tema de la investigación del cultivo y procesamiento del algodón. En la medida que se fortalezca la investigación y se promueva la implementación de nuevas tecnologías de semillas, insumos, maquinaria y actividades culturales del cultivo y procesamiento del algodón que respondan a las condiciones de cada región, el futuro de la producción de algodón podría estar asegurado.

Los productores de algodón demandan mayor participación en la toma de decisiones de los temas que los afectan directamente por parte del gobierno. Frente al tema de las semillas, sugieren ser informados oportunamente sobre las nuevas tecnologías que llegan al país, y que son aprobadas por los entes de reguladores antes de su aprobación. De esta forma, el proceso de producción se vuelve más democrático y participativo.

Finalmente, con respecto a los demás eslabones de la cadena, es necesario brindar las condiciones necesarias para que la industria textil pueda afrontar de manera efectiva y eficiente los retos de los TLCs, facilitando los cambios de tecnología e innovación que mejoren la productividad en el proceso de transformación de la fibra.

### **3.5. Determinantes de los costos de producción**

Pese a que no se perciben diferencias sustanciales en las estructuras de costos para diferentes regiones, éstos pueden estar determinados por variables propias del entorno

en que se desarrolla el cultivo o por variables del contexto general del cultivo. Las características en que se desarrolla tanto el cultivo de algodón como toda la actividad agrícola constituyen choques idiosincrático para los costos. Igualmente, la coyuntura nacional que se relaciona con el cultivo y comercialización del algodón afectan los costos del cultivo.

Las anteriores hipótesis se pueden constatar estadísticamente a partir de una metodología econométrica basada en el análisis de datos panel. El panel de datos para este ejercicio se realizó con base en la información de costos de Conalgodón para 38 municipios en cuatro períodos de tiempo (2008-2011). Esta información se consolidó junto con datos municipales de producción, áreas sembradas y rendimientos de algodón y en otros productos agrícolas, datos departamentales de desempleo y PIB agrícola y con datos a nivel regional del Precio Mínimo de Garantía (PMG)<sup>39</sup>. A partir de esta información, se busca establecer los determinantes de los costos totales y de los factores (por tonelada de algodón semilla) con mayor peso en la estructura productiva: insumos, mano de obra, desmote y comercialización y tierra.

La Tabla 17 muestra los resultados de la estimación de los efectos de cada una de estas variables sobre el costo de los factores. De acuerdo con esta tabla, las variables municipales relacionadas con la intensidad de la actividad agrícola y del cultivo de algodón, no son determinantes de ninguno de los costos considerados. Por su parte, las variables del nivel departamental y nacional son determinantes importantes de los costos más relevantes, con excepción del costo de desmote, para el que ninguna de estas variables es determinante.

La participación del PIB agrícola sobre la economía del departamento es significativa para explicar los costos de los insumos, la mano de obra y la tierra. A medida que crece el peso de la actividad agrícola, estos costos son más altos, siendo mayor el efecto sobre los insumos. Otra variable que está asociada con el costo de los insumos es la infraestructura vial, en la medida que cada kilómetro de vías primarias o secundarias, está asociado con unos insumos menos costosos en \$288,2 por tonelada. Por su parte, el costo de la mano de obra depende del desempleo del departamento en tanto una mayor tasa de desempleo reduce los costos de la mano de obra (\$33 menos por un aumento del desempleo en 0,01%) .

---

<sup>39</sup> Esta información proviene principalmente de cuentas nacionales del DANE y de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) de la misma entidad.

**Tabla 17. Determinantes municipales de los costos de producción del algodón**

VARIABLES	(1) Costo total	(2) Insumos	(3) Mano de obra	(4) Desmote	(5) Tierra
PMG	0,006** (0,002)	0,005* (0,003)	0,005*** (0,001)	0,002 (0,001)	0,002 (0,002)
Área en algodón	2,8 (175,7)	-296,0 (203,4)	-136,4 (146,3)	-28,4 (94,87)	-48,6 (122,0)
Área agrícola	7,6 (212,4)	362,2 (245,9)	167,1 (175,2)	39,7 (114,7)	104,1 (147,5)
Rendimiento	-100,3 (63,9)	-20,8 (74,1)	-21,3 (39,8)	17,7 (34,5)	2,9 (44,4)
Participación PIB agrícola	1,59 (19,89)	137,11*** (23,03)	95,64*** (15,22)	2,48 (10,74)	37,05*** (13,81)
Desempleo	4,30 (18,53)	21,00 (21,45)	-33,36** (13,66)	9,17 (10,0)	6,26 (12,86)
Índice de ruralidad	6,15 (7,04)	-7,98 (8,15)	-7,31 (5,69)	-3,51 (3,80)	-1,47 (4,88)
Vías primarias y secundarias	-51,93 (109,3)	-288,19** (126,6)	-78,86 (90,5)	13,54 (59,05)	-69,58 (75,9)
Constante	2.06e+06*** (490,3)	726,386 (567,6)	1.050e+06*** (365,8)	248,813 (264,7)	124,330 (340,4)
Observaciones	100	100	100	100	100
Número de municipios	38	38	38	38	38

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

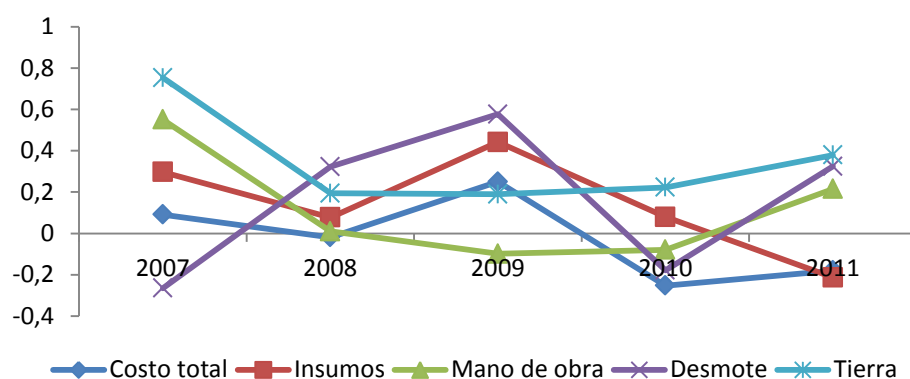
Finalmente, el valor del PMG por tonelada de algodón fibra se relaciona positivamente con el costo total, de los insumos y de la mano de obra. Estadísticamente, el efecto es menos significativo sobre los insumos debido a que éstos tienen mayor varianza. Sin embargo, este resultado es importante en el sentido que muestra que el PMG tiene un efecto estadísticamente significativo sobre los costos, de manera que no promueve la competitividad en la producción.

Adicionalmente, para verificar algunos de los resultados anteriores, se realizó un análisis gráfico que muestra en el tiempo la correlación entre los costos totales y de los principales factores productivos. El Gráfico 35 muestra la correlación entre estos costos y el área sembrada en algodón para 38 municipios en el período 2007-2011. De manera consistente



en el tiempo, se observa una correlación positiva entre el área sembrada y el costo asociado a la tierra. El coeficiente de correlación oscila entre 0,2 y 0,4, mostrando una correspondencia muy débil con respecto a otros factores. Sin embargo, en estos factores se perciben patrones de correlación variantes en el tiempo (por ejemplo, el costo de los insumos pasó de tener una correlación muy alta con el área sembrada a tener una correlación negativa entre 2009 y 2011).

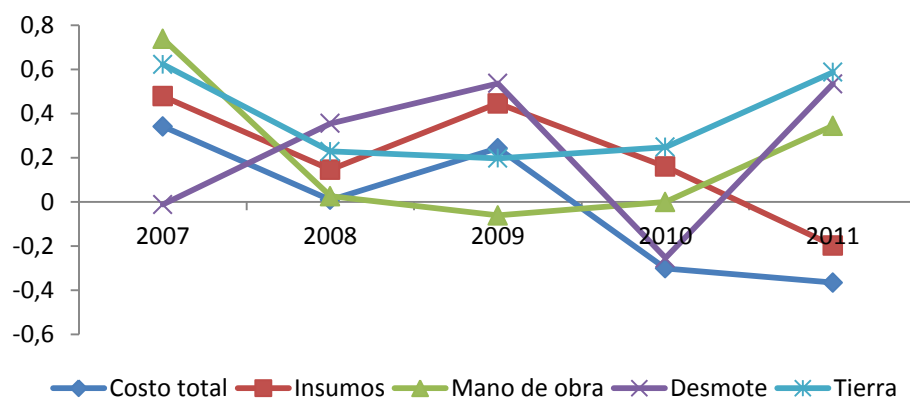
**Gráfico 35. Coeficiente de correlación entre los costos de producción y el área sembrada por municipio**



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

De igual manera, la correlación entre los costos por municipio y la producción total de algodón semilla (en toneladas), solamente es sostenida en el tiempo para el caso de la tierra. A pesar que en los demás factores se observan correlaciones muy altas y muy bajas, éstas no son consistentes en el tiempo (ver Gráfico 36).

**Gráfico 36. Coeficiente de correlación entre los costos y la producción por municipio**



Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

## 4. Competitividad de la cadena

Existen varias maneras de medir la competitividad de un sector. En este estudio se propone utilizar el marco analítico usado por la OECD para analizar la competitividad de la agricultura y la agroindustria (Latruffe, 2010), el cual emplea medidas de comercio y de gestión interna de la empresa (costos y productividad) para determinar la competitividad del sector (ver Figura 5).

**Figura 5. Marco conceptual análisis de competitividad**



Fuente: Elaboración Fedesarrollo

Por un lado, la teoría del comercio internacional sugiere que la competitividad de un país está basada en su ventaja comparativa del comercio. Este concepto, introducido inicialmente por Ricardo (a través de un modelo básico con un solo factor de producción) y perfeccionado por el modelo de Heckscher-Ohlin (Ohlin, 1933) (con dos factores de producción), indica que un país tiene ventaja comparativa con respecto a otro, si el costo relativo de producción de un bien es menor que el del otro país. En este sentido, los países deberían especializarse en la producción de aquellos bienes cuyos costos relativos en la industria doméstica son menores. De acuerdo con esta teoría, el comercio internacional es el resultado de las diferencias en los costos de producción y de las dotaciones de factores productivos entre países. Por lo tanto, este concepto permite comparaciones de la competitividad de un país en la producción de un bien, a través de su desempeño en el comercio internacional.

Las mediciones de competitividad a través del comercio internacional tienen en cuenta, además de las condiciones internas de los países, algunas características del mercado internacional (i.e. diferencias en las variedades y calidades de los productos, tratados de libre comercio, tasas de cambio, etc.) (Latruffe, 2010). A partir de este tipo de mediciones

se puede analizar las condiciones de un sector particular, en un país en particular, con respecto a otros países y la economía mundial.

Por otro lado, la competitividad también puede ser analizada desde varias de las características particulares de los sectores (productores o empresas). Uno de los criterios utilizados en este sentido se relaciona con los costos de producción y los precios de mercado (Oral, 1986). Lo anterior, debido a que la relación entre los costos y el precio del mercado, determinan la capacidad de una firma para mantener su participación en el mercado ofreciendo ajustarse a las necesidades de la demanda. Porter (1990) también utiliza los costos de producción como uno de los factores claves para determinar la competitividad. En este sentido, el acceso y los costos de los factores como capital y mano de obra son otras variables relevantes para determinar la competitividad entre firmas y entre industrias.

Finalmente, los indicadores de productividad o de eficiencia de la producción son una medida para entender la relación entre el producto y sus factores. Su objetivo es dar una idea comparativa o evolutiva del rendimiento<sup>40</sup> y responder a preguntas como: ¿Qué tan importante es cada recurso en la estructura productiva?, o ¿Ha mejorado el aprovechamiento de los recursos a través del tiempo?

A partir de lo anterior, en este capítulo se analiza la competitividad de la cadena de algodón, hilos, textiles y confecciones utilizando estos tres enfoques. En la mayoría de los casos el análisis de los resultados se da a partir de comparaciones internacionales. En otros, debido a la falta de información comparable a nivel internacional se limita a identificar las diferencias existentes entre los diferentes eslabones. En el caso de las comparaciones internacionales se define un grupo de países comparables para cada eslabón a partir de diferentes criterios.

A continuación se presentan en detalle los países comparables definidos para cada eslabón y los criterios utilizados. Posteriormente se presenta en detalle los resultados del análisis de comercio internacional, costos de producción, productividad y rentabilidad<sup>41</sup>.

#### **4.1. Países comparables**

En el caso del algodón, los países comparables se seleccionaron de acuerdo con la importancia del volumen de producción. Se tomaron en cuenta aquellos países con una producción significativa de algodón, los cuales concentran más del 90% de la producción mundial que ascendió a 30 millones de toneladas en el año 2012. De acuerdo con este

---

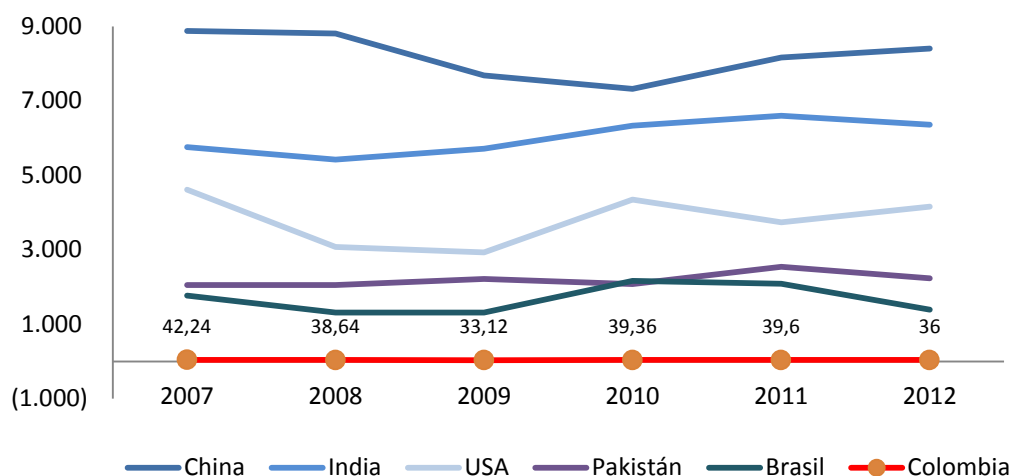
<sup>40</sup> Melville, Duncan "DTI consultation on productivity indicators" GLAEconomics, London Dev. Agency, 2004

<sup>41</sup> El detalle de la metodología de cálculo para los indicadores de competitividad se presenta en el Anexo 3.

procedimiento, se seleccionaron 30 países<sup>42</sup>, de los cuales 9 pertenecen al continente asiático, 7 al continente americano (incluyendo a Colombia), 2 son europeos, y 14 africanos.

Dentro de este grupo de países, China, India y Estados Unidos, se consolidan como los líderes mundiales de producción de algodón. Otros países como Pakistán, Brasil, Australia y Turquía no ostentan niveles tan grandes, pero compiten con volúmenes de producción altos. Los 26 países restantes producen cantidades inferiores a 500 mil toneladas al año. Entre estos países se encuentra Colombia, cuya producción cayó de 42 a 36 mil toneladas aproximadamente entre 2007 y 2012 (ver Gráfico 37).

**Gráfico 37. Países productores de algodón fibra (2007-2012)**  
(Miles de toneladas)



Fuente: Comtrade – Cálculos Fedesarrollo

Para este eslabón, el análisis con los grupos de países se tienen en diferentes criterios diferenciadores. El primer es el nivel de ingresos de los países, utilizando la clasificación definida por el Banco Mundial, según la cual los países se pueden categorizar de acuerdo a cuatro niveles de ingreso: ingreso alto (OECD), ingreso medio alto (IMA), ingreso medio bajo (IMB) e ingreso bajo (IB)<sup>43</sup>. Como se puede observar en la Tabla 18, la mayoría de países productores de algodón se concentran en ingresos medios (12 son de IMA y 10 de

<sup>42</sup> Argentina, Australia, Brasil, Bulgaria, Costa de Marfil, China, Colombia, Egipto, Etiopía, India, Irán, Israel, Kazakstán, Kenia, México, Mozambique, Nigeria, Pakistán, Paraguay, Perú, Sudáfrica, Sudán, Siria, Tailandia, Togo, Turquía, Tanzania, USA, Zambia y Zimbabwe.

<sup>43</sup> La clasificación en estos grupos de ingreso es actualizada anualmente por el Banco Mundial con base en las estimaciones del PIB bruto per cápita. Para 2013, las clasificaciones de ingresos por PIB per cápita son: Ingreso Bajo: US\$1.035 o menos, Ingreso Mediano bajo: US\$1.036 a US\$4.085, Ingreso Mediano Alto: US\$4.086 a US\$12.615 e Ingreso Alto: US\$12.616 o más.

IMB). Colombia, por su parte se encuentra en el grupo de países de IMA junto con otros grandes productores de algodón como China, Brasil y Turquía.

**Tabla 18. Países productores de algodón según nivel de ingreso**

Ingreso Alto (OECD)	Ingreso Medio Alto (IMA)	Ingreso Medio Bajo (IMB)	Ingreso Bajo (IB)
Estados Unidos (USA)	China	India	Zimbabue
Australia	Brasil	Pakistán	Tanzania
Israel	Turquía	Siria	Mozambique
	Argentina	Egipto	Togo
	México	Costa de Marfil	Etiopía
	Kazakstán	Nigeria	Kenia
	Irán	Zambia	
	Perú	Sudán	
	<b>Colombia</b>	Paraguay	
	Sudáfrica	Filipinas	
	Bulgaria		
	Tailandia		

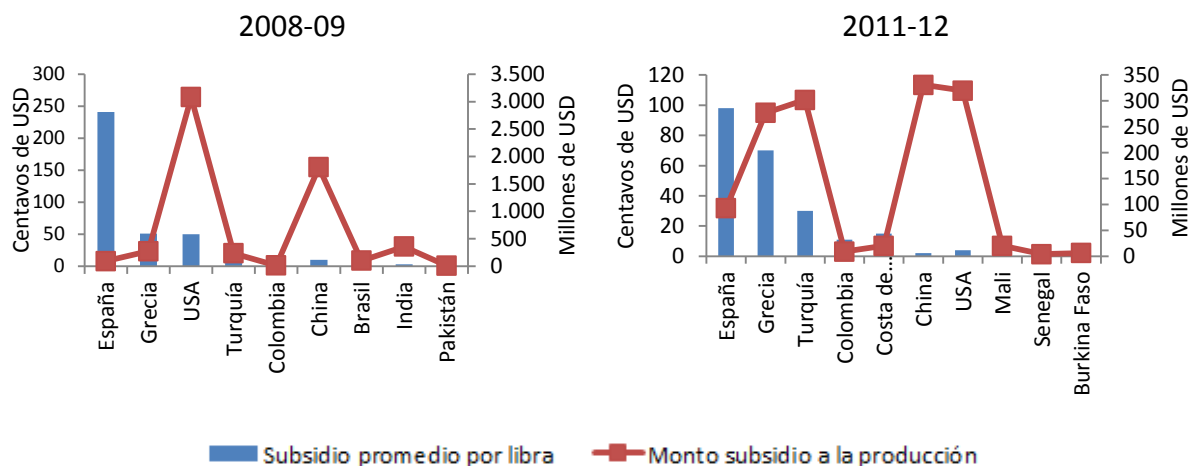
Fuente: Banco Mundial– Cálculos Fedesarrollo

El segundo criterio utilizado para diferenciar el grupo de países productores de algodón es el nivel de ayudas recibidas por el sector por parte del gobierno, principalmente a través de subsidios. El eslabón del algodón en particular, ha sido objeto de subsidios gubernamentales en numerosos países desarrollados (Jales, 2010). Estas ayudas se manifiestan en subsidios a la producción, subsidios al aseguramiento, precios mínimos de garantía, entre otros (ICAC, 2012).

El Gráfico 38 muestra los niveles de las ayudas del gobierno para la producción entre los distintos países. En términos de montos totales, los países que más recibieron ayuda gubernamental para favorecer la producción de algodón en el año 2009 fueron China y Estados Unidos. Sin embargo, estos países tienen volúmenes de producción muy altos, y el subsidio relativo por unidad producida es menor que el de España, donde el subsidio alcanzó 240 centavos de dólar por libra. Para el año 2012, como se observa en el gráfico, este tipo de ayudas disminuyeron no solamente en términos de los montos desembolsados por los gobiernos, sino también en términos de promedio por unidad de algodón producida. En Turquía, China, Estados Unidos y Grecia, los montos totales fueron los más altos, aunque por libra, fueron relativamente bajas si se les compara con España.

Por su parte, en Colombia los montos desembolsados para ayudas a la producción algodonera son altos en relación con los volúmenes de producción. Lo anterior ubica a Colombia como uno de los países con mayor asistencia por unidad de producción, entre los que recibieron subsidios entre 2008 y 2012.

**Gráfico 38. Niveles de asistencia directa del gobierno a la producción de algodón 2009 y 2012**



Fuente (ICAC, Production and trade policies affecting the cotton industry, 2012)

Finalmente, es interesante observar la posición de competitividad de Colombia frente a sus principales competidores, es decir, aquellos países de donde provienen las importaciones colombianas de algodón. De acuerdo con la información de flujo comercial contenida en la Tabla 19, el principal socio comercial de Colombia ha sido Estados Unidos, y en menor medida Zimbabwe y Senegal hasta el año 2010. También se observa que en el año 2012 disminuyeron las importaciones colombianas incrementando a su vez el portafolio de países socios: Perú, Paraguay, Argentina, Burkina Faso, Indonesia y Suiza se sumaron durante ese año.

**Tabla 19. Valor de las importaciones colombianas en algodón según país de origen**  
(Miles de dólares corrientes)

Exportadores	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos	70.036	78.026	104.762	135.340	59.329
Perú	0	55	0	426	1.884
Paraguay	0	0	0	0	1.536
Argentina	0	0	0	0	1.519
Burkina Faso	0	0	0	0	843
Zimbabwe	3.312	3.332	1.129	0	665
Pakistán	0	0	208	518	457
Indonesia	0	0	0	0	114
México	0	40	1	54	9
Chad	0	0	0	3.345	0
Bélgica	0	0	0	12	0
Brasil	0	3	0	0	0
China	9	0	0	0	0

El Salvador	0	0	0	123	0
Italia	0	0	13	0	0
Países Bajos (Holanda)	8	0	0	0	0
Senegal	8.674	830	1.498	0	0
Sudáfrica	0	0	0	1.252	0
Togo	0	0	0	1.030	0
Turquía	0	53	0	0	0
Venezuela	0	3	0	0	0
<b>Total</b>	<b>82.040</b>	<b>82.341</b>	<b>107.611</b>	<b>142.101</b>	<b>66.358</b>

Fuente: Comtrade

A diferencia del caso del algodón, los países productores y exportadores de hilos se encuentran más concentrados. Por esta razón se tomaron como grupos comparables los principales países exportadores de este producto. Estos son: China, India, Pakistán, Estados Unidos, Vietnam, Indonesia, Turquía, Italia y Siria. Como se observa en la Tabla 20, Colombia ha exportado solamente entre el 0,02% y el 0,13% del total de hilos de algodón transados en el mundo entre 2008 y 2012. Asimismo, esta participación muestra una leve reducción a través del tiempo, particularmente entre 2009 y 2011.

**Tabla 20. Participación exportaciones anuales de hilos de algodón 2008-2012**

	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Exportaciones totales (millones de USD)</b>	9.169,45	9.307,11	13.654,11	14.774,58	12.921,64
<b>China</b>	40,29%	36,61%	30,24%	25,62%	27,78%
<b>India</b>		13,95%	20,69%	19,08%	24,89%
<b>Pakistán</b>	13,26%	14,01%	12,14%	13,59%	16,68%
<b>USA</b>	11,13%	9,54%	8,21%	12,47%	10,30%
<b>Vietnam</b>	2,47%	3,68%	4,68%	4,85%	
<b>Indonesia</b>			2,99%	2,71%	3,03%
<b>Turquía</b>	3,79%	2,87%	2,37%	3,38%	3,59%
<b>Italia</b>	3,94%	2,88%	2,25%	2,48%	
<b>Siria</b>	6,64%	1,48%	1,40%		
<b>Egipto</b>	1,45%	1,56%	2,11%	2,12%	1,81%
<b>Colombia</b>	0,12%	0,13%	0,02%	0,03%	

Fuente: Comtrade – Cálculos Fedesarrollo

En el caso de tejidos se utilizó el mismo criterio para escoger los países comparables que en el caso de hilados. Como se observa en la Tabla 21, China es el proveedor más grande de este producto a nivel mundial. Este país ha mantenido una posición predominante en el comercio de tejidos de algodón a través del tiempo, seguido muy de

lejos por Italia y Pakistán. Mientras tanto, en esta industria, Colombia presentó una participación muy baja y con tendencia a disminuir en los años más recientes.

**Tabla 21. Participación exportaciones anuales de tejidos de algodón 2008-2012**

	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Exportaciones totales (millones de USD)</b>	28.300,27	23.126,99	27.721,33	32.681,93	27.951,09
<b>China</b>	45,41%	45,18%	48,29%	48,79%	53,98%
<b>Italia</b>	9,33%	7,72%	6,94%	6,20%	
<b>Pakistán</b>	7,84%	7,29%	7,51%	8,10%	9,36%
<b>Alemania</b>		3,78%	3,79%	4,67%	5,82%
<b>Turquía</b>	4,46%	4,20%	3,72%	3,74%	3,67%
<b>India</b>	4,06%	3,99%	3,66%	3,61%	4,10%
<b>Japón</b>	3,03%	2,83%	2,36%	2,34%	2,53%
<b>USA</b>	2,45%	2,47%	2,22%	2,34%	2,33%
<b>España</b>	2,54%	2,43%	2,28%	2,20%	2,17%
<b>Francia</b>	2,59%	2,32%	1,85%	1,56%	1,46%
<b>Colombia</b>	0,56%	0,57%	0,25%	0,28%	

Fuente: Comtrade – Cálculos Fedesarrollo

#### **4.2. Comercio internacional**

El análisis de competitividad bajo el enfoque de comercio internacional supone que los países que exportan su producción son más competitivos que aquellos que no lo exportan. En tal sentido, esta sección se compara el comportamiento de la cadena de algodón con otros países a partir de cuatro indicadores comerciales de competitividad utilizados frecuentemente en la literatura. A continuación se describen en detalle cada uno de estos indicadores:

- Índice de Ventaja Comparativa Revelada (IVCR): cociente entre la proporción de las exportaciones de un país en un producto con respecto al mercado internacional y la proporción del mercado de dicho país en las exportaciones internacionales. Este indicador se interpreta como una medida del desempeño del país como exportador de la producción de la industria. Si el IVCR es mayor que 1, se dice que el país tiene ventaja comparativa revelada, mientras que si es menor que 1, tiene desventaja comparativa en esa industria o producto. Asimismo, si el IVCR tiende a aumentar en el tiempo, se dice que la demanda extranjera o las exportaciones del producto aumentaron, indicando que la industria mejoró su competitividad.
- Índice de Ventaja Relativa de las Importaciones (IVRI): cociente entre la proporción de las importaciones de un país en un producto con respecto al mercado internacional y



la proporción del mercado de dicho país en las importaciones internacionales. Un IVRI menor a 1 indica que el país tiene ventaja comparativa en el sector en cuestión, y por tanto es competitivo internacionalmente. Para analizar la competitividad de un país frente a otro en una determinada industria, se debe tener en cuenta que entre menor sea el índice IVRI, mayor es la ventaja comparativa de dicho país.

- Índice de Ventaja Relativa del Comercio (IVRC): Este indicador consiste en la diferencia entre la ventaja comparativa de las exportaciones (IVCR) y la ventaja comparativa de las importaciones (IVRI). Los valores positivos de este indicador se asocian con mayor ventaja comparativa del comercio. En contraste, los valores negativos implican que el país no tiene ventaja comparativa del comercio en dicha industria.
- Índice de Exportaciones Netas (IEN): relaciona las exportaciones menos las importaciones del sector en cuestión con el valor total del comercio en un país determinado (importaciones y exportaciones). El valor de este índice puede oscilar entre -1, para el caso en el que el país solamente es importador del sector, y 1 para el caso en que es solamente exportador. En el caso en que las importaciones y las exportaciones, el valor del NEI es igual a cero. Del mismo modo, los países con índices muy bajos o menores que cero, presentan menor competitividad en el sector con respecto a los que presentan índices más cercanos a 1.

#### 4.2.1. Algodón

La Tabla 22 presenta los resultados del cálculo de estos indicadores para el algodón colombiano evidenciando una baja competitividad en términos de comercio internacional. Los resultados son consistentes para todos los indicadores analizados y muestran que la competitividad del algodón en el mercado externo es baja y que ha ido cayendo en los últimos años.

**Tabla 22. Promedio indicadores comerciales de algodón para Colombia 2007-2011**

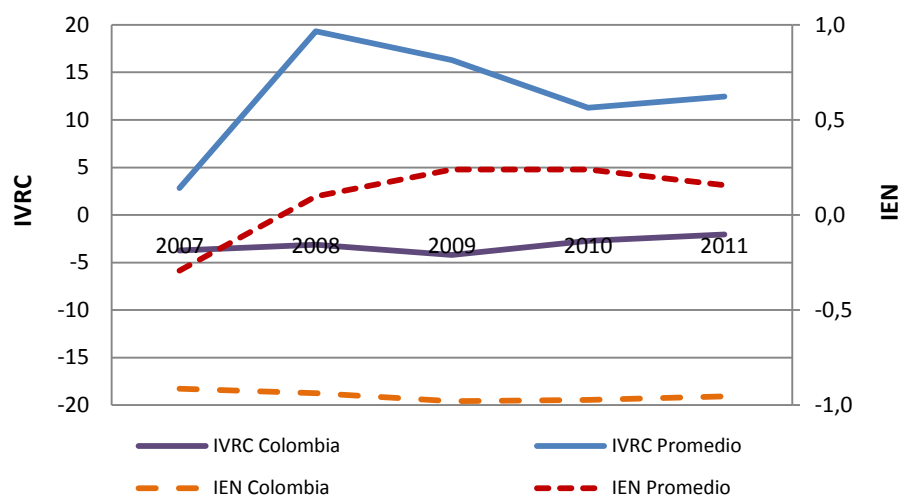
Indicador	2007	2008	2009	2010	2011
IVCR	0,25	0,13	0,04	0,04	0,05
IVRI	3,99	3,25	4,25	2,78	2,09
IVRC	-3,74	-3,12	-4,21	-2,74	-2,04
IEN	-0,91	-0,94	-0,98	-0,97	-0,95

Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

Al comparar los resultados de Colombia en estos indicadores con el resto de países productores de algodón se evidencia un rezago importante. Como se puede observar en el Gráfico 39, el país muestra una tendencia negativa que ha ido empeorando en el tiempo

en comparación con el resto de países. Tanto en el IVRC, que agrega los resultados del IVCR y el IVRI, como en el IEN el país muestra niveles por debajo del promedio de países comparables. En el caso del IVRC, Colombia se mantuvo en niveles negativos durante todo el período. Entre 2009 y 2011 presentó un leve aumento como consecuencia de la reducción del índice de participación de las importaciones de algodón (IVRI). Por su parte, el IEN se mantuvo en niveles muy cercanos a -1 y con una tendencia en el tiempo similar a la del IVRC.

**Gráfico 39. Comparación del IVRC y el IEN para el sector del algodón en Colombia con el resto de países.**



Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

En términos relativos, la ventaja comparativa del algodón colombiano es una de las más bajas del mundo. De acuerdo a los resultados de los indicadores analizados, el país comparte niveles de competitividad similares a los de China y Tailandia. Como se muestra en la Tabla 23, el país se ubica en los últimos años en los niveles más bajos para los indicadores analizados. Otros de los países que también se ubican en este listado de los menos competitivos son Pakistán, otro gran productor de algodón y Perú, un directo competidor de Colombia en el mercado regional.

**Al hacer el análisis teniendo en cuenta el nivel de ingreso de los países no se observan diferencias importantes en los resultados mencionados anteriormente. Como se en el**

Gráfico 40, Colombia presenta niveles por debajo de la mayoría de grupos de países en todos los indicadores. Además se observa una relación positiva entre el nivel de ingreso y la competitividad medida a partir del IVRC y el IEN. Esta relación se puede explicar por la alta competitividad de países como Australia, Estados Unidos e Israel, países que pertenecen a la clasificación OECD del Banco Mundial.

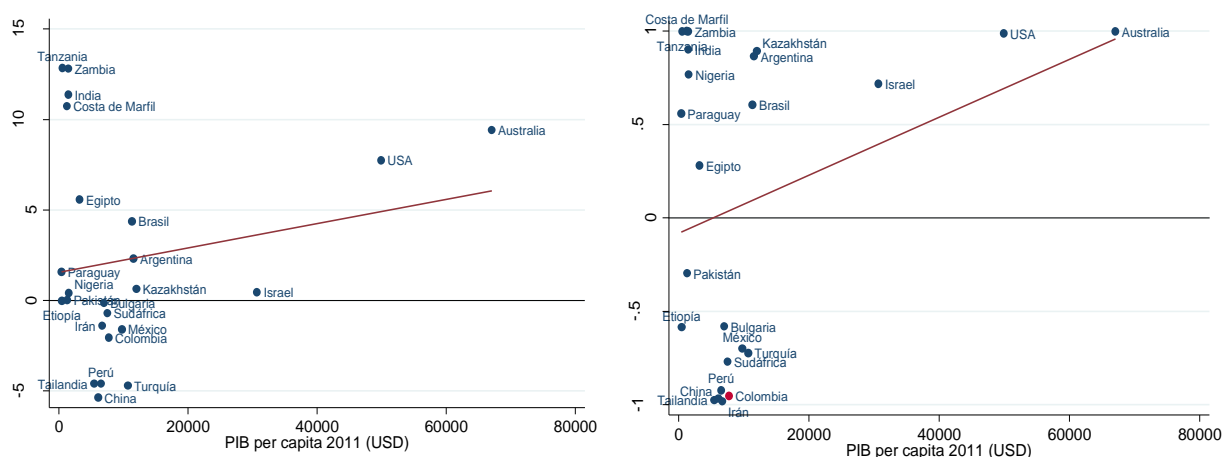
**Tabla 23. Países productores de algodón con menor nivel de competitividad medida en términos del comercio internacional\* (2007-2011)**

	IVCR	IVRI	IVRC	IEN
<b>Bulgaria</b>	X			
<b>China</b>	X	X	X	X
<b>Colombia</b>	X	X	X	X
<b>Irán</b>	X			X
<b>Kenia</b>	X			X
<b>Pakistán</b>		X	X	
<b>Perú</b>		X	X	X
<b>Tailandia</b>	X	X	X	X
<b>Turquía</b>		X	X	

Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

\* La identificación de los países menos competitivos se realizó a partir de países ubicados en las últimas cinco posiciones en el ranking del promedio de cada uno de los indicadores.

**Gráfico 40. Índices de competitividad internacional del algodón y nivel de ingreso de los países**

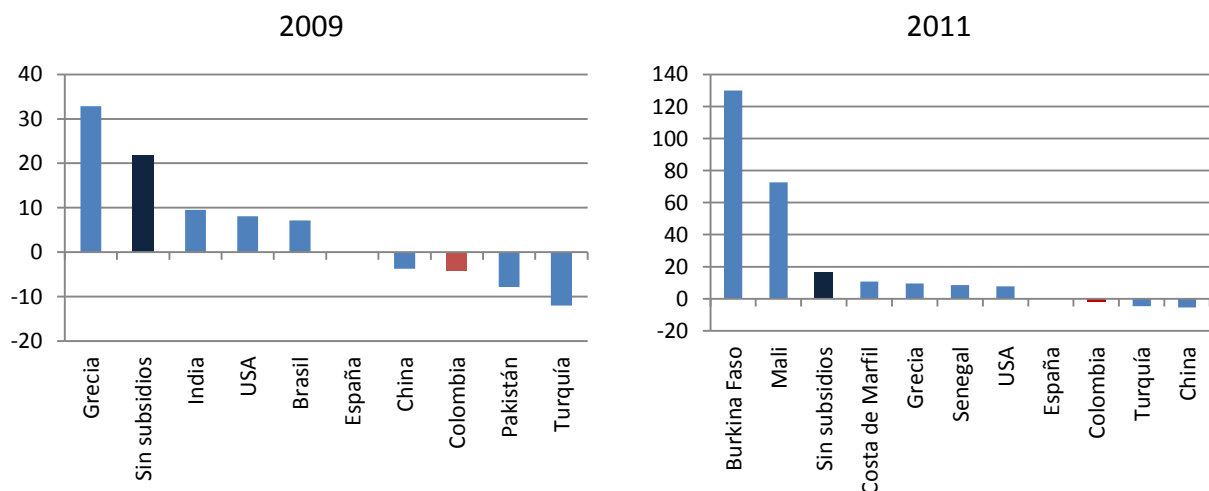


Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

En cuanto a las ayudas de los gobiernos a través de subsidios al cultivo del algodón, tampoco se evidencian efectos importantes con respecto a los países que no entregan ayudas. El Gráfico 41 presenta el nivel de ventaja comparativa de los países medida a partir del IVRC para los países que reciben subsidios y un promedio de los que no reciben. Allí se observa que Colombia no es competitivo frente a varios de estos países, e incluso frente a los que no reciben asistencia gubernamental. No obstante, otros países como Turquía, China y Pakistán presentan menor competitividad que Colombia. Por su parte, en

España, donde se reciben los mayores montos por unidad de producción, la competitividad es muy baja y es superada por la de los países que no reciben subsidios a la producción algodónera.

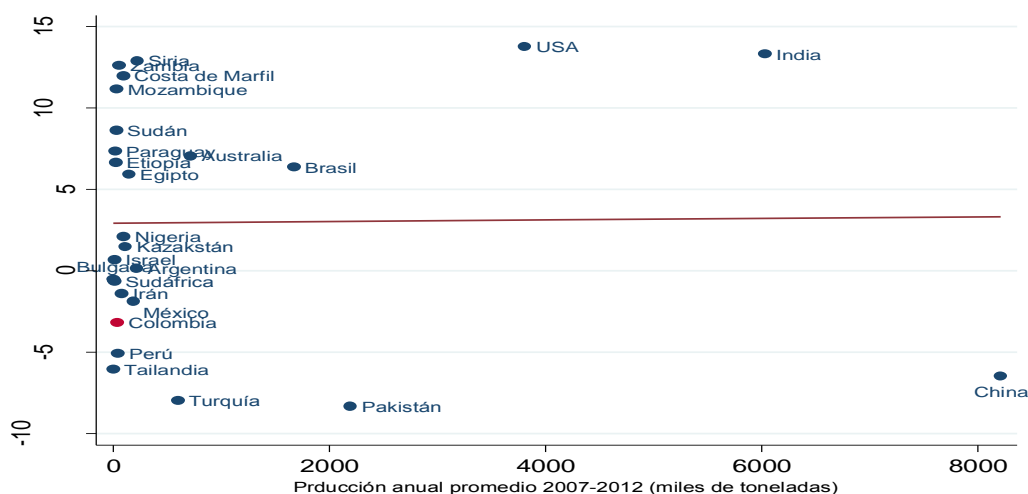
**Gráfico 41. IVRC del algodón en los países con ayudas al sector por parte de los gobiernos**



Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

Los resultados anteriores sugieren que aquellos países con mayores volúmenes de producción de algodón, no son necesariamente los más competitivos en términos de comercio internacional. Pese a que estos países producen y exportan grandes cantidades del producto, también se observan altas importaciones por ejemplo en países como China. En efecto, como muestra el Gráfico 42, de los mayores productores de algodón, solamente Estados Unidos e India tienen niveles competitivos de IVRC. Junto con estos países, sin embargo, otros como Siria, Zambia, Costa de Marfil y Mozambique, con niveles de producción muy inferiores, tienen posiciones de buena competitividad comercial. Por su parte, Pakistán y Turquía tienen una balanza comercial negativa, promediando el comportamiento entre los años 2007-2012.

**Gráfico 42. IVRC del algodón y nivel de producción en toneladas de algodón semilla**



Fuente: Comtrade, USDA, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

#### 4.2.2. Hilados de algodón

La Tabla 24 evidencia la baja ventaja comparativa que tiene la industria de los hilados de algodón en Colombia con respecto al resto del mundo. Por una parte, la proporción de exportaciones de hilos de algodón en Colombia es muy pequeña con respecto a esta misma proporción en el resto del mundo (IVCR). Con respecto al grupo de países exportadores de hilos de algodón, Colombia es el país menos competitivo. Adicionalmente, la participación de las importaciones colombianas con respecto a las del resto del mundo es una de las más altas dentro del grupo de países de la muestra. Sólo superada por las importaciones de China y Egipto, y comparable con las de Turquía.

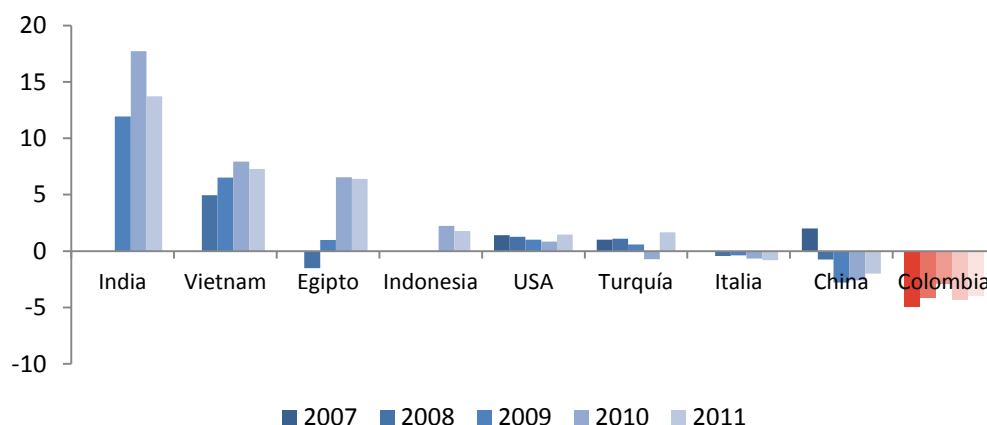
**Tabla 24. Promedio indicadores comerciales de hilados de algodón para Colombia 2007-2011**

Indicador	2007	2008	2009	2010	2011
IVCR	0,54	0,51	0,49	0,09	0,09
IVRI	5,50	4,66	3,38	4,38	4,03
IVRC	-4,96	-4,15	-2,89	-4,29	-3,94
IEN	-0,87	-0,81	-0,73	-0,95	-0,95

Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

Los factores anteriores se combinan de forma tal que la balanza comercial colombiana para los hilos de algodón es negativa. En este sentido, con respecto a los países de la muestra de exportadores de este producto, Colombia presenta indicadores IVRC e IEN relativamente bajos (ver Gráfico 43 y Gráfico 44). No obstante, dentro de los exportadores principales, China, Italia y Turquía se caracterizan por tener una balanza comercial poco competitiva.

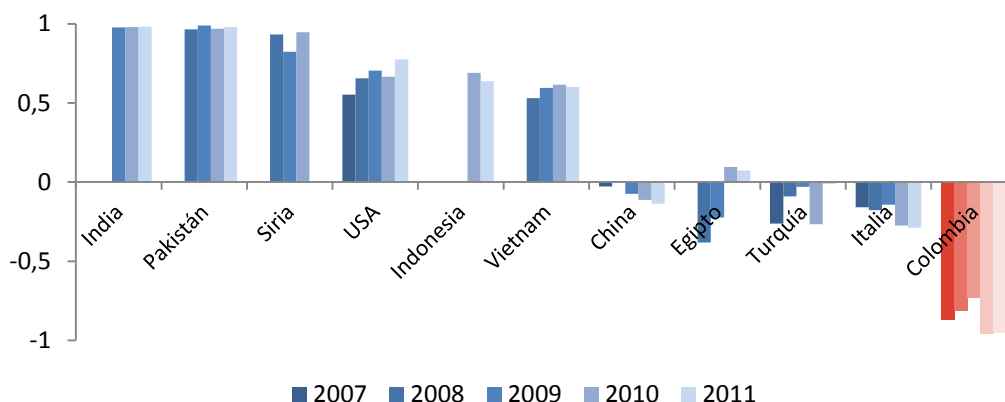
**Gráfico 43. IVRC producción de hilos de algodón 2007-2011**



Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

Pakistán, Siria, (no incluidos en el gráfico debido a que sus indicadores son muy grandes comparados con los de los demás países de la muestra) India y Vietnam lideran la competitividad en exportaciones en esta industria. En estos países, la concentración de las exportaciones es alta en relación con las importaciones. Por su parte, Estados Unidos presenta una importancia relativa de las importaciones muy baja, lo cual lo ubica como un país competitivo en términos de balanza comercial, pese a que la concentración de sus exportaciones no es significativamente alta.

**Gráfico 44. IEN producción de hilos de algodón 2007-2011**



Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

#### 4.2.3. Textiles

En cuanto al eslabón de textiles, Colombia presenta una buena posición competitiva si se le compara con los principales países exportadores de esta industria. El IVCR de Colombia revela que la proporción de exportaciones casi duplicaba la proporción registrada en el

mundo durante el período 2007-2009, pero a partir de entonces se redujo a menos de la mitad (ver Tabla 25).

Pese a lo anterior, en términos de importaciones, Colombia tiene, junto a Turquía, la competitividad más baja dentro de los países de la muestra. Lo anterior sugiere que en las importaciones colombianas, los tejidos de algodón tienen una participación importante con respecto a la del resto del mundo.

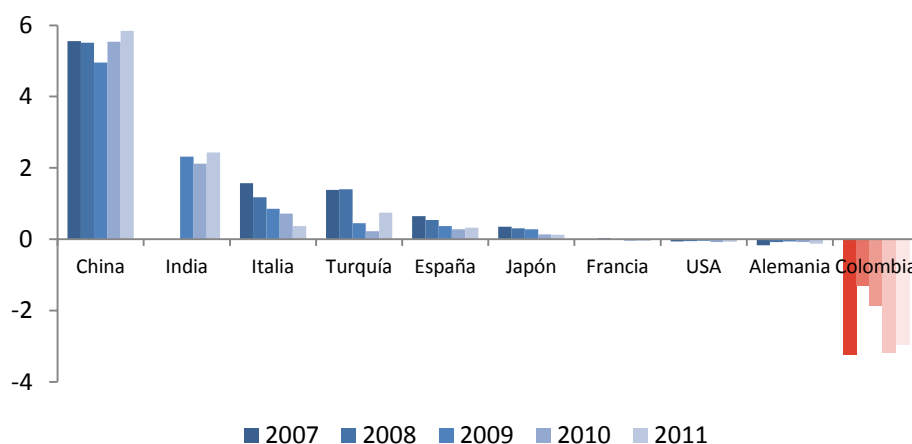
**Tabla 25. Promedio indicadores comerciales de textiles de algodón para Colombia 2007-2011**

Indicador	2007	2008	2009	2010	2011
IVCR	1,662	2,399	2,145	0,938	0,886
IVRI	4,903	3,689	4,006	4,129	3,859
IVRC	-3,240	-1,290	-1,861	-3,191	-2,973
IEN	-0,399	-0,082	-0,143	-0,527	-0,491

Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

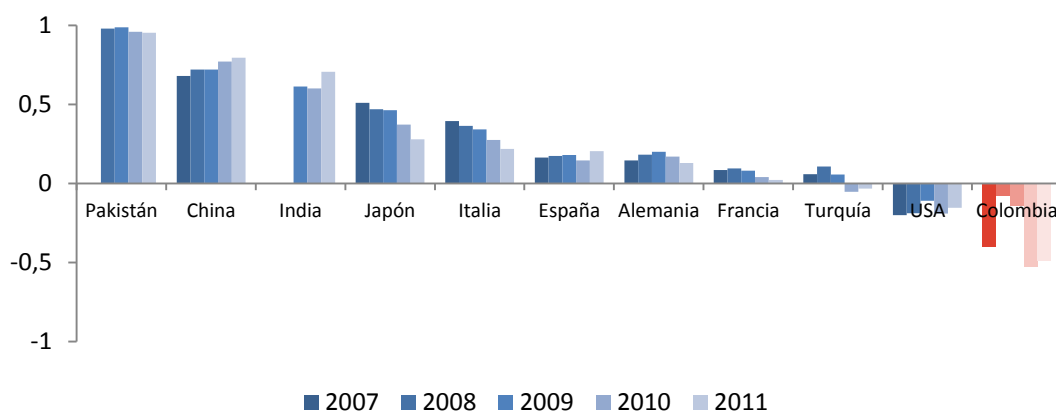
De acuerdo con lo anterior, Colombia posee una balanza comercial de hilos de algodón negativa y con déficit muy alto, según lo revelan los índices IVRC (Gráfico 45). Otros países productores de esta industria también poseen balanza comercial negativa, tal es el caso de Alemania y Estados Unidos. Simultáneamente, en este aspecto, Pakistán (no incluido en el Gráfico 45 debido a los altos niveles del índice IVRC), China e India se consolidan como los países más competitivos en producción de tejidos de algodón. Estos resultados son consistentes con los del IEN, los cuales muestran una tendencia similar para Colombia y los países comparables (ver Gráfico 46).

**Gráfico 45. IVRC producción de tejidos de algodón 2007-2011**



Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

**Gráfico 46. IEN producción de textiles de algodón 2007-2012**

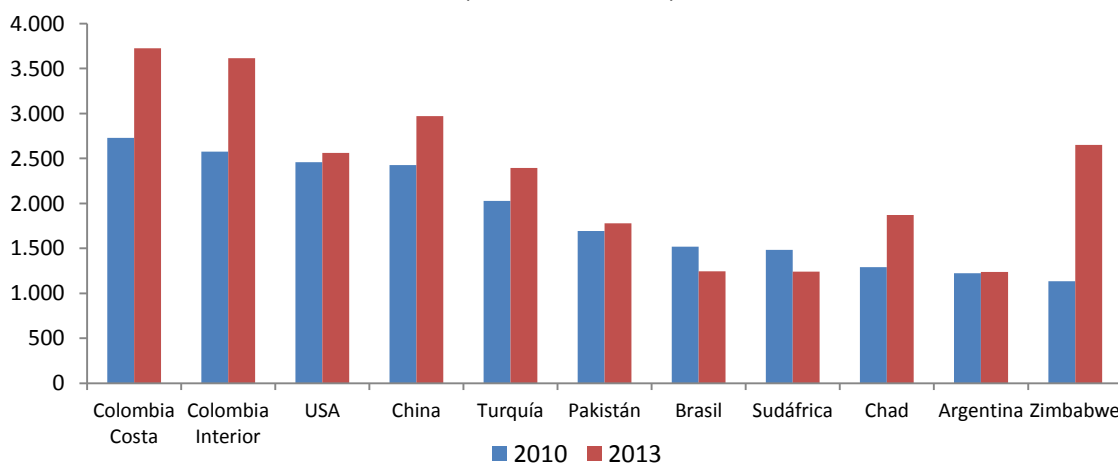


Fuente: Comtrade, Euromonitor – Cálculos Fedesarrollo

### 4.3. Costos de producción

Al comparar los costos de producción del algodón colombiano se observa que éste es mucho mayor que el de otros países productores que compiten con importaciones a Colombia (ver Gráfico 47). Según datos del ICAC<sup>44</sup>, en términos de costos por tonelada de algodón fibra, Colombia tuvo un comportamiento similar al de Estados Unidos (principal exportador de algodón a Colombia), China, y Turquía en el año 2010, pero en 2013, el costo superó ampliamente el de los demás países.

**Gráfico 47. Comparación con países competidores del costo de producción por tonelada de algodón fibra 2010 y 2013**  
(Dólares corrientes)



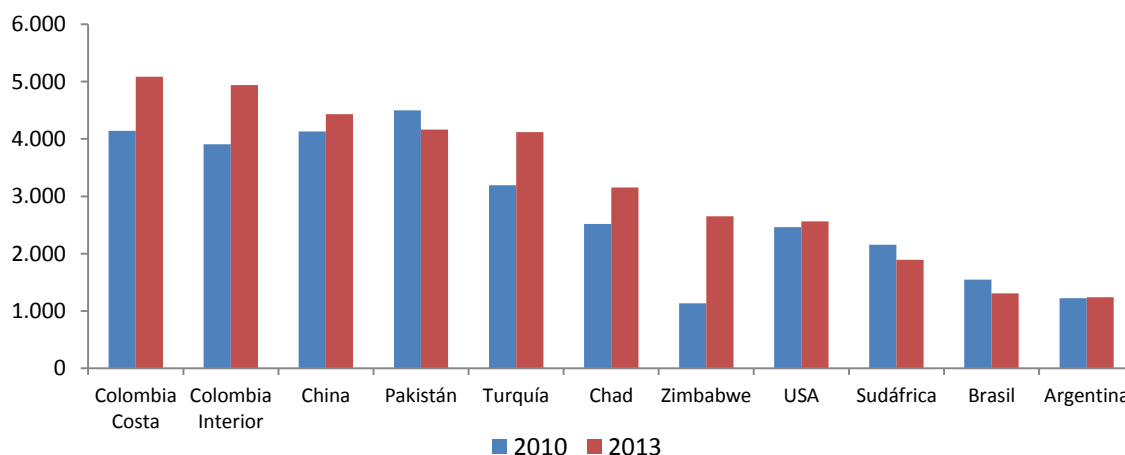
Fuente: ICAC (2010 y 2013) – Cálculos Fedesarrollo

<sup>44</sup> Para el análisis de competitividad en costos de producción del algodón, se utilizó únicamente información para los años 2010 y 2013. Esta restricción obedece a que para esos años existe información completa y sistematizada de los costos de producción a nivel de país por parte del ICAC (2010 y 2013).



Realizando una transformación de las cifras anteriores que permita determinar el efecto de los movimientos de la tasa de cambio a través de la eliminación de las diferencias de niveles de precios entre países, se puede observar que los costos en Colombia son mucho mayores en dólares PPA (teniendo en cuenta el factor de conversión de la Paridad del Poder Adquisitivo)<sup>45</sup>. Lo anterior confirma las apreciaciones de varios actores de la cadena con respecto al efecto negativo de la devaluación de la tasa de cambio en Colombia en los últimos años. Sin embargo, con respecto a otros países con los que compite Colombia en el mercado nacional, el ajuste de PPA no modifica el hecho que Colombia tiene los costos más altos. Pese a que los costos reales y ajustados de las dos regiones colombianas son similares a los de China, Pakistán y Turquía, superan a los de Estados Unidos y otros países como Argentina y Brasil, principales competidores de Colombia.

**Gráfico 48. Comparación con países competidores del costo de producción por tonelada de algodón fibra 2010 y 2013**  
(Dólares PPA)



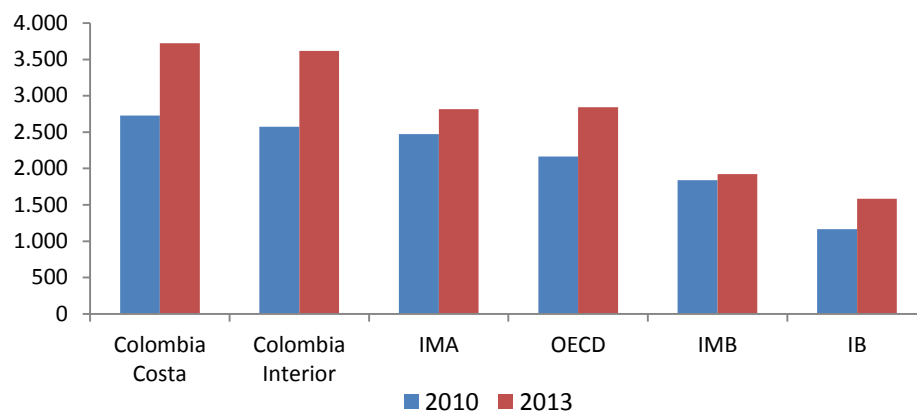
Fuente: ICAC (2010 y 2013) – Cálculos Fedesarrollo

Por niveles de ingreso, Colombia se ubica en niveles levemente superiores a los del grupo de países de IMA, al cual pertenece (ver Gráfico 49). Lo anterior indica que Colombia se encuentra por encima del costo promedio de producción entre el grupo con mayor costo. Adicionalmente, llama la atención que los bloques de países con menores ingresos presentan en promedio, los costos de producción más bajos tanto para 2010 como para 2013.

<sup>45</sup> “El factor de conversión de la paridad del poder adquisitivo es la cantidad de unidades de una moneda nacional que se requieren para adquirir la misma cantidad de bienes y servicios en el mercado nacional que se podrían adquirir con dólares de los Estados Unidos en ese país” (Banco Mundial). La información para realizar esta transformación se obtuvo del sitio web del Banco Mundial.

**Gráfico 49. Comparación por grupos de ingreso del costo de producción por tonelada de algodón fibra 2010 y 2013**

(Dólares corrientes)

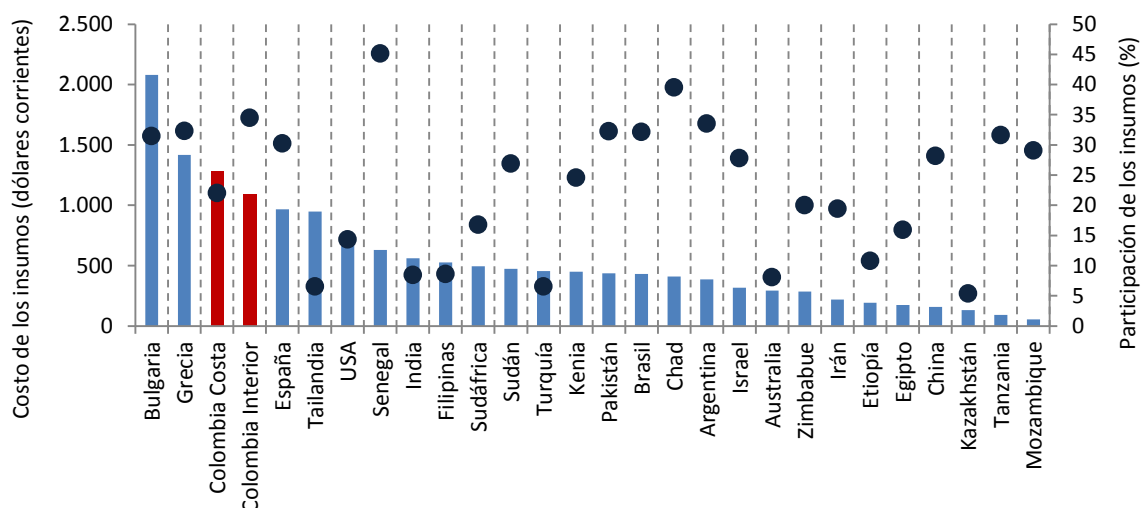


Fuente: ICAC (2010 y 2013) – Cálculos Fedesarrollo

Como se documentó previamente, los insumos son factores de central importancia dentro de la estructura de costos debido a los altos precios del mercado actual. Al respecto, los agricultores de todas las zonas visitadas coinciden en que el costo de los insumos es demasiado alto comparado con el de los países vecinos. Adicionalmente, reclaman que las casas comerciales aumentan los precios de los insumos en la medida en que aumentan las ayudas a la actividad agrícola. En ese sentido, el costo de los insumos podrían ser importantes promotores de la baja competitividad en la producción de algodón, al tiempo que limitaría el efecto de los subsidios sobre el desempeño de los agricultores.

**Gráfico 50. Costo de los insumos por tonelada de algodón fibra para países productores de algodón 2012**

(Dólares corrientes)



Fuente: (ICAC, 2010)

Al comparar con los demás países productores de algodón que se consideran en este estudio, se puede observar que Colombia es uno de los países donde los insumos tienen mayor costo por tonelada de algodón fibra producida. Como se observa en el Gráfico 50, Solamente en Bulgaria y Grecia, los insumos son más costosos (en el año 2012, particularmente) que en las dos zonas colombianas. En el Interior, el costo por tonelada de algodón fibra fue aproximadamente de USD \$1.093 y en la Costa, de USD \$1.284, mientras que en la mayoría de países, este costo fue inferior a USD \$500.

En contrapeso a lo anterior, el peso de los insumos en la estructura de costos en Colombia es menor que en el de otros países. Sin embargo, estos países presentan también los menores costos de insumos en términos absolutos (Senegal, Chad, Pakistán, Argentina), y por lo tanto se puede deducir que tienen menores costos de producción totales. Mientras tanto, en otros países con bajos costos y baja participación de los insumos (Kazakhstán, Australia y Turquía), se podría argumentar que los costos totales son mayores.

Estos resultados reflejan que en Colombia los costos de los insumos requeridos para producir una tonelada de algodón fibra son altos y adicionalmente representan un peso muy alto dentro de la estructura de costos (aproximadamente el 30%)<sup>46</sup>.

El anterior análisis revela que los costos de los insumos y particularmente de la semilla pueden constituir un obstáculo importante para la competitividad bajo el enfoque de costos. Además, los altos costos de producción generados por este fenómeno, pueden también afectar el desempeño del sector en el mercado local y mundial.

#### 4.3.1. Indicadores de costos de producción

Dentro del enfoque de costos, el Costo Doméstico de los Recursos (CDR) es uno de los indicadores más utilizados para medir la competitividad. Este indicador compara el costo de oportunidad de los recursos domésticos empleados en la obtención del producto en cuestión con el valor agregado que genera. Éste último se mide a partir del valor que adquiere el producto cuando se exporta al mercado internacional.

---

<sup>46</sup> El tema de la semilla es bastante álgido, como se documentó previamente. Al agrupar las apreciaciones de los agricultores de algodón en Colombia, tenemos que mientras en El Espinal y Aguachica la experiencia con las nuevas semillas de origen transgénico ha sido exitosa, en Cereté y Codazzi ha sido la principal razón para la baja productividad, de acuerdo con la opinión de los productores.

Para los productores de las regiones de Córdoba y Cesar Norte, las casas matrices productores de semillas transgénicas y el gobierno los han generado expectativas respecto a la calidad de las semillas que se iban a empezar a utilizar, pero éstas no responden frente a las plagas y enfermedades de sus regiones. Por esta razón se cuestionan la viabilidad de su uso en el país, teniendo en cuenta que fueron diseñadas para un entorno medio ambiental completamente distinto (ver sección 3.3).

El CDR permite realizar comparaciones de competitividad entre países. Para ello, los países con CDR ubicados en el rango entre cero y uno, son más competitivos. Por su parte, los valores mayores que 1, indican que el costo de los recursos domésticos es mayor que el valor agregado del producto en el mercado internacional y por tanto, es mejor importar el producto que producirlo. Por su parte, dentro del rango negativo de valores, los países no son competitivos en la medida que el precio internacional es menor que el costo de los recursos importados y por tanto, el producto no genera valor agregado en el mercado internacional.

Otro indicador utilizado para medir la competitividad en términos de costos de producción es la razón Costo-Beneficio Social (CBS). Este indicador indica si el costo total de producción del bien en cuestión compensa el valor agregado que éste genera cuando se transa en el mercado internacional. En este sentido, la producción doméstica de algodón sería competitiva en un país si la razón CBS es menor que uno y, por lo tanto, su costo es menor que la ganancia derivada de su producción. En contraste, cuando el indicador es mayor que uno, se dice que el país no es competitivo en la producción de dicho bien, en tanto su costo no compensa el beneficio.

Los cálculos de los indicadores CDR y CBS<sup>47</sup> que se muestran en la Tabla 26 indican que las dos regiones de cosecha en Colombia (Costa e Interior), tienen competitividad muy baja al compararse con los países por grupos de ingreso. Tanto en 2010 como en 2013, el país tuvo indicadores de costos más altos que los del el grupo de IMA, al cual pertenece. Particularmente en la Costa, los costos de producción del algodón fueron poco competitivos para la cosecha 2012-12, cuando los rendimientos de algodón fibra fueron bajos mientras que los costos por hectárea se mantuvieron constantes.

Adicionalmente, se puede observar que los indicadores de costos son mucho mayores si se tiene en cuenta la diferenciación entre costos domésticos e importados. Los altos valores del indicador CDR revelan que en Colombia, el costo de los recursos domésticos supera ampliamente el valor agregado en el mercado internacional, y por tanto hay un problema en el costo de los factores productivos no transables como la tierra y la mano de obra. Estos resultados sugieren que el costo del algodón colombiano no compensa el beneficio generado cuando se transa en el mercado internacional.

---

<sup>47</sup> Nuevamente, para el análisis comparativo de estos indicadores en el caso del algodón, se utilizaron únicamente los años 2010 y 2013. Adicionalmente, se realizó una clasificación de los rubros de costos reportados por el ICAC para identificar aquellos países importadores de insumos o factores de producción. Esta clasificación se realizó con base en datos de COMTRADE sobre las importaciones y las exportaciones de cada uno de los factores productivos transables del algodón (insumos, maquinaria, combustible)

**Tabla 26. CDR y CBS por grupos de ingreso 2010 y 2013**

	CDR		CBS	
	2010	2013	2010	2013
IB	0,66	1,04	0,70	0,99
IMA	1,57	2,36	1,15	1,58
IMB	0,87	1,28	0,89	1,19
OECD	1,38	3,42	1,21	1,72
<b>Colombia (Costa)</b>	<b>2,48</b>	<b>13,90</b>	<b>1,45</b>	<b>2,38</b>
<b>Colombia (Interior)</b>	<b>1,95</b>	<b>6,84</b>	<b>1,37</b>	<b>2,31</b>

Fuente: ICAC (2010) – Cálculos Fedesarrollo

Al comparar individualmente, de acuerdo con ambos indicadores de costos, se consolidan los países más competitivos y menos competitivos. Entre los países de ingreso medio alto, Argentina y México ostentan altos niveles de competitividad con respecto al mundo, incluso teniendo en cuenta el costo de los recursos importados. En este grupo también se destacan Tanzania, Etiopía, India y Zimbabue, con una alta competitividad bajo cualquiera de los dos indicadores de costos tanto en 2010 como en 2013. De los países de la OECD, solamente Australia es competitivo en la producción de algodón (aunque son indicadores cercanos a 1).

Por su parte, entre los países menos competitivos en términos de costos se encuentran Tailandia, Bulgaria, Perú y Colombia. Las dos regiones colombianas se encuentran entre los primeros países con menor competitividad en el mundo de acuerdo con el indicador DCR. Particularmente, en la región Costa, el costo de los recursos domésticos en 2013, fue 13 veces mayor al valor agregado que se genera en el mercado internacional. Sin embargo, una vez se compara el costo total con el valor agregado que genera, el indicador se reduce de forma importante. Entre estos países también cabe destacar la baja competitividad de Estados Unidos<sup>48</sup>.

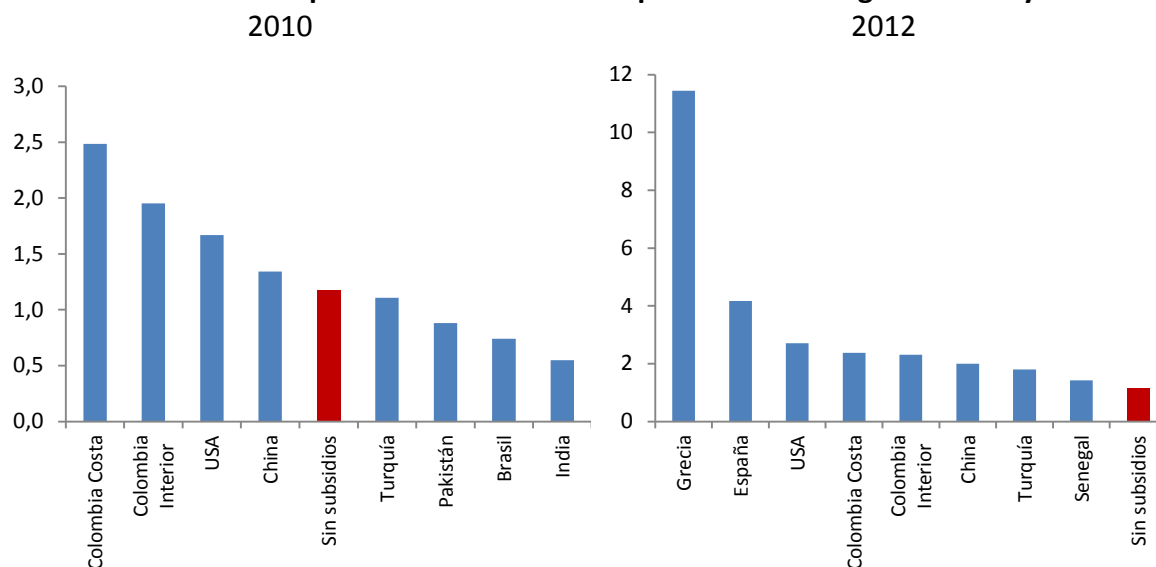
A partir de lo anterior se puede concluir que la desventaja competitiva de Colombia se debe al costo de los factores domésticos de producción. Estos corresponden a factores no transables como la tierra, la mano de obra y la infraestructura (que afecta los costos de transporte, desmote y comercialización y los servicios como riego).

Al comparar los costos de producción del algodón con el grupo de países que recibieron ayudas del gobierno en 2010 y 2012, se observa que en el caso colombiano estas ayudas no se reflejan en mejores indicadores de competitividad (ver Gráficos 51 y 52). En el

<sup>48</sup> Este hecho se debe a los altos costos de las regiones Prairie Gateway y Southern Seaboard, productoras de algodón en Estados Unidos.

indicador de CDR, cabe resaltar que Colombia no es el único caso. En 2010, las dos regiones colombianas tuvieron los indicadores menos competitivos entre los países que recibieron ayudas gubernamentales, sin embargo algunos países presentaron mejor competitividad que otros países sin asistencia (Turquía, Pakistán, India y Brasil). Pero el resultado del año 2012, constituye un argumento en contra de los subsidios a la producción de algodón en todo el mundo, en tanto no se asocian con mejor competitividad en costos en el mercado internacional.

**Gráfico 51. CDR en países con subsidios a la producción de algodón 2010 y 2012**

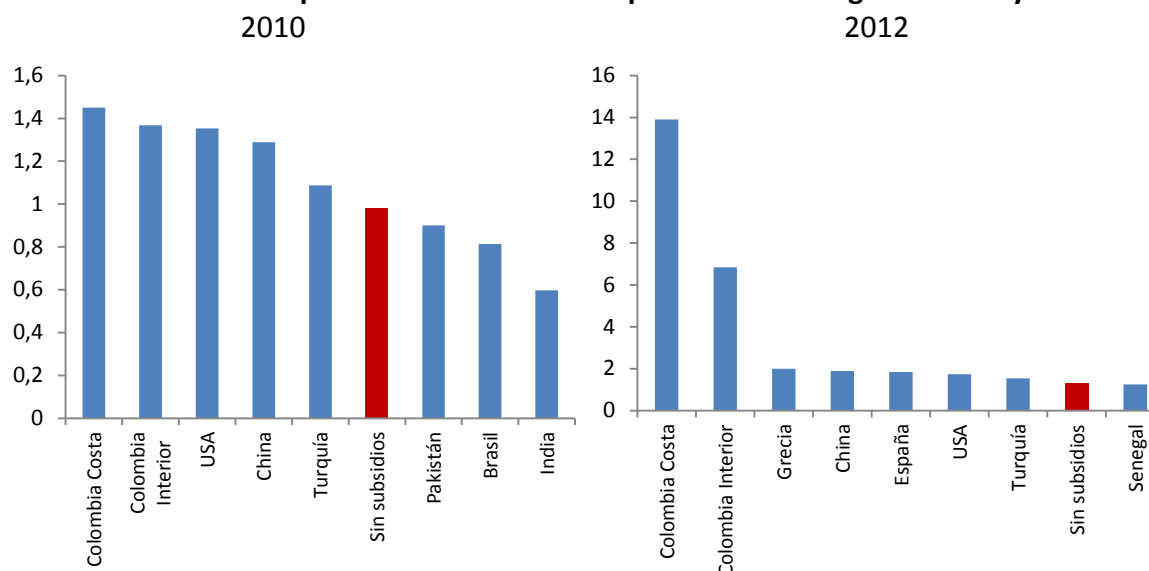


Fuente: ICAC (2010) – Cálculos Fedesarrollo

En cuanto al costo total con respecto al precio internacional del algodón, el resultado para Colombia es más alarmante en la medida que es el país con mayores costos entre los países que reciben subsidios (ver Gráfico 52). Sin embargo, otros países con subsidios a la producción de algodón son menos competitivos que el promedio de los países donde los gobiernos no otorgan estas ayudas. En 2010, algunos países como Pakistán, Brasil e India, obtuvieron mejores resultados de competitividad; sin embargo, en 2012, solamente en Senegal se puede argumentar que el subsidio no está asociado con menor competitividad en costos. Cabe resaltar sin embargo, que en el año 2012, Brasil e India no desembolsaron recursos, pero continuaron siendo competitivos.

Lo anterior revela que las ayudas otorgadas por el gobierno no se traducen en mejores costos de producción para los productores. Esto puede ser consecuencia de la naturaleza del subsidio, pues se trata de una garantía de ingreso mínimo para los productores, más no de una ayuda directa sobre el proceso productivo.

**Gráfico 52. CBS en países con subsidios a la producción de algodón 2010 y 2012**



Fuente: ICAC (2010) – Cálculos Fedesarrollo

#### 4.4. Productividad

El análisis de productividad se limita a analizar las diferencias existentes entre los diferentes eslabones de la cadena. En este caso, no existe información a nivel internacional que sea comparable para determinar la competitividad relativas. Asimismo, la información disponible para este tipo de análisis se concentra en los eslabones industriales a los cuales se les aplica periódicamente la Encuesta Anual Manufacturera.

El cálculo y control de los indicadores de productividad es necesario al momento de evaluar la competitividad de un sector o cadena dado que la eficiencia de cada producto y proceso repercute en los resultados del conjunto. Además está fuertemente relacionada con la capacidad de las firmas para competir en los diferentes mercados.<sup>4950</sup>

Esta medida puede llevarse a niveles más desagregados según se necesite para especificar el peso de variables como la inversión en capital fijo o el trabajo calificado; que es comúnmente el factor de mayor relevancia en los análisis de productividad.

La productividad de la cadena se calcula y evalúa a nivel de eslabones dada la heterogeneidad existente entre las actividades económicas y requerimientos factoriales de cada parte. Este análisis, también hace énfasis en el peso del factor trabajo en la actividad productiva.

<sup>49</sup> Spring Singapur; "A Guide to Productivity Measurement", 2011

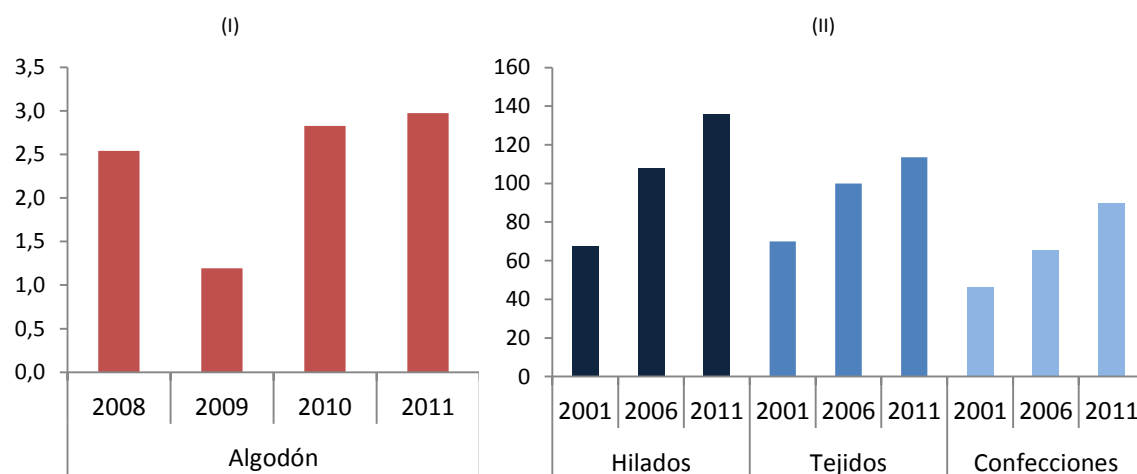
<sup>50</sup> Freeman, Rebeca. "Labour Productivity Indicators", OECD, Julio de 2008

## - Productividad laboral

La productividad laboral se define como el volumen de producción generado por cada empleado. Un mayor puntaje en este indicador hace referencia a mejores procesos y tecnologías que elevan el rendimiento de cada unidad de mano de obra. También, mayores puntajes están asociados a mayor eficiencia de cada empleado (que se puede explicar por mayor preparación, experiencia, talento, etc.) y en conjunto a una mayor competitividad de las firmas.

Como se puede ver en el primer panel del Gráfico 53, la productividad laboral del algodón tuvo una importante caída en 2009 que se debió a una caída en la producción cercana de casi 5 mil toneladas frente al año anterior.<sup>51</sup> Desde entonces se ha recuperado alcanzando en 2011 un total de 3 millones de pesos por cada jornalero lo que representa un incremento del 17% respecto a 2008.

**Gráfico 53. Producción por empleado en algodón**  
(Millones de pesos)



Fuente: Conalgodón, Diagonal, y EAM-DANE – Cálculos Fedesarrollo

En el segundo panel se pueden ver las productividades de los eslabones industriales, los cuales presentan una importante tendencia ascendente frente a los anteriores dos lustros. El sector de hilados alcanza hoy cifras cercanas a los 136 millones de pesos producidos por trabajador que representa un crecimiento del 136% frente al año 2001. En tejeduría se presenta un resultado similar al crecer 62,4% en la última década. Finalmente en el caso de confecciones se repite la tendencia con un aumento del 93,4% en el mismo periodo.

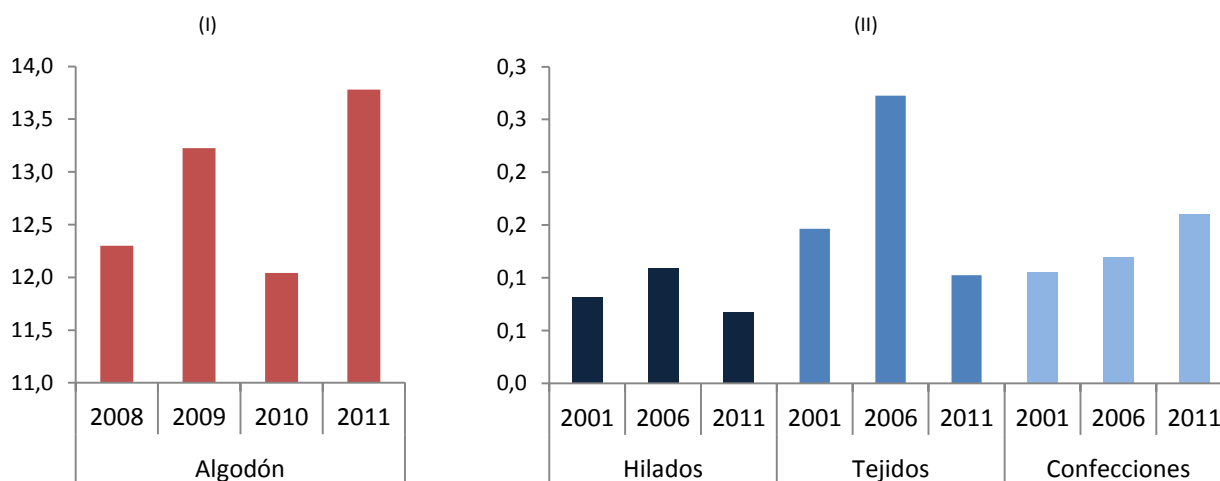
<sup>51</sup> En el caso del algodón se tomaron como empleados todos los jornaleros. En el caso de los eslabones industriales se tienen en cuenta el personal permanente y temporal.



Los indicadores de productividad laboral pueden desagregarse para encontrar la relevancia de factores más específicos como la mano de obra calificada. Esta variable es una aproximación a la relevancia actual del capital humano en la producción de cada eslabón. En este caso entre mayor sea el indicador, mayor es la presencia de la mano de obra calificada en el total de empleados.<sup>52</sup>

Como se puede detallar en el Gráfico 54 en el caso del algodón a 2011 alcanzaron a trabajar más de 13 asistentes técnicos por cada jornalero. Esta cifra es un 12% mayor a lo reportado tres años antes lo que promueve el nivel de cobertura del personal calificado respecto a la mano de obra recolectora utilizada. En el caso de los eslabones industriales, se encuentran dos comportamientos muy diferentes. Los dos primeros eslabones tienen para el año 2011 mejores resultados que hace 10 años al aumentar en 18 y 30 por ciento respectivamente el peso de la mano de obra calificada. No obstante estos resultados son menores a los de hace 5 años. Finalmente, en el caso de las confecciones se encuentra una tendencia creciente mostrando que cada vez se utiliza más mano de obra calificada en estas plantas de personal.

**Gráfico 54. Razón entre empleados permanentes calificados y no calificados**



Fuente: Conalgodón, Diagonal, y EAM-DANE - Cálculos Fedesarrollo

#### - Productividad industrial

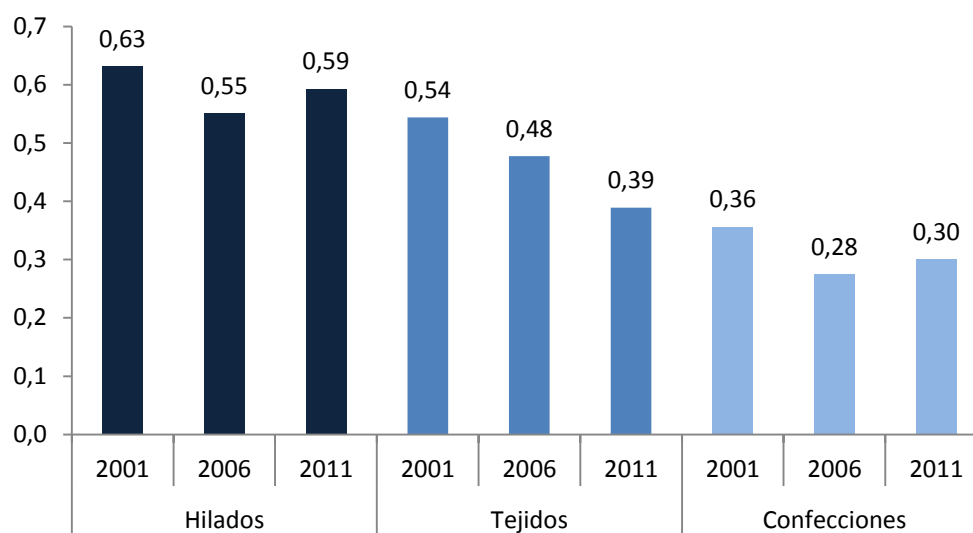
Uno de los indicadores más utilizados para medir la productividad industrial es la razón entre el número de empleados dedicados a la producción con respecto al número de

<sup>52</sup> En el caso del algodón se tomaron como empleados calificados a los asistentes técnicos. En el caso de los eslabones industriales se tienen en cuenta a los empleados con técnicos, tecnólogos y profesionales.

empleados dedicado a actividades administrativas. Entre mayor se la proporción de empleados dedicados a producir se presume que la industria es más productiva.

El Gráfico 55 muestra la evolución de este indicador para los tres eslabones industriales de la cadena. Como se puede observar, este indicador ha venido cayendo en los últimos años particularmente en el caso de tejidos. Si bien esto muestra una caída en productividad, esta disminución del número de empleados asociados a la producción puede relacionarse con la modernización y tecnificación de las empresas, particularmente a mayores niveles de inversión en el stock de maquinaria y equipo. En ese punto aumentará el personal en áreas gerenciales, de servicios y de ventas.

**Gráfico 55. Porcentaje de empleados dedicados a la producción** <sup>53</sup>



Fuente: EAM-DANE - Cálculos Fedesarrollo

No obstante existe otra explicación a este fenómeno, dada por el cambio tecnológico y la automatización de procesos en sectores intensivos en mano de obra como los anteriores. Estos cambios han generado cierto desplazamiento de la mano de obra lo que incide en la disminución del indicador presentado y se asocia a mayores niveles de inversión en el stock de maquinaria y equipo. Finalmente hay que tener en cuenta que los menores niveles en el sector de la confección pueden estar asociados a la tercerización de los procesos productivos.

Otro factor de importancia que afecta la productividad y competitividad de las firmas industriales es el costo de la energía eléctrica. La mejor inversión en maquinaria y la

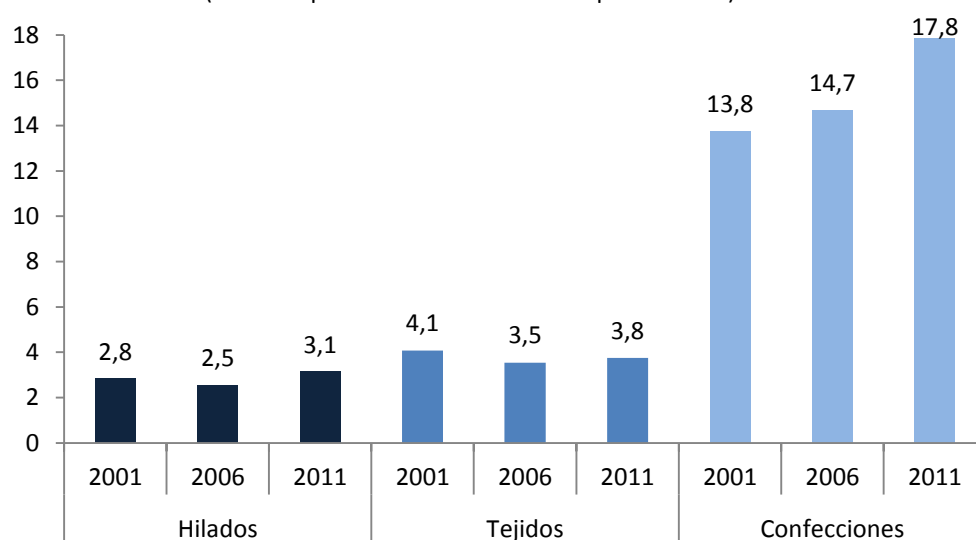
<sup>53</sup> Para el presente indicador no se cuenta con información de empleo de las actividades pre industriales, administrativas, de ventas y de servicios que rodean al sector algodonero.

optimización de procesos se asocia con eficiencia productiva y productividad de los sectores. Por la naturaleza de las actividades económicas involucradas y la disponibilidad de datos, se presenta a continuación los resultados para producción por kilovatio consumido para los eslabones industriales de la cadena.

En este caso, el eslabón de confecciones es el que presenta la productividad más alta medida a partir del valor de producción por kilovatio (ver Gráfico 56). Como se puede observar este eslabón es el único que presenta una tendencia creciente mientras que los eslabones de hilados y textiles parece haberse estancado en los últimos años.

**Gráfico 56. Valor de producción por kilovatio**

(Miles de pesos constantes de 2011 por kilowatt)<sup>54</sup>



Fuente: EAM-DANE - Cálculos Fedesarrollo

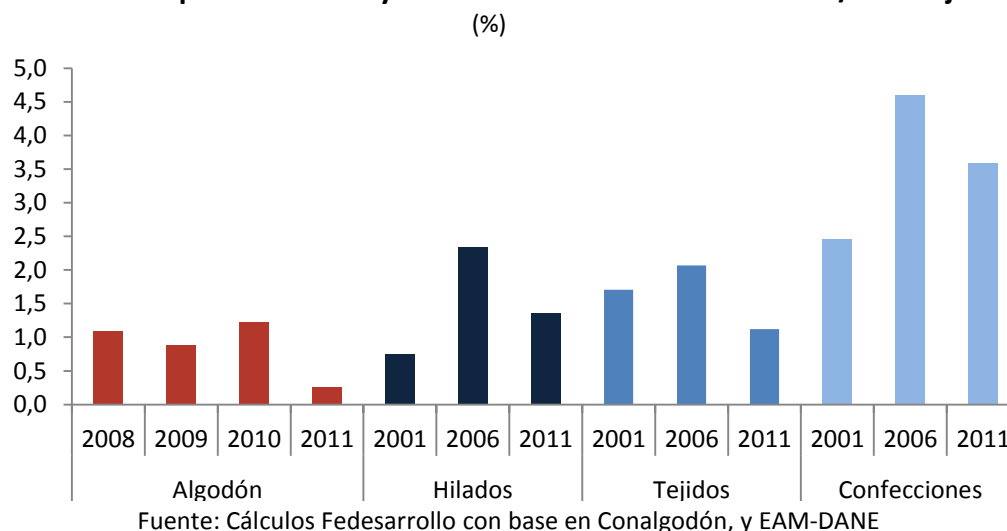
Otro indicador utilizado frecuentemente para medir la productividad industrial es la relación de compras de materias primas nacionales y extranjeras. En este caso el concepto de materias primas se entiende como todos los bienes y servicios transables que hacen parte del consumo intermedio de cada eslabón. Todo indicador menor a uno indica que los sectores usan más bienes y servicios importados que nacionales, mientras que si es mayor uno los bienes y servicios nacionales priman sobre los importados.

Como se ve en el Gráfico 57, la proporción de las compras de insumos nacionales y extranjeros varía de manera importante entre eslabones. En este caso a medida que se avanza en la cadena la proporción de bienes y servicios nacionales aumenta entre algunos eslabones (algodón e hilados) mientras que en otros disminuye (hilados y tejidos). Lo

<sup>54</sup> Para el presente indicador no se cuenta con información de empleo de las actividades pre industriales, administrativas, de ventas y de servicios que rodean al sector algodonero.

anterior sugiere que las mejoras en productividad no necesariamente están encadenadas. Es decir, que una mejor en productividad del eslabón anterior no necesariamente es absorbida por el eslabón subsiguiente debido a una mayor demanda relativa de bienes y servicios intermedios de origen extranjero.

**Gráfico 57. Compras de bienes y servicios intermedios nacionales / extranjeros**

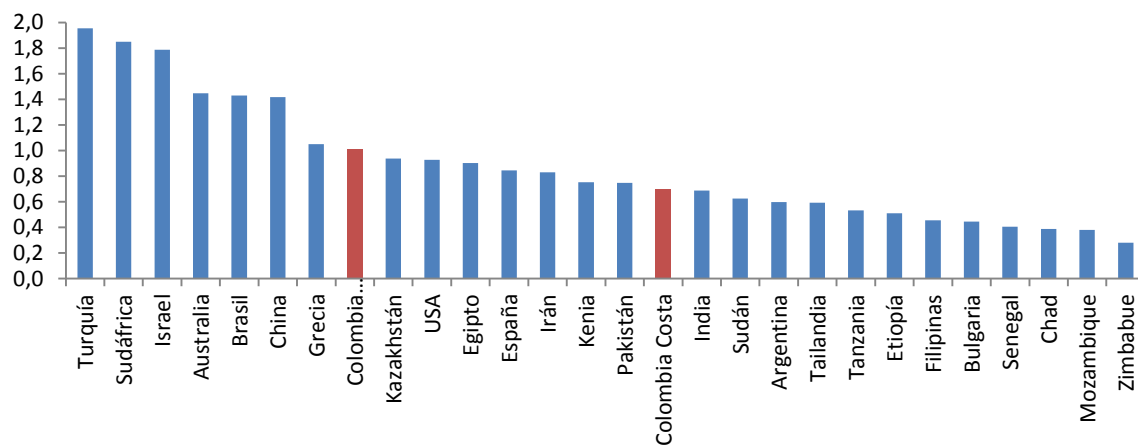


Aunque se trata de una cadena productiva, cada eslabón tiene unos requerimientos de insumos diferentes los cuales suple a través de la cadena nacional de algodón, tejidos y confecciones o con importaciones sustitutas. No obstante, sólo en el primer caso habrá una transmisión de mejoras y condiciones en caso de haber un aumento en la productividad en un eslabón en particular. En este caso, un mayor indicador hace referencia a un uso más intensivo de materias primas nacionales entre las cuales se pueden incluir productos de los eslabones anteriores.

Finalmente, una medida de productividad aplicable para el cultivo de algodón particularmente y que permite comparaciones internacionales, es el rendimiento del cultivo, medido como la producción de algodón fibra por hectárea sembrada. Este indicador mide la eficiencia de la producción en el cultivo, y de él depende la rentabilidad del agricultor, en tanto la producción de algodón fibra es la que garantiza los ingresos de éste.

Con respecto a otros países productores de algodón, la producción de algodón fibra colombiana por hectárea sembrada se aproxima al promedio mundial (ver Gráfico 58). En el Interior, los rendimientos son mayores que los de grandes productores como Pakistán y Estados Unidos, mientras que en la Costa, son superiores a los de India y otros países. No obstante, en términos de productividad, varios competidores como Turquía, China e Israel tienen rendimientos de algodón fibra muy superiores a una tonelada por hectárea.

**Gráfico 58. Rendimiento del cultivo de algodón 2012**  
(Toneladas de algodón fibra por hectárea)



Fuente: ICAC (2013) – Cálculos Fedesarrollo

## **5. Conclusiones y recomendaciones de política**

La cadena de algodón, fibras, textiles y confecciones ha sido referente del potencial productor y exportador de la manufactura en Colombia. Sin embargo, en el primer capítulo de este estudio, se evidenció que este potencial parece haber disminuido en años recientes, como consecuencia de la reducción de la producción y la sustitución de ésta por las importaciones en todos los eslabones de la cadena.

Por otro lado, el análisis cuantitativo y cualitativo de encadenamientos, mostró que los eslabones se encuentran desarticulados pese a los esfuerzos que han sido desarrollado recientemente por diversos actores de la cadena.

A partir del análisis cualitativo se pudo concluir que las decisiones de compra de hilos, telas y prendas en el exterior se dan estrictamente por disminuir costos, dado que en general se tiene una buena percepción de la calidad nacional, pero resulta imposible competir contra las comercializadoras de productos asiáticos inclusive en el mercado local.

Desde que el sector de confecciones cambió su modelo de negocio al final de la década del 2000, dio mayor valor y enfocó los esfuerzos de los cluster hacia la producción de mayor valor agregado. En consecuencia, actualmente se está dando mayor importancia a agregar servicios, procesos y elementos diferenciadores que permitan extraer un mayor margen de ganancias en el momento de comercializar el producto.

En línea con los resultados presentados en el segmento de encadenamientos cuantitativos, los reportes de tercerización de los proceso que involucran contratación de mano de obra en las empresas confeccionistas está en aumento y en consecuencia la pérdida del empleo en el sector parece haberse trasladado al sector de servicios donde funciona la figura jurídica de prestación de servicios.

Los resultados para la hilatura y la tejeduría concuerdan directamente con los presentados anteriormente y muestran cómo todo el segmento de hilados y tejidos está disminuyendo dado que no logran competir con el producto importado ya sea a través de distribuidores o contrabando. En este sector se están cerrando firmas y otras están operando a una fracción de su capacidad dada la baja demanda y los altos inventarios que manejan.

La desarticulación de este eslabón es uno de los mayores problemas que enfrenta la cadena actualmente. En los últimos años se ha visto como la mayoría de las empresas hilanderas y tejedoras se han vuelto importadoras y comercializadores de productos, para lo cual dejan de demandar algodón nacional y mano de obra. Tal es el caso de Hilos de

Mosquera. Finalmente el sector de las confecciones es un ejemplo en cuanto a asociatividad interna, pese a los altos grados de informalidad en el sector.

Los problemas de costos que en cada uno de los eslabones limitan la competitividad con respecto al producto importado, revelan la importancia de profundizar en las estructuras productivas de las firmas en cada sector. Por esta razón, en este estudio se realizó un estudio de la estructura de costos del eslabón de producción de algodón, que debería ser complementado posteriormente con estudios similares para los demás eslabones de la cadena, con miras a mejorar su competitividad frente a la cadena.

En este análisis se evidencia que los costos totales de producción se diferencian entre las regiones de la Costa y del Interior. Adicionalmente, no se percibe una tendencia clara de estos costos, y en cambio se observan variaciones durante todo el período como consecuencia de factores externos como las variaciones climáticas, la adaptación a la semilla transgénica, las políticas de comercialización, entre otros, citados por los mismos agricultores. En particular, la producción de algodón se caracteriza por ciertos factores sensibles por la dificultad en su acceso y su elevado costo. A nivel nacional, estos factores son la mano de obra, la tierra y los insumos (particularmente la semilla y los abonos).

Los insumos constituye el factor productivo más costoso en términos tanto relativos como absolutos en todas las regiones del país. El costo elevado de las semillas y los insumos son aspectos altamente sensibles entre los productores, pues según los agricultores, pone en riesgo la competitividad del sector frente a otros países vecinos, donde los precios son más accesibles. Además del costo asociado a los insumos, resultan de gran importancia la poca variedad de semillas en el mercado y la adaptabilidad a las condiciones del medio particularmente en la Costa. Lo anterior suscita un debate en torno a la necesidad de incentivar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías de algodón en el país.

La mano de obra es el siguiente rubro con un peso importante en la estructura de costos de producción del algodón. La razón subyacente a este hecho es que el acceso a la mano de obra se ve limitado debido al desprestigio de la actividad agrícola entre la población joven, que prefiere emplearse en otras actividades que requieren menor esfuerzo físico y son mejor remuneradas. Adicionalmente, con las necesidades de mecanización de los cultivos, surgen requerimientos de mano de obra calificada. Sin embargo, la formación de la mano de obra calificada es empírica y los centros de formación no proveen esta oferta.

Por otro lado, la escasez y el acceso a la tierra apta para el cultivo son aspectos que limitan la expansión de las zonas de cultivo de algodón en las regiones aldoneras y afectan directamente la productividad. Por lo tanto, se percibe la necesidad de la ampliación de las fronteras agrícolas y la creación de nuevas zonas con riego. Este

comportamiento se manifiesta en todas las regiones y se ve particularmente acentuado en las zonas con riego.

Las dificultades en el acceso a la maquinaria debido a los altos costos del mercado para la adquisición de maquinaria nueva, se refleja en un pequeño porcentaje de este rubro en las estructuras de costos en todas las regiones. La maquinaria usada actualmente es vieja y obsoleta, y no hay acceso adecuado a los medios financieros. Sin embargo, en el Interior se observa que esta dificultad ha sido superada a través de la banca privada y actualmente alcanzan un alto grado de mecanización.

En general, los costos de producción también se encuentran asociados a las características de las unidades productivas. Sin embargo, ese no es el caso de la producción de algodón, donde las comparaciones de costos por tamaño, uso de riego y tipo de tenencia de la tierra no arrojan diferencias significativas en los costos totales, ni en los de los diferentes rubros. Por lo tanto, en este cultivo los costos son uniformes entre agricultores, de tal forma que no se generan economías de escala, ni beneficios de la adopción de mecanización o del uso de riego, ni de la propiedad de la tierra. Lo anterior sugiere que los mercados de factores e insumos para la producción de algodón requieren ajustes que les permitan asignar de manera eficiente los recursos e incentivar las inversiones en los agricultores más productivos.

En comparación con otros eslabones de la cadena, no es posible determinar si los problemas de costos se encuentran asociados únicamente a este eslabón, debido a que no hay información similar disponible. Sin embargo, es posible realizar una comparación de la productividad de las unidades productoras a partir de indicadores de productividad. Para el cultivo de algodón, no existe un sistema de monitoreo para calcular estos indicadores, pero sin embargo, es posible establecer que la productividad laboral es baja en la medida que en el cultivo la proporción entre mano de obra calificada y no calificada es mínima. Por su parte, la productividad de las firmas manufactureras de hilados, textiles y confecciones se ve afectada por la magnitud de costos hundidos como sobretasas e impuestos en esta industria.

Los problemas de producción internos se traducen en una baja competitividad en el mercado internacional. En efecto, el análisis comparativo con otros países productores de cada uno de los eslabones de la cadena muestra que Colombia ostenta una posición rezagada en términos de comercio internacional.

Concretamente, como se mencionó previamente, la cadena ha perdido su carácter exportador y actualmente es un importador neto. De tal manera, la presencia de Colombia en el mercado de algodón, hilados y textiles, se encuentra dominada por las



importaciones, en comparación con el nivel importador de otros países. En el caso del algodón, Colombia se encuentra en las posiciones más bajas de competitividad, incluso si se le compara con países del mismo ingreso y con países que también reciben subsidios a la producción de algodón. Por su parte, en hilados y textiles, Colombia tiene una buena posición en exportaciones en tanto son un renglón importante para el país, pero el nivel de importaciones lo ubican como un país poco competitivo en ambos sectores.

#### **- Recomendaciones**

En Colombia, la cadena de algodón, fibras, textiles y confecciones no es de las más competitivas cuando se le compara según su desempeño en el comercio mundial. Además de no exportar volúmenes significativos en ninguno de los eslabones, la producción no alcanza a satisfacer la demanda local, aumentando de esta forma la relevancia de las importaciones.

En ese sentido, la cadena no se desempeña bien en el mercado local ni en el mercado global. Por tanto, los problemas de competitividad pueden derivarse también del manejo de las unidades productivas y particularmente de los costos, al respecto de los cuales se documentaron los problemas existentes en Colombia solamente para el eslabón del algodón<sup>55</sup>.

De acuerdo con las consideraciones expuestas a lo largo del presente informe, se recomiendan algunas estrategias para mejorar la situación actual de la cadena en el contexto mundial y particularmente, las condiciones de la producción algodonera.

Es necesario que se desarrollen políticas comerciales para el país, concertadas con los diferentes actores de la cadena, la cohesión de la cadena fortalece el mercado local y posiblemente el internacional, a través de la búsqueda de nuevos mercados con oportunidades de exportación.

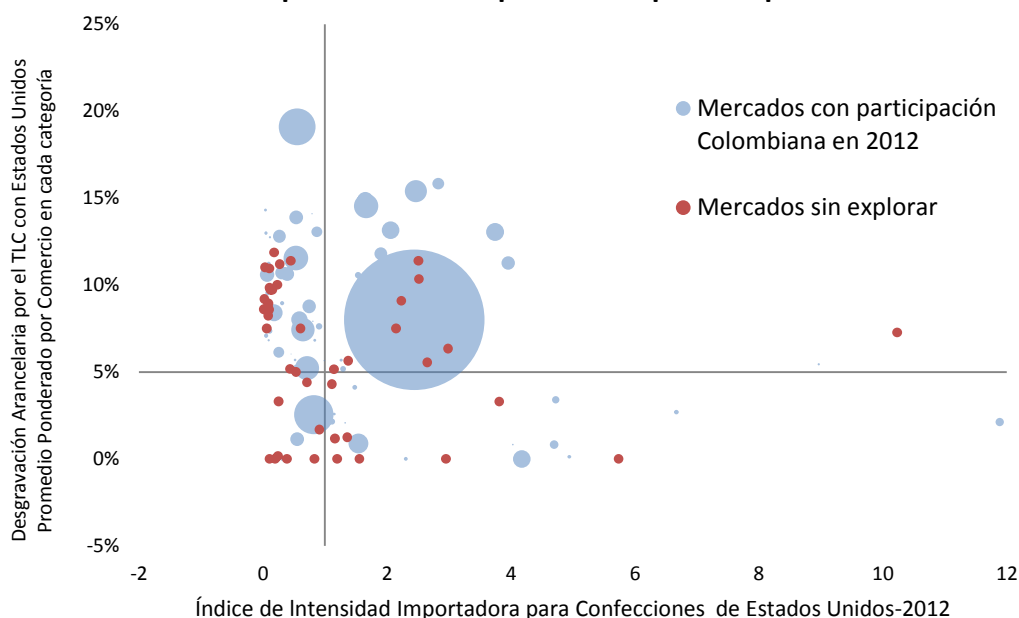
En este sentido, el TLC con Estados Unidos constituye una oportunidad para encadenar la cadena a partir de las ventajas arancelarias relacionadas con la denominación de origen de hilados. De acuerdo con lo acordado en el TLC, algunos productos colombianos tendrían ventajas arancelarias en la medida que se certifique el origen nacional de su contenido. En esta medida, los hilados producidos a partir de algodón nacional constituyen una oportunidad de encadenamiento en tanto se aprovechen las ventajas arancelarias de estos productos en el mercado estadounidense.

---

<sup>55</sup> Un estudio de costos para los demás eslabones de la cadena, es pertinente para determinar si este aspecto es un promotor de la baja competitividad de estas industrias en el mercado mundial.

En el Gráfico 59 se esquematizan los diferentes productos con alguna participación de la fibra de algodón. Algunos de ellos han sido exportados por Colombia, y otros no han sido explorados. Colombia tiene oportunidades en aquellos mercados que no han sido explorados y que al mismo tiempo tienen alta intensidad importadora en Estados Unidos y ventajas de desgravación arancelaria a través del TLC<sup>56</sup>. Como se puede observar en el gráfico, existen un grupo importante de productos en cuyo mercado Colombia tiene participación significativa y donde se podría potenciar el desarrollo de la cadena a partir de las exportaciones a Estados Unidos.

**Gráfico 59. Ventana de oportunidades exportadoras para los productos de la cadena**



Fuente: DANE, Comtrade – Cálculos Fedesarrollo

Los mercados identificados a través de este ejercicio, se muestran en la Tabla 27. Como se puede ver, corresponden a confecciones puntuales, sobre las que la disminución de aranceles es superior al 5% y en algunos casos, superior al 10%. En términos de la cadena, el desarrollo de estos mercados particularmente de confecciones, constituye una oportunidad de encadenamiento en la medida que su contenido sea de origen nacional certificado.

<sup>56</sup> En el gráfico se localizan los diferentes productos de acuerdo con la intensidad importadora de dicho producto en Estados Unidos en el año 2012 y con su ventaja arancelaria en el TLC, medida a partir del arancel con TLC menos el arancel de la nación más favorecida en dicho producto. Por esta razón, los mercados potenciales para el desarrollo de la cadena se ubican en el cuadrante superior derecho.

**Tabla 27. Capítulos donde las condiciones para la entrada de productos colombianos están dadas**

III de Confecciones	Disminución Arancelaria con el TLC	Producto
2,51	11,4%	Juegos constituidos por piezas de tejido e hilados, incluso con acceso
2,52	10,4%	Hilados metálicos e hilados metalizados, incluso entorchados
2,23	9,1%	Pañuelos de bolsillo.
2,15	7,5%	Hilados de fibras sintéticas o artificiales, discontinuas (excepto el
10,23	7,3%	Guantes, mitones y manoplas.
2,99	6,4%	Monofilamentos artificiales de 67 decitex o mas y cuya mayor dimensión
1,37	5,7%	Hilos y cuerdas de caucho, revestidos de textiles
2,65	5,6%	Telas recubiertas de cola o materias amiláceos
1,15	5,2%	Productos textiles acolchados en pieza, constituidos por una o varias

Por otra parte, también es importante mejorar la competitividad en la producción del algodón, con miras a replantear las ayudas gubernamentales a este sector. En particular, es prioritario desarrollar políticas orientadas a la reducción de los costos de producción de algodón fibra. Lo anterior, debido a la evidencia encontrada sobre los altos costos de producción en Colombia respecto a los países que compiten en la producción de algodón.

En primera instancia, es prioritario diseñar y desarrollar estrategias que permitan disminuir el precio comercial de los insumos y maquinaria, pues es en la actualidad es una de la principales dificultades que ven los productores para ser más competitivos. Para ello, es pertinente avanzar en la redefinición de las políticas gubernamentales que rigen la compra de insumos a través de las casas matrices.

Simultáneamente, se debe incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan introducir nuevas variedades de semilla que se adecuen mejor a las condiciones medio ambientales de cada una de las regiones. En ese sentido, CORPOICA y CONALGODÓN deben asumir un papel más activo.

Se debe ampliar la eficiencia de la actual frontera agrícola con la construcción de nuevos sistemas de riego que ofrezcan mejores garantías para los cultivos (no solamente de algodón), de forma tal que se promueva la calidad y el rendimiento de la producción. Con

este tipo de intervenciones, se reducen los riesgos de los agricultores y aumenta la viabilidad del cultivo.

Se hace necesario establecer reglas claras para la asignación de los terrenos agrícolas en todas las regiones. Este ejercicio lo deben realizar instituciones con la capacidad administrativa y de monitoreo suficiente. Con esto, se lograría reducir la competencia por la asignación de terrenos para diferentes actividades agrícolas y por tanto, la fijación se ceñiría a reglas estrictas de planeación territorial. Una herramienta útil para plasmar los avances en este frente son los POT, cuya formulación debe realizarse de manera concertada con los diferentes actores económicos interesados en las tierras productivas de las regiones.

También es necesario actuar para reducir las dificultades de acceso a la mano de obra. Con respecto al trabajo no calificado, se puede impulsar la formalización del empleo no calificado de tal manera que las labores agrícolas resulten más atractivas para los potenciales trabajadores de las zonas. Estas prácticas de formalización ya existen y se observaron en algunas regiones consultadas en los grupos focales en los que algunos agricultores afirmaron brindar incentivos como alimentación y vivienda temporal a sus trabajadores.

En cuanto a la mano de obra calificada, es necesario ampliar la oferta y los estímulos para que los potenciales trabajadores y/o asistentes técnicos muestren interés por el trabajo en el campo. Para ello, se pueden establecer vínculos directos entre quienes se encuentran trabajando en el campo y las instituciones académicas que capacitan en ese tipo de actividades requeridas en los cultivos.

Adicionalmente, para avanzar hacia la mecanización de los cultivos con miras a mejorar la productividad y reducir los costos, es necesario mejorar la capacidad financiera de los agricultores. Se puede brindar mayor facilidad a los productores para acceder a los beneficios e incentivos financieros ofrecidos por FINAGRO, y a mayores facilidades en créditos de financiación en la banca pública y privada. Las líneas de crédito favorables para los productores agrícolas existen, pero con una mejora en los procesos requeridos, se garantizaría el acceso de los agricultores a los beneficios previamente diseñados para ellos.

Dadas las anteriores consideraciones, una conclusión final, apunta a que el Precio Mínimo de Garantía, mayor ayuda otorgada por el gobierno al sector algodonero, no resuelve muchos de los inconvenientes de competitividad que tiene el sector. Para la redefinición de la política acerca de esta herramienta, se debe tener en cuenta que quienes se quedan con las transferencias del gobierno no son los agricultores, ni los promotores de

estrategias de competitividad (por ejemplo un centro de investigación para el algodón, o una institución académica especializada en formar mano de obra para la agricultura). No obstante lo anterior, es evidente la necesidad de la existencia del PMG para la subsistencia del cultivo de algodón dados sus altos costos. Otro de los lugares comunes entre los agricultores consultados en las diferentes regiones, fue la percepción respecto al PMG, al respecto del cual indican que la existencia actual del cultivo está vinculada a la existencia de esta ayuda.

## Bibliografía

- Agrocadenas. (2005). *La cadena de algodón en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Bogotá: Documento de Trabajo N° 53.
- Ashan, R. (Junio de 2008). International Trade Challenges and Opportunities for Pakistan cotton, texitel and apparel sector. National University of Modern Languages of Islamabad.
- Balassa, B. (1965). Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage. *The Manchester School of Economical and Social Studies*, Vol 33(1), 99-123.
- Banterle, A., & Carraresi, L. (2007). Competitive performance analysis and European Union trade: the case of the prepared swine meat sector. *Food Economics - Acta Agricult Scand C* Vol. 4, 159-172.
- Batra, A., & Khan, Z. (2005). Revealed Comparative Advantage: an analysis for China and India. ICRIER Working Paper N°168.
- Burange, L., & Chaddha, S. (28 de Junio de 2008). India's revealed comparative advantage in merchandise trade. University of Mumbai, Department of Economics.
- DNP. Efectos de la reforma arancelaria, Archivos de Economía No. 30 de 2010
- Fedesarrollo. (2012). Costos de Producción de Doce Productos Agropecuarios. Bogotá D.C.
- Gordon, M., Danilowska, A., Jarka, S., Straszewski, S., Zawojka, A., & Majewski, E. (2001). The international competitiveness of Polish agriculture. *Pos Communist Economies* Vol. 13(4), 445-457.
- ICAC. (2010). *Cost of production of raw cotton*. Washington D.C.: Technical Information Section of ICAC.
- ICAC. (2012). *Production and trade policies affecting the cotton industry*. Washington D.C.
- ICAC. (2013). *Update of the tables/data: Cotton world statistics*. Washington: Discover Natural Fibers Initiative.

Jales, M. (2010). *How would a trade deal on cotton affect importaing and exporting countries?* Cornell University, Issue paper N° 26.

Kanaka, S., & Chinadurai, M. (2012). A study of comaprative advantage of Indian agricultural exports. *Journal of Management and Science*, Vol 2(3).

Latruffe, L. (2010). *Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors*. <http://dx.doi.org/10.1787/5km91nkdt6d6-en>: OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers N° 30, OECD Publishing.

Masters, W., & Winter-Nelson, A. (1995). Meassuring the comparative advantage of agricultural activities: Domestic Resourse Cost and the Social Cost-Benefit Ratio. *American Journal of Agricultural Economics* Vol. 77(2), 243-350.

Ministerio de Agricultura. *Políticas y programas misionales. Fondo agropecuario de Garantías – FAG*. Consultado el 21 de junio de 2013 en [www.minagricultura.gov.co/02componentes/06com\\_03b\\_icr.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/06com_03b_icr.aspx)

Ministerio de Agricultura. *Políticas y programas misionales. Incentivo a la Capitalización Rural – ICR*. Consultado el 21 de junio de 2013 en [http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/06com\\_03c\\_fag.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/06com_03c_fag.aspx)

Quarante, G. (n.d.) Agricultura de secano. Consultado el 21 de junio del 2013 en [http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/C4\\_Leaflet\\_ES.pdf](http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/C4_Leaflet_ES.pdf)

Vollrath, T. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archive*, Vol. 130, 265-279.

## Anexo 1. Metodología de encadenamientos cuantitativos

Los encadenamientos hacia atrás utilizan como base el sistema de cuentas nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). En particular para efectos de este ejercicio cuantitativo se utilizaron las matrices de oferta, utilización y balances de oferta utilización con desagregación a seis dígitos para años seleccionados. Con la anterior información se construyó una matriz insumo producto para los 61 sectores de la economía.

- **Metodología de cálculo**

De la matriz de insumo producto **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se extrae la matriz de consumo intermedio que contiene las compras realizadas por y a cada uno de los 61 sectores para poder realizar su producción. A esta matriz se le adiciona la demanda final de los hogares para que la suma de todos los elementos de las líneas sea igual a la oferta productiva (lo que se produjo y vendió a otros sectores más lo consumieron los hogares).

En términos matemáticos la oferta a nivel sectorial ( $x_{ij}$ ) se representa como:

$$x_{ij} = z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i$$
 donde cada ( $z_{ij}$ ) es el consumo intermedio del resto de sectores y ( $f_{ij}$ ) es la demanda final de los hogares; el equivalente matricial de esta expresión es  $x = Zi + f$ .

En un segundo paso, se pondera cada elemento de la oferta por la magnitud relativa de sus demandas sectoriales intermedias para obtener la matriz de coeficientes técnicos

$A = \widehat{Zx}^{-1}$  que contiene los coeficientes técnicos  $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_{ij}}$ , que miden el tamaño de las

conexiones de un sector con los sectores que le proveen insumos, por ejemplo para un sector en particular, el valor del aluminio comprado por una compañía que produce aviones durante un año sobre el valor de los aviones producidos durante el mismo año.

Luego de un reordenamiento matricial, la oferta se puede describir como:  $x = Ax + f$  que es un equivalente a  $(I - A)x = f$ , ó  $x = (I - A)^{-1}f = Lf$  donde L es la matriz de requerimientos técnicos también conocida como la inversa de Leontieff. Los elementos de esta matriz que formalmente se definen como  $l_{ij} = \frac{\partial x_i}{\partial f_j}$  no son más que los requerimientos técnicos o necesidades de un insumo x para producir una unidad del producto j.



El tercer paso consta del cálculo de los encadenamientos, que formalmente son los multiplicadores de los efectos que genera un sector en el resto de la economía. Para ello se utilizan las matrices inversas de Leontieff y las matrices ampliadas; cuando se incluyen una fila con el ingreso de los hogares (remuneraciones a asalariados) y una columna con el consumo de los hogares. Lo anterior con el propósito de calcular los efectos netos y no acumulados para cada parte de la economía.

Finalmente, a nivel sectorial, los efectos se calculan como la suma de los efectos que tiene un particular sector sobre el conjunto de sectores. Esto se representa matemáticamente

como  $\sum_{i=1}^n l_{ij} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial x_i}{\partial f_j} = e_j$ , que valora de forma relativa el efecto promedio en el total de la economía (todos los sectores i) que tendría el aumentar la oferta del sector seleccionado (j) en un peso.

Según se utilice la matriz inversa de Leontieff o la matriz ampliada los efectos resultantes afectarán solo a los sectores productivos ó a toda la economía.

El multiplicador es la razón entre los diferentes efectos que se pueden calcular (los cuales se explican y detallan a continuación) y el efecto directo:  $m_j = \frac{e_j(\text{efecto } x)}{e_j(\text{directo directo})}$ .

- **Variables de análisis**

Las variables de interés al mirar los encadenamientos sectoriales son en general la producción, el ingreso, la remuneración al capital, remuneración al trabajo, impuestos, empleo e importaciones las cuales se presentarán en la siguiente sección para el año 2010 en particular. A lo largo de la literatura se encuentran diferentes tipos de cálculos y multiplicadores sobre encadenamientos. Sin embargo, para efectos de este análisis se tienen en cuenta las siguientes lecturas de los indicadores:

Efectos sobre el consumo intermedio: Estos efectos se calculan con base en los requerimientos o consumo intermedio necesario para poder producir un producto en particular. En la práctica se calcula a nivel sectorial bajo el supuesto de homogeneidad intrasectorial y se define como los requerimientos iniciales por un peso adicional de producto para una industria específica. Estos requerimientos de acuerdo al tipo de efecto pueden venir de los proveedores, el resto de la economía o los hogares.

Efectos sobre el valor agregado: El efecto sobre el PIB o el valor agregado se define como el requerimiento necesario para que el sector de interés produzca un dólar más de valor agregado teniendo en cuenta las restricciones sobre la tecnología que este tipo metodologías impone. Además, el multiplicador del PIB se deriva de este efecto el cual se

define como el valor agregado generado en el resto de industrias por cada peso de valor agregado que genera el sector de interés.

Efectos sobre el empleo: El efecto sobre el empleo corresponde al empleo adicional (número de personas contratadas) en el resto de la economía dado que en el sector en estudio se ha contratado una persona adicional. Al tratar con coeficientes de empleo/producto, una lectura adicional puede relacionarse con la cantidad de producción adicional por la contratación de un nuevo empleado promedio.

## Anexo 2. Diferencias en costos de producción según criterios diferenciadores

### - Córdoba

#### Diferencias en costos según tamaño en Córdoba

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	58.906,6 0,558	89.052,9 0,35	67.734,1 0,636	157.957 0,183	-137.726 0,219	59.758,9 0,635
Rendimiento	148,753 0,186	-79,49 0,598	194,861 0,217	-185,106 0,142	169,932 0,136	-22,913 0,853
Tierra	-7.953,45 0,481	6.816,16 0,683	-6.980,96 0,744	-3.307,58 0,874	-2.5118,7 0,178	-4.914,05 0,792
Mano de obra	3.017,53 0,902	-6.000,88 0,808	-28.114,8 0,597	31.055,3 0,186	-91953,8 0,009	-8.719,98 0,832
Maquinaria	20.802,5 0,018	21.815 0,047	20.199,7 0,008	7.277,63 0,154	-1601,53 0,746	2.230,49 0,629
Desmote y comercialización -	-13.924,7 0,005	-16.774,8 0,113	449,873 0,911	-5.231,17 0,402	-8.698,82 0,017	-18.602,4 0,026
Insumos	-2.746,02 0,957	88.220,8 0,09	81.343,8 0,151	103.710 0,155	-4.3829,5 0,359	97.848,8 0,155

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

#### Diferencias en costos según uso de riego en Córdoba

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	37.843,1 0,689	-17.660 0,862	222.500 0,043	-55.628,2 0,578	246.242 0,003	-94.510,4 0,325
Rendimiento	70,19 0,508	-162,192 0,307	-200,808 0,101	193,802 0,067	-177,57 0,035	-10,3734 0,913
Tierra	-8.654,8 0,415	-5.316,49 0,764	16.494,8 0,320	-22.350,2 0,200	40.173,1 0,003	8.233,58 0,563
Costo financiero	-20.088,7 0,253	37.157,4 0,007	11.009,8 0,187	5.554,64 0,436	32.992,6 0,000	-12.185,4 0,171
Desmote y comercialización -	6.850,71 0,152	-2.522,75 0,826	3.137,7 0,317	34.198 0,000	-132,728 0,961	-503,604 0,938
Insumos	37.499,9 0,433	-2.943,65 0,958	72.302 0,101	-70.048,4 0,254	106.115 0,002	4.691,01 0,929

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

#### Diferencias en costos según tipo de tenencia de la tierra en Córdoba

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-78.243,7 0,356	48.698,7 0,546	167.547 0,111	95.635,3 0,314	83.335 0,355	12.886,6 0,902
Rendimiento	71,87 0,451	74,42 0,554	380,997 0,745	870,733 0,389	127,687 0,163	595,692 0,560
Tierra	-15.178,8	-9.950,91	7.072,89	3.975,23	824,483	-22.539

+	0,11	0,479	0,654	0,810	0,956	0,142
Costo financiero	-23.386,5	11.096,5	24.579,8	10.584,9	8.594,44	11.496,3
+	0,137	0,333	0,001	0,120	0,254	0,231

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de semilla en Córdoba

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-125.582 0,134	65.222,5 0,551	-185152 0,091	566502 0,000	-165692 0,039	208470 0,038
Rendimiento	280,718 0,002	57,89 0,737	429,514 0,000	-302,729 0,001	424,038 0,000	-68,152 0,496
Semilla	9.700,32	83.721,6	71632,6	205.508	-456,456	187.885
+	0,304	0,00	0,000	0,000	0,795	0,000
Insumos	-82.093	88.967,5	30.391,8	401.222	-84.308,2	236.026
+	0,052	0,137	0,489	0,000	0,013	0,000
Siembra	419,017	75.849,7	54.057,5	215.969	116.870	175.737
+	0,972	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
Insecticidas	-57.443,7 0,009	1.057,14 0,97	5.542,54 0,752	35.532,8 0,034	-45.682,9 0,002	-32.768,2 0,042
Herbicidas	-10.694 0,043	-6.159,07 0,409	-24216,8 0,002	36.071,9 0,000	-33.166,4 0,000	-13.260,7 0,014
Manejo plagas y enfermedades -	-73.029,5 0,005	-756,826 0,983	17.629,8 0,472	64.267,3 0,005	-47.471,4 0,015	-24.379,5 0,298
Control de malezas	-26.688,2 0,029	-25.804,5 0,098	-70.191 0,001	1.855,28 0,850	-81.954,4 0,000	-62.410,5 0,000
-						

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### - Bolívar-Sucre

### Diferencias en costos según tamaño en Bolívar-Sucre

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-50.618 0,16	-63.560,7 0,731	-69.881,1 0,903	-38.995,4 0,791	14.4780 0,512	56.086 0,654
Rendimiento	419,2 0,118	150,78 0,615	522,73 0,065	297,709 0,11	-121,794 0,453	-93,7671 0,465
Tierra	-39.252,6	-6.423,08	-51.554	-17.575,6	818,588	27.825,5
-	0,191	0,709	0,411	0,232	0,974	0,105
Mano de obra	-226.318	-27.768,8	-92.842,6	17.557,5	21.636,3	-2.897,94
-	0,09	0,614	0,565	0,712	0,701	0,947
Maquinaria	-40.871	-30.140	-6.303,7	-14.564,7	14.211,7	-4.885,52
+	0,267	0,25	0,879	0,202	0,504	0,695
Desmote y comercialización -	16.032,5 0,124	-3.059,99 0,637	12.165,1 0,232	12.615,6 0,061	618,974 0,944	-5.042,71 0,529
Insumos	-124.930	22.852,7	79.738,6	-17.490,5	84.275,5	24.885,2
NA	0,308	0,813	0,735	0,812	0,251	0,722

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de tenencia de la tierra en Bolívar-Sucre

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-16.485,9 0,952	-15.073,6 0,928	-186.262 0,439	165.301 0,301	176.706 0,341	-210.495 0,068
Rendimiento	59,93 0,77	-33,88 0,9	123,737 0,302	-192,157 0,351	-95,23 0,486	29,79 0,806
Tierra +	24.016,2 0,284	2.433,45 0,875	-21.944,9 0,405	9.126,29 0,567	19.462,9 0,356	-23.878,8 0,140
Costo financiero +	28.435,4 0,205	2.094,02 0,733	-6.550,47 0,736	12.588,8 0,288	18.338,1 0,345	-13.538,7 0,349

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de semilla en Bolívar-Sucre

	2006	2007	2008	2009	2011
Costo producción por tonelada	-11.261,1 0,967	-205.449 0,132	155.711 0,492	-3.636,6 0,978	551.014 0,005
Rendimiento	187,707 0,352	563,973 0,006	206,399 0,066	187,18 0,274	59,683 0,777
Semilla +	76.532,7 0,005	50.232,9 0,112	196.526 0,000	152.929 0,000	211.374 0,000
Insumos +	21.130,2 0,818	-3.534,82 0,962	201.645 0,029	132.262 0,044	356.159 0,001
Siembra +	77.526,1 0,04	37.949,9 0,256	197.621 0,000	160.019 0,000	211.938 0,001
Insecticidas -	-43.640,1 0,221	-39.937,5 0,078	699,268 0,967	-15.360,2 0,268	49.318,7 0,094
Herbicidas -	-6.112,06 0,76	-15.593,4 0,284	-23.406,3 0,216	-5.586,42 0,716	-18.306,8 0,247
Manejo plagas y enfermedades -	-69.688,5 0,31	-51.598,4 0,155	-5.268,81 0,860	-9.322,48 0,692	132.238 0,021
Control de malezas -	2.156,16 0,971	-66.922,6 0,023	-36.834,3 0,417	-79.241,8 0,002	-67.662,7 0,029

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

- Tolima

### Diferencias en costos según tamaño en Tolima

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-135.340 0,557	-101.618 0,631	-226.993 0,217	96.222,8 0,511	-44.971 0,683	39.432,2 0,864
Rendimiento	685,054 0,075	661,193 0,005	169,264 0,372	73,6157 0,731	27,795 0,845	16,6502 0,958
Tierra -	-23.208,5 0,197	-19.576,2 0,324	-36.043,8 0,132	-9.924,9 0,643	-32.219,6 0,127	-64.832,2 0,057
Mano de obra -	-91.427,1 0,231	-209.880 0,022	-97.641,8 0,024	-5.485,51 0,899	-41.152,8 0,421	-43.055,6 0,594
Maquinaria +	34.842,6 0,404	43.329,9 0,045	854,445 0,952	51.353,9 0,001	44.440,8 0,011	50.575,1 0,073

Desmote y comercialización -		-3.165,04 0,043	-13.180,7 0,005	-5.981,99 0,176	-989,427 0,812	5.227,4 0,113
Insumos NA	-81.378,7 0,495	33.697,3 0,644	-34.371,6 0,707	87.200,9 0,174	-32.856,3 0,611	41.402 0,669

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según uso de riego en Tolima

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-351.787 0,088	-626.469 0,00	255.450 0,137	101.179 0,49	14.204 0,862	-178.678 0,351
Rendimiento	1.033,44 0,002	1.398,04 0,00	89.0851 0,617	412,471 0,05	254,521 0,013	863,83 0,001
Tierra +	-27.511,7 0,091	-7.751,25 0,64	43.371 0,052	59.279,7 0,004	12.664,8 0,422	59.795,9 0,035
Costo financiero -		-44.059,3 0,00	25.441,3 0,100	-1.568,39 0,906	4.781,62 0,589	-14.560,2 0,30
Desmote y comercialización -		4.664,71 0,00	17.255,6 0,000	-3.205,22 0,471	4.677,5 0,124	-2.261,02 0,416
Insumos NA	-164.204 0,126	-113.683 0,06	81.504,2 0,339	-870,107 0,989	-23.927,4 0,617	-86.537,1 0,282

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de tenencia de la tierra en Tolima

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-379.365 0,165	-218.609 0,261	-14.049,4 0,935	106.471 0,448	6.258,04 0,95	160.571 0,485
Rendimiento	980,542 0,032	493,532 0,021	260,921 0,14	-13,2618 0,949	53,7187 0,679	-16,1852 0,959
Tierra +	-38.762,3 0,068	-8.574,33 0,637	-26.175,6 0,245	2.557,76 0,901	-16.554,8 0,395	16.462,1 0,636
Costo financiero +		-13.733,9 0,287	4.996,75 0,749	4.245,69 0,738	6.698,61 0,539	4.267 0,801

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de semilla en Tolima

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	-506.569 0,255	-676.664 0,00	272.664 0,16	330.955 0,162	77.490,5 0,48	37.716,1 0,902
Rendimiento	1.503,64 0,043	1.381,67 0,00	388,848 0,05	-454,575 0,188	248,268 0,077	550,166 0,19
Semilla +	-5.674,71 0,917	-36.707,3 0,046	36.986,5 0,152	9.193,86 0,492	110.696 0,000	87.110 0,009
Insumos +	-196.318 0,397	-142.130 0,014	144.158 0,133	97.172,1 0,354	72.724,9 0,258	124.214 0,335
Siembra +	-56.800 0,55	-147.305 0,00	33.918,9 0,265	130.328 0,005	70.376,3 0,003	50.655,4 0,178
Insecticidas	-47.582,5	-30.699,7	-33.369,4	1.890,81	-58.497,9	-65.705,2

-	0,681	0,045	0,392	0,957	0,019	0,048
Herbicidas	-37.844,1	-11.401	2.089,35	11.933,5	-37.059,5	7.822,57
-	0,24	0,196	0,806	0,408	0,004	0,465
Manejo plagas y	-73.744,6	-60.080,6	-13.259,5	22.334,3	-75.189,4	-80.630,4
Enfermedades -	0,625	0,007	0,763	0,646	0,020	0,117
Control de malezas	-168.305	-202.278	-19.164,1	-5.304,23	-72.683,9	-98.500
-	0,07	0,00	0,246	0,837	0,000	0,000

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

- Huila

### Diferencias en costos según tamaño en Huila

	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	119.452 0,69	-62.958,2 0,838	284.421 0,358	60.444,7 0,876
Rendimiento	235,593 0,68	808,838 0,099	-440,858 0,411	290,675 0,522
Tierra	98.252,7 0,066	203.546 0,001	52.568,7 0,354	45.208,2 0,418
Mano de obra	-68.092,7 0,449	-198.221 0,082	-36.466,1 0,692	-51.002,2 0,675
Maquinaria	52.677,6 0,182	9.959,8 0,796	18.222,3 0,529	42.489,4 0,229
Desmote y comercialización	-7.668,34 0,152	-1.442,29 0,244	-12.244,7 0,448	-6.437,95 0,380
Insumos	-2.110,79 0,986	49.633,7 0,718	318.270 0,072	52.208,4 0,734

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según uso de riego en Huila

	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	87.063,4 0,811	45.655,3 0,727	-393.914 0,336
Rendimiento	852,597 0,146	232,737 0,3	688,907 0,145
Tierra	114.473 0,181	-21.752,3 0,361	10.508,7 0,862
Costo financiero	10.551,7 0,726	28.390,7 0,084	-28.222,5 0,530
Desmote y comercialización	-942,295 0,527	3.424,08 0,615	9.716,22 0,211
Insumos	-33.374,4 0,838	-81.113 0,287	-261.692 0,098

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Diferencias en costos según tipo de tenencia de la tierra en Huila

	2008	2009	2010	2011
Costo producción por tonelada	440.382 0,085	455.140 0,037	-356.338 0,006	125.148 0,723
Rendimiento	-481,077 0,354	-558,966 0,139	542,038 0,002	81,4307 0,845
Tierra +	114.790 0,012	55.673,8 0,320	-46.703,1 0,044	15.927,5 0,757
Costo financiero +	36.634,8 0,079	38.660,1 0,032	-39.774,2 0,048	33.889,2 0,371

Fuente: Conalgodón – Cálculos Fedesarrollo

### Anexo 3. Fórmulas de cálculo indicadores de competitividad

- Indicadores comerciales

- Índice de Ventaja Comparativa Revelada (IVCR)

$$IVRC_{ij} = \frac{X_{ij}/X_i}{X_{wj}/X_w}$$

Donde  $X_{ij}$  son exportaciones totales de la industria  $j$  en el país  $i$ ,  $X_i$  las exportaciones totales del país  $i$ ,  $X_{wj}$  las exportaciones totales de la industria  $j$  en el mundo, y  $X_w$  las exportaciones totales en el mundo.

- Índice de Ventaja Relativa de las Importaciones (IVRI)

$$IVRI_{ij} = \frac{M_{ij}/M_i}{M_{wj}/M_w}$$

En la ecuación anterior,  $M_{ij}$  son importaciones totales de la industria  $j$  en el país  $i$ ,  $M_i$  son las importaciones totales del país  $i$ ,  $M_{wj}$  las importaciones totales de la industria  $j$  en el mundo, y  $M_w$  las importaciones totales en el mundo.

- Índice de Ventaja Relativa del Comercio (IVRC)

$$IVRC_{ij} = IVCR_{ij} - IVRI_{ij}$$

En la ecuación anterior,  $IVCR_{ij}$  es el índice de ventaja comparativa revelada del país  $i$  en la industria  $j$  e  $IVRI_{ij}$  es el Índice de Ventaja Relativa de las Importaciones del país  $i$  en la industria  $j$ .



- Índice de Exportaciones Netas (IEN)

$$IEN_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{ij} + M_{ij}}$$

Las variables de esta ecuación se definieron previamente en las anteriores ecuaciones.

- **Indicadores de Costos**

- Costo Doméstico de los Recursos (CDR)

$$CDR_{ij} = \frac{\sum_{l=k+1}^n a_{jl} P_l^D}{P_j - \sum_{l=1}^k a_{jl} P_l^I}$$

En la anterior ecuación, en la producción del bien  $j$  se requieren  $n$  factores de producción, de los cuales una cantidad  $k$  son factores importados ( $I$ ), y el resto  $(n - k)$  son factores domésticos ( $D$ ). Adicionalmente, se requiere una cantidad  $a_{jl}$  de cada factor, que se transa a un precio  $P_l^D$  en el mercado doméstico o a un precio  $P_l^I$  en el mercado internacional. Finalmente, se asume que el valor agregado del producto en el mercado mundial, es equivalente al precio internacional de dicho producto, denotado como  $P_j$ .

- Costo Beneficio Social (CBS)

$$CBS_{ij} = \frac{\sum_{l=k+1}^n a_{jl} P_l^D + \sum_{l=1}^k a_{jl} P_l^I}{P_j}$$

Las variables de esta ecuación se definieron previamente en la anterior ecuación.