

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil-Confección de Colombia

**CADENA PRODUCTIVA FIBRAS-TEXTIL-  
CONFECCIÓN DE COLOMBIA.**

# **PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y TALENTO HUMANO**

## **OPCIONES ESTRATÉGICAS**

*“El mundo industrializado dispone de una mano de obra de 350 millones de personas, cuyo costo salarial por hora es aproximadamente 18 US\$. Él tiene acceso a un mercado mundial de mano de obra (China, India, México, etc.) de 1.2 billones de personas... listas a trabajar por menos de 2 US\$ la hora. Esta realidad crea turbulencias, tanto en el área social como en el área económica.”*

Eric Leser, periódico *Le Monde*, octubre 31 de 1994

*Este documento ha sido elaborado bajo la dirección ejecutiva de Marcos JARA (director ejecutivo de CIDETEXCO) y la coordinación en sus aspectos técnicos y conceptuales por Arturo USCATEGUI RESTREPO y Mauricio CAMARGO PARDO (investigadores y asesores técnicos de CIDETEXCO).*

*El resultado aquí obtenido no hubiera sido posible sin la intervención oportuna del equipo de CIDETEXCO y de la memoria organizacional allí acumulada, a lo largo de sus tres años de experiencia: Los aportes de visión estratégica de Marcos JARA no pudieron ser más valiosos para las cotidianidades de construcción del documento. El talento artístico implícito en los diseños gráficos de Germán BLANCO; la estrategia japonesa de José Luis CHINCHILLA, las estrictas observaciones técnicas de Santiago OSORIO, los constructivos aportes de María Antonia MALLARINO, y la curiosa presencia de Daniel GUEVARA, fueron intervenciones registradas a lo largo del documento. El diario trajín logístico no hubiera encontrado mejor apoyo que el de Trinidad ESCOBAR y Jairo ALVARADO.*

*No podríamos pasar por alto la valiosa colaboración de los análisis econométricos del Señor Carlos VALDERRAMA (International Cotton Advisory Committee); de los estudios económicos de la industria textil del Señor Arturo OROZCO; de los documentos sobre el estado del arte de la tecnología preparados por el equipo de investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña; de la permanente asistencia de la Unidad de Desarrollo Empresarial del DNP y de la cooperación institucional del programa de textiles de la Universidad de los Andes. Muchos más fueron quienes colaboraron directa o indirectamente con la estructuración de este trabajo, pero no tendría sentido dejar de mencionar la intervención más allá de lo institucional de la Doctora Aliria BARRERA POSADA (Jefa Centro Nacional Textil del SENA) y del Doctor Carlos Eduardo BOTERO. D. (Presidente de la mesa sectorial Textil-Confección) quienes sin su buena voluntad, este resultado hubiera muy seguramente tomado mucho más tiempo para salir a la luz pública. No es más ni menos merecida la intervención de la comisión técnica de la mesa sectorial Textil-Confección, pues su cercanía al desarrollo del documento, no pudo ser más valiosa.*

Si un sistema económico cualquiera pretende mantener tendencias que apunten hacia un equilibrio de crecimiento sostenido, necesita que la **innovación** sea una acción que dinamice permanentemente el sistema. De esto se desprende que, la consecución de la **competitividad** contiene necesariamente **una activa dinámica innovadora** y una permanente mejora de la **productividad**. Dentro de este contexto, la gestión macroeconómica colombiana adolece de ciertos elementos institucionales<sup>1</sup> necesarios para consolidar tendencias de crecimiento sostenido. Uno de estos elementos es la gestión del conocimiento. Esta, se ha posicionado como uno de los pilares sobre los que se sustentan los movimientos internacionales de globalización, que vienen generando exigencias cada vez más puntuales de productividad y de competitividad.

En Colombia, el SENA dentro de su Sistema Nacional de Formación Profesional, está creando las herramientas operacionales necesarias para la consolidación del SNFPT (Sistema Nacional de Formación Para el Trabajo). Esto con el fin de elevar el nivel de competitividad de la fuerza laboral. El motor operativo de este sistema serán **las normas de competencia**, que no son más que la identificación de **estándares de calidad** entre el sector educativo y el sector productivo. En síntesis lo que se pretende, con estas **normas de competencia**, es hacer el puente entre un mejor nivel de competitividad de la fuerza laboral del país y una mejor calidad de la oferta existente de formación para el trabajo.

Para que este motor operacional sea efectivo en la cadena productiva fibras-textil-confección, se requiere, inicialmente, de la realización de un estudio que, al momento de analizar la interrelación entre lo económico y lo tecnológico, establezca la incidencia de estas variables sobre la dinámica ocupacional.

Con base en la anterior premisa, CIDETEXCO propone, en este documento un modelo de análisis integral, que respalde cualquier decisión de tipo ocupacional, para la cadena en cuestión. Se trata de una primera generación de estudio sectorial, para que la creación de normas de competencia no se base únicamente en un análisis plano de la variable ocupacional. Cualquier tratamiento que se le pretenda dar a esta última variable, no puede aislarse de la permanente dinámica propia a los factores que la originan (lo económico y lo tecnológico).

El mecanismo, de este modelo de análisis, consiste en trabajar los factores de cambio y su posible impacto, que difieren naturalmente según los sectores. Se trata principalmente de la tecnología y de los datos económicos internacionales y nacionales (consumo, mercado, intercambios, gama de productos) que permiten evaluar la evolución posible del contenido ocupacional de las actividades implicadas.

El contenido de este informe, está estructurado en tres grandes partes, de la siguiente manera:

---

<sup>1</sup> Aquí, **institución** se refiere al termino meso-económico que contiene la norma guía del comportamiento de los agentes individuales y su relación con los objetivos colectivos de un sistema económico.

- \_ Inicialmente se ha desarrollado el cruce de las variables económica y tecnológica de la evolución estructural de la cadena productiva, con una perspectiva comparativa entre Colombia y el mundo;
- \_ en segundo lugar, la recomposición del factor humano incluye la parte medular de este documento: el rescate del talento humano y su proyección tecnológica;
- \_ para terminar, se presenta una muestra rápida de la base conceptual para la operatividad del plan de reconversión industrial. Concluyendo así con la muestra del entorno que a mediano y largo plazo involucrará las normas de competencia elaboradas.

Primera parte

**EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL DE LA CADENA PRODUCTIVA. UN JUEGO DE  
ESPEJOS ENTRE COLOMBIA Y EL MUNDO**

Capítulo I

**DE SU EVOLUCION ECONOMICA EN EL ENTORNO GLOBAL**



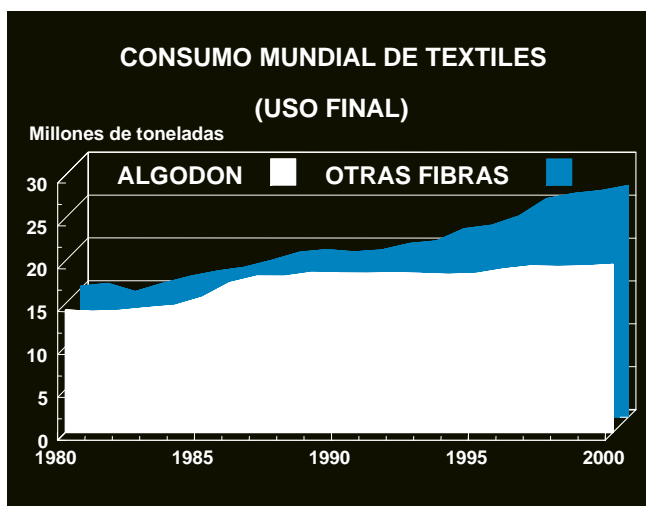
# 1 SITUACION MUNDIAL

Crecimiento del consumo de algodón y disminución de su progresión a largo plazo son dos conclusiones a primera vista contradictorias, pero que encuentran sentido frente a la participación cada vez más importante de las fibras manufacturadas o químicas (principalmente del poliéster) en el consumo mundial de fibras textiles. El análisis del entorno y las tendencias económicas de estas apreciaciones introducen el tema de la variable económica al concierto económico y tecnológico, a partir del cual se presentan las propuestas ocupacionales de este documento.

Esta sección desarrolla su análisis en el origen de las actividades de la cadena productiva, pues como se muestra en el apartado A.2., las materias primas juegan un papel decisivo en la estructura de costos de todas las actividades industriales de dicha cadena. El tema del algodón y sus diferentes variables de intervención en la actividad textil, introduce el análisis de la situación mundial. Son las fibras manufacturadas o químicas y la actual crisis financiera, los temas que dan paso a un análisis más detallado de la cadena productiva dentro del entorno colombiano.

## 1.1 ALGODÓN

### 1.1.1 Consumo de materias primas



Fuente: ICAC 1998

A pesar de que la participación del algodón, frente al grupo de total de fibras ha disminuido, (para 1960 representaba el 68,3% del consumo total de fibras, hoy representa el 45,0%), el algodón sigue siendo hoy, la fibra de mayor participación de la industria textil mundial.

El consumo de fibras textiles para el año calendario de 1998, se espera que el alcance los 45 millones de toneladas. De este total el algodón representa aproximadamente 20 millones frente a unos 25 millones de otras fibras.

Dentro del grupo otras fibras que aparecen en la gráfica, la fibra con mayor participación es el poliéster con el 30,4 %, posteriormente, con una menor participación, las poliamidas con el 9,31%, la lana con el 6,1% las poliacrílicas con el 5,2% y finalmente las celulósicas con el 5,2 %.



**Fuente:** ICAC 1998

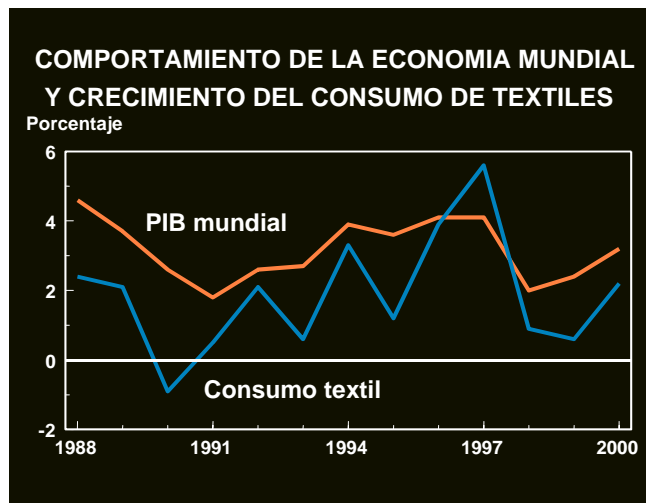
La gráfica muestra el comportamiento individual de los grupos anteriores y la tendencia de crecimiento para los próximos años, en donde el mayor crecimiento esta proyectado para el poliéster.

Las previsiones, indican que la demanda mundial de fibras textiles será de 48-50 millones de toneladas en el año 2000 y del orden de 55 millones el año 2005, frente a los 37.6 millones de 1993. Basándose en estas cifras y partiendo de los siguientes supuestos

- 1) las fibras celulósicas continuarán perdiendo posiciones;
- 2) las acrílicas experimentarán un moderado crecimiento;
- 3) las de poliamidas crecerán por debajo de la media; y
- 4) la demanda de algodón permanecerá estable según ha sucedido en los últimos diez años, resulta que el aumento previsto en el consumo de fibras textiles será satisfecho, sobre todo por las de poliéster, en forma de productos 100% poliéster o de sus mezclas con algodón.

Ello tiene importantes repercusiones en cuanto al abastecimiento de las materias primas necesarias para la fabricación de fibras de polietilentereftalato (PET), ya que debe tenerse en cuenta que la respuesta a un aumento de la demanda de materias primas es más lenta que cuando se trata de la producción de fibras. Se

ha calculado que en el año 2000 serán necesarias entre 23 y 32 plantas de 350.000 tons/año más que en 1993, con un costo de 8.000-11.000 millones de dólares. En el año 2005 serán necesarias 20 nuevas plantas. También se han realizado previsiones sobre el abastecimiento de dimetiltereftalato y de etilenglicol, de la misma manera para la fabricación de PET, y de ácido adípico, hexametilendiamina y coprolactama (PA 6.6 y 6) y acrilonitrilo (PAN), necesarios para la fabricación de los correspondientes polímeros o copolímeros. Es de destacar que se ha puesto frecuentemente de manifiesto la inquietud por la inestabilidad en los precios de estas materias primas.

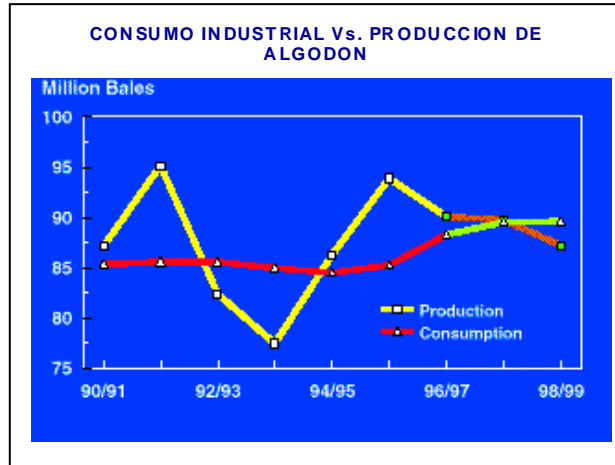


**Fuente:** ICAC 1998

El determinante fundamental en el consumo mundial de fibras, es el crecimiento económico. Como muestra la gráfica, de año en año, los cambios en el consumo mundial de fibras textiles, corresponden a la variación porcentual de PIB mundial.

El crecimiento económico mundial, ha sido superior al 3% para la mayoría de los últimos años, y esto ha creado un buen ambiente para la industria textil. Para el año 1998, se esperaba un crecimiento del 4 %, hasta la crisis asiática del segundo semestre de 1997.

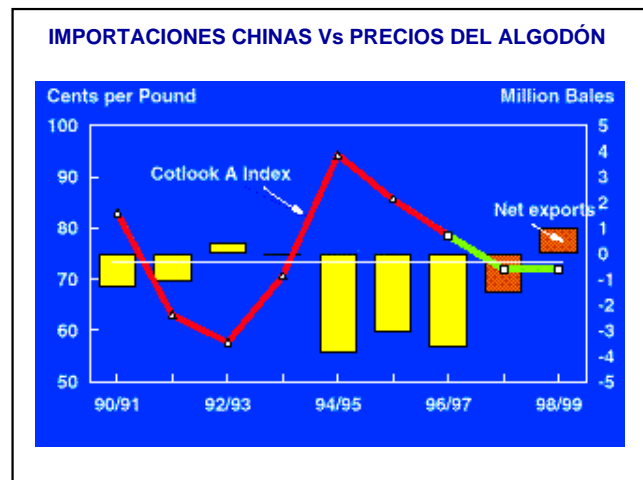
Como resultado de la crisis, el fondo monetario internacional, ha reconsiderado esta expectativa y la situó en el 3 %. Mas adelante veremos como ha afectado la crisis financiera actual.



Fuente: ICAC 1998<sup>2</sup>

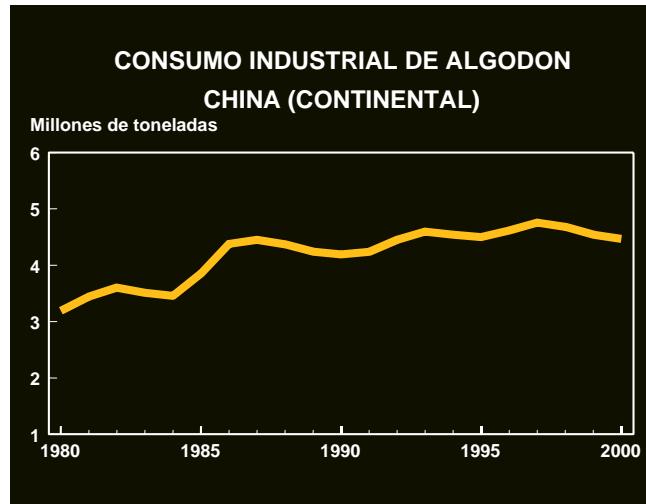
La temporada 97/98, se perfilaba a comienzos de año como la más estable de los últimos 20 años para la relación entre producción y consumo. Obviamente, esto hacía prever, una casi segura estabilidad de los precios internacionales en US\$ 78 cv/lb. Sin embargo, estas previsiones empezaron a cambiar rápidamente como consecuencia de la crisis del sudeste asiático que provocó una caída en los precios. Principalmente como causa de un elevado nivel de incertidumbre que genera cancelación o demora en las ordenes de importación de algodón de los países asiáticos.

En estas nuevas condiciones, los modelos estadísticos del Comité Consultivo Internacional de Algodón previeron un descenso en los precios a US\$ 73 cv/lb. La tendencia de reducción de producción que se aprecia en la gráfica, encuentra explicación en problemas de productividad en kg/hectárea para los principales países productores.



Fuente: ICAC 1998

<sup>2</sup> Valderrama Carlos- International Cotton Advisory Committee,

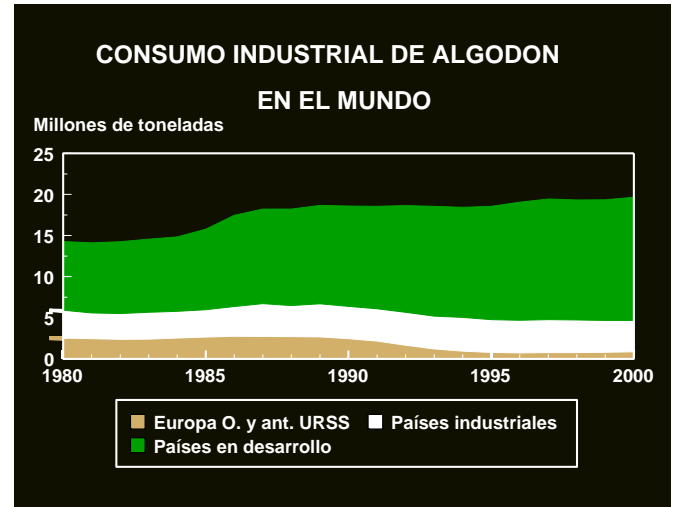
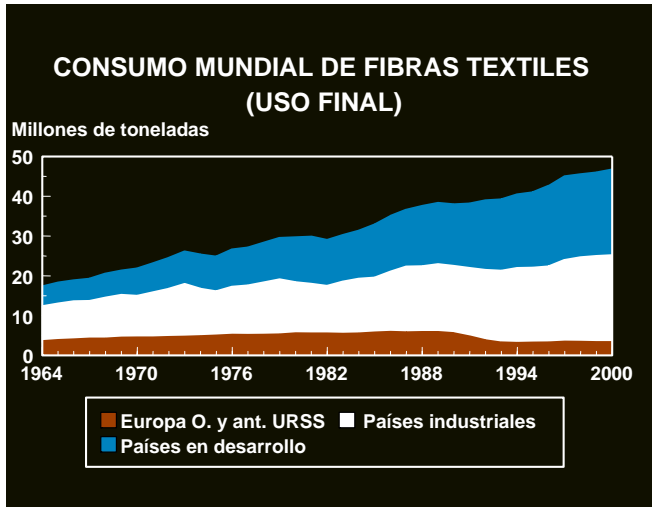


**Fuente:** ICAC 1998

China continua siendo el factor más importante en la determinación de los precios del algodón. En los años 1994, 1995 y 1996, China fue el mayor importador de algodón, causando un aumento generalizado de los precios. La gráfica muestra claramente una relación anticíclica entre el flujo algodonnero de China y el precio mundial.

Como consecuencia de la crisis asiática, China está tendiendo a convertirse de importador neto a exportador neto de algodón lo que se refleja en la caída del precio en lo corrido del año.

### 1.1.2 La ventaja, para un país, de contar con un sector de producción algodonero

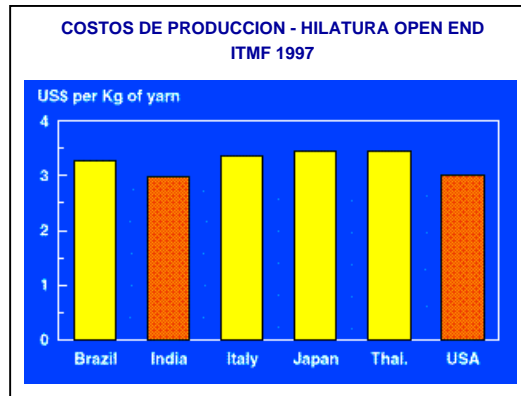
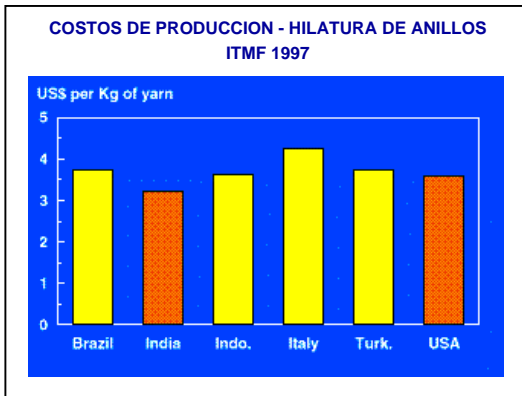


Fuente: ICAC

Desde el año 1990, se ha notado una fuerte tendencia de concentración de la actividad industrial textil en los países productores. En 1980, cerca del 54% del consumo de algodón, se concentraba en los diez principales países productores de textiles. Hoy en día esta cifra representa más del 70% de concentración en los mismos países. El crecimiento de los últimos años, se ha concentrado en India, Pakistán, Turquía y Estados Unidos, como una muestra de que los países productores toman ventajas en la industria textil. En otras palabras, el 70 % del consumo algodonero mundial, se registra en los países productores de la fibra.

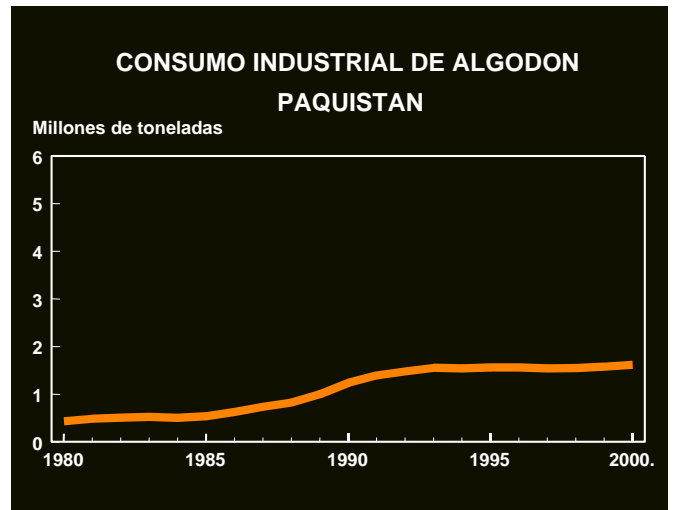
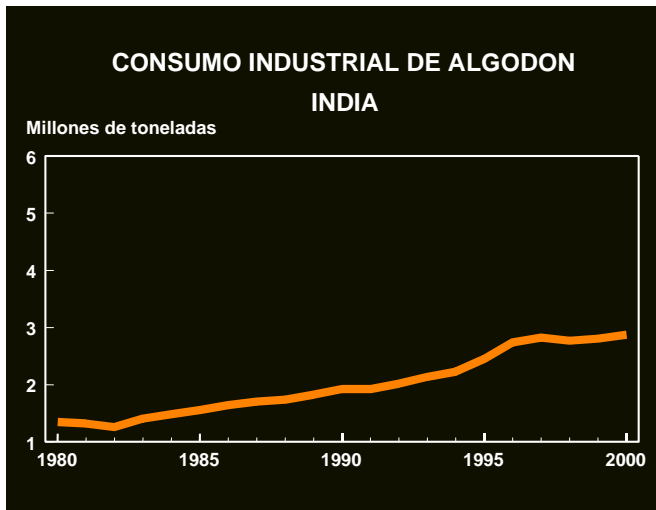
Para la producción de hilazas, por ejemplo, el costo de las materias primas, es muy significativo. De acuerdo con los datos de ITMF, el costo del algodón, representa entre el 50% y el 75 % de los costos totales de producción. Con esta marcada incidencia de las materias primas sobre los costos, **resulta obvio**, que estar cerca de las fuentes de producción representa una ventaja, que hace posible minimizar los costos de transporte, de almacenamiento y sus intereses.

Sin embargo **también es obvio**, que el hecho de contar con la materia prima más importante, no representa una **ventaja competitiva**. En este caso se trataría de una **ventaja comparativa** que no es decisiva, pues cada eslabón de la cadena debe ser competitivo persé.



**Fuente: ICAC**

En estados Unidos e India, en donde el algodón se produce domésticamente, los costos de hilazas en los procesos de anillos y Open-end, son menores en comparación con otros países. El precio del algodón en India, es en promedio un 20% menor que los precios internacionales. Asumiendo que la industria textil india, es un fuerte comprador de algodón, ellos tienen una ventaja sustancial sobre otros productores textiles, quienes tienen que depender del algodón internacional.

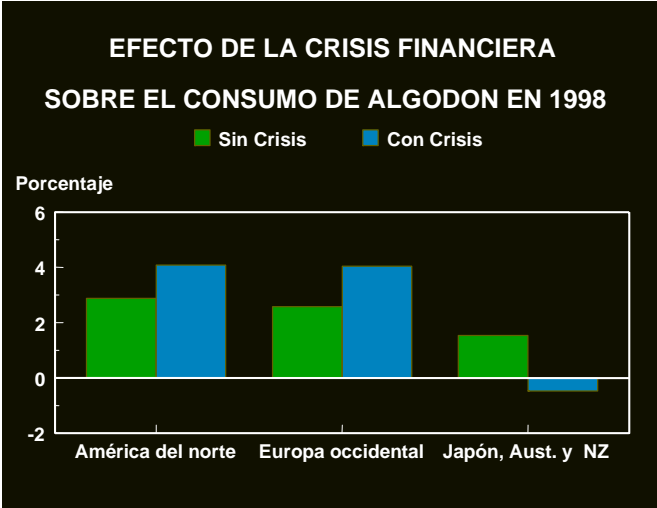
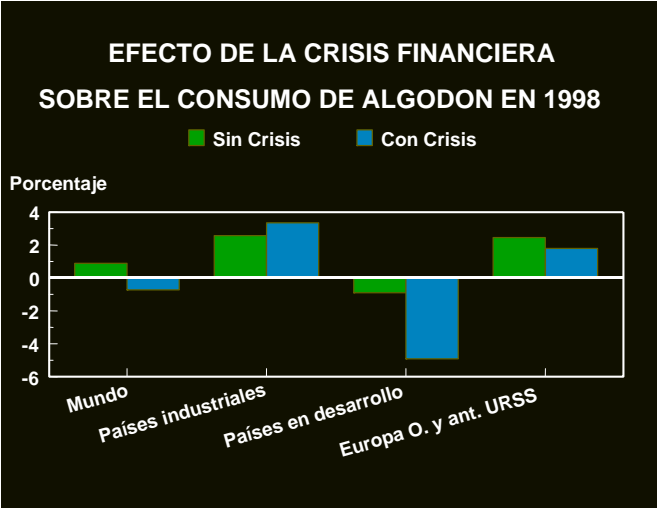


Las industrias domésticas además, tienen la ventaja de seleccionar los proveedores más aptos para el cubrimiento de sus necesidades, y aunque no siempre es el caso, la proximidad de las industrias textiles a las desmotadoras y a los almacenes de depósito, permite a la industria local, ser más selectiva que un importador típico.

La familiaridad con las áreas de siembra, también permite a las industrias tener uniformidad de sus proveedores, quienes dan preferencia a sus clientes locales.

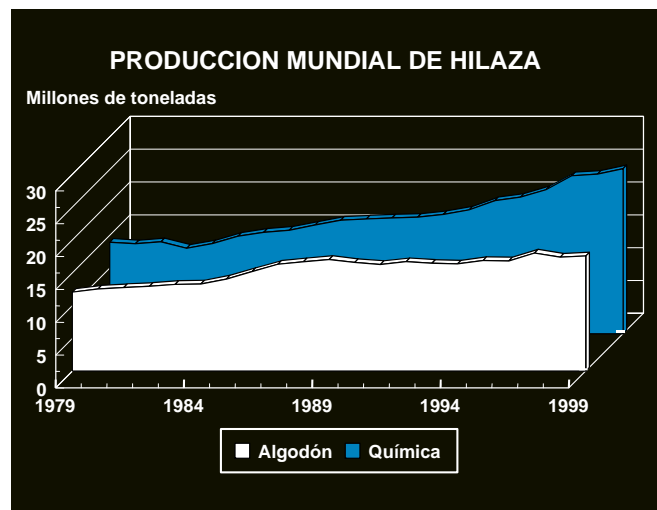
Estas ventajas de minimizar costos de transporte y de almacenamiento y de tener mayor control sobre los proveedores, parecen ser los factores que generan un incremento de la concentración de la actividad textil en los países productores de algodón.

**1.1.3 Los efectos de la crisis financiera en el subsector textil algodonero**





## 1.2 FIBRAS MANUFACTURADAS AÑO 1997: LA PRODUCCIÓN MUNDIAL AUMENTÓ EN UN 11 POR CIENTO. EL CRECIMIENTO MÁS ALTO EN MÁS DE 20 AÑOS



La producción mundial de fibras manufacturadas alcanzó 27.3 millones de toneladas métricas en 1997. 2.7 millones de toneladas más que en 1996 y más de dos veces el volumen registrado de hace 20 años. Esto muestra un crecimiento sin precedentes del 11%, más alto aún que el registrado en la década del setenta, luego de la primera crisis petrolera.

### Crecimiento de Fibras Manufacturadas Textiles

La mayor participación en este crecimiento se explica por aumentos en la producción de poliéster filamento (+17%) y poliéster fibra (+ 18%). Con estos crecimientos, la participación del poliéster, en el total de la producción mundial de fibras textiles manufacturada, alcanzó el 64%.

Los hilados de filamento de poliamidas (Nylon) y las fibras poliacrílicas crecieron a tasa del 7%.

La producción de fibra de viscosa registró un crecimiento modesto de 2%, mientras que los hilados de filamentos de viscosa y acetato/cupro mostraron una tendencia descendente (- 5%).

La producción de fibras manufacturadas industriales sólo aumentó ligeramente (2%). Aun con este crecimiento, por debajo del promedio, persistió la participación del 6% de estas fibras en el total la producción mundial.

Con respecto a las fibras manufacturadas industriales, se registraron aumentos principalmente por poliéster (8%) y a una proporción más baja también para las Poliamidas (1%), mientras la viscosa industrial continuó perdiendo participación.

Las fibras manufacturadas misceláneas, incluyen mecha de filtro de acetato, fibras del lyocell, fibras del polipropileno, hilados de elastane, fibras del aramid, y otras fibras sintéticas. La producción de este sector aumentó un 6% en 1997. Para estos productos, la proporción de crecimiento es muy variada. Como en 1996, en 1997 la participación en el total de la producción mundial de fibras manufacturadas misceláneas alcanzó un 11%.

### **Exceso creciente de capacidad industrial.**

La fuerte expansión de la producción de fibra manufacturada, el año pasado, profundizó el problema del exceso de capacidad industrial a nivel mundial y sus corolarios. Todo lo anterior aplica a la industria de fibra manufacturada del lejano oriente, donde la demanda, se debilitó por la falta de clientes domésticos, generó una sobre oferta que aumentó los inventarios, y presionó las actividades de exportación.

Debido a este fuerte aumento de la producción mundial, la proporción de fibras manufacturadas sobre la producción mundial de fibra (incluidas lana y algodón) creció en un 3% para 1997 y alcanzó el 57%.

#### **1.2.1 Análisis de Europa occidental**

##### ***Crecimiento en Producción de fibra manufacturada***

El clima económico en Europa Occidental fue favorable en 1997. Esto se sintió también en la industria textil y del vestido. Después de un marcado declive en 1996, la producción del textil global en Europa Occidental aumentó en un 4%. Al mismo tiempo, exportaciones de textil y del vestido aumentaron en más de 6%. A pesar de este crecimiento, las importaciones aumentaron a un mayor ritmo.

Con respecto al consumo final de textiles y confecciones, este fue sólo ligeramente más alto, debido a disminución de la demanda en los principales países de Europa Occidental. En síntesis, este mayor consumo de fibras permite asegurar que algunos eslabones de la cadena productiva, en Europa, se están reactivando.

En 1997, la producción de fibras manufacturadas industriales, en Europa Occidental, alcanzó 3.7 millones de toneladas, correspondiendo a un aumento de 5%. Con respecto al comportamiento individual de las fibras de uso final, este varía considerablemente. Sin embargo, el crecimiento del consumo de fibras en Europa Occidental fue substancialmente más bajo que el promedio mundial.

##### ***Demanda creciente de las fibras textiles manufacturadas.***

En la primera mitad de 1997, en Europa Occidental se observó una notable recuperación, e incluso un aumento dramático, en la demanda de fibras de textil manufacturadas. Pero la situación se estabilizó durante la segunda mitad del año. Con todo, la demanda de fibras de textiles manufacturadas creció cerca del 11%. La demanda creciente les permitió a los productores europeos occidentales aumentar sus despachos en cerca del 7%. Sin embargo, la proporción más grande de este crecimiento se explicó a través de importaciones, que crecieron aproximadamente en un 30%. Más de 80% del aumento en importaciones se relacionó a fibras de poliéster (Hilados del filamento y fibra cortada), procedentes principalmente del lejano oriente. Al mismo tiempo, las exportaciones de fibras textiles experimentaron un declive ligero (-1%).

### ***Crecimiento fuerte en fibras industriales***

Para el año 97, la demanda de fibras industriales manufacturadas en Europa Occidental, aumentó en un 11%, los productores locales fueron los más beneficiados en este caso. Sus despachos se vieron aumentados en un 15% y su participación en la producción mundial llegó al 18%.

Mientras que la producción de fibras industriales aumentó en sólo un 2% a nivel mundial, la proporción de crecimiento en Europa Occidental llegó a una cifra del 10 %, su nivel más alto en los últimos años. La mayor contribución a este crecimiento fue de nuevo el poliéster (+15%), junto con las fibras de poliamida que registraron un aumento de 12% y la viscosa con una disminución del 8%, generando el cierre de una planta de la producción.

La producción mundial del grupo de fibras **manufacturadas misceláneas** (la mecha para filtro de acetato, fibras de lyocell, fibras del polipropileno, fibras del aramidas) aumentó en 3%. La participación de este sector en la producción de fibra manufacturada de Europa Occidental se mantuvo en 23%.

## **1.2.2 Análisis de la producción mundial**

### ***Crecimiento rápido para el poliéster***

La producción mundial de fibras de poliéster aumentó, en 1997 en un 17% al llegar a 15.3 millones de toneladas. Esto implica un aumento en la participación del poliéster en la producción mundial de fibras manufacturadas del 3% para llegar al 56%. Este crecimiento fue atribuible principalmente a las **otras regiones**<sup>3</sup> (+ 21%), pero también a Europa Occidental (+ 9%) y a EE.UU. (+ 6%). El poliéster, principal fibra presentó el crecimiento más alto (+ 18%) mundial.

Los hilados de filamento de aplicación textil, mostraron un aumento más alto (+ 17%) que los hilados del filamento industriales (+ 8%).

---

<sup>3</sup> Aquí se incluyen los países del sudeste asiático, de África y de América latina.

Los desarrollos estuvieron determinados principalmente por la crisis financiera del sudeste asiático. El volumen más grande de fibras de poliéster, estuvo representado en China (2.6 millones de toneladas), seguido por Taiwán (2.4 millones de toneladas) y Corea del Sur (2.0 millones de toneladas). India (1.1 millones de toneladas) también pasó la barrera del millón de toneladas.

En comparación con los datos anteriores, la producción de fibras de poliéster en Europa Occidental y de los EE.UU, alcanzó 1.0 y 1.8 millones de toneladas, respectivamente. El mayor crecimiento en la producción de fibra de poliéster, tiene como explicación el aumento de capacidad instalada en India, Indonesia y Pakistán. El significativo aumento de producción de fibra de poliéster en el lejano oriente ha producido sobrecapacidades sustanciales lo que ha ocasionado, acumulación de inventarios y una disminución dramática en precios, particularmente en China.

### ***Aumentos para Poliamidas, Poliacrílicas y Otras Fibras***

La producción global de fibras del Poliamida aumentó un 4% mientras las fibras cortadas disminuyeron en 5%, los hilados del filamento también registraron aumentos.

La proporción de crecimiento más alta fue registrada por hilados textiles (+ 9%). La producción mundial de fibras poliacrílicas aumentó en un 7%, los mayores crecimientos se registraron en Japón (+ 7%) y en las "otras regiones" (+ 10%).

El grupo de otras fibras sintéticas comprende polipropileno principalmente, aunque el elastane y la aramida también están ganando en importancia, Un crecimiento sostenido se observó para estas fibras en todas las regiones para el año 1997 (mundo: + 6%).

### ***Fibras Celulósicas se estancaron***

La producción mundial de fibras celulósicas aumentó cerca del 1%, con categorías individuales del producto que varían considerablemente. Todas las clases de hilados de filamento mostraron una disminución en producción de viscosa, textil - 5%, acetato / cupro -5%, y viscosa, industrial -22%. Mientras que los hilados textiles fueron afectados adversamente por las tendencias de moda, los hilados industriales disminuyeron como consecuencia de la continua competencia entre fibras en el sector de llantas.

### ***Competencia entre fibras***

Las tendencias observadas durante los últimos años continuaron en 1997:

- Las fibras de **poliéster**, de lejos las fibras más importantes a escala mundial y las que presentan un rango más amplio de aplicaciones, continúan con su rápido crecimiento.
- Las fibras **Celulósicas**, permanecieron estancadas en su producción, reduciéndose su participación mundial.

- Las fibras **poliamídicas**, mostraron un crecimiento moderado.
- Entre el grupo de **fibras misceláneas**, el elastan y la aramida han estado ganando cada vez más importancia.

### **1.2.3 Análisis de la producción por región**

Crecimiento por debajo del promedio mundial, en Europa Occidental, EE.UU. y Japón.

Continúan las tendencias observadas en los últimos años, con respecto a la depresión de la producción de fibra manufacturada en estas regiones. Como resultado del mejoramiento de las condiciones de mercado de textil, la producción de fibra manufacturada aumentó durante el año anterior en Europa Occidental (+ 5%), los Estados Unidos (+ 3%) y Japón (+ 1%), pero el porcentaje de participación de estos países en la producción mundial cayó en un total de 2%.

#### ***Rápido crecimiento en otras regiones***

La producción en las "**otras regiones**" creció un 16% hasta alcanzar los 17.2 millones de toneladas. Estas "**otras regiones**" se han convertido por consiguiente en las más importantes, representando un 63% de la producción mundial.

China fortaleció su primera posición en el grupo en las "otras regiones", con un volumen de la producción de 4.1 millones de toneladas, y con un crecimiento en su producción de fibra manufacturada cercano al 20%. Este aumento sustancial fue principalmente, debido al hecho que la industria textil china ha tenido éxito con su política comercial, al lograr crecimientos cercanos del 20% en sus exportaciones de ropa y otros productos textiles. No obstante, la industria textil china se ha inmerso en una profunda crisis durante años, debido al exceso en su capacidad instalada y a su obsolescencia tecnológica.

La anterior situación fue agravada el año pasado, por la crisis financiera y el aumento resultante de la competencia con sus países vecinos. Los países más severamente afectados por la crisis - Indonesia, Corea del Sur, Malasia, Tailandia y Filipinas, produjeron en 1997 un 15% más de fibras manufacturadas que en 1996.

#### ***Desarrollos en otros países***

Las tasas de crecimiento fueron particularmente altas en India y Pakistán, como consecuencia de la ampliación de las capacidades de producción en los últimos años. Por su parte, los países de América Latina aumentaron su nivel productivo en un 5% hasta alcanzar 1.2 millones de toneladas. Cabe resaltar el crecimiento logrado por México que continuó beneficiándose del comercio creciente con sus socios de la NAFTA.

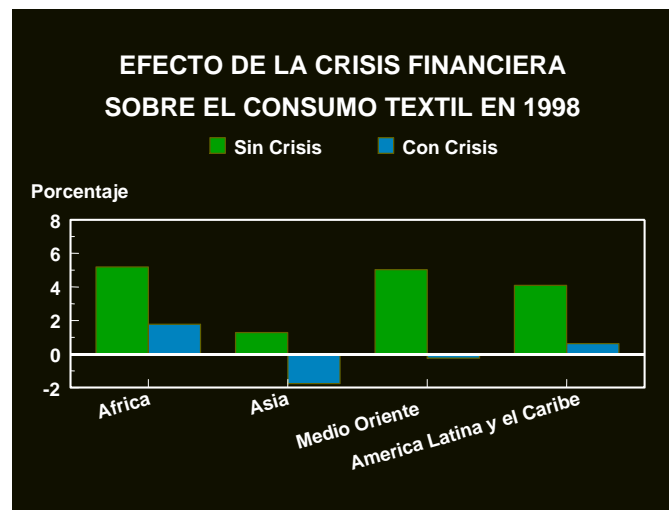
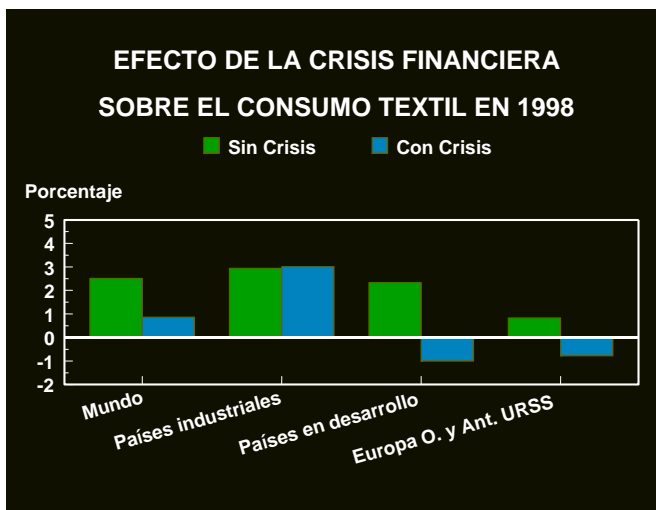
#### ***Prospectiva***

Mientras el clima económico en Europa Occidental y en los Estados Unidos deberá tener un efecto favorable en la demanda de fibras manufacturadas, no puede esperarse que Japón vea una recuperación en el futuro cercano.

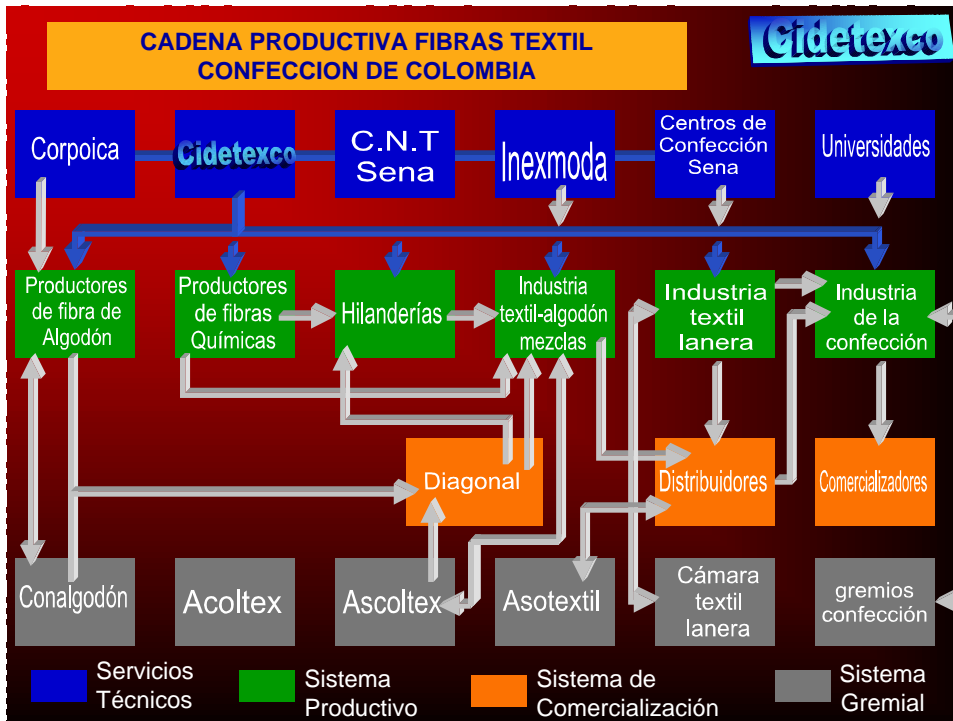
El crecimiento económico en el resto de Asia se verá retardado por la crisis financiera, que ha venido mostrando un efecto adverso sobre la demanda doméstica de fibras manufacturadas y de productos textiles. Esta disminución de la demanda interna, obligará a estos países a adoptar políticas exportadoras, cada vez más agresivas, que les permitan, al menos, conservar sus niveles productivos.

De todas maneras, para este año de 1998 se espera que los resultados del crecimiento mundial de fibras manufacturadas sea menor al registrado en el año anterior.

### 1.3 EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA SOBRE LA INDUSTRIA TEXIL



En términos de consumo mundial, el análisis sobre los efectos de la crisis financiera y sobre lo que hubiera podido ser en ausencia de crisis, permite visualizar el papel que juegan en este negocio los diferentes estratos industriales del mundo. Según los datos proyectados en estas gráficas, los países industriales han venido consolidando un papel bastante bien definido como consumidores de textiles, desplazando la transformación industrial a los otros estratos económicos del mundo. Las devaluaciones de los países en desarrollo como respuesta a la crisis, han producido un fenómeno de riña competitiva para el posicionamiento de sus productos a la exportación. Este fenómeno ha fortalecido el carácter consumidor de los países industriales, aumentando levemente su propio nivel de consumo textil.

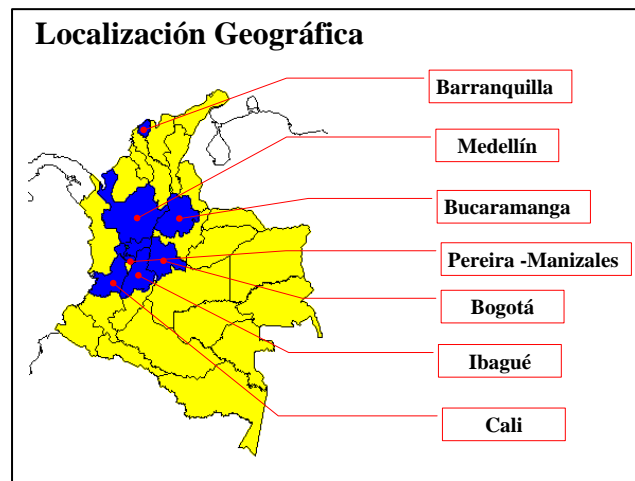


Fuente: CIDETEXCO

El espectro organizacional de la cadena productiva Fibras-Textil-Confección de Colombia, esta conformado por cuatro grandes sistemas transversales.

1. Un primer sistema lo constituyen las instituciones de perfil tecnológico, cuya labor es apoyar dicho conjunto organizacional mediante actividades de investigación, asesoría técnica y consultoría estratégica.
2. El segundo sistema esta compuesto por los productores de fibras (tanto naturales como químicas), por hilanderías independientes y por transformadores y/o productores de bienes finales, como telas (de tejido plano y de punto) y los confeccionistas.
3. El tercer sistema lo conforman una comercializadora de algodón (que compra la materia prima para la mayoría de las empresas), una red de distribuidores mayoristas y de comercialización de productos finales.
4. El cuarto sistema esta constituido por asociaciones gremiales que representan intereses específicos de sus asociados y desarrollan actividades de lobby en defensa de los mismos.

La industria textil colombiana ha sido factor determinante del desarrollo industrial del país. Ella ha construido una muy compleja y diversificada cadena productiva, generando una importante contribución al crecimiento económico, a las exportaciones y al empleo durante más de 80 años.



Fuente CIDETEXCO

Colombia tiene grandes concentraciones urbanas dentro de las cuales se ubica la industria textil. Históricamente, Medellín es el centro textil de Colombia, pero hoy solo concentra un 50% de la industria y un 33% de la producción de prendas. Bogotá origina hoy el 36% de la oferta textil y el 33% de la confección. Ibagué ha desarrollado una próspera industria y tiende a convertirse en el tercer centro textil del país. Las otras ciudades mantienen una instalación fabril textil y de confecciones muy importante, con diversos niveles de especialización y diferenciación.

### ***Sobre el consumidor colombiano***

Las regiones con temperaturas entre 25 y 30 grados, están habitadas por 18 millones de personas, de las cuales 12 viven entre 0 y 1200 m.s.n.m. El estilo de este grupo es informal, lo cual se refleja en el vestuario y en las telas utilizadas. Las tierras templadas y frías entre 1200 y superiores a 1800 m.s.n.m, están habitadas por 20 millones de personas cuya forma de vestir es muy variable.

Con ingreso per cápita de US\$2.200/año, el consumidor colombiano gasta 9% en vestuario y calzado. El 7% corresponde a vestuario solamente. Este consumidor otorga mayor **valor** a las cualidades intrínsecas de la prenda y a la moda, antes que a la calidad. La **decisión** de compra le demanda mucho tiempo, sin que se pueda afirmar que está aleccionado por la moda. Su **interés** está centrado en la funcionalidad y la imagen personal. El adulto busca condiciones de precio, el joven no. No es exigente ni con el sitio de **compra** ni con el tiempo de **compra**. Utiliza los almacenes de cadena, los centros comerciales y las ventas de bodega.



Nuestro consumidor utiliza selectivamente el comercio independiente (e informal) y no se acostumbra, a las ventas por catalogo. Sin embargo, estas ultimas empiezan a ser muy exitosas en el rubro de ropa intima.

**TAMAÑO DE LA CADENA PRODUCTIVA FIBRAS  
TEXTIL CONFECCION  
DE COLOMBIA. DATOS A DICIEMBRE DE 1996 EN US\$**

Caracteristica	Textil	Confeccion	Total cadena productiva
Numero de empresas	533	4,000	4,533
Empleos directos	52,000	100,000	152,000
Activos	2,818,908	953,367	3,772,275
Ventas por ano	1,546,841	931,646	2,487,487
Exportaciones	271,067,729	514,520,733	785,588,462
Importaciones	453,957,669	71,986,295	525,943,964

Fuente: Cálculos CIDETEXCO, con base en la superintendencia de sociedades

Entre productores de fibras, hilanderos, tejedores, acabadores y fabricantes de artículos textiles, el país cuenta hoy con más de 533 empresas. 4000 empresas pequeñas y medianas conforman nuestra estructura industrial en el eslabón de confecciones, sin contar con aquellas clasificadas como informales, que pueden representar mas de 10.000 entre pequeña y micros. Mientras que el textil genera 52.000 empleos directos, los confeccionistas (formales) mantienen más de 100.000 puestos de trabajo. Entre los dos sectores los activos totales suman US\$ 3.772. Millones. Las exportaciones de los dos sectores, para 1996, sumaron un valor aproximado de 800 millones de US\$, constituyéndose en el primer rubro de las exportaciones no tradicionales. Las ventas totales del sector, fueron para el mismo periodo, aproximadamente, 2.500 millones de US\$.

## CONSUMO NACIONAL DE FIBRAS ESTIMADO 1998

AÑO 1995		TONELADAS/AÑO 1998 Estimado		
FIBRA	TONELADAS/AÑO 1995	Fibra NaI	Fibra Imp	Total
Algodón*	77,000	38,000	49,000	<b>87,000</b>
Poliester filamento	31,200	30,000		<b>30,000</b>
Poliester fibra**	20,600	24,000		<b>24,000</b>
Acrílicas	10,500		10,000	<b>10,000</b>
Nylon	10,000	9,000		<b>9,000</b>
Lana	3,400	2,500		<b>2,500</b>
Spandex (lycra)	3,000		1,800	<b>1,800</b>
Celulósica	2,100		2,000	<b>2,000</b>
Acetato	800		500	<b>500</b>
<b>Total consumo</b>	<b>158,600</b>	<b>103,500</b>	<b>63,300</b>	<b>166,800</b>

**Fuente:** Conalgodón y Arturo Orozco

\* Datos estimados para el año 1997

\*\* El dato total no incluye importaciones

El consumo de fibras es superior a 166.000 toneladas. El algodón participa con 87.000 toneladas y el poliester con 54.000. El consumo per cápita en fibras es de 6 Kg que equivalen a 25 mts cuadrados por año. Para tener una idea comparativa de la importancia de esta actividad en Colombia, con respecto al concierto mundial, vale anotar que este consumo per cápita de textiles en Colombia es ligeramente superior al promedio de los países en vía de desarrollo, el cual es de 4.5 Kg. Los países, llamados industrializados, registran un consumo per cápita aproximado de 20.8. No obstante, en Colombia esta medición no resulta rigurosamente científica, pues no toma en consideración el contrabando, el cual según estudios puede representar entre el 40 y el 50% del total del consumo.

## PARTICIPACIÓN INDUSTRIAL DE LA CADENA PRODUCTIVA

Detalle	%
<b>PIB Colombia 1997</b>	<b>100%</b>
% textil sobre la canasta familiar	7%
% del sector industrial en el PIB	19.40%
% PIB TEXTIL en el sector industrial	<b>8.70%</b>
% participación TEXTIL en el PIB TOTAL	1.69%
% PIB CONFECCION en el sector industrial	<b>2.80%</b>
% participación CONFECCION en el PIB TOTAL	0.54%
% Participación TEXTIL-CONFECCION en el PIB industrial	<b>11.50%</b>
% Participación TEXTIL-CONFECCION en el PIB total	2.23%

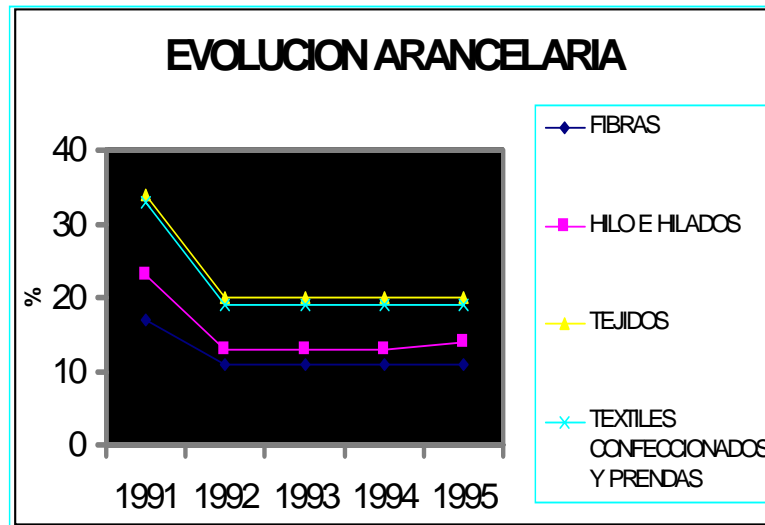
**Fuente:** Cálculos CIDETEXCO, con base en DNP. En millones de pesos deflactados al año 1975

En el PIB industrial los textiles y las confecciones se aproximan al 12%. Haciendo la lectura individual de los sectores textil y confección, en su participación en el PIB industrial, nos encontramos con un comportamiento atípico que presenta al sector textil como portador del nivel más alto de valor agregado. Esta situación contradictoria, se explica por el alto nivel de informalidad de la actividad productiva del sector confección. En otras palabras, se podría pensar que la informalidad es inversamente proporcional a la creación de valor agregado en una actividad económica.

### Estructura arancelaria de la cadena productiva fibras-textil-confección Arancel nominal promedio/año para el periodo 91 – 95

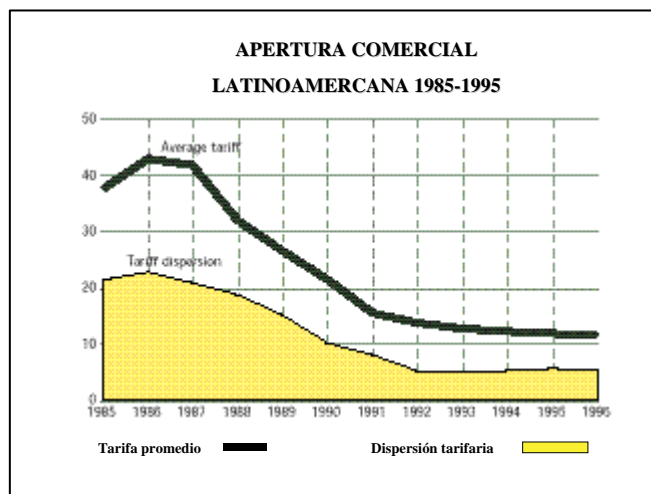
Eslabones	1991	1992	1993	1994	1995
	%	%	%	%	%
<b>FIBRAS</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>HILO E HILADOS</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>TEJIDOS</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>TEXTILES CONFECCIONADOS Y PRENDAS</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

**Fuente:** CIDETEXCO



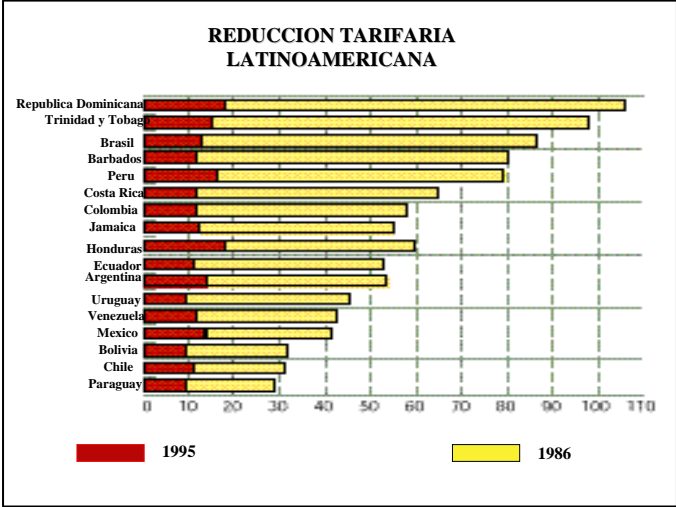
Fuente: DNP

El sistema económico colombiano reorientó su esquema político de inserción internacional con la adopción, a partir de finales del año 91, de medidas de apertura económica. En lo concerniente a la cadena productiva en cuestión, el resultado de dichas medidas fue una reducción inicial de aproximadamente el 40% de los aranceles nominales. A partir de 1992 esta nueva estructura arancelaria se ha mantenido, con un acento más fuerte en la liberalización de las importaciones de fibras, hilos e hilados **no producidos** y de **producción insuficiente** como en el caso del algodón, a cuyas importaciones se les ha aplicado aranceles del 5 y del 0%. Los tejidos y las confecciones, siendo los más protegidos, fueron las actividades que experimentaron reducciones arancelarias por encima del 40%. Hoy el nivel arancelario, tanto para los tejidos como para las confecciones, es del 20%. Existe una fuerte presión de los confeccionistas para que se les facilite el acceso a las materias primas, aplicando una reducción en este nivel del arancel. Las actuales condiciones de acceso a materias primas para confeccionistas, están generando extracostos y además de su baja productividad individual, restan competitividad a este sector de la industria.



Fuente: BID

Si observamos la evolución del arancel promedio para los países latinoamericanos, encontramos un comportamiento similar al gráfico anterior que muestra la misma tendencia para Colombia. Entre mediados de la década de los ochenta y comienzos de esta década, todos los países latinoamericanos liberaron sus mercados. Los aranceles promedios disminuyeron desde niveles de 41.6% en los años anteriores a la reforma, hasta el 13.7% en 1995. Los aranceles más altos disminuyeron desde un promedio del 83.7% hasta el 41%, en el mismo periodo.



Fuente: BID

Este gráfico prueba que la apertura económica experimentada por Colombia no es un fenómeno aislado del entorno económico mundial. Esta lectura permite ver que, en el periodo analizado entre 1986 y 1995, todos los países de América latina (incluidos aquellos que tenían bajos niveles de arancel) los disminuyeron en más de un 65% (es el caso de Chile, Paraguay, Bolivia y México), mientras que los que tenían mayor nivel de protección redujeron su arancel promedio en más de un 80%. Actualmente solo 7 países, de un total de 26, tienen aranceles promedio superiores al 15%, y solo dos aplican las tarifas máximas de un 100% para un pequeño numero de posiciones. Las restricciones no tarifarias (cuotas, precios mínimos, certificaciones, etc.) utilizadas en el periodo anterior a la reforma, afectaban el 37.6% de las importaciones, hoy cubren solo el 6.3% de las mismas para los 11 países de la muestra.

**2.1 PRODUCCION & VALOR AGREGADO**

Los valores de producción para la cadena fibras-textil-confección en unidades físicas no se registran por ninguna entidad en Colombia. Sin embargo las empresas reportan al DANE<sup>4</sup>, el valor de su producción en encuestas de periodicidad mensual y anual.

<sup>4</sup> DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Todos los productos de la Cadena productiva, se agrupan de acuerdo a La clasificación CIU<sup>5</sup>, de la siguiente manera.

### CLASIFICACION CIU

CIU	Descripción
3211	Hilado, Tejido y Acabado de textiles
3212	Artículos confeccionados de materiales textiles, excepto confecciones
3213	fabricación de tejidos de punto
3214	Fabricación de tejidos y alfombras
3215	Fabricación de Cordelería
3216	Tejidos y manufacturas de algodón y sus mezclas
3217	Tejidos y manufacturas de lana y sus mezclas
3218	Tejidos y manufacturas de fibras artificiales y sintéticas aún mezcladas
3219	Fabricación de tejidos no clasificados en otra parte
3220	Fabricación de prendas de vestir.
3221	

Sobre la base de la información disponible, se construye un índice que muestra la evolución del valor agregado como porcentaje del valor total de la producción, para todas las actividades incluidas en el negocio textil y de la confección. El resultado se muestra en la siguiente gráfica.

Teniendo en cuenta, el nivel de **informalidad**<sup>6</sup> que presenta la confección y que los valores absolutos pueden presentar algún nivel de inconsistencia, se construye el índice de participación del valor agregado. Este demuestra que en ambas actividades económicas, la capacidad de generación de riqueza, más que mantenerse estable, se ha estancado en 18 años de análisis.

Así para el sector textil, el valor más alto se registró para el año 1979 con un 52,3% y para 1996 apenas alcanzó un 50,4 %. Mientras que para las confecciones, que se han caracterizado durante este periodo por estar por debajo de la actividad textil en la generación de valor, el mayor valor alcanzado, se registró en 1996 con un 50,4 % igualando a los textiles.

<sup>5</sup> CIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme

<sup>6</sup> Una empresa se define como **informal**, por diferentes criterios que, generalmente no se presentan en una misma organización de una manera simultanea. Estos criterios hacen referencia, generalmente, a el no pago de impuestos, la ausencia de inscripción a la cámara de industria y comercio, el no pago de, por lo menos, el salario mínimo legal a sus empleados (o a parte de ellos), a la ausencia de inscripción de sus empleados a sistemas de pensión y/o de salud, etc.

## EVOLUCION DEL VALOR AGREGADO COMO PORCENTAJE DEL VALOR DE LA PRODUCCION

Antes de entrar en el análisis del valor agregado en las últimas tres décadas de la industria textil, situemos la importancia que tiene este tema para la proyección ocupacional.

En pocas palabras se determina valor agregado, como la medida de la generación de riqueza y su distribución en una compañía. El cálculo a nivel de gestión podría resumirse en el siguiente cuadro:

<b>Valor Agregado = Costo Laboral + Intereses + Impuestos + Depreciación + Utilidades</b>
---

En síntesis podríamos decir que el valor agregado es resultado de la sustracción entre el valor de la venta y el valor de los insumos adquiridos para el proceso.

Para la cadena productiva que nos atañe se presentan dos escenarios donde la generación del valor agregado ofrece indicadores de acción tanto en los aspectos ocupacionales como en todos aquellos inherentes a los factores competitivos del negocio.

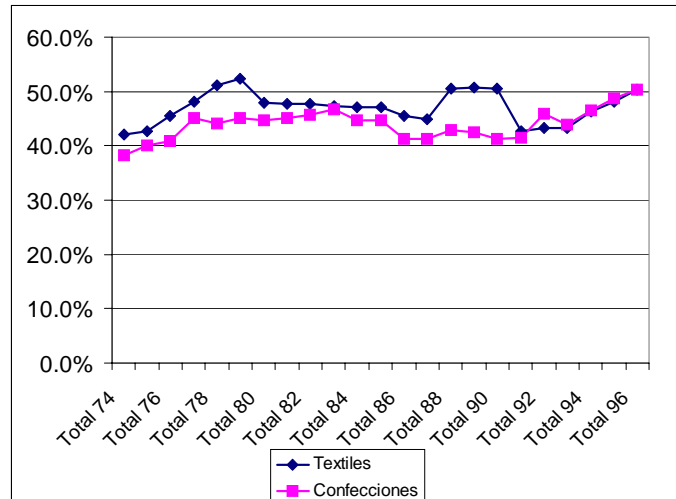
**En el negocio de los productos commodities:** se incluyen géneros, denim, drilles, y en general la industria del tejido plano. Para esta actividad el valor agregado se genera esencialmente a través de mejoras importantes en productividad. Parte de la explicación a esta conclusión viene de la determinación del precio de venta que está dada por el mercado, más que en cualquier otro tipo de negocio. Esta limitante de quien determina más el precio, conlleva a la empresa a una reorganización específica para la generación de su propio valor agregado. Es así como para este tipo de negocio, el esfuerzo debe concentrarse en un alto nivel tecnológico, en una disminución permanente de los costos de producción y en mejoras constantes de sus niveles de productividad.

### ***En el negocio de los productos diferenciados***

Para las actividades Textil-Confección, hacemos referencia esencialmente a los negocios de moda. Siguiendo con el mismo esquema conceptual ya expuesto, el esfuerzo aquí debe concentrarse en un alto nivel de diferenciación de los productos, en un cuidado muy especial en la especificación de la materia prima, en una gestión estratégica de empresa, en una labor constante de motivación, creatividad y compromiso institucional de la parte operativa, en una interacción empresarial dentro de un esquema de especialización industrial y entre otras, en una definición de competencias específicas a nivel ocupacional.

Dentro de este contexto, podemos apreciar en la siguiente gráfica, como la generación del valor agregado (presentado aquí como participación porcentual de la producción), en las últimas 3 décadas no ha pasado de un rango de 6 puntos

porcentuales. Esto indica el crítico estancamiento del negocio Textil-Confección en cuanto a temas como: la actualización tecnológica, las mejoras en productividad, la especialización de la actividad industrial, la oferta de productos diferenciados, etc.



**Fuente:** Cálculos CIDETEXCO, a partir de datos DNP

En la base de datos sobre este tema que se anexa al documento, se puede apreciar que casi únicamente en la actividad de tejido de punto (identificada con el CIIU 3213) es donde se ha producido un crecimiento variado del valor agregado.

Para este caso, en la primera década de análisis la generación del valor agregado tuvo variaciones entre rangos de 41 y 45 % de la producción. En la segunda década analizada hay un descenso marcado hasta niveles promedio de 38%, mostrando un notable aumento en los últimos 3 años analizados hasta llegar a 46% de la producción para el año 96. Siendo este el CIIU con un comportamiento más variado en la generación de su valor agregado, estos datos nos llevan a confirmar el estancamiento (arriba enunciado) con respecto a los elementos que componen el valor agregado.

La participación y el desplazamiento del capital que intervienen en la creación de este valor agregado, se puede visualizar en la composición de la estructura de costos de cada uno de estos eslabones.

## **2.2 ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA CADENA TEXTIL-CONFECCION**

### **Costos de producción del eslabón confección colombiano: entre 1994 y1996**

En Colombia el 46.2% del valor total de la producción, del eslabón confección, corresponde a las materias primas. Este sector es intensivo en el uso de la mano de obra poco calificada. Una consecuencia que puede influir en la afirmación de este hecho, es la menor importancia del capital; esto se refleja en el 0.7% de la participación del valor de la energía, en el total de la producción.

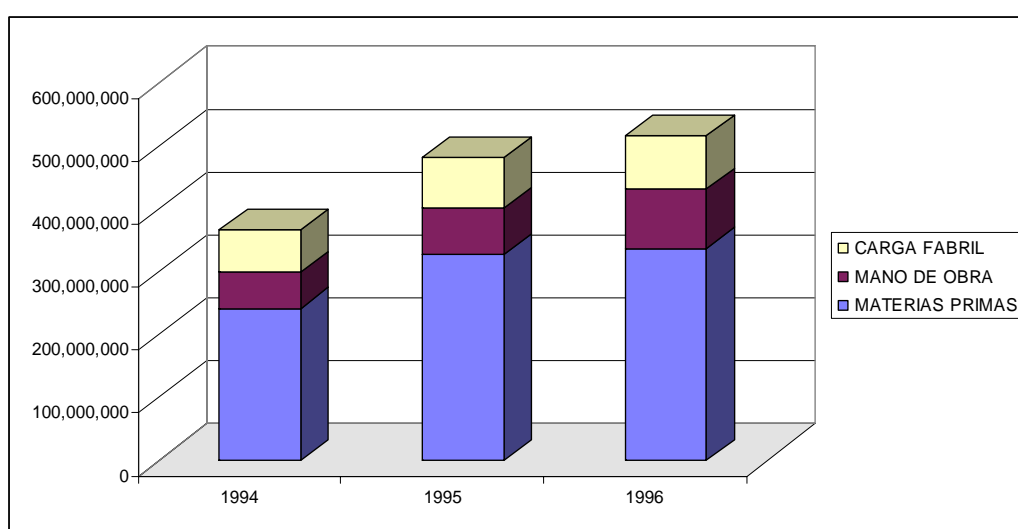
Esta intensidad del sector en el uso de mano de obra, se refleja en la alta participación de las remuneraciones en el valor total de la producción de 17.7%.



Para la actividad que en este eslabón de dedica a la fabricación de piezas cortadas para confeccionar prendas de vestir, pretinas, puños, cuellos y similares, este dato difiere, pues las remuneraciones participan en un 34% del valor total de la producción.

	<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>COSTOS FIJOS</b>
<b>1994</b>	366,018,744	241,600,063	57,798,588	66,620,093
<b>1995</b>	481,373,632	326,972,550	73,736,595	80,664,487
<b>1996</b>	516,278,588	336,540,930	94,784,356	84,953,302

**Fuente:** CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades



**Fuente:** CIDETEXCO

	<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>COSTOS FIJOS</b>
<b>1994</b>	100.00%	66.0%	15.8%	18.2%
<b>1995</b>	100.00%	67.9%	15.3%	16.8%
<b>1996</b>	100.00%	65.2%	18.4%	16.5%

**Fuente:** CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades

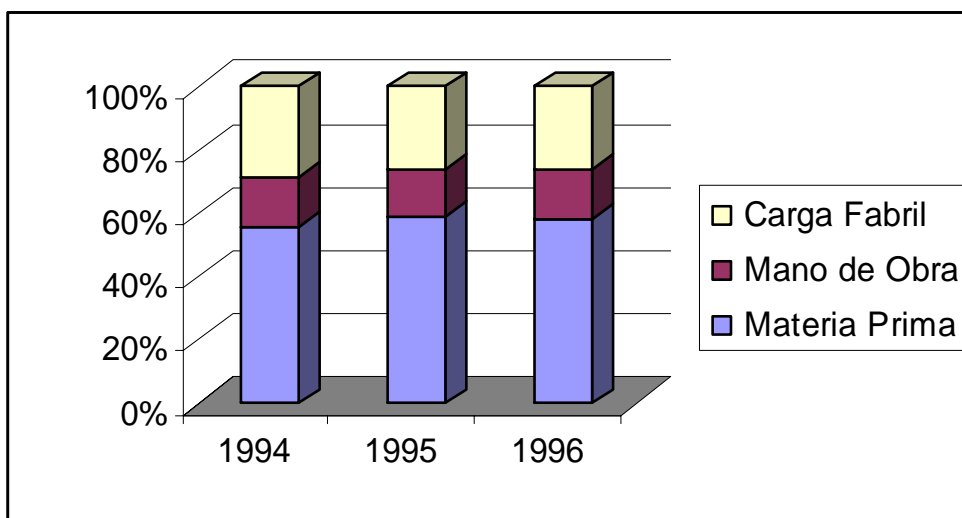
## Costos de producción del eslabón textil entre 1994 y 1996

- CIU 1711

Preparación, hilatura y tejeduría de fibras y productos textiles. Datos sobre una población de 79 empresas colombianas.

	Costos de Producción	Materia Prima	Mano de Obra	COSTOS FIJOS
<b>1994</b>	359,481,860	201,298,767	56,548,440	101,634,653
<b>1995</b>	462,129,502	272,688,601	69,611,758	119,829,143
<b>1996</b>	524,439,826	306,502,902	79,998,119	137,938,805

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades



Fuente: CIDETEXCO

	Costos de Producción	Materia Prima	Mano de Obra	COSTOS FIJOS
<b>1994</b>	100%	56%	16%	28%
<b>1995</b>	100%	59%	15%	26%
<b>1996</b>	100%	58%	15%	26%

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades

- CIU 1712

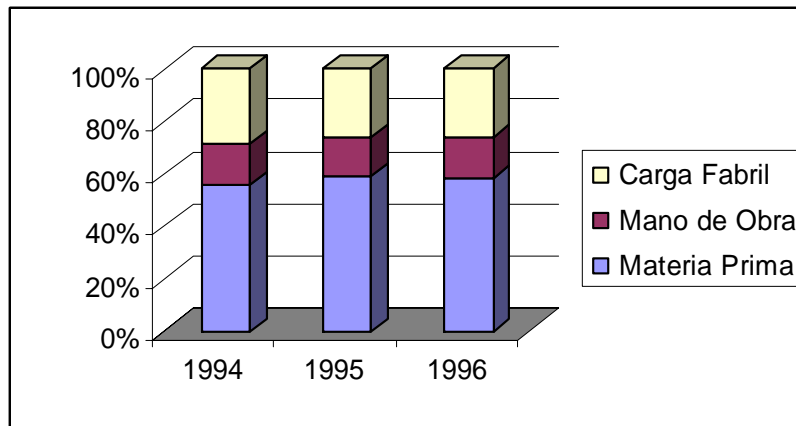
**Acabado de productos textiles. Datos sobre una población de 13 empresas colombianas.**

	<b>Costos de Producción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>COSTOS FIJOS</b>
<b>1994</b>	22,925,170	11,898,162	4,205,331	6,821,677
<b>1995</b>	27,033,001	13,129,994	5,224,104	8,681,736
<b>1996</b>	30,878,470	14,946,475	5,320,213	10,611,782

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades

	<b>Costos de Producción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Carga Fabril</b>
<b>1994</b>	100%	52%	18%	30%
<b>1995</b>	100%	49%	19%	32%
<b>1996</b>	100%	48%	17%	34%

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades

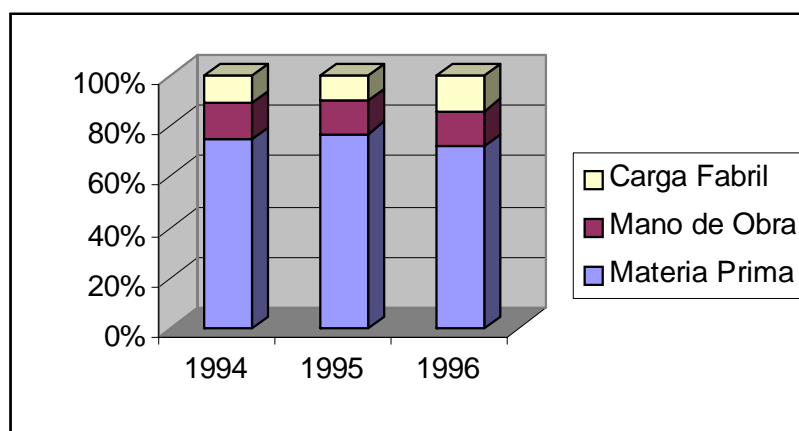


- CIIU 1721

**Fabricación de artículos confeccionados de productos textiles. Datos sobre una población de 18 empresas colombianas.**

	<b>Costos de Producción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Carga Fabril</b>
<b>1994</b>	51,013,107	38,471,843	7,082,695	5,458,569
<b>1995</b>	69,710,765	53,529,554	8,893,265	7,287,946
<b>1996</b>	80,344,115	58,043,581	11,251,406	11,049,128

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades



Fuente: CIDETEXCO

	<b>Costos de Producción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Carga Fabril</b>
<b>1994</b>	100%	75%	14%	11%
<b>1995</b>	100%	77%	13%	10%
<b>1996</b>	100%	72%	14%	14%

Fuente: CIDETEXCO, con base en datos de la superintendencia de sociedades

Así, para todos los subsectores del sector textil, la proporción de materias primas en el total de la producción, se sitúa entre el 40% y el 50%. Sin embargo, existen actividades en las cuales el peso de las materias primas en el valor de la producción es muy bajo. Este es el caso de:

- \_ la preparación de fibras naturales para el hilado
- \_ la confección de adornos, insignias, estandartes, banderas y otros

- \_ los trabajos de bordado
- \_ tejidos planos de algodón y lana (telas, driles, lonas, paños de lana y tejidos de lana
- \_ y el aprovechamiento de tejidos textiles

Esto reafirma que, si bien estas actividades tienen procesos más intensivos en capital, su participación más importante no es el peso de las materias primas, sino una mano de obra más calificada.

En conclusión, las remuneraciones tienen una participación del 13.4% en el valor total de la producción del sector textil. De este total, el 7.2% corresponde a salarios y el 6.1% a prestaciones.

En el subsector que fabrica tejidos y manufacturas de algodón y sus mezclas se encuentran empresas con más de cuarenta años de existencia (Coltejer y Fabricato) que poseen una carga laboral alta, explicada por el elevado nivel de jubilados y el nivel de antigüedad de los trabajadores que dificulta su traslado a la ley 50. Actualmente, los mecanismos usados para reducir este sobre costo son la contratación de personal temporal, el establecimiento de primas de productividad y el cuarto turno. Este elevado pasivo pensional es generado por problemas de no-restitución año tras año de las pensiones, así como de los intereses causados y el alto peso del endeudamiento financiero en el pasivo de corto plazo (para las empresas grandes del sector, el costo de jubilación ascendió a porcentajes entre el 6.7% y el 9.5% sobre el nivel de ventas en el año de 1996)

*Para efectos de cumplir con los objetivos de este documento, este análisis de costos, tal como se ha presentado aquí, es suficiente para visualizar la composición de la estructura de costos en la cadena productiva. Pero con él ánimo de ampliar la utilidad de estos datos, no podemos pasar por alto la importancia que presenta un análisis de la composición de los costos industriales para allí poder ser concluyentes en la búsqueda de elementos que expliquen el nivel de competitividad de estas actividades industriales. La experiencia de CIDETEXCO en esta actividad, muestra que dicha labor requiere de un trabajo de campo aplicado a cada empresa. El resultado que dicho trabajo arroja, permite llegar a conclusiones, técnicamente soportadas, sobre el real nivel de necesidades tecnológicas que involucran el desplazamiento del recurso humano para replantear las estrategias competitivas de la actividad en cuestión.*

## 2.3 **COMERCIO EXTERIOR**

En cuanto a la discriminación de los componentes del sector textil, a nivel oficial, la clasificación más importante es el arancel armonizado de Colombia que contiene, en su sección XI, 11 capítulos (desde el capítulo 50 hasta el capítulo 60 incluido) donde los productos textiles se discriminan por:

- \_ tipos de insumos de fibras naturales (del 50 al 53 incluido), de fibras químicas o manufacturadas (capítulos 54 y 55)
- \_ no tejidos, revestimientos y cordelería (capítulo 56)
- \_ alfombras y demás revestimientos para el suelo (capítulo 57)
- \_ tejidos especiales como terciopelo, felpa, tejidos con bucles, tapicería tejida a mano, etc.,. (capítulo 58)
- \_ artículos técnicos de materia textil (capítulo 59)
- \_ tejidos de punto (capítulo 60)<sup>7</sup>

El siguiente cuadro presenta la participación, de cada uno de los diferentes componentes, de los sectores fibras, textiles y confecciones en las importaciones y exportaciones de **la sección textil**<sup>8</sup>, tal como lo maneja estadísticamente el DANE. Aquí, el autor del resumen estadístico (Arturo OROZCO) ha hecho un promedio del periodo 1991 a 1996, con el propósito de eliminar datos coyunturales que no facilitan un análisis global de las tendencias, tales como las medidas de apertura económica, a principios de la década, o como facturaciones excepcionales.

Este manejo estadístico, con base en la discriminación del arancel armonizado de Colombia, incluye la mayoría de los componentes de la cadena productiva fibras-textil-confección.

---

<sup>7</sup> Para una más amplia información sobre todo el desglose, de esta clasificación, de los componentes del sector textil en sus respectivas partidas y posiciones arancelarias, se sugiere la consulta de la sección XI del **Arancel armonizado de Colombia**.

<sup>8</sup> Con este termino se identifican todos los componentes de la cadena productiva fibras-textil-confección de Colombia, en la sección XI del **Arancel Armonizado de Colombia**.

**Importaciones y exportaciones fibras, textiles y confecciones<sup>9</sup>.**  
**Promedio de estadísticas de los años 1991 a 1996. Total en miles de US\$**

<b>CAPITULO SECCION ARANCELARIA XI</b>	<b>%EXPORT</b>	<b>%IMPORT</b>
Capitulo 50. Seda	0.1	0.6
Capitulo 51. Lana y pelos	0.3	7.2
Capitulo 52. Algodón	<b>10.4</b>	<b>31.8</b>
Capitulo 53. Vegetales	Sin dato	0.7
Capitulo 54. Filamentos	<b>5.8</b>	<b>14.6</b>
Capitulo 55. Fibras químicas	<b>5.8</b>	<b>16</b>
Capitulo 56. No tejidos, revestimientos y cordelería	1.3	3.2
Capitulo 57. Alfombras	0.2	2.2
Capitulo 58. Tejidos especiales	2.4	3.2
Capitulo 59. Impregnados	4	4.2
Capitulo 60. Tejidos de punto	0.8	1.4
Capitulo 61. Prendas de punto	23.3	5.1
Capitulo 62. Prendas de tejido plano	39.5	7.8
Capitulo 63. Artículos confeccionados	6.3	2
<b>TOTAL SECTOR TEXTIL (incluyendo fibras y confecciones, según arancel)</b>	<b>859</b>	<b>592</b>

**Fuente:** Condensado del documento: Arturo OROZCO J. Consideraciones básicas de la industria textil colombiana. Promedio elaborado por el autor, con base en los registros de importaciones y exportaciones del DANE.

El gráfico anterior muestra una información desagregada del comercio exterior, del total de las actividades de la cadena productiva. El interés de este tipo de presentación es el de identificar los materiales, o productos que dentro de la cadena productiva lideran el comercio exterior. Se puede apreciar entonces como él capítulo correspondiente al algodón, tiene la participación más importante dentro del total de importaciones de la cadena productiva, y como ha perdido en esta década su capacidad exportadora.

**Inserción internacional y su injerencia sobre la producción textil. Factores inherentes a nuestro sistema económico colombiano.**

El mejor resultado registrado en los ejercicios de 1994 y 1995, se atribuye a las medidas tomadas por el gobierno, al fijar precios mínimos oficiales, medidas de salvaguardia (sobre aranceles) para países no miembros de la OMC. Este

<sup>9</sup> Según posiciones arancelarias, sección XI, del arancel armonizado de Colombia.

mejoramiento también es atribuible a los programas de modernización tecnológica de subsectores como el de la producción de telas de tejido plano (de fibras químicas) y al desarrollo de estructuras de producción flexible en el eslabón de tejido de punto. A todo esto se le suma la creación del bloque de búsqueda para combatir el contrabando. Otras acciones oficiales que contribuyeron a este resultado se originaron a través del acuerdo sectorial de competitividad:

- reducción de costos de importación de materias primas e insumos requeridos en su producción (aprovechando los beneficios de la apertura y las oportunidades de nuevos acuerdos comerciales)
- establecimiento de líneas de crédito de largo plazo para modernización y reconversión industrial vía IFI.
- Líneas de crédito BANCOLDEX para financiamiento de las operaciones de comercio exterior y sustitución de pasivos.
- Promoción de las exportaciones e investigación de mercados y participación en ferias internacionales, mediante apoyos generados por PROEXPORT.
- Convenios especiales de cooperación en programas de formación profesional para el manejo de nuevas tecnologías y de adaptación laboral a través del SENA.
- Sistemas de cofinanciación y de crédito de fomento a la innovación tecnológica desde COLCIENCIAS.

## IMPORTACIONES DE LA CADENA



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

Las importaciones de textiles, alcanzaron en 1997 US\$ 558,2 millones. Los textiles importados superaron las importaciones totales de telas y de prendas realizadas en 1996. El aumento desproporcionado de importaciones de materiales textiles, se observa al analizar la estadística correspondiente al período 1991-1997, siendo este último año el de mayor crecimiento. En efecto tales importaciones pasaron de US\$ 130.3 millones en 1991 a US\$ 558,2 millones en 1997 (un incremento del



328%) mientras que las confecciones pasaron durante el periodo 1991-1996 de US\$ 27.7 millones a US\$ 71.9 millones, para un crecimiento del 160%.

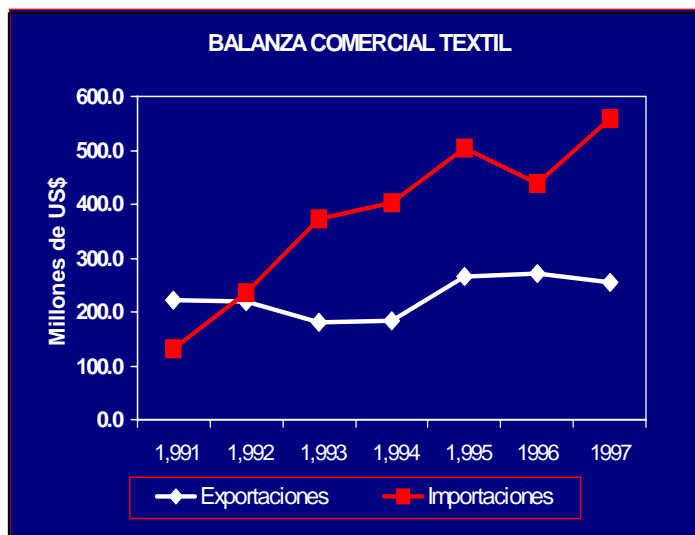
**EXPORTACIONES DE LA CADENA**



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

El total de las exportaciones de la cadena productiva alcanzaron en 1997 los US\$ 738,1 millones, 48 millones de dólares menos que en 1996, representando una caída del 6%. De este total, 482,5 millones de dólares, el 65.4% correspondió a exportaciones de productos confeccionados. El restante 34.6% pertenece a materiales textiles (fibras, hilados y tejidos). Sin embargo, en el periodo analizado, los textiles registran un leve crecimiento, al pasar de US\$ 222.3 millones en 1991, a US\$ 255,6 en 1997. Las exportaciones de confecciones, que en 1996 fueron de 514,5 millones, disminuyeron en 1997 a 482,5 millones de dólares. 32 millones menos para una caída del 6,2 %

## BALANZA COMERCIAL



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

Durante esta década la industria textil pasó de ser una industria exportadora, a tener un déficit de más de 300 millones de US\$, en 1997. Es decir, las importaciones -558,6 millones - duplicaron ampliamente a las exportaciones, - 255 millones -. La mayor proporción del crecimiento registrado se encuentra en los tejidos de diferentes materiales, los cuales, crecieron de US\$ 54 millones en 1991 a US\$ 262.5 millones en 1997. Esto representa un crecimiento del 386. %.



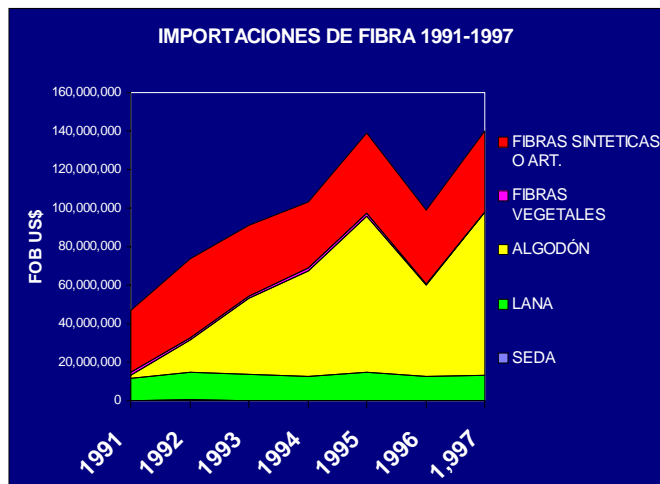
Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

Este gráfico muestra claramente que la tendencia tradicional exportadora del sector de confecciones, se ha mantenido durante la última década, siendo su balanza comercial positiva y con un comportamiento muy constante tanto de las importaciones como de las exportaciones. Estas últimas representan aproximadamente 7 veces las importaciones del mismo sector. Si tenemos en

cuenta el amplio espectro informal de esta actividad productiva, el presente análisis comercial nos permite avanzar, que el sector de la confección posee una amplia franja (que triplica su capacidad actual) productiva que lo potencializa como un sector, que se reafirma como líder, tanto en el aporte al crecimiento interno de la economía como en las relaciones comerciales externas colombianas.

### 2.3.1 Importaciones por eslabón

#### Del eslabón fibras



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

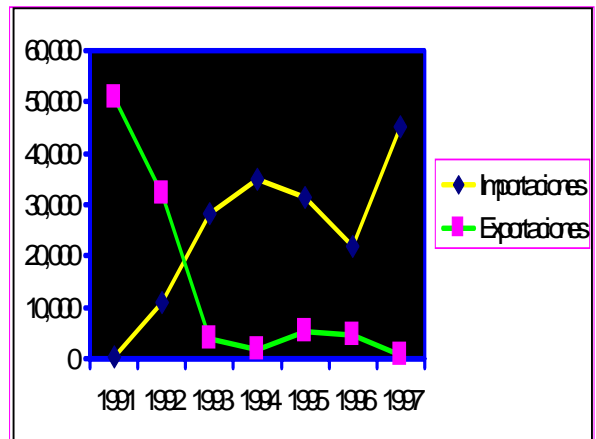
La crisis del sector agrícola, originada por altos costos de producción, elevadas tasas financieras, condiciones de violencia en las que se desenvuelve el sector agrícola y el encarecimiento de las tierras como consecuencia de dineros del narcotráfico, ha originado un desabastecimiento interno de algodón fibra.

Como muestra el gráfico anterior, la franja amarilla, que corresponde al crecimiento de las importaciones de algodón fibra, se diferencia notablemente en cuanto a su amplitud, con respecto a las franjas roja y verde (fibras sintéticas y lana respectivamente). Este fenómeno tiene su explicación en la problemática interna de la producción del algodón.

## FIBRA DE ALGODÓN

Año	Importaciones	Exportaciones
1991	302	50,988
1992	11,062	32,189
1993	28,392	4,015
1994	34,863	1,807
1995	31,523	5,275
1996	21,849	4,707
1997	45,000	700
1998	43000	2053

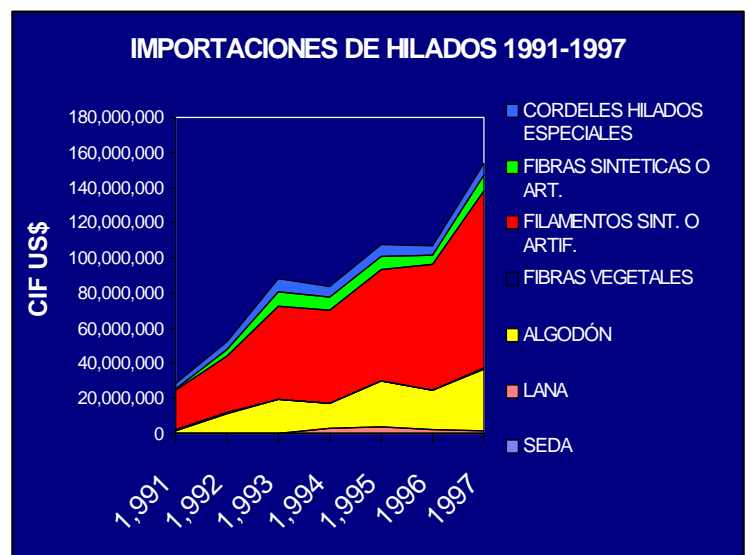
: Conalgodon



**Fuente:** Conalgodón

Progresivamente durante la presente década, Colombia invirtió su tendencia exportadora de algodón, incrementando las importaciones en aproximadamente un 13.000% y disminuyendo sus exportaciones en aproximadamente un 4.000% con respecto a datos del año 91. Estos datos confirman la situación anteriormente expuesta sobre los factores socioeconómicos propios de la agroindustria colombiana. Con respecto a los demás países del globo, Colombia se sitúa en el rango de los países con costos más altos de la producción agroindustrial. Esto se explica, esencialmente, por las demasiadas aplicaciones de productos químicos (aproximadamente un 16% de utilización sobre un 8% en el resto de América latina), por la recolección de cosechas no mecanizada, y por situaciones de orden social que encarecen el insumo más representativo que es la tierra.

## Del eslabón hilatura

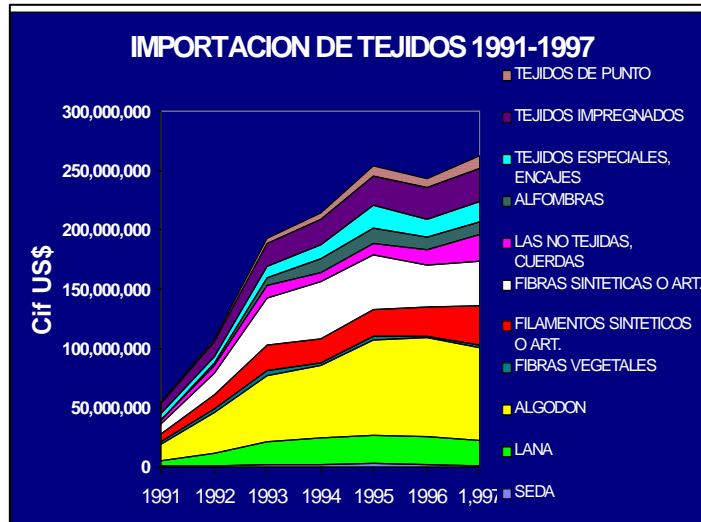


**Fuente:** DIAN, análisis CIDETEXCO

Las importaciones de hilados, que en 1991 eran de 28 millones de dólares, fueron en 1997 de 154 millones de dólares, un crecimiento del 448,4 %. La participación más alta en estas importaciones, la tienen los hilados de filamentos sintéticos o artificiales con un 66% y los hilados de algodón con un 23 %.

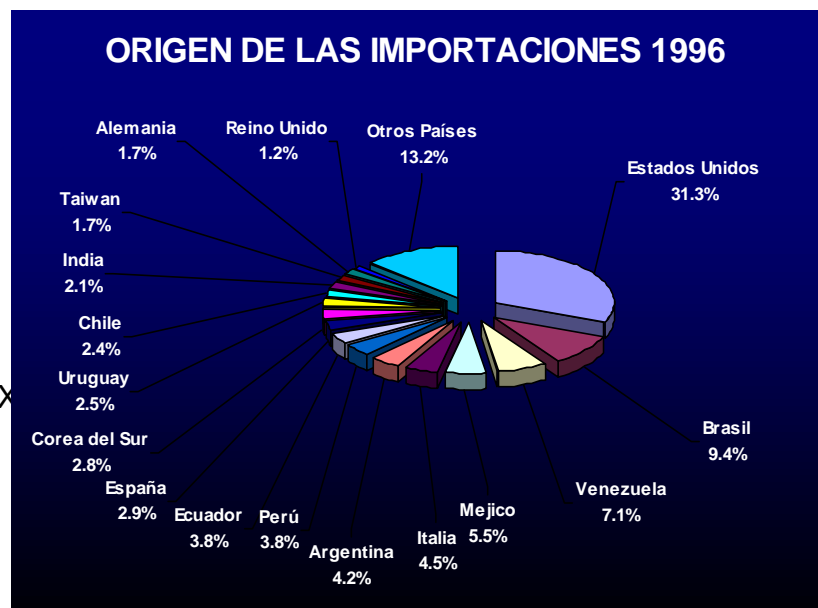
Las proyecciones indican, que para 1998, esta tendencia de importaciones, se mantendrá para los filamentos sintéticos o artificiales, y los hilados de algodón.

## Del eslabón tejeduría



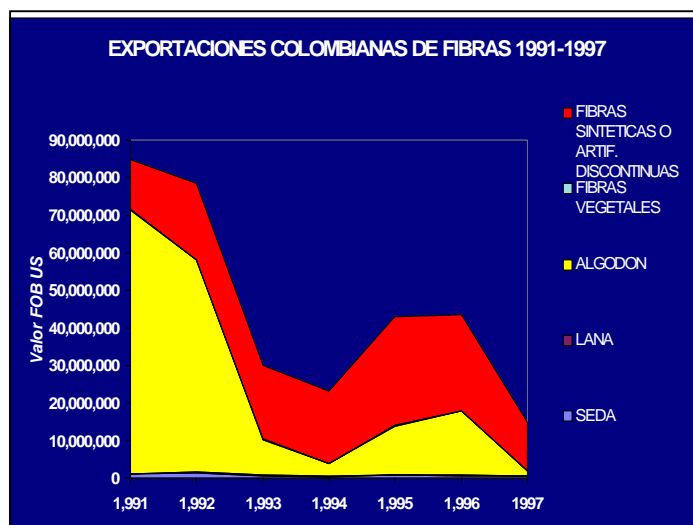
Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

En la importación de los diversos tejidos que componen el abanico de la industria textil colombiana, son aquellos de algodón los que cuentan con la participación más importante del conjunto. Estos últimos representan el 30% del total de las importaciones, seguidos de los tejidos de fibras sintéticas o artificiales que participan con aproximadamente un 15%. En tercer lugar aparecen los tejidos de filamentos sintéticos o artificiales con un 13% seguidos de los tejidos impregnados o recubiertos, que tienen una participación del 10 % en el total de las importaciones. Estas importaciones, fueron en 1997 de 262 millones de dólares.



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

## 2.3.2 Exportaciones por eslabón

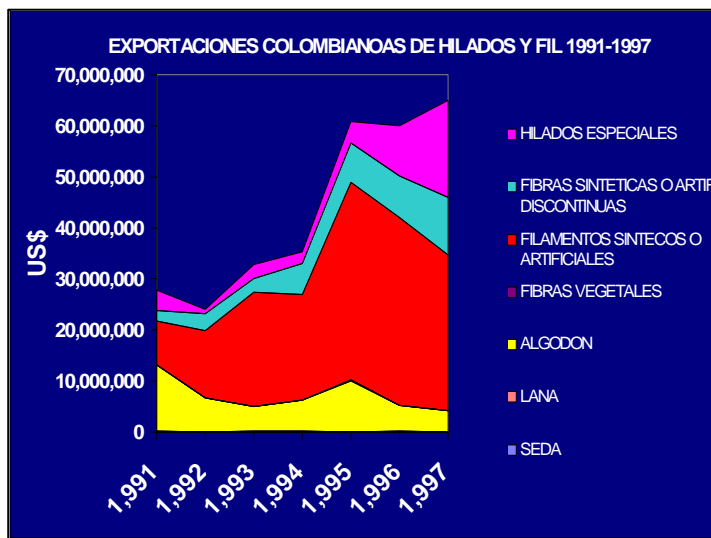


Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

El comportamiento de las exportaciones de fibras textiles, ha estado determinado por el intercambio de algodón.

El total de las exportaciones de fibras en 1991 fue de 84,8 millones de dólares y en 1997 la misma cifra alcanzó 14,7 millones.

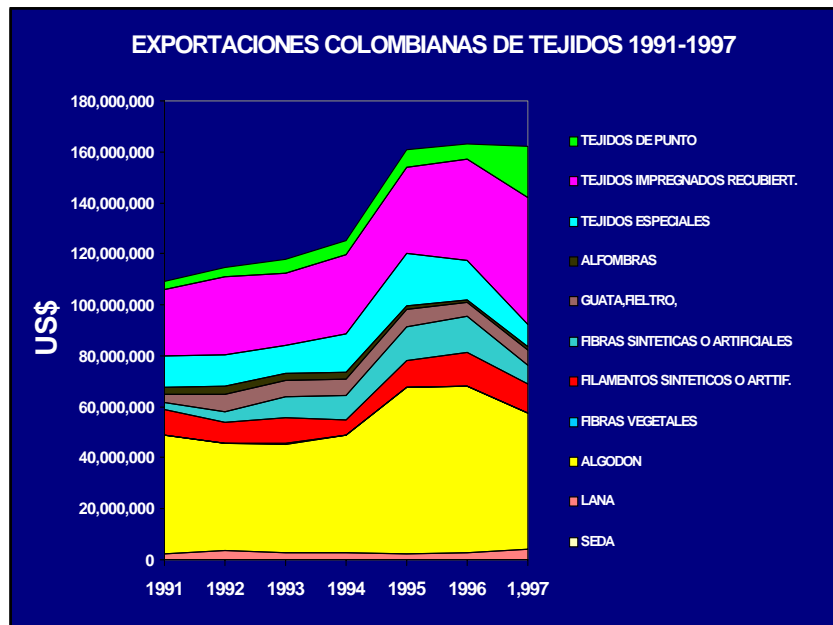
*El resultado es que hoy, las exportaciones de algodón representan sólo el 8,2 de las exportaciones totales de fibra y las fibras sintéticas representan el 87,0%*



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

Las exportaciones colombianas de hilados y filamentos alcanzan hoy los 65 millones de dólares. Los rubros que han impulsado este crecimiento son los

hilados de filamentos sintéticos que representan un 46,7 % y los hilados especiales (hilos revestidos, cuerdas y cordeles) 29,2 %.



Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

En las exportaciones de tejidos, se ha observado un crecimiento desde el año 1995 hasta alcanzar los 169.1 millones de dólares en 1997.

La participación de los tejidos se encuentra distribuida como sigue:

Tejidos	Participación en exportaciones
Tejidos de algodón	33,1 %
Tejidos Impregnados y recubiertos	30.8%
Tejidos de punto	12.2%
Tejidos de filamentos Sintéticos o artif.	6.9%
Tejidos Especiales (terciopelos, encajes etc.)	5,4%
Otros tejidos	11.6%

Fuente: DIAN, análisis CIDETEXCO

El crecimiento más importante, en él ultimo año lo registraron los tejidos de punto que alcanzaron los 19,8 millones de dólares, esta cifra es 3,2 veces la cantidad exportada en 1996.





**Fuente:** DIAN, análisis CIDETEXCO

El comercio exterior colombiano, ha estado tradicionalmente ligado a las relaciones bilaterales con los Estado Unidos. Con respecto a las actividades comerciales del textil y de la confección, dicha tradición muestra un estado positivo para Colombia de la balanza comercial. Sin embargo, las importaciones de estas actividades posicionan al país norteamericano como el primer abastecedor para Colombia. Por nuestra posición dominante en los intercambios comerciales del Grupo Andino, las exportaciones muestran una importante orientación hacia Venezuela, seguida de Ecuador y Perú.

## **A MANERA DE CONCLUSION RESPECTO A LA PERSPECTIVA ECONOMICA**

### ***Debilidades con respecto al entorno económico***

El documento CONPES del 18 de febrero de 1998, resalta oficialmente la labor estratégica de CIDETEXCO en cuanto al proceso de reconversión tecnológica del sector textil. Esto, dentro del marco de la política de modernización y reconversión industrial que viene desarrollando el gobierno desde 1994 (ver documento CONPES 2762, del 25 de enero de 1995). Es así como para llevar a cabo dicho proceso de reconversión y modernización de la cadena productiva en cuestión, el gobierno nacional (SENA-COLCIENCIAS) y las empresas quedan comprometidas a fortalecer financieramente el Centro de Desarrollo Tecnológico CIDETEXCO, con el fin de garantizar el desarrollo de nuevos productos y la reconversión de procesos.

El entorno económico poco alentador, dentro del cual se desenvuelve el inicio de dicho compromiso lo presenta como una exigencia para que la reconversión del sector tenga sentido.

- Bajas tasas de crecimiento económico
- Alto desempleo
- Reducción dramática de capacidad adquisitiva
- Altas tasas de interés
- Nuevos competidores muy agresivos a nivel nacional
- Crecimiento de la oferta internacional
- Control macroeconómico sujeto al control de la inflación
- políticas cortoplacistas
- La revaluación de la divisa cambiaría
- Los precios de dumping, ante la sobrecapacidad instalada.
- El factor China con su descomunal oferta de productos de bajo precio.
- Los altos precios de las materias primas textiles.
- La excesiva capacidad instalada y por consiguiente la sobreoferta mundial de productos tales como fibras sintéticas y polímeros.

Son algunos de los elementos vistos como debilidades del entorno que afectan la actividad textil. Es así como los siguientes aspectos podrían hacer parte de una proyección positiva de la reconversión planteada.

- Competencia intensa por precio y calidad.
- Mercado abierto (se trata de una fortaleza a largo plazo, pues las empresas que no tengan en cuenta esta tendencia, lo tienen como una de sus más presentes **debilidades**)
- Consumidores exigentes, económicos y ecológicos se trata de una tendencia, mas no de una realidad total, pues esta inscrita en el camino hacia la globalidad de los mercados actuales. Y como tal, tiene las mismas características del punto anterior
- Es importante destacar el acuerdo de competitividad del sector textil-confección en el sentido que ha sido un escenario apropiado para el diálogo permanente y directo entre el gobierno y el sector privado, así como para la concertación en materia de competitividad

A primera vista se podría concluir que el sector textil tendría un mejor panorama como consecuencia de las medidas tomadas por el gobierno nacional respecto a las salvaguardas, la lucha contra el contrabando y la desgravación arancelaria de las materias primas. Sin negar el mérito y los efectos positivos de estas medidas, es claro que este sector necesita plantear su reconversión industrial, a partir del compromiso directo de las empresas. Las iniciativas de estas ultimas, en aumentar sus ventas, comprar insumos y materias primas a precios competitivos, no son suficientes. Es imperativo desarrollar planes estratégicos que incluyan el mejoramiento de sus sistemas de distribución, el incremento de sus niveles de

productividad y de la calidad de sus productos, además del replanteamiento de la gestión de sus costos industriales.

## Capítulo II

### **...Y DE SU ESTRUCTURACION TECNOLÓGICA Y ORGANIZACIONAL**

# 1 PROCESOS RELEVANTES VRS ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA

Con respecto a la tecnología, a lo largo de todo este documento se hará referencia a:

\_ **Las tecnologías blandas**, que son aquellas orientadas a las personas, son de un costo mínimo, de resultados inmediatos, pero lentos y de un nivel de complejidad para poner en práctica. Aquí se hace referencia a técnicas de motivación del personal, técnicas de resolución de problemas, ingeniería organizacional, mantenimiento productivo total, colaboración con proveedores, etc.

\_ **Las tecnologías duras** (las tecnologías software o sistemas informáticos de gestión (en sentido muy amplio) y las tecnologías hardware o los equipos, máquinas e instalaciones, que también incorporan software), están orientadas a los procesos y apoyadas en una amplia utilización de la electrónica y de la informática. Requieren de una inversión alta, los resultados no son inmediatos, y su implementación es relativamente fácil.

Estos dos tópicos que definen la tecnología, tienen, aparentemente, los mismos objetivos: además de reducir tiempos, de aumentar la productividad, de incrementar la flexibilidad, de mejorar la fiabilidad y la calidad, ellos inducen, en la empresa, la generación de capacidades innovadoras.

Pero normalmente cuando se hace referencia a las nuevas tecnologías o tecnologías avanzadas, o cuando se habla de modernización, se tiene una errónea concepción, generalizando la definición de tecnologías "duras". La importancia de esta aclaración, estriba en la aplicabilidad de la premisa que las inversiones en modernización aportan los frutos deseados, si hay previamente un proceso de simplificación y/o racionalización del funcionamiento de la fábrica (no sea que modernicemos los despilfarros).

## 1.1 **ESLABONES FIBRAS Y TEXTIL (HILATURA, TEJEDURÍA Y ACABADOS)**

### 1.1.1 **ESLABÓN FIBRAS**

Las fibras son elementos materiales ligeros que presentan una elevada relación entre su longitud y su finura. Tienen una flexibilidad muy elevada y son aptos para aplicaciones textiles.

Además de las **fibras naturales**, a finales del siglo XIX, se inicia un proceso que conduce a la aparición de las **fibras químicas o manufacturadas**, (artificiales y sintéticas como el rayón, la poliamida, o el poliéster)

## LOS TIPOS DE FIBRAS Y SU TRANSFORMACION COMO INSUMOS DEL PROCESO DE HILATURA <sup>10</sup>

En síntesis, las fibras se clasifican por su origen en **naturales** y **manufacturadas** o **químicas**. A su vez, estas últimas se dividen en **sintéticas** (de polímero sintético), **artificiales** (de polímero natural) y de otra naturaleza (vidrio, metal, etc.).

Entre las fibras manufacturadas o químicas, cabe distinguir las elaboradas por el hombre partiendo de polímeros ya sintetizados por la naturaleza (**fibras artificiales**) las de polímeros sintetizados en laboratorio (**fibras sintéticas**) y las obtenidas a partir de otros materiales no poliméricos (**fibras químicas inorgánicas**). Estas últimas (fibras cerámicas, de sílice, etc.) es más habitual considerarlas en el tipo de fibras para usos técnicos.

### FIBRAS TEXTILES<sup>11</sup>

Las fibras son la materia prima de todo el proceso textil. Se caracterizan por tener una relación longitud - diámetro muy grande, además por ser elásticas, resistentes y susceptibles de ser hiladas. Pueden provenir de muchos materiales naturales, artificiales o sintéticos.

<b>Naturales</b>	Minerales	Naturales: Amianto, asbesto. Transformadas: Vidrio, metales.
	Vegetales	De la semilla: <b>Algodón</b> , coco. Del tallo: <b>Lino</b> , cáñamo, yute. De la hoja: Esparto, pita.
	Animales	<b>Lana seda</b> , pelo.
<b>Artificiales</b>		Celulósicas: Rayones, polinósicas. Proteínicas: Caseína, cacahuete. Algínicas: De algas.
	<b>Químicas</b>	Polímeros   Polivinílicas. (Rhovil,..)

<sup>10</sup> Esta clasificación puede ser ampliada consultando los capítulos 50 al 55 (incluido), de la sección XI del **Arancel armonizado de Colombia**, teniendo en cuenta las salvedades hechas en las notas introductoras a dicha sección.

<sup>11</sup> Curso de Ingeniería de la confección, dictado en mayo de 1998, por el Ing de producción Santiago OSORIO ARBOLEDA, en la Universidad EAFIT de Medellín

poliacrílicas. (Leacril,..)

Policondensadas | Poliesteres. (Tergal,..)  
| Poliamidas. (Nylon,..)

## **FIBRAS TEXTILES NATURALES**

Las fibras naturales son aquellas que se toman directamente de la naturaleza. Como fibras, estas fuentes de materia prima pueden ser minerales, vegetales o animales.

	<b>DENOMINACIONES</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FIBRAS</b>
<b>FIBRAS NATURALES</b>		
<b>FIBRAS ANIMALES</b>		
	1. <b>Lana.</b>	- Fibra de esquila de la oveja ( <i>Ovis aries</i> )
	2. <b>Seda.</b>	- Fibra que procede exclusivamente de capullos de los insectos sericígenos.
	3. Alpaca, llama, camello, cachemira, moahir, angora, vicuña, yack, precedidos o no de la denominación lana o pelo. (1)	- Pelos de los siguientes animales: alpaca, llama, camello, cabra de cachemira, moahir, cabra de angora, vicuña, yack, guananco, castor o nutria.
	4. Pelo o crin, con o sin indicación de la especie animal (por ejemplo pelo de bovino, pelo de cabra común)	- Pelos de diferentes animales, distintos de los mencionados en los puntos 1 y 3.
<b>FIBRAS VEGETALES</b>		
	5. <b>Algodón.</b>	- Fibra que procede de las semillas del algodón (Gossypium)
	6. <b>Lino.</b>	- Fibra que procede del liber de tallo de lino ( <i>Linum usitatissimum</i> )
	7. Miraguano (Capoc)	- Fibra que proviene del interior del fruto del miraguano ( <i>Ceiba pentandra</i> ).
	8. <b>Cáñamo.</b>	- Fibra que procede del liber de tallo del cáñamo ( <i>Cannabissativa</i> )
	9. <b>Yute.</b>	- Fibra que procede del tallo. <i>Corchorus olitorius</i> y del <i>Corchorus capsularis</i> . Para la aplicación de esta norma se asimilan al yute las fibras que proceden del liber de " <i>Hibiscus cannabinus</i> , <i>Hibiscus sabdariffa</i> , <i>Abutilon avicenne</i> , <i>Urena lobata</i> , <i>Unberna sinuata</i> ".

		10. Abacá (Manila)	- Fibra que procede de las vainas de la Musa textilis.
		11. Esparto.	- Fibra que procede de la hoja de la Stipa tenacísima.
		12. Coco.	- Fibra que procede de los cocos nucífera.
		13. Retama.	- Fibra que procede del liber del tallo del Cytisus scoparios y/o del Spartium junceum.
		14. Ramio.	- Fibra que procede del liber del tallo de la Boehmeria nivea y de la Boehmeria tenacísima.
		15. Sisal.	- Fibra que procede de las hojas del Agave sisalana.
<b>FIBRAS MINERALES</b>			
		16. Asbesto.	- Proviene de la rocas de asbesto, su longitud es de más de ¼ de pulgada. Blancas, suaves y sedosas, resisten todos los líquidos con excepción de los ácidos fuertes. Se usa para trajes a prueba de fuego.

### **FIBRAS TEXTILES ARTIFICIALES**

Las fibras artificiales se extraen de algún recurso natural, pero no se encuentran como fibra por esto requieren de un proceso de transformación para poder utilizarlo como materia prima textil.

<b>FIBRAS ARTIFICIALES</b>			
<b>FIBRAS CELULOSICAS</b>			
		17. Acetato.	- Fibra de acetato de celulosa con un número de grupos hidróxilos acetilados comprendido entre el 74 por 100 y el 92 por 100.
		18. Cupro.	- Fibra de celulosa regenerada obtenida por el procedimiento cuproamoniacal.
		19. Modal.	- Fibra de celulosa regenerada con una elevada resistencia y alto módulo de elasticidad en estado húmedo.
		20. Triacetato.	- Fibra de acetato de celulosa con al menos 92% de los grupos hidróxilos acetilados.
		21. Viscosa (2).	- Fibra de celulosa regenerada obtenida



		por el procedimiento del xantogenato y presentada en forma de filamento o de fibra discontinua.
<b>FIBRAS PROTEÍNICAS</b>		
	22. Proteínica (2).	- Fibra obtenida a partir de sustancias proteínicas naturales regeneradas y estabilizadas por la acción de agentes químicos.
<b>FIBRAS ALGÍNICAS</b>		
	23. Alginato.	- Fibra obtenida a partir de las sales metálicas del ácido algínico.

### **FIBRAS SINTÉTICAS**

Las fibras químicas o sintéticas son producidas mediante procesos químicos, generalmente se crean fibras que imitan las propiedades de las fibras naturales, pero obteniéndolas a un menor costo y sin el peligro del agotamiento de los recursos.

<b>FIBRAS SINTÉTICAS</b>		
<b>POLIMEROS</b>		
	24. Acrílica.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena está constituida, como mínimo, por un 85% de acrilonitrilo.
	25. Clorofibra.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena está constituida, como mínimo, por un 50% en masa de monómeros de cloruros de vinilo o de cloruros de vinilideno.
	26. Fluofibra.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales obtenidas a partir de monómeros alifáticos fluorcarbonados.
	27. Modacrílica.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena está constituida por mas del 50% y menos del 85% de su masa de acronitrilo.
	28. Polietileno.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales saturadas de hidrocarburos alifáticos no sustituidos.
	29. Polipropileno.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales saturadas de hidrocarburos

		alifáticos, en los que un carbono de cada dos lleva una ramificación metilo, en disposición isostática y sin otra sustitución.
	30. Policarbamida.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena presenta una repetición del grupo funcional urea (NH-CO-NH).
	31. Poliuretano.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena presenta una repetición del grupo funcional uretano.
	32. Vinilo.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena está constituida por un alcohol polivinílico con alto grado de acetilización.
	33. Trivinilo.	- Fibra formada por terpolímero de acrilonitrilo, un monómero vinílico clorado y un tercer monómero vinílico en la que ninguno de los tres representa el 50% de la masa total.
<b>POLICONDENSADAS</b>		
	34. Poliamida o "Nylon".	- Fibra formada por macro-moléculas cuya cadena presenta una repetición del grupo funcional amida.
	35. Poliéster.	- Fibra formada por macro-moléculas lineales cuya cadena está constituida por el 85% de su masa, como mínimo, del éster de un diol y ácido teraftálico.

## EL ALGODÓN

Se trata de una fibra de origen vegetal, que esta compuesta, aproximadamente de un 94% de **celulosa** (sustancia orgánica insoluble en el agua, que forma la membrana envolvente de las células vegetales). De la mota de algodón, se extraen las fibras que, mediante el proceso de hilatura, se convierten en **hilos peinados** (fibras largas) o **hilos cardados** (fibras cortas).

Dentro de los acabados especiales, a los que generalmente es sometida esta fibra, tenemos los siguientes:

- ❖ **Mercerizado.** Es un proceso químico por el cual la fibra adquiere mayor resistencia, tacto suave y brillo que proporcionan caída a las telas.
- ❖ **Calandrado.** Se trata, también, de un proceso mecánico que proporciona a la tela brillo y especial apariencia.

Sin tratamientos químicos, la fibra de algodón, sería atacada por moho, polilla, curtido por intemperie, ácidos (como el sudor). Además, la ausencia de

tratamientos químicos, generaría falta de elasticidad, arrugamiento fácil y se lavaría y plancharía con dificultad.

## **LA SEDA PURA**

Dentro del capullo, el gusano de seda se vuelve una crisálida y eventualmente una polilla en el espacio de 2 a 3 semanas. La seda pura sólo puede ser recogida de los capullos que tienen la crisálida. El tratamiento por aire caliente evita que la crisálida se salga. **El hilo de seda**, puede ser recogido al sumergir el capullo en agua y aplicar un movimiento rotativo de frotado.

Desde este hilo único, que puede tener hasta 3000 mts de largo, pueden ser devanados 1.100 mts, aproximadamente, de diversos hilos del capullo que se pasan a través de una boquilla y se devanan en madejas en una devanadora. Así es como se produce **la seda pura**. Reuniendo varios hilos de seda se produce **el hilado simple**. Según las necesidades, para completar el hilo acabado, deberán enlazarse tres o más hilados simples para luego ser sometidos a un proceso de retorcido.

## **LINO**

Las fibras de lino resultan del tallo de la planta, al ser este tratado químicamente. Esta fibra se utiliza mezclándola en bajo porcentaje, con el fin de lograr efectos decorativos en el hilo.

Las fibras de lino son en realidad un grupo de fibras más finas pegadas entre sí. Por numerosos procesos de **apertura** y de **peinado** se logra la separación de las fibras.

**Para la obtención de hilos 100% lino, se requiere de maquinaria especializada**, es posiblemente por esta razón que, en Colombia, esta fibra se utilice solo en mezclas con otras fibras como son el poliéster, la viscosa y el algodón.

## **LANA**

Los pelos de ciertas cabras y camellos pueden ser clasificados como lana, de la misma manera que el pelo de las ovejas.

**Las fibras más largas se usan para las telas de mejor calidad en hilos peinados y las más cortas en hilos cardados.** Dentro de las principales características de la lana podemos encontrar que es resistente a las arrugas, posee un importante grado térmico y, de la misma manera que el algodón, debe ser tratada químicamente para evitar el ataque de la polilla y de otros insectos.

## **EL POLIÉSTER**

En el proceso que está indicado en el gráfico (síntesis flujo de producción de fibras manufacturadas o químicas), la polimerización (que generalmente se lleva a cabo en un reactor) se puede sintetizar de la siguiente manera: En una columna de

reformación del petróleo mediante calor se produce el xileno. El ácido nítrico se agrega para producir el ácido tereftálico. El glicol con ácido tereftálico produce bisglicol de tereftálico mediante una reacción de conversión en éster.

En el reactor de condensación, las moléculas se unen en moléculas alargadas y grandes, que en este caso son de poliéster. El material acabado es moldeado, solidificado mediante la refrigeración por agua y cortado en briznas (o chips). Las briznas de poliéster son mezcladas, pasadas a través de una secadora de aire caliente y luego hasta los cabezales del hilado.

Los filamentos, después de que salen de la cabeza del hilado, se convierten en estopa floja. Esta estopa floja es la base para elaborar los hilos de coser.

En la industria textil, el poliéster es utilizado, generalmente, como **filamento continuo** (multifilamento) o como **fibra cortada** (staple). Al poliéster filamento se acostumbra darle el proceso de **texturizado**. Se trata de un proceso termomecánico, por medio del cual se reorganizan los filamentos de una forma tal que se obtiene un efecto de mayor volumen. Este proceso, mejora las propiedades de aislamiento térmico, opacidad, elasticidad, y poder de cobertura.

Durante su fabricación, el poliéster, puede ser tenido. Este proceso es conocido como tenido en masa.

## **RAYÓN VISCOSA**

Dentro de las fibras de polímero natural, esta es una fibra obtenida a través de la **celulosa** químicamente tratada. Es comúnmente denominada **celulosa regenerada**. La materia prima para su preparación es la pulpa de madera y los desperdicios de algodón.

La viscosa puede utilizarse como filamento continuo o como fibra cortada (staple). En Colombia, esta fibra es muy utilizada en mezcla con el poliéster y con el algodón, de la siguiente manera:

- \_ PV 50/50 o PV 65/35
- \_ VA 60/40

Una de las sobresalientes propiedades de la viscosa, es la excelente caída que le proporciona a las telas, además de tener un alto nivel de control de la humedad (11%).

## **ACRÍLICO**

Esta fibra se obtiene de la mezcla de petróleo, carbón mineral, gas natural, agua y aire. Se utiliza generalmente en hilos de acrílico en fibra cortada, pues se creó con gran similitud a la lana natural. Por esto se utiliza frecuentemente en telas tipo paños y frazadas, de la misma manera que en telas para confección liviana y productos de hogar.

## **SPANDEX**

Dentro de las fibras de polímero sintético, esta pertenece al conjunto de las poliolefinas cuyo nombre genérico es **spandex**. La denominación **lycra** es la marca registrada de la fibra elastómera de la casa DUPONT. La principal característica de estos filamentos, es su gran elasticidad (capacidad de estirarse y de recuperarse). Su gran diferencia con el caucho es la capacidad de **termofijación**. Esto explica que la lycra permite controlar el ancho de los tejidos y el porcentaje de elongación. Esta fibra se utiliza, en Colombia, en diferentes mezclas y recubrimientos con fibras textiles convencionales (algodón y viscosa) para tejidos planos. En tejido de punto también se utiliza en mezcla o el filamento de lycra desnudo.

## **NYLON**

Esta fibra se obtiene de la mezcla de carbón mineral, agua y aire. Es muy utilizada en los **tejidos de punto**, especialmente en los de ligamento **tricot**.

### **Las microfibras**

Se trata de un grupo especializado de fibras que se conoce por su reducida fineza. Se caracterizan porque proporcionan un tacto más suave y son más confortables al contacto con la piel. Su proceso de fabricación se lleva a cabo tanto en **filamento continuo** como en **fibra cortada**. Casi todas las fibras sintéticas se pueden presentar de esta forma.

Llevar las fibras sintéticas a este estado, es muy costoso y requiere de mucho cuidado en el procesamiento, además de que exigen acabados delicados. Los tejidos elaborados con microfibras, son excelentes como tejidos impermeables, para la lluvia, debido a que dejan escapar el vapor de agua (sudor) pero no dejan penetrar el agua (lluvia).

### ***DE LOS PROCESOS...***

Describir gráficamente los procesos de fabricación de fibras, tanto naturales como manufacturadas o químicas, implicaría iniciar desde la seda natural y las fibras de algodón hasta el hilo de poliéster de alta calidad.

Teniendo en cuenta que el propósito de este documento es establecer los puntos neurálgicos en los procesos de transformación de las estructuras industriales colombianas, se hará una descripción gráfica, seguida de un análisis prospectivo de la infraestructura existente y de su composición técnica-organizacional.

### **Ver diapositiva # 61. NYLON**

Se ha querido utilizar el flujo de producción del poliéster y del nylon para sintetizar el proceso de fabricación de fibras manufacturadas o químicas, por dos razones:  
\_ El poliéster es la fibra sintética más utilizada en el mundo. Y Colombia no es la excepción.

\_ El poliéster, como las demás fibras sintéticas y artificiales, se fabrica según un mismo patrón, que puede sintetizarse en el siguiente gráfico:

**Ver diapositiva # 62 POLIESTER**

### **VENTAJAS TECNOLÓGICAS COMPARATIVAS ENTRE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE FIBRAS MANUFACTURADAS O QUÍMICAS**

En los gráficos anteriores, además que se esquematizan los procesos de fabricación de polímeros y el de nylon, se presentan dos tipos de flujos encadenando la polimerización. La **polimerización batch** y la **polimerización continua e hilatura directa**.

La polimerización continua e hilatura directa, presenta ventajas tecnológicas, con respecto a la polimerización batch, como reducción en el consumo de electricidad al no contemplar el proceso de extrusión. El costo de inversión es más bajo, teniendo en cuenta que:

- ❖ No se producen chips,
- ❖ No hay inventario de chips y secado,
- ❖ No hay maquinaria de extrusión,
- ❖ Menos material de tubería, instrumentos e instalaciones.

Estas ventajas, de la polimerización vía continua e hilatura directa, pueden verse disminuidas notablemente, si las exigencias del mercado implican cambios frecuentes de títulos de filamento. En este caso el proceso vía batch, se presenta mucho más ventajoso por adaptarse más rápidamente a lotes pequeños y a otras variaciones de diseño.

### ***... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA***

#### **NUEVOS PROCESOS Y NUEVOS PRODUCTOS**

En lo que a los **procesos de producción** se refiere se han planteado objetivos tales como racionalización de la producción, ahorro de energía, reducción de la mano de obra y mejora de la calidad. Para ello se ha recurrido a cambios de materia prima, procesos continuos, aumento de la velocidad de la maquinaria, automatización, bobinas de mayor tamaño, manipulación mínima del material, sistemas de rápida respuesta y control total de la calidad.

En cuanto al desarrollo de **nuevos productos** se ha prestado especial atención a hilos especiales y a hilos de alto valor agregado, tales como hilos de alta calidad

estética (tacto, aspecto, brillo, color), y productos con funciones especiales (higiene, confort, seguridad).

En cuanto al **polímero** se ha fijado la atención en el peso molecular, copolimerización e incorporación de aditivos (partículas internas) con funciones especiales.

La **hilatura-extrusión** ha experimentado innovaciones en el diseño de hilos con secciones transversales especiales, hilatura de títulos finos (bajos), hilatura de títulos ultrafinos (microfibras), co-extrusión de filamentos con diferencias de título, sección transversal, capacidad de teñido o encogimiento, velocidad de hilatura, coloración en masa, y supresión o aplicación de las etapas de estirado y estabilización en diferentes condiciones.

Las microfibras son probablemente uno de los nuevos productos que más atención han merecido. Se entienden como tales las de título inferior a 1 den (USA) o 1 dtex (Europa). Las de título inferior a 0,4 dtex son conocidas como supermicrofibras. Las microfibras pueden obtenerse por hilatura directa, por separación de componentes incompatibles en fibras bicompuestas o recurriendo a la hilatura de fibras islas/mar. Los principales campos de aplicación de las microfibras se refieren a tejidos símil-seda, tejidos de alta densidad (impermeables al agua y permeables a la transpiración), y productos símil-cuero o símil-ante. Con microfibras se fabrican una gran variedad de productos, muchos de ellos de gran valor agregado.

## **NUEVAS FIBRAS**

En los últimos años se han comercializado, o al menos desarrollado y evaluado a nivel experimental, nuevas fibras, unas de polímeros ya comercializados en forma de fibra (celulosa/lyocel), otras de polímeros naturales todavía no comercializados (quitina, quitosano), otras de nuevos polímeros (melamina-formaldehído, polibenzobisoxazol, PBO), polibenzobistiazol (PBZT), poliácido láctico (PLLA), poliésteres alifáticos, politrimetilentereftalato (PTMT), polietilén-2,6-naftalendicarboxilato (PEN), polioxiamida, poliamida 12, poliamida 4.6, polímeros superabsorbentes.

### **Fibras de polímeros naturales**

En la fabricación de fibras químicas celulósicas se ha prestado gran interés en evitar el sulfuro de carbono propio del proceso viscosa, modificado o no. Se está estudiando la acción de determinadas enzimas sobre la celulosa, de modo que la hagan directamente soluble en soluciones alcalinas. El proceso **carbamat** se basa en la reacción de la celulosa con urea para transformarla en un carbamato de celulosa soluble. Este proceso se encuentra actualmente a escala piloto.

### **Fibras de polímeros sintéticos**

Recientemente se ha renovado el interés por las fibras de poli(butilentereftalato) (PBT) como consecuencia, sobretodo, del gran aprecio que se hace de la elasticidad como propiedad imprescindible para el diseño de prendas adaptables y

confortables. Las fibras de PBT ofrecen una situación intermedia a los productos elastano/poliamida y poliéster texturado, tanto en precios como en prestaciones.

La innovación tecnológica, en este eslabón fibras, ha estado muy ligada al tema del manejo ambiental. Aparte de los intentos, todavía muy tímidos, que se desarrollan en el cultivo del algodón "ecológico", es en el campo de las fibras artificiales y sintéticas donde los resultados son ya industrialmente válidos.

No hay ninguna duda que se trata de una gran innovación medioambiental la nueva vía de obtención de fibras de celulosa regenerada, por disolución directa de la celulosa en óxido de N-metilmorfolina. Su hilatura en un baño de coagulación acuoso, permite la reutilización prácticamente total del disolvente, como sustitución al método tradicional de la viscosa, cuyos efectos en el medio ambiente son sensibles incluso para el gran público.

Si bien en el momento actual existe un solo productor de la denominada fibra "Lyocell", su desarrollo se prevé rápido, y detrás del "Tencel" de Courtaulds es de próxima aparición el "Lenzing Lyocell". La característica diferencial del Lyocell con respecto a la viscosa tradicional, es su propensión a fibrilar en los procesos de ennoblecimiento en húmedo, que pueden ser una ventaja o un inconveniente, según cual sea el tejido final a obtener, pero que desde el punto de vista de la tintura es totalmente comparable al algodón y a la propia viscosa.

Como ya se ha expresado, la otra innovación, en el campo de las fibras, la constituyen las "Microfibras", como vía para obtener tejidos de elevado confort para el usuario, a base de materiales puramente sintéticos. La segunda oleada de tales tejidos, consistirá probablemente en mezclas de poliéster/nylon, aunque de momento no está resuelta su tintura con una correcta solidez en húmedo, debido a que los colorantes dispersos no reservan el nylon. Esto puede conducir a la aparición de nuevos colorantes reactivo-dispersos, para substituir a los premetalizados para la poliamida.

### **1.1.2           ESLABÓN TEXTIL**

Una vez que la materia prima se encuentra dentro de la empresa textil, se inicia el proceso de **hilatura**, que consiste en ordenar, adecuar y procesar las fibras hasta conformar el hilo, el cual debe poseer un calibre determinado y unas características similares entre sí. Posteriormente se lleva a cabo el proceso de **tejeduría** o formación de la tela, mediante el intercalamiento de la urdimbre (hilos en sentido longitudinal que forman el cuerpo de la tela) y de la trama (hilos en sentido transversal que complementan el tejido), para luego realizar la diferenciación de dicha tela, mediante el proceso de **acabado**, en el que se le da valor agregado al tejido. Dentro de esta etapa, se busca proporcionarle una calidad integral a la tela, además de ciertas propiedades que determinan su uso como la apariencia, la suavidad, la caída, la inarrugabilidad, la estabilidad, la repelencia al agua y a la suciedad.



## **HILATURA**

### **DE LOS PROCESOS...**

En la elaboración de hilos y telas es común que se presente la mezcla de fibras naturales con fibras sintéticas. En el país, la mezcla más frecuente es la de poliéster-algodón en proporción de 65% - 35%. Dicho proceso se lleva a cabo de la siguiente manera:

#### **El hilo de algodón**

La paca comprimida se rompe y las fibras se abren, se mezclan, se limpian y se transforman en pliegues. Estos son alimentados hacia una máquina de cardar que separa las fibras de algodón. Estas son desenmarañadas y limpiadas y luego pasan a través de un distribuidor de peinado. La etapa siguiente es el proceso de estiramiento que las hace más estrechas y una mecha más plana.

El proceso siguiente, es un mecanismo volante que las transforma en hilado de baja torsión, denominado **primera torsión**. En la máquina devanadora la primera torsión es pasada a través de un proceso más, de estiramiento y torsión. Este es seguido por el devanado del hilo simple. Luego diversos hilos simples se devanan en una disposición paralela y se retuercen.

Para conseguir más brillo, el hilo de algodón es chamuscado con llamas y mercerizado, (por ejemplo, sumergiéndolo en soda cáustica) y luego devanado para seguir a procesos de acabado.

La hilatura, parte de las fibras para la obtención de los hilos e hilados. La influencia de este proceso, en el conjunto de la cadena productiva, radica esencialmente en los costos y en la calidad.

Para una mejor aprehensión de este proceso de hilatura, se sugiere dividirlo en algodónero y lanero. Esta sugerencia, aporta la distinción entre las materias primas y la maquinaria utilizada de cada uno de los dos subsectores.

**Apertura** : Se aflojan las pacas de fibra, hasta convertirlas en copos (en el caso del algodón), para iniciar la limpieza y el mezclado.

**Limpieza** : Se extraen las impurezas de las fibras alimentadas.

**Mezclado** : Se combinan los distintos tipos de fibras a utilizar.

**Compactación y enrollado** : Se condensan los copos (para el algodón) mediante calandras, hasta formar napas.

**Paralelización de las fibras** : Se individualizan y orientan las fibras en toda su longitud.

**Estiraje** : Se estira la masa de fibras.

**Torsión** : Se unen las fibras procesadas, mediante el proceso de rotación.

Los principales proveedores para este proceso de hilatura son, para fibras naturales, el cultivador, el desmotador y el preparador del algodón importado y nacional. Para otros tipos de fibras, los fabricantes de formas de cartón, como bobinas y cajas plegables armadas; además de los proveedores de diversos polímeros.

### **HILATURA CONVENCIONAL**

#### **Ver diapositiva # 64 PROCESO DE ANILLOS**

Se trata del proceso de hilado que se efectúa con una infraestructura de continuas que albergan los usos con sus respectivos anillos.

Aquí se necesita fibra media larga

### **HILATURA DE CABO ABIERTO (OPEN-END)**

#### **Ver diapositiva # 65 PROCESO OPEN-END**

Se trata del proceso de hilado que se efectúa con una infraestructura de rotores. Aquí se necesita fibra media corta.

Este sistema de hilatura se presenta como una innovación tecnológica, de finales de los años 60, con respecto a la **hilatura de anillos** o **hilatura convencional**.

Las hilaturas de rotor, se alimentan de cinta del último pase del manual. En este proceso no se requiere el proceso de mecheras y obviamente se elimina la continua (que alberga los usos con sus correspondientes anillos).

Por su principio de fabricación, la estructura del hilo obtenido, a través de este proceso, es diferente de la estructura del hilo que sale del proceso convencional. Esta diferencia radica en las características físicas de los hilos y sus aplicaciones finales

### **HILATURA AIR JET**

Este tipo de proceso de hilatura, de los años 70, presenta importantes ventajas en reducción de costos, frente a los procesos convencionales. Técnicamente, el hilo que sale de este proceso, tiene, entre otros, los siguientes aspectos comparativos con respecto a la hilatura convencional:

\_ **El hilo air jet**, posee una resistencia inferior al 10 – 15% con respecto al convencional. Esto se explica, por el tipo de **torsión** inherente a este proceso que,

con respecto al convencional, se presenta más como una serie de **giros** que proporcionan más volumen que resistencia. Estas características técnicas, hacen que este proceso se utilice más para insumos de prendas tales como cortinas y sabanas, generalmente, en materiales con una importante participación de sintéticos en las mezclas.

\_ En términos más operativos, el flujo de procesos se ve afectado en la medida en que **el hilo air jet** requiere de tres pases por los manuales. Además, las cardas exigen algunos ajustes por tratarse, generalmente, de títulos más gruesos.

\_ En cuanto al costo de mano de obra, este proceso presenta características muy cercanas al proceso de hilatura **open-end**. Los procesos **air jet** y **open-end**, disminuyen en, aproximadamente, un 80% el costo de la mano de obra, con respecto a los procesos convencionales.

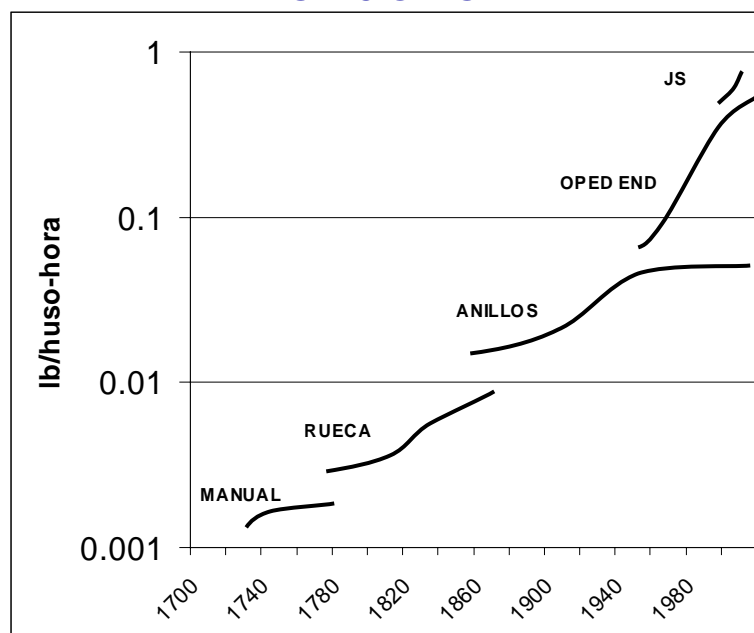
\_ El proceso **air jet** se distingue del **open-end** y del **convencional**, en el total de costos de producción, siendo el primero un 45% menor que los otros dos.

## HILATURA POR FRICCIÓN

Si la hilatura **air jet** no ha sido plenamente implementada por las industrias colombianas, el proceso de **hilatura por fricción** (desde mediados de los años 70), ha tenido menos acogida. Sin embargo, este tipo de proceso, presenta algunas ventajas bastante significativas con respecto a los procesos anteriormente mencionados. The Boston Consulting Group, en su reporte del año 1989, presenta este proceso de **hilatura por fricción** como ventajoso en costos, en la amplia variedad en el manejo de títulos y de materias primas, además de presentar características muy similares a las del hilo convencional (en tacto y apariencia).

### **... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA**

#### Hilandería



Desde la hilatura a mano a la actualidad, se ha pasado por la hilatura mecánica, en tornos de hilar, por la selfactina que por primera vez podía hilar simultáneamente varios hilos, posteriormente por la continua de anillos, por el sistema open-end, hilatura por aire y a otros sistemas modernos que permiten incrementar de manera espectacular la productividad de las fábricas.

En los últimos años la evolución tecnológica de todas las máquinas de hilatura han ganado en seguridad y respeto al medio ambiente, especialmente en lo referente a la disminución del ruido, consumo energético de los motores y del micropolvo de la sala. En la mayoría de hilaturas bien estructuradas se cumplen las recomendaciones de la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) de no superar los 200 microgramos de polvo por metro cúbico de aire. Reducir desperdicios es un objetivo prioritario. Los dispositivos acoplados a las continuas de hilar, que paran la alimentación cuando hay una rotura, dan buenos resultados al tratar materias de elevado costo. El desarrollo de nuevos ensimajes de síntesis permiten controlar mejor la fricción de las fibras entre sí y, entre ellas y los órganos de las máquinas, reduciendo la carga estática y protegiendo a las fibras de la fuerte abrasión a que están sometidas, permitiendo altas velocidades con un mínimo desperdicio.

Se han incorporado a todas las máquinas PLC y PDC para el control de la producción y de la calidad "on-line". Se ha simplificado mucho el mantenimiento de los equipos, su conducción y ajuste. Se han substituido también muchas partes mecánicas por neumáticas o electrónicas, aunque se adivina una clara tendencia que va en sentido contrario: reguladores de carda mecánicos y reguladores de la masa de alimentación de un manual a base de piñones dentados. Simples pero seguros, ya que debemos tener presente que los sistemas electrónicos trabajan en las máquinas en un medio muy agresivo que dificulta muchas veces su estabilidad.

**El capítulo que más inversiones registra en las hilaturas de todo el mundo, muy especialmente en los países desarrollados, es el dedicado a automatizar los transportes interiores de la materia.** Más que hilaturas, algunas fábricas parecen empresas de transporte. El transporte de botes está ya muy bien resuelto y permite obtener, junto con el transporte de mechas e hilos, buenos resultados económicos y técnicos, ya que evitan las mezclas indeseadas y se reduce notablemente el personal. Esta automatización debe hacerse extensible al envasado y a la facturación automática.

**En la hilatura de fibras cortas** se ha experimentado un cambio radical en su concepción: pequeños lotes, gran competencia internacional en un mercado globalizado, rapidez de respuesta, fibras aparentemente inadecuadas para las características de las máquinas algodonerías disponibles y una fuerte apuesta por el diseño de hilos. Esto obliga a replantear todas las técnicas de gestión empresarial, a una rotación dinámica continua de sus trabajadores y a una fuerte inversión en investigación por parte de los constructores de maquinaria textil, en estrecha colaboración con los hilanderos.

En los últimos años, se han reducido los pasos requeridos para limpiar y abrir el algodón, mejorando la regularidad de masa del hilo obtenido, su resistencia a la

ruptura por tracción, las motas del tejido y muy especialmente las rupturas de hilo en la máquina de hilar. La incorporación de nuevos sistemas de apertura a base de cilindros recubiertos con guarnición de diente de sierra, mejoran el tratamiento de las fibras, minimizando el rompimiento. *Se ha llegado a la conclusión que la carda es una excelente abridora y limpiadora y que lo verdaderamente interesante es el grado de limpieza de la cinta de carda. Diferencias notables para trenes abridores con dos, tres y cuatro abridoras se igualan a la salida de una moderna carda.*

En el proceso de peinado se ha reducido a uno el número de pasos de manual, entre la peinadora y la mechera.

La mechera de torsión se resiste a desaparecer. Se entiende que en todos aquellos casos en que sea posible la hilatura directa, es más conveniente estirar una cinta sin torsión que una mecha torcida. Se han mejorado mucho los cambios automáticos de las bobinas llenas de mecha. Actualmente es posible estirar directamente, en la continua de hilar, una cinta de manual, sin pasar previamente por la mechera. La gama de hilos que se pueden fabricar abarca todos los cardados y los peinados gruesos.

La filosofía actual en las continuas de anillos, es trabajar con aros de muy pequeño diámetro, a elevadas revoluciones de los husos, disponiendo de empalme automático de los hilos rotos, cambio y transporte automático de las bobinas llenas a la bobinadora, pasando previamente por un vaporizado. **La continua es mucho más versátil que el sistema open-end o que la hilatura por aire, por lo que no resulta extraño contemplar proyectos industriales, de reciente implantación, que substituyen las máquinas open-end por continuas de alta velocidad.** Para cada artículo y nivel de exigencia de mercado hay que valorar que sistema de hilatura es el más adecuado. **Si queremos versatilidad y algunas especificaciones muy exigentes en el tejido, debemos sacrificar la producción y elegir métodos de hilatura convencionales.**

Hay notables desarrollos en el parafinado. La aparición de nuevos tipos de parafinas, especialmente ecológicas, reducen la problemática del suavizado del hilo. El purgado óptico gana adeptos frente al capacitivo (por campos magnéticos).

Se dispone actualmente de retorcedoras convencionales, con aros y cursores, pero con accionamiento electrónico y regulación individual de cada huso. Experiencias realizadas por el grupo de trabajo del Instituto tecnológico textil de Cataluña España (AITECH), nos permiten afirmar que para hilos gruesos, especialmente para hilos técnicos, compiten con éxito con las retorcedoras de doble torsión. Destacamos un desarrollo reciente a base de dos potes superpuestos que retuercen por el sistema de doble torsión, permiten suprimir el reunido previo y ampliar las posibilidades del retorcido para proyectar nuevos hilos, reduciendo costos. **Conviene tener presente que es al final del proceso de hilatura y retorcido donde se tiene más personal.**

Se dispone ya de una máquina, con mucha proyección, para reducir la vellosidad de los hilos, substituyendo el chamuscado. Se basa en dos teleras perpendiculares que friccionan las fibras emergentes del hilo y las enrollan sobre su cuerpo. Esta

maquina interesa especialmente a todos aquellos artículos que van destinados a estampar y/o para reducir la propensión a la mota de los tejidos.

En cuanto a las mecheras, actualmente aquellas de frotación vertical de doble zona presentan ventajas técnicas y económicas frente a otros tipos de mechera.

Para hilos gruesos, dan excelentes resultados las continuas de alto estirado con seis u ocho líneas de estirado, hilando directamente una cinta de gill.

En el resto de máquinas del proceso lanero se cumplen las tendencias enunciadas para el proceso algodonero.

En un futuro inmediato se potenciará la aplicación del video al control del proceso y para la detección y eliminación de materias extrañas. Las actuales experiencias industriales dan un resultado satisfactorio.

## **INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL**

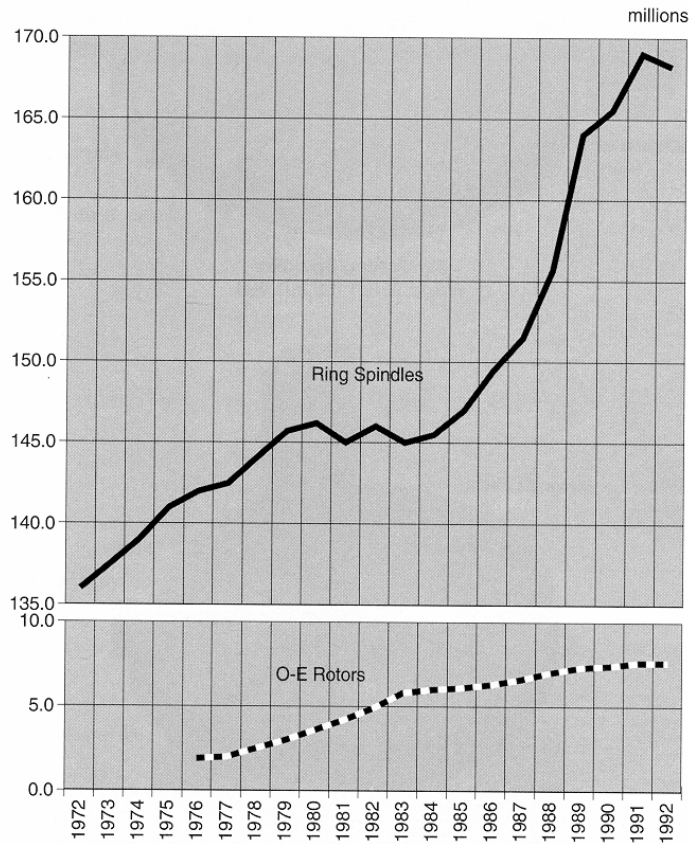
Dentro del contexto mundial, Colombia tiene una escasa estructura en hilandería. Medido en husos (por su alto nivel de representatividad técnica a nivel mundial), en el país, solo hay 968 mil husos instalados contra 172 millones, inventariados en el mundo. Técnicamente, Colombia participa solo con el 0.55% de la capacidad instalada en el mundo. Sin embargo, vale la pena resaltar, que tanto a nivel mundial como en Colombia, la capacidad instalada está representada por más del 90% en tecnología convencional (continuas). Esta característica tecnológica, tiene una evidente injerencia sobre el análisis ocupacional que aquí nos interesa.

En cuanto a equipo, el más representativo utilizado en la industria colombiana de la hilatura, está compuesto por : Abridoras, batanes (este tipo de maquinaria ha sido reemplazado en la mayoría de las industrias colombianas, ampliando, tecnológicamente, el proceso de cardado. Sin embargo, continua presente en industrias importantes como Coltejer y Tejicondor), básculas, cardas, peinadoras, manuales, mechera (estas dos últimas, han sido reemplazadas, en las empresas más modernas que no utilizan sistemas de hilado tradicionales, por sistemas open-end), gills intersectinas, convertidoras tow to top, continuas de anillo, rotores open-end (o de cabo suelto), y bobinadoras-devandoras.

En Colombia la inversión en maquinaria de preparación, en comparación con la inversión total realizada, no ha sido prioritaria, debido a que los incrementos obtenidos en la producción de la planta son bajos. Esto encuentra parte de su explicación en la gran cantidad de espacio que requieren algunos de estos equipos, como por ejemplo la maquinaria de abrir/mezclar.

Es por este motivo que en Colombia la maquinaria de preparación es relativamente vieja, contando en promedio con más de 15 años de operación.

### Capacidad de Hilandería en el mundo



Fuente : ITMF

### Capacidad tecnológica instalada de hilandería en Colombia<sup>1</sup>

	1.984	1.986	1.988	1.990	1.992	1.994	%
<b>Open-End</b>	39	75	99	125	93	134	<b>5.2</b>
<b>Continuas</b>	2.644	2.594	2.522	2.550	2.450	2.461	<b>94.8</b>

Fuente: Enka. Resumen de la Industria de Tejido Plano e Hilandería en Colombia

	1.984	1.986	1.988	1.990	1.99	1.994	%
<b>Rotores</b>	7.348	13.188	17.618	22.553	22.553	25.684	<b>2.6</b>
<b>Anillos</b>	847.825	862.440	882.291	932.798	900.000	968.867	<b>97.4</b>

Fuente: Enka. Resumen de la Industria de Tejido Plano e Hilandería en Colombia

<sup>1</sup> Para la actualización de estos datos, diríjase a “Resumen de la Industria de Tejido Plano e Hilandería en Colombia”, elaborado anualmente por ENKA de Colombia

### Capacidad instalada de hilandería en el mundo

Regiones	Husos de Anillos	Rotor O-E
Norteamérica	93.33%	6.67%
Sur América	97.98%	2.02%
Asia	98.42%	1.58%
Europa	85.02%	14.98%
Africa	97.91%	2.09%
Mundo	<b>96.05%</b>	<b>3.95%</b>

Fuente: ITMF, 1994

Dentro de este contexto, de alta participación de la tecnología convencional sobre la hilatura por rotor, se ha observado que, en cuanto a la inversión, en Colombia, **la tecnología convencional** ha presentado una participación inferior al 1%, mientras que en la **hilatura por rotor** (más conocida como **open-end**) ha ido aumentando, pero siendo aún muy inferior a la de otros países.

A nivel de empresas, en el país existe una alta concentración de husos, donde el 45% de ellos están en plantas con más de 40.000. Según el estudio realizado por el Boston Consulting Group, el tamaño óptimo de planta está en 16.000 husos. Esto indica que: si el manejo tecnológico, desde la hilatura convencional, en las industrias colombianas, contiene algunas carencias de tipo gerencial, que muestran cierta rigidez, la aceptabilidad de tecnologías innovadoras se ve directamente afectada por razones secundarias y no por aspectos prioritarios.

Este contexto no permite estrategias con una visión acertada de reconversión industrial que, en términos tecnológicos, responda a las tendencias técnico-económicas inherentes a los nuevos modos de inserción internacional.

Por el contrario, las plantas con más de 3.000 rotores, se benefician del efecto de escala en la hilatura open end. Es así como se observan incrementos significativos en el costo del hilo por kilogramo producido, a medida que baja este número. Esto en contraposición con la tímida disminución en los costos, a medida que aumenta el número de rotores sobre este valor base.

En la hilatura convencional, los nuevos husos operan a una velocidad de un 40% más rápida que la de los viejos equipos reconvertidos. La introducción de esas nuevas tecnologías, inciden también en la disminución, entre un 30% y 40%, de los requisitos de la mano de obra en las nuevas plantas.

Con respecto al entorno del sector textil, **la industria de la hilatura** continuará manteniendo su alta participación intensiva en capital, pues la hilatura es el proceso que mas esta evolucionando hacia la automatización y robotización. Aquí, es el costo el factor clave para el desarrollo de estrategias de competitividad, ya que se requiere trabajar todo el proceso con un grado muy alto de automatización.

Las ventajas más representativas del **air jet**, como la importante reducción en los costos de producción, permitiría avanzar que se trata de una tecnología con una



marcada tendencia a posicionarse, cada vez mejor, en las industrias nacionales. Sin embargo, esta tecnología que ya tiene alrededor de 20 años de vida, no ha mostrado una verdadera implementación en el país., como tampoco ha desplazado la utilización de tecnologías convencionales a nivel mundial.

*En síntesis, a nivel tecnológico, la tendencia de la industria de hilandería colombiana, está marcada por la producción de hilados en máquinas continuas por anillos, seguida por la producción en rotores de cabo suelto (**Open End**) y muy tímidamente marcada por otros procesos como el **air jet** y la **fricción**.*

*Una de las alternativas para mejorar considerablemente los niveles de productividad y, en consecuencia, alcanzar mayores ventajas competitivas, como bajos costos de operación y alta calidad, está, hoy por hoy, representada **por la especialización de la actividad industrial**. Este subsector, cuyo carácter de **commoditie** lo reafirma en la búsqueda de este tipo de fortalezas, no puede hacer caso omiso a esta clase de estrategia empresarial.<sup>2</sup>*

## **EI HVI**

En la industria de hilatura, **el aseguramiento de la calidad** implica tener un laboratorio de **control de la calidad**. Esta particularidad, diferencia este subsector con respecto a los otros que constituyen la cadena productiva en estudio.

El sistema HVI (Hight Volume Instrument) se utiliza para medir las características del algodón, antes de ingresar al proceso de transformación industrial:

- Finura
- Longitud
- Uniformidad
- Madurez
- Y color

Por la particularidad de su utilización, el HVI, debe considerarse, más que dentro de la estructura de producción de la hilandería, dentro de la estructura del proveedor, o en su defecto como proceso en la selección de materiales dentro de la primera estructura citada.

## **ESLABÓN TEJEDURÍA**

### **DE LOS PROCESOS...**

En el proceso de tejeduría, se obtienen dos clases de productos finales : tejidos planos (telas) y tejidos de punto (calcetería, sacos, etc.). Es importante resaltar que en esta última se realizan, de manera casi simultánea, los procesos, de tejido y confección.

Las principales materias primas utilizadas en este proceso son :

---

<sup>2</sup> Memorias del seminario "la productividad textil", organizado por CIDETEXCO, Medellín, mayo 14 de 1998.

- Hilos de fibras naturales :algodón, lana, fique.
- Hilos de fibras sintéticas : poliéster, nylon, acrílicas.
- Hilos de fibras artificiales : acetato, etc.,

### **Ver diapositiva # 68 TEJEDURIA PLANA**

Los principales procedimientos, que sintetizan las operaciones que integran el proceso de tejeduría son:

**Urdido** :Operación consistente en la disposición de un conjunto de hilos en forma paralela sobre un cilindro o plegador, colocados en un orden preestablecido, que constituyen los hilos longitudinales de la tela común.

**Encolado**: Operación consistente en la aplicación de un baño, casi siempre en caliente, a los hilos de urdimbre como preparación para el tejido. Este baño se hace con ciertos productos o soluciones denominadas apresto, que se adhieren fuertemente al hilo.

**Tejido**: Operación en la cual se entrelazan una serie de hilos, colocados en sentido longitudinal (urdimbre), con otra serie dispuesta transversalmente, llamada trama, los cuales conforman la tela, en telares.

En el eslabón de **tejeduría**, el tipo de maquinaria utilizado cambia según los dos tipos de procesos. **En tejeduría plana**, se pueden utilizar tecnologías diferentes : los telares de lanzadera y aquellos sin lanzadera (proyectil, aire y agua), o tipo espadín, triaxial y de jaquard, además de urdidoras y engomadoras. **En tejeduría de punto**, intervienen maquinas circulares (de gran diámetro, de pequeño diámetro), tricot en línea y tricot-kette. En Colombia, se utilizan principalmente seis tipos de maquinaria. Su utilización depende del producto final como se observa a continuación.

### **Ver diapositiva # 69 TEJEDURIA DE PUNTO**

<b><u>MAQUINARIA</u></b>	<b><u>PRINCIPALES PRODUCTOS FINALES</u></b>
<b>Circulares de gran diámetro</b> <b>Circulares de pequeño diámetro</b>	Vestuario, lencería y telas. Lona para zapatos y Peluche.
<b>Circulares de calcetines</b> <b>Circulares de medias de mujer</b> <b>Tricot</b>	Calcetines Medias Apolo, lencería, marquiselle hogar, panas, vestidos de baño
<b>Raschel</b>	Encajes, blondes, cortinería, manteles, marquisette y cubrelechos.

### **... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA**

Si hacemos historia, los telares en un comienzo, no poseían paraurdimbres ni paratramas, ni cambio automático de lanzadera. El siglo XX ha sido el siglo de la automatización y la velocidad.

Las máquinas de tejer actuales más modernas han multiplicado x3, x4 o x5 la velocidad según el sistema de inserción. Poseen detectores de ruptura de urdimbre, de trama; poseen códigos de tipo de paro. Poseen el paro posicional y arranque según diversos códigos que hacen aumentar la calidad del tejido. Además nos indican el rendimiento que obtienen.

*Las máquinas de tejer que podremos tener en los comienzos del siglo XXI serán inteligentes. Nos ofrecerán una velocidad de trabajo que se graduará automáticamente en función de las incidencias que ocurran. Si la máquina de tejer observa que su velocidad es demasiado elevada para el hilo que teje, la disminuirá hasta un valor más apropiado<sup>3</sup>.*

Otros detalles serán la conexión informática desde donde recibirá las órdenes que componen la ficha técnica del tejido a tejer. Datos como tensión de urdimbre, de trama, desfase de la máquina de lizos respecto a la máquina de tejer, alturas de calada, densidad de pasadas, quedarán memorizados para ser reproducidos automáticamente en cualquier otra máquina.

La reparación automática de la trama estará mejor resuelta con una eficiencia superior al 60% de éxito, incluso en las tramas difíciles. En el futuro próximo, veremos un primer ensayo de autoreparación del hilo de urdimbre.

Pero la introducción de lo que llamamos hoy nuevas tecnologías, no quedará reducido a la operación de tejer. También las bobinadoras mantendrán una velocidad de trabajo relacionada con el rendimiento que obtengan debido a las

<sup>3</sup> Apreciaciones del Ingeniero Joan VICTORI, profesor titular de la E.T.S.E.I.T. (Universidad Politécnica de Cataluña)

roturas que se produzcan. También si encuentran dificultades en la búsqueda de los extremos libres del hilo para realizar el empalme, disminuirán su velocidad en este instante. Tendrán gran auge las bobinadoras llamadas de precisión en las que la formación de la bobina y la colocación de las espiras en su lugar adecuado viene gobernado por un "cheap" o por un programa informático abierto.

En la operación de urdido seccional se introducirá de manera total el urdido automático con realización de la cruz sin intervención del operario de máquina, también en las urdimbres de gran longitud. Al igual que en este caso todas las variables quedan memorizadas y son de nuevo introducidas al urdir otra urdimbre de la misma referencia.

Las encoladoras generalizarán el engomado automático y mantendrán un porcentaje de cola sobre la urdimbre, previamente ajustado como valor ideal. Todas las variables serán memorizadas y reproducidas al repetir otra urdimbre idéntica.

En cuanto a la inspección del tejido, muy seguramente seguirán los avances presentados en la última ITMA hacia la línea de la inspección automática. En cuanto al **procesado** de los hilos o tejidos se ha experimentado diversas mejoras o innovaciones en las operaciones de texturización, tisaje de alta densidad, esmerilado o perchado, caustificación (reducción alcalina), tintura diferencial, acabado arrugas y modificación de la superficie de la fibra.

Los lápices ópticos serán de uso normal, así como el control por código de barras de los trozos de tejido, las partidas de hilo, etc. Aunque muchas empresas ya trabajan con este método desde hace años, aquí se hace referencia al uso generalizado en todas las empresas.

Habrá ya en la próxima ITMA del 99, entre otras múltiples mejoras en todos los sistemas de tejer, la presencia de máquinas de tejer de aire girando a 3000 r.p.m. en un ancho de trabajo de 190 cm. y muy seguramente que será tejiendo ligamento raso. También con velocidad variable.

Pero en el supuesto de comprar máquinas de este tipo, ¿van a poder tejer todas las materias textiles del mercado?. Posiblemente en un principio, no. Algunas multinacionales de fibras deberán investigar para adaptarse a estos planteamientos y seguir a los líderes.

También habrá ya en la próxima ITMA la presencia del resto de máquinas del proceso de tejer según las especificaciones antes indicadas. Todo ello dará mucha importancia a los transportes internos de fábrica.

Estas tecnologías hacen cambiar los esquemas clásicos de espacio necesario, plantilla, capacidad de plegador de urdimbre, sección de inspeccionado de tejido y todo un largo etc de elementos que conviven con la operación de tejer. Esta exposición sobre la evolución de los aspectos tecnológicos de la cadena en cuestión, muestra que **las nuevas tecnologías nos ayudan pero nos piden un esfuerzo de cooperación y de cambio.**

**Dentro de todos estos aspectos presentados el más importante es el desplazamiento de las personas trabajadoras hacia puestos de trabajo más sencillos, pues las nuevas tecnologías eliminan la necesidad de muchos de**

**ellos. Para que exista una interacción equilibrada entre los avances del estado del arte de la tecnología y el elemento humano, debe existir el mismo nivel de avance en cuanto a formación elevada de las nuevas generaciones y de las personas de la generación actual, que deben hacer un esfuerzo de reciclado ya sea en idiomas o en formación textil.**

Solo si se crea una cultura organizacional orientada a la gestión tecnológica se podrán ejecutar planes de aplicación de las nuevas tecnologías. El proceso textil de tejeduría en Colombia debe primero evacuar la etapa de actualización en capacidad innovadora, para así mantener y ampliar el apetito por la novedad que muestra la sociedad mundial. El hecho principal que debe animar a las empresas a confiar en la investigación, es el obtener nuevos productos con propiedades nuevas, que ponen a la empresa en una posición ventajosa en el mercado, hasta que otras empresas situadas en una línea inferior puedan copiar sus actuales productos.

## **ACABADOS**

### **DE LOS PROCESOS...**

Este es un proceso de naturaleza físico-química al que se someten las fibras, los hilos, o los tejidos, buscando mejorar algunas de sus propiedades. En general, los acabados están dirigidos a modificar las características propias de las telas o tejidos, o a mejorar su aspecto, o su apariencia. Los acabados especiales, están dirigidos a mejorar condiciones de las telas o de los tejidos y el servicio que estas prestan. Estos últimos intervienen, esencialmente, en el encogimiento, el relajamiento, la deformación, y en el ataque de las polillas y moho, etc.

### **Ver diapositiva # 70 PROCESO DE ACABADOS**

#### **Acabados generales:**

- **Chamuscado:** Proceso de eliminación de fibras sobresalientes en el tejido, por medio de una combustión rápida.
- **Desencolado:** Eliminación de impurezas que contengan las telas crudas o tejidos o las sustancias adicionadas durante operaciones de hilatura o tejido, como el encolado o engomado del algodón o el engrasado de la lana.
- **Descrude:** Eliminación de materias extrañas o impurezas ( grasas, resinas, gomas, etc.), mediante el uso de detergentes y acciones mecánicas.
- **Blanqueo:** Eliminación de las semillas de algodón y de los pigmentos naturales de la fibra (color amarillento).
- **Mercerizado:** Proceso por el cual los hilos o telas cambian su estructura al ponerlas en contacto con soda cáustica concentrada, obteniendo nuevas

propiedades como son: brillo, resistencia, estabilidad dimensional y afinidad por el color a teñir.

- **Lavado - acidulado:** Tratamiento para telas cuyo color final es el blanco, con ácido clorhídrico para la eliminación de los contaminantes metálicos (insolubles) en forma de cloruros (solubles en agua) para ayudar a mejorar el grado de blanco.

### **Acabados especiales**

- **Sanforizado:** Tratamiento aplicado a algunos tejidos cuya finalidad es eliminar su capacidad para encogerse. Consiste en someter los tejidos a un proceso de preencogido basado en un procedimiento de encogimiento compresivo.
- **Perchado:** Proceso por el cual se le da al tejido una apariencia vellosa por una o ambas caras. Se realiza este proceso por medios mecánicos al frotar el tejido con instrumentos de superficies erizadas.
- **Calandrado:** Procedimiento mecánico para darle al tejido características especiales como son: alto brillo, suavidad, alisado, planchado, gofrado, etc.
- **Texturizado:** Proceso aplicado a cualquier hilo de filamento continuo, por medio del cual se puede conseguir una apariencia de mayor volumen o elasticidad.
- **Teñido:** Proceso por el cual se pigmentan las fibras con colorantes por medios físicos, químicos y físico-químicos.
- **Estampado:** Podemos definir la estampación como aquel conjunto de procesos industriales que permiten obtener un teñido, localizado sobre un soporte textil, con algunas características de solidez más exigentes que en la propia operación de teñido.

Entendemos por solidez de un blanqueo, de una tintura o estampación a la resistencia que presenta al variar o perder su color al ser sometida a la acción de un determinado agente, pudiendo dar lugar a la degradación de un color y/o a la descarga sobre otros textiles.

Si tuviéramos que describir la actividad de estampación con pocas palabras, quizás la mejor expresión correspondería al **arte industrial**, dado que cuando vemos y tocamos un tejido encontramos una suma de tecnologías de procesos industriales, de creatividad, de diseño, de moda, de gusto, las cuales inciden en la realización de un tejido estampado, con unas características, con unas solideces, con unas propiedades físicas, con una confeccionabilidad, con una confortabilidad que son las que, en el mercado, le dan el verdadero valor agregado al producto final.

## **... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA**

### **NOVEDADES Y PROYECCIÓN TECNOLÓGICA EN TINTURA TEXTIL**<sup>4</sup>

Las innovaciones que se han producido en los últimos años, en el campo de la tintura textil, han sido generalmente el resultado de la presión social en temas medioambientales, que se ha traducido en una legislación más restrictiva, cuyas consecuencias han incidido tanto en la producción como en el uso de fibras, colorantes y productos auxiliares.

**Colorantes al cromo:** A pesar de los malos augurios que, desde hace 30 años, se han hecho para esta gama de colorantes para lana, hay que reconocer que no existe sustituto técnico y económicamente válido para ellos, sobre todo en tonos intensos, azules marino y negros.

**Colorantes reactivos:** La tintura reactiva de la celulosa constituye, sin duda, el principal problema de la coloración de las aguas residuales. Esto sin contar con las elevadas cantidades de electrolito neutro sal o sulfato, que son necesarias.

**Las soluciones innovadoras se presentan por dos vías,** por una parte los nuevos colorantes bifuncionales, cuyo rendimiento de fijación es sensiblemente superior, y por otra las ofertas de los productores, de colorantes que precisan bajas concentraciones de sal, como los Remazol EF (de Environmentally Friendly) de Dystar o los Cibacrón LS (de Low Salt) de Ciba.

Sin embargo, quedan aún soluciones posibles como son la transformación de la fibra en un producto reactivo, mediante la introducción de grupos aminos de mayor reactividad que los propios grupos hidroxilo, que permitiría la tintura a pH neutro y en ausencia de sal, o incorporando el grupo reactivo a la celulosa y que reaccione con los colorantes directos.

Tales procesos solo tendrán éxito comercial si los productos son baratos y de baja toxicidad y la modificación de la fibra se pueda realizar con las instalaciones actualmente disponibles. De momento existen ya algunos productos en estas vías, en EE.UU el Virkaton Eco (sin sal) para introducir grupos aminos a la celulosa, o agentes de cationización como Texamin ECE. (de Vutz-Inotex) o el Hydrocol CR (de Rudolph).

**Colorantes dispersos.** La aparición de los colorantes dispersos derivados de la Benzo difuranona, presentados por Zeneca, abrió nuevas vías para la sustitución de los colorantes azoicos, mediante estructuras basadas sólo en carbono, hidrógeno y oxígeno. Si bien es poco probable que se puedan aplicar como colorantes solubles en la tintura de la lana y el algodón, debido a que el anillo de lactona del cromóforo se hidroliza con facilidad. Precisamente tal característica se aprovecha para realizar el lavado de estos colorantes dispersos a través del medio alcalino de los colorantes reactivos, en sustitución del lavado reductor clásico.

Otro tipo de cromóforo ha sido desarrollado por Iqbal en Ciba, con base en la

---

<sup>4</sup> Dr. J.M. Canal Arias  
Catedrático de Tintorería, Estampación y Aprestos.UPC

estructura química Difenil diceto pirrol pirrolica, de color rojo brillante, que se conoce como "pigmento de ftalocianina roja", lo que parece abrir nuevas posibilidades para el desarrollo de turquesas de mejores características que los derivados de Ftalocianina de cobre.

### **Procesos**

Desde la primera crisis del petróleo, de los años 70, se vio la urgente necesidad de optimizar los procesos desde un punto de vista energético, y dicha necesidad se ha agudizado por los motivos ambientales anteriormente expuestos.

No es pues de extrañar que en este aspecto se hayan producido innovaciones profundas, con reducción de los tiempos de proceso. Para conseguir tal objetivo ha sido necesario el estudio teórico de la tintura, estableciendo modelos matemáticos que permitan cuantificar lo que debe suceder, para que, mediante las modernas tecnologías informatizadas, se pueda programar todo el ciclo de tintura con la precisión y la reproducibilidad necesarias en un sistema de tal complejidad físico-química.

**Resultado tecnológicos puntuales.** Los sistemas de dosificación de álcali en la tintura con colorantes reactivos, la dosificación de ácido en la tintura de la lana, especialmente en alfombras y moquetas, la estandarización precisa de los lotes de los colorantes y productos auxiliares así como la imperiosa necesidad de dosificar con precisión los productos químicos y demás auxiliares, han motivado una serie de importantes cambios en la propia maquinaria y en las instalaciones auxiliares.

La introducción de la medición instrumental del color, ha generado otra revolución en la tecnología de aplicación ya que permite tanto el cálculo de un amplio abanico de recetas posibles, proponiendo reducciones tanto de la metamería, como de la comprobación objetiva de la precisión del color conseguido, eliminando la inevitable subjetividad que conllevan las decisiones visuales.

**Maquinaria.** Con el mismo ritmo logrado en la optimización de los procesos, los fabricantes de maquinaria de tintura han experimentado una rápida evolución, fruto de la demanda de sus clientes para producir "más rápido, más barato y con mayor calidad". La oferta se ha concentrado entonces en máquinas y sistemas de tintura cuyas relaciones de baño se han reducido a la mínima expresión, tanto por motivos energéticos como ambientales, con velocidades de circulación muy superiores, por ejemplo a las del clásico torniquete, incorporando recientemente, no solo la medición y control fiable de la temperatura sino también del pH, en algunos de los últimos modelos de jets y autoclaves.

Las futuras mejoras parece probable que sigan en las mismas líneas expuestas, como se observa en los últimos desarrollos de jets mixtos aire-agua, que permiten acelerar los procesos y reducir todavía más los consumos de agua, energía y productos, llegando a límites que ya parecen difíciles de superar.

Por su parte, los sistemas de tratamiento a la continua por fulardado, se han resentido de la reducción experimentada por el tamaño de los lotes. Si bien los constructores han reaccionado con ideas innovadoras, reduciendo los tiempos de cambio y limpieza a niveles mínimos, lo que abre nuevas expectativas para tales



instalaciones, además de mejorar sensiblemente los sistemas de "mínima aplicación", tanto en volumen de baño aplicado como en la regularidad de distribución del mismo, con controles de la humedad y el color aplicado al tejido.

Teniendo en cuenta los incrementos de costo y las crecientes limitaciones que se están produciendo en la disponibilidad de agua, surgieron, hace ya más de 20 años, intentos de substituir este bien escaso por otros disolventes. La utilización de disolventes clorados, como el percloroetileno, no es extraño a la industria textil. La imposibilidad de recuperación total y la creciente preocupación por la contaminación con productos organoclorados (AOX), limitan totalmente su mayor utilización en la tintura.

Sin embargo, hay otro tipo de fluidos que pueden superar tales limitaciones, siendo especialmente esperanzadores los resultados obtenidos con la utilización de anhídrido carbónico en estado supercrítico, en el que se combinan las propiedades de los líquidos y los gases, y que se obtiene para este fluido a partir de 73 atmósferas de presión a una temperatura de 31°C.

En la pasada ITMA de Milán ya se presentó un prototipo de máquina para tintura de poliéster con tal fluido (Josep Jasper GmbH), con colorantes dispersos especiales preparados por CIBA, ya que deben utilizarse exentos de auxiliares, pues el colorante disperso es soluble en CO<sub>2</sub> supercrítico.

La tintura se realiza a 130°C como es usual, lo que significa presiones de trabajo del orden de 250 atmósferas, que hasta ahora no son habituales en el campo químico textil, por lo que los "autoclaves" de tintura deberían cambiar conceptualmente. Por otra parte parece que existen otros aspectos ventajosos como son la recuperación total del colorante no agotado, ya que al descomprimir el fluido una vez completado el proceso de tintura, el colorante deja de ser soluble en el gas, se precipita y la materia textil sale seca, además de que las posibles pérdidas de anhídrido carbónico no generan mayores problemas ambientales y su disponibilidad, de momento, está asegurada.

Inicialmente dicha técnica sería válida para poliéster, poliamidas y polipropileno, pues parece difícil que se pueda aplicar en la tintura de fibras celulósicas o proteicas, ya que solamente sería posible si tales fibras se hacen más hidrofóbicas y se pueden teñir con colorantes dispersos.

## **SITUACIÓN ACTUAL, NOVEDADES Y PROYECCIÓN TECNOLÓGICA EN ESTAMPACIÓN TEXTIL**

1. La producción mundial de estampados se distribuye actualmente entre las siguientes tecnologías:

Un 52% de la producción mundial utiliza la técnica de *estampación pigmentaria*, el 24% *colorantes reactivos*, el 11% *colorantes dispersos*, 8% *colorantes tina*, 3% *naftoles*, 2% *otros procedimientos*.

2. Respecto a la participación de las diferentes tecnologías de maquinaria, se estima que en lo que conocemos como *mesa larga* se estampa un 2% de la producción mundial, en *calandras de estampación por transferencia*, un 10%, en *máquina plana* un 15% , en *máquina rotativa de cilindros grabados en hueco* un 23%, en *máquina rotativa de cilindros microperforados* un 45%, y se estima en aproximadamente un 5% la *estampación de prendas confeccionadas o semiconfeccionadas y trozos cortados*.

3. Respecto a las innovaciones tecnológicas, es importante decir como primera cosa que la tecnología no se compra, la tecnología se asimila. El gran problema de las nuevas tecnologías, no es tanto su adquisición como su asimilación por toda la estructura productiva de las empresas. La velocidad de asimilación de las nuevas tecnologías es una de las medidas de la capacidad gerencial y es uno de los factores claves de la competitividad de la empresa.

Aquí cabría sugerir una reflexión para distinguir entre tecnología, nuevas tecnologías y BAT (best available technologies). Dentro del concepto BAT sólo deben considerarse aquellas tecnologías realmente disponibles y asimilables en un plazo razonable por el espectro industrial.

Los cambios tecnológicos en estampación han venido motivados por diferentes vectores:

1. Nuevas fibras,
2. Tecnologías de preparación de tejidos,
3. Tecnologías químicas de la estampación,
4. Aspectos directamente relacionados con ecología y producción limpia,
5. Aspectos relacionados con la internacionalización de la producción y con el servicio rápido,
6. Informatización y robotización de la preparación de originales, separación de colores, y grabación de moldes.

### **Fibras**

Finalizando este siglo, constatamos cómo las innovaciones en fibras van a tener un efecto dinamizador de la tecnología y del mercado en general. Hemos visto hasta hoy algo más que la punta del iceberg en el campo de las microfibras, que han obligado a la introducción de nuevos sistemas de ensimajes, que deberán eliminarse de modo eficiente y ecológicamente sostenible, antes de los procesos de estampación. Aplicaremos nuevos hilos a tejidos para requerimientos cada vez más exigentes: características como confortabilidad, confeccionabilidad, inarrugabilidad y fácil cuidado, no harán sino crecer en la apreciación social de los productos textiles.

**Estamos ante grandes cambios en la concepción básica de la mayoría de los productos textiles, por lo que hay que centrar la atención sobre la formación universitaria de calidad capaz de formar a los técnicos del tercer milenio.**

### **Procesos de preparación**

Ello nos va a obligar a dar respuesta a cuáles son los mejores procesos de preparación que poco tendrán que ver con los tradicionales y cuáles son los requerimientos a cumplir por los tejidos bien preparados para estampación.

La atención se centrará sobre líneas de preparación de tejidos para estampación, capaces de obtener tejidos con excelentes estabilidades dimensionales ( alrededor del 0.5% ), con un consumo de agua y de productos auxiliares, bajo, ( ya se está detectando un crecimiento de los sistemas de lavado con aspiración del baño sumergida a través del tejido ) lo cual conlleva el desarrollo de nuevas fórmulas detergentes, eficaces con los nuevos ensimajes, que garanticen hidrofiliidades, gramajes y pH uniformes a lo largo y a lo ancho de los tejidos a estampar.

### **Tecnologías químicas de la estampación**

Se introducen los nuevos colorantes biodegradables, mucho más compatibles con el medio ambiente.

#### **La estampación de colorantes reactivos, con pastas exentas de urea, facilita enormemente la gestión de las plantas depuradoras de aguas residuales.**

El tratamiento de las pastas de estampación sobrantes en instalaciones automáticas de dosificación, y en las nuevas instalaciones convertidoras de residuos sólidos (experimentales), va a modificar algunos parámetros de vertido de esta industria que se habían considerado como clásicos.

Las nuevas instalaciones de lavado de tejidos estampados permiten ahorros de agua y aumentos de productividad.

La oferta de robotización se presenta en:

- Almacenes de moldes de estampación,
- Almacenes de colorantes y de productos químicos,
- Instalaciones de preparación y de dosificación de pastas de estampación,
- Sistemas de distribución de pastas de estampación a las máquinas de estampación.

Con relación a la tecnología de maquinaria, se ha roto el prejuicio de la horizontalidad de los elementos de estampación. La disposición inclinada de las superficies de estampación puede favorecer la uniformidad de la pasta que se estampa, a la vez que facilita alguna operación de lavado in situ, sin sacar los cilindros microperforados de la máquina.

Y continúa el debate acerca del mejor sistema de lavado de moldes de estampación, si sobre la propia máquina, o en las nuevas unidades de lavado de alta eficiencia.

Los microprocesadores aplicados a mesas largas y a máquinas plana y rotativa de cilindros microperforados se conectan a sistemas informáticos centralizados, y los sistemas de encaje en máquinas de cilindros microperforados, se basan en detectores con tecnología láser.

En las máquinas para estampación de prendas, si bien no hay grandes innovaciones, sí se detecta interés, del mercado, en ellas.

**Secadores y vaporizadores:** se perfeccionan los sistemas de control de las condiciones de secado del tejido estampado, se incorporan detectores de las características del vapor (temperatura, contenido de humedad, etc.), y de sistemas de recirculación y reacondicionamiento del vapor, en un contexto de ahorro de energía.

**Instalaciones de lavado e hidroextracción de tejidos estampados:** diversas instalaciones permiten un aumento de la eficiencia del lavado, ahorro de agua y de productos químicos durante el lavado y mejoras en los equipos para hidroextracción al ancho y a la continua.

**Inspección y control de tejidos estampados:** la combinación entre técnicas de análisis de imagen y colorimetría, en la inspección a la continua de tejidos estampados, vinculado al sistema de empaquetado, está cambiando la concepción tradicional de esta operación.

Los sistemas de diseño de estampados conectados a grabación de moldes de elevada eficiencia y rapidez, y los sistemas de preparación de muestras sobre tejido utilizando tecnologías de impresión por chorro de tinta con colorantes especiales, van a permitir ganar la batalla del servicio rápido, y de la minimización de inventarios.

## PROCESOS MEDULARES DE LA CADENA PRODUCTIVA

<b>ESLABONES Y AREAS TRANSVERSALES</b>	<b>ACTIVIDADES CLAVES</b>
<b>FIBRAS</b>	Control de Calidad
<b>TEXTIL</b>	
<b>Hilatura</b>	
	Diseño
	Preparación (cardado)
	Hiladoras open-end
	Hiladoras de anillo
	Control de Calidad
<b>Tejeduría</b>	
	Diseño
	Urdidoras
	Preparación (engomadoras)
	Telares
	Control de Calidad
<b>Tintorería y acabados</b>	
	Diseño
	<b>Acabados</b>
	Control de Calidad
<b>CONFECCION</b>	
	Diseño
	trazo y corte
	Ensamble
<b>MANTENIMIENTO</b>	
	<b>Mantenimiento</b>

## 2 ESLABÓN CONFECCIÓN

### **La tarea del diseño. Algunas conjeturas previas al análisis ocupacional<sup>5</sup>**

Diseñar es una tarea creativa y a la par sujeta a las leyes del mercado de moda, a las leyes de oferta y demanda, como también de los costos de producción. Hay que armonizar y aunar todas las vertientes para hacerlas converger y que sobre ellas se asiente la labor del diseñador, que no debe ser únicamente un artista sino un profesional con sensibilidad artística y con capacidad de dar respuesta con un producto de moda capaz de ser vendido.

Para llevar a buen fin la ingente tarea de crear dos o más colecciones al año, el diseñador se vale de diversas herramientas de trabajo: su intuición, su perceptibilidad y su apertura racional hacia lo que el público demanda y, por supuesto, los libros de tendencias de moda que indican las líneas maestras, los colores y los tejidos que, en principio, van a estar en la calle en las siguientes temporadas, asimilándolas a su propia personalidad y materializándolas en el producto que realiza.

LOS LIBROS DE TENDENCIAS, no son una estadística de caprichos sino un trabajo científico de investigación social y, de acuerdo a ello, no imponen sino que proponen moda. El profesional estará capacitado para discernir con claridad y exactitud las ideas en el mundo de la moda y rechazará aquellas que la ridiculizan con extremada simplicidad, como aquella demasiado usada de que "la moda es una dictadura".

A veces ocurre que con el término diseñar nos referimos nada más que a la tarea intermedia entre la concepción de la obra o el modelo y su acabado final. No está mal la definición, pero hasta allí quedaría incompleta. Valdría únicamente para el diseñador artista, el genio, aquel superdotado de sensibilidad o de fama tal que trabaja sin sujetarse a las leyes de mercado, imponiendo su gusto personal a sus clientes; y esto, en el sentido más amplio, es poco menos que utópico.

*Diseñar es darle la solución adecuada a una necesidad de moda, mediante la entrega de un producto acabado llamado modelo.*

Si nos referimos a las escuelas de arte, y la de diseño de moda lo es, hay dos maneras de preparar un programa de enseñanza: una manera estática y una manera dinámica. En la primera, el individuo se verá obligado a adaptarse a un esquema fijo y casi siempre superado; en la segunda, el programa de enseñanza se va formando poco a poco, modificado continuamente por los propios individuos y por los problemas que se plantean. En el caso de la enseñanza estática, con programas fijos e inamovibles, suele ocurrir que ésta se hace incómoda para el

---

<sup>5</sup> La presente exposición contiene apreciaciones teóricas de Bruno Munari (Diseño y comunicación visual, GG Diseño, Barcelona, 1985, pág. 18 y sgtes), profesor de la DOMUS ACCADEMIAE, de Milán, y uno de los más importantes estudiosos sobre el tema.

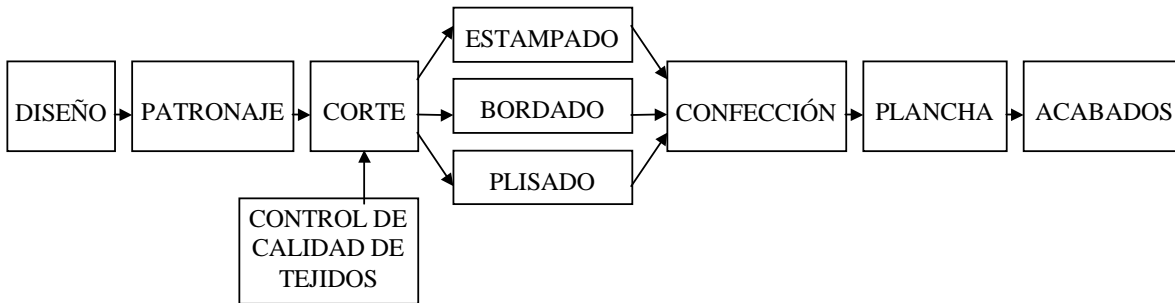
estudiante, le desinteresa y puede hacerle abandonar. "En el caso de la enseñanza dinámica, los que enseñan estudian un programa de base, lo más avanzado posible y por ello continuamente modificable, de acuerdo a los intereses de la misma enseñanza. Este programa requiere de los profesores la elasticidad y rapidez necesarias para preparar las lecciones conformes con las necesidades de cada caso y las características de los estudiantes, de manera que les pueda ayudar a resolver sus problemas".

Pero la carrera o la enseñanza de diseño de moda no es sólo artística; es también técnica. Y las dos cosas son inseparables. Un aspecto que es común a ambas cuestiones es la objetividad. Si al modelo diseñado le falta objetividad no alcanzará la meta final, que es cubrir la necesidad del producto de moda, que es la aceptación por parte del destinatario. Si, por otra parte, el modelo diseñado no es una creación imputable al diseñador, éste se habrá convertido en un autómatas o, en el mejor de los casos, en un mero ejecutor de las tendencias de moda. Si la técnica y el arte que quieren alcanzar la meta de utilidad en la moda necesitan ser objetivos, el estilista, para serlo, precisa del dominio de la subjetivación, dominio de la referencia de la obra a su mente creativa, referencia que debe pervivir en el producto de su trabajo.

El estilista se enfrenta al diseño como ante un trabajo de creación que no es a partir de la nada, antes bien arrancando desde dentro sí y con todos los recursos externos e internos. El programa dinámico de enseñanza debe prestar una especial atención al aprendizaje de la introspección, a la formación del caudal subjetivo del diseñador, al aprovisionamiento de recursos internos y al aprovechamiento constante, de una forma práctica y eficaz, de estos recursos íntimos de la persona, de aquello que convencionalmente se ha venido llamando vocación, de las cualidades innatas del estilista, de la sensibilidad, del propio gusto, de la estética personal, de manera que las tendencias íntimas afloran a la mesa de diseño y se armonicen con las tendencias de moda en cada colección y en todas las colecciones.

En algunos programas de enseñanza hay extensas asignaturas, como sociología de la moda, psicología de la percepción, etc., y se hace caso omiso a las que en otras escuelas son primordiales, (superiores en importancia a éstas, aunque éstas sean importantes). Nos referimos al estudio teórico y empírico de la propia personalidad, al autoexamen, al autoconocimiento, a la introspección como método de estudio y como ejercicio. Son disciplinas que el creativo debe dominar con cierta soltura si quiere llegar a dominar la técnica de expresión. No será completo este dominio de la técnica si le falta la expresión de sí mismo. Será su diseño una correcta interpretación de las tendencias de moda, de la marca de su empresa, de la demanda de mercado, incluso de las corrientes culturales, pero si no lleva nada propio del creador, éste no habrá aportado nada a la moda. Ésta es la diferencia sustancial entre los grandes diseñadores y los demás, entre los que hacen moda y los que, aunque sea correctamente, sólo la reproducen.

## **DE LOS PROCESOS...**



### **Algunas consideraciones claves, preliminares al proceso de la confección**

#### **Tratamientos de estabilización de los tejidos**

Más que de control propiamente dicho, éstas son ciertas actuaciones sobre las piezas, que tienden a fijar en ellas las características y cualidades que se suponen poseen; de faltarles, los tejidos se verán alterados en ciertas características, como su peso y dimensiones. En ese sentido sí se ejerce también aquí un control sobre ellas. La pieza que no responda adecuadamente a estos tratamientos será calificada de no idónea. Las operaciones consiguen, además, homologar cada pieza con todas las demás del mismo bloque de fabricación, aunque tengan distinta procedencia.

#### **Decatizado**

El tratamiento tiene por finalidad conferirle al tejido de lana una más firme y duradera resistencia al agua, resistencia que de otra manera pronto perdería. Consiste en resolidificar la queratina que de forma natural recubre las fibras de la lana. El decatizado evita que el tejido no se hinche con el planchado.

Todos los géneros de lana deberán ser decatizados si buscan confección de calidad; de otro modo la prenda se deformará y encogerá hasta límites insospechados, porque habrá perdido la grasa natural y habrá dejado de ser lana tal cual la conocimos. Los fabricantes de las máquinas de decatizar dan sus instrucciones de funcionamiento así como la recomendación de los productos a utilizar en el proceso. El decatizado puede conseguir estabilización de los tejidos hasta un margen de deformación del 1%.

#### **Humidificación, vaporización y sponging**

Es otro tratamiento dirigido a estabilizar el tejido antes de que entre en corte. Las prendas confeccionadas con el tejido que suele llamarse de lana fría han pasado por un decatizado a base de humidificación en baño de agua fría con las soluciones apropiadas (silicona, como componente más común). Los tejidos de lana cardada pasan por un tratamiento de vapor continuo y un decatizado posterior que fija y estabiliza sus dimensiones.



## **Algunas consideraciones claves en el proceso de la confección**

### **El corte como receptor tecnológico**

La industrialización de la confección trajo consigo la sistematización y mecanización de los talleres de corte, lo que proporcionó una gran economía con la aceleración del trabajo y el ahorro del producto tejido. Esa misma sistematización debe perseguirse hoy con los modernos medios informáticos de que se dispone en los talleres.

La versatilidad del concepto de cadena permite mencionar el taller de corte como un eslabón más en la cadena industrial de la confección. El corte no es un fin en sí mismo sino un tránsito de la materia prima camino del producto final que es la prenda en su punto de venta. Como principio fundamental, no es suficiente que el de corte funcione bien aisladamente sino que se adecue convenientemente al sistema, no sólo que el producto sea tratado dentro de forma correcta, sino que, además, su entrada y su salida de corte estén homologadas con el mejor sistema de trabajo adoptado en la empresa de confección.

### **Después del telar... ...La máquina de coser**

Después del telar, la de coser es la segunda máquina que mayor impulso ha dado a la industria del tejido y de la cadena productiva en general. A ambas invenciones, sin embargo, las separan milenios de vida humana; desde el Neolítico hasta la mitad del siglo XIX.

En el año 1945, en Estados Unidos, Elías Howe patenta una primera máquina para coser; de ella, en sólo quince años se produjeron 50.000 unidades. Cinco años más tarde (en 1951, también en Estados Unidos) Isaac Merrit Singer patentó su modelo de máquina de coser, con un solo hilo y punto en cadena, perfeccionando así la de Howe. La tercera modificación se dio al introducir el segundo hilo, que se entrelaza con el primitivo y que consigue perfeccionar sustancialmente el cosido, es decir la unión entre las piezas de la prenda a confeccionar. En los últimos cien años se han patentado más de 45.000 invenciones de máquinas de coser. Hace menos de treinta años podría imaginarse que llegarían a haber tantos tipos de máquinas de coser, distintos, como distintos eran los tipos de cosido. **La trayectoria industrial indicaba eso. Al penetrar en la industria textil la informática y las técnicas digitales, la ingeniería del cosido ha evolucionado en otro sentido: la máquina desarrolla ella misma más variedad de funciones, variando sus programas propios, haciéndose más útil y más productiva.**

### **La aguja**

La aguja es el elemento base de la máquina de coser, pero es, a la vez, una pieza especialmente delicada. Sometida al duro trabajo de perforar el tejido y llevar el hilo a cada puntada, ha de hacerlo además con total precisión. Con el aumento progresivo de la velocidad, cada nueva generación de máquinas necesita de la

aguja una mayor calidad, en resistencia y en perfeccionamiento de la puntada. Una aguja normal de máquina de coser industrial se divide en las siguientes partes: Talón, cono, tronco, ranuras, entrante, ojo y punta.

### **El prénsatelas (o pie)**

Es la pieza de la máquina encargada de preparar la tela y, junto con el sistema de arrastre, manejarla moviéndola con toda precisión para ser cosida.

### **Sistemas de arrastre**

Las combinaciones distintas que se pueden hacer con las diferentes condiciones de trabajo de estos órganos de arrastre, más algún otro complementario, son las que dan lugar a los distintos sistemas de arrastre de telas, pieles, láminas o material a coser. La invención y desarrollo de estos diferentes sistemas buscan una mejor calidad y seguridad en la costura que se realiza en la máquina.

- Arrastre simple
- Doble arrastre
- Triple arrastre
- Arrastre complementario
- Arrastre independiente

### **La sección de plancha**

El planchado de una prenda debe producir en ella dos efectos: Eliminar las arrugas resultantes de las distintas manipulaciones de montaje y costura. Y en segundo lugar, darle la forma especial que la prenda debe llevar conforme al diseño de la misma, o formas especiales parciales en cuello, mangas, solapas, etc.

El planchado de una prenda consiste en la combinación de los efectos que los agentes físicos de presión calor y vapor, producen sobre la misma.

La actuación de estos tres agentes suele ser combinada en forma y cantidades variables, según la composición textil de la prenda.

Según las cualidades textiles de la pieza a planchar, según la naturaleza de la fibra que la compone, pueden darse básicamente tres supuestos de planchado:

- \_ Fibras artificiales y/o sintéticas
- \_ Fibras naturales animales
- \_ Fibras naturales vegetales

Según la pieza que planchamos, en la industria pueden darse dos tipos de plancha:

- \_ plancha de fases de confección
- \_ plancha de prenda acabada

**La plancha de fases de confección o plancha de proceso**, se realiza durante el proceso de fabricación de la prenda y las más frecuentes consisten en abrir costuras, conformar vistas, cuellos, repasar pespuntes y mangas. Estas

operaciones se realizan manualmente o con automatismos y tienen lugar en la sección de costura, con proximidad a cada operación de confección.

**La plancha de prenda acabada o plancha final**, se realiza una vez confeccionada y revisada la prenda, con ojales, botones, broches, etc., y tiene lugar en la sección de plancha.

A la hora del planchado es absolutamente necesario tener en cuenta la constitución del material con que se ha confeccionado la prenda:

#### **Prendas de composición fibra artificial sintética**

La primera consideración de las fibras sintéticas ante la plancha es que tienen una forma muy regular, que suele ser cilíndrica; forma que debe evitarse alterar.

La segunda es que su índice de absorción de humedad es muy baja; resulta casi indiferente aplicarles calor seco o húmedo; ante los dos responden por igual. Si en la composición hay fibra natural, se seguirán las recomendaciones pertinentes a esa fibra.

La tercera es su propiedad de reblandecerse (recuérdese que son fabricadas en hilado por fusión). Tal propiedad puede ser aprovechada en el proceso final de planchado para darle a la prenda una forma concreta, siempre que el calor aplicado se menor que su temperatura de fusión, que la deformaría.

#### **Prendas de composición fibra animal**

La lana vale como ejemplo para el estudio de este caso. El rizado natural de esta fibra es una cualidad que permanece en los tejidos y las prendas con ella confeccionadas.

La lana es la fibra textil con mayor índice de absorción de humedad. Su excelente cualidad de elasticidad se mantiene a una cierta constante de humedad. Si está demasiado seca deja de ser elástica y propensa a cargarse de electricidad estática. Se comprende que la respuesta de la lana al planchado es muy distinta según sea con calor húmedo o seco.

Con plancha de vapor de 100oC, la lana toma fácilmente la forma que se le comunica y la conserva una vez enfriada y seca; es la temperatura aconsejable para el planchado doméstico. Con vapor entre 120-130oC esta respuesta es inmediata; es la temperatura usual en el planchado industrial. Con temperatura de vapor superior a los 130oC la lana amarillea, porque se descompone la queratina. La lana debe ser planchada con vapor y no con calor seco.

#### **Prendas de composición fibra vegetal**

El algodón una vez ha entrado en el proceso textil está seco y, por ello, la característica formal de la fibra, que es ya plana, por el ensanchamiento de los bordes suele quedar aún más aplastada y con algunas vueltas de torsión. Pero siempre en el algodón conservado en condiciones normales quedará un porcentaje de humedad, en torno al 7,8% de su peso, considerado como natural. La longitud de su fibra y su finura permiten que del hilado salga un hilo muy fino y regular, doble cualidad que permanece en el tejido. Esa humedad natural es indispensable para las buenas cualidades textiles del algodón: suavidad, brillo, elasticidad y resistencia.

### **Sistemas de planchado**

Los descritos anteriormente son los elementos universales de planchado. Pero, lo mismo que en el planchado casero se observa que las necesidades de plancha son distintas para cada prenda y clase de tejido, la industria de la confección ha especializado las herramientas o máquinas de planchado según finalidades concretas.

La herramienta de plancha más compleja es la que permite, en una sola operación o de un solo golpe de plancha, planchar una prenda completa como si se llevara puesta. En este caso los platos son: uno el maniquí sobre el que se coloca la prenda y por el que circula el vapor de dentro a afuera del maniquí, y otro es el molde exterior que presiona la prenda sobre el maniquí.

El término medio es la plancha industrial, el complejo formado por los elementos plato inferior, plato superior más los recubrimientos de ambos. En este caso el plato superior tiene un movimiento ascendente, para situar sobre el plato inferior la tela a planchar, y descendente hasta presionar la tela entre ambos platos e insuflar sobre ella el vapor. Esta plancha industrial puede tener complementos para planchar por separado partes de la prenda: mangas, solapas, cuellos, etc.

En un taller de confección se utilizan los tres tipos de plancha o las tres clases de herramientas de plancha: manual, industrial y sobre maniquí. Y lo que distingue mejor la plancha doméstica de la de una industria de confección es la profesionalidad del operario de plancha; una profesionalidad que se traduce en calidad, rapidez y eficacia de planchado. Aparte de ello, naturalmente, las herramientas industriales de plancha van más dotadas de automatismos parciales que ejecutan o controlan las operaciones de plancha.

**Ver diapositiva # 71 CONFECCION**

## **PANORAMA DE LA INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN**

### **Huir o innovar. Dos maneras de aprehender el valor agregado**

Pese a que cada día aparecen instrumentos de trabajo más sofisticados, la mejora de la industria textil no pasa solamente por la adquisición de maquinaria innovadora. Es esencialmente necesario que se renueven, se adapten a las circunstancias y se perfeccionen los demás factores, como la propiedad de la empresa, la dirección y el personal de producción.

La confección es una actividad típicamente manufacturera, en la que la mano de obra juega un papel esencial, tanto en su planteamiento e inversión, como en el desarrollo empresarial. En cualquier tipo de prenda, el valor agregado, con respecto a la mano de obra, es muy elevado al compararlo con otros ejemplos de producción más tecnificada. Pese a ello hay un obstinado empeño en no buscar su eficacia y su consecuente abaratamiento. Tal es el caso de la migración que actualmente existe de ese tramo industrial que es el corte y la confección. Las empresas trasladan repentinamente de un país a otro, buscando la mano de obra más barata, en lugar de emprender un abaratamiento de la producción dentro de la empresa con su propio personal. *No se trata aquí de exponer una teoría en contra de la internacionalización del mercado del trabajo y del comercio global de bienes y servicios, se trata de explicar que la formación profesional y la optimización del equipo humano, es fundamental para el desarrollo de la industria de la confección en un país.* **Dentro de esta actividad de la confección, en cualquier país, para lograr mejores precios, más producción y mejor calidad, se debe innovar en la calidad del recurso humano, porque las mejoras allí obtenidas son más sólidas y duraderas. Aquellos países que obvian este razonamiento sufren las consecuencias, en detrimento de su empleo y de su economía.**

Desde la implementación de la tecnología digital, quizás sea en las secciones de diseño y patronaje donde la técnica ha avanzado más rápidamente. Por lo general el equipo productivo es simple y además, versátil. Las mismas máquinas empleadas para cortar camisas, por ejemplo, sirven para el corte de gabardinas o impermeables. La máquina de coser plana, de una aguja, de doble pespunte recto, es empleada para la confección de tejidos finos de seda o algodón, para pañería o incluso para piel, con ligeras variaciones en sus partes de arrastre y de puntada.

Esta universalidad que ofrece la maquinaria empleada, junto con su costo relativamente poco elevado, hace que la empresa pueda renovar fácilmente su parque de herramientas, según las exigencias de producción o la variación de mercado. Su poco peso y volumen, así como la facilidad de instalación, las hace más cómodas y propicias al desplazamiento y a la sustitución.

El capital de inversión en edificio, maquinaria e instalaciones que precisa la confección es de los más bajos por puesto de trabajo, comparado con los de otras industrias y desde luego el más bajo dentro de todo el sector textil.

En cuanto a la mano de obra, en países como Colombia, está formado por mujeres en más de un 80% y tiene edades que comienzan en los 14-16 años. Si a

esto añadimos que el proceso total de producción de una prenda es susceptible de dividirse en gran número de fases intermedias, muy homogéneas y de corta duración, se consigue pronto una mínima especialización del personal en un período también corto, porque el trabajo para cada puesto es muy repetitivo. Vale decir, por tanto, que esa mano de obra es fácilmente reclutable y de capacitación rápida.

Todo lo descrito en este punto se suma a lo expuesto al principio, relativo a la migración de los centros de producción de confección, extremo en buena medida ampliable a todo producto de moda. Así vemos que firmas de confección o de moda, europeas o americanas, fabrican en Hong-Kong, Taiwan, Filipinas, Corea, Norte de África o Centroamérica.

### **La especialización de producto**

La universalidad del equipo de producción, su bajo costo y la facilidad de creación de sus productos, propicia la aparición de muchas empresas de confección muy poco especializadas, cayendo en una excesiva diversificación (más no necesariamente afirmando su diferenciación), no sólo de modelos sino de tipos de prendas.

Hablando de una industria que ofrece facilidad al cambio de equipos, que su personal es fácilmente adaptable, que las inversiones de infraestructura son reducidas, se admite implícitamente que es una industria de gran agilidad e improvisación, lo que se suma a la eventualidad del producto de moda. Esto, naturalmente, tiene sus ventajas, como, por ejemplo, que en plena temporada se pueda rehacer completamente un muestrario. Pero tiene un peligro: caer en un falso prejuicio de que todo se puede improvisar, todo se puede corregir y que la planificación y los estudios previos no son necesarios más que para las grandes empresas.

Junto a esta necesidad de previsión, el industrial de la confección está sujeto a muchos otros factores que son ajenos a él. No hablamos sólo de las tendencias de la moda, ni sólo de factores de economía social, hablamos de la dificultad que el sector textil, en Colombia tiene para estandarizarse, especializarse y para crear diferenciación, como ha sucedido en otros países, donde el producto final, de la confección, se obtiene con materias primas muy estandarizadas y con un valor agregado de características globales. Salvo en determinados artículos, el confeccionista depende del encadenamiento al sector textil, de hilatura, tejeduría o acabados, aunque de toda la cadena él sea el último eslabón antes de la distribución. Cuanto más dependa de los anteriores, más limitado estará, tanto si quiere diversificarse, como especializarse en un tipo de confección. Para el caso colombiano, es más que evidente esta relación y sus efectos en términos de competitividad del sector.

## **PROCESOS TIPO**

**Ver diapositiva # 73 PROCESO CONFECCION DEL BRASSIER**

**Ver diapositiva # 74 PROCESO DE CONFECCION DE PANTALON**

### ***... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA<sup>6</sup>***

Respecto a los sistemas informáticos hay una clara tendencia hacia la integración de los diversos elementos organizacionales, mediante las herramientas de diseño/comunicación como CAD (Computer-Aided-Design), CAE (Computer-Aided-Engineering), CAM (Computer-Aided-Manufacturing), etc. Al respecto se proponen soluciones informáticas de gestión que integran la empresa, desde la producción hasta la comercialización: pedidos de clientes, grados de importancia de los mismos, cálculo de necesidades, compras, cálculo de fechas de entrega previstas, cálculo de fechas de inicio de los trabajos, stocks, facturación, control de cobros y pagos, estadísticas, etc.

Los clásicos programas de tiempos predeterminados se han ampliado con la industrialización de las prendas, en unos avanzados sistemas para resolver todos los temas derivados de tiempos, costos, fichas técnicas, balanceo de líneas, tiquetes de producción, etc. En otras palabras, se integra, en un paquete único, toda la oficina de ingeniería y métodos.

Siguiendo en esta misma línea, los tradicionales sistemas de diseño y patronaje han pasado a integrar toda la información técnica del producto: imágenes de figurín, tablas de medidas y croquis, tejidos y accesorios utilizados, patrones, trazo, costeo de cada prenda de la colección, operaciones y procesos de fabricación descritos con apoyo de vídeo.

En el corte que, como es sabido, es la sección más automatizada, hace tiempo que está integrada con la oficina técnica a través de los sistemas de patronaje-escalado-trazo. Ahora integran la gestión del almacén y el propio proceso de extendido y corte, con el fin de minimizar los consumos de materias. Los programas de planificación de corte, son sofisticados programas de optimización y simulación que manejan muchas variables y permiten, recalcular, en tiempo real, los planes optimizados al variar una de estas variables. La validez de los resultados depende siempre de la validez de los datos introducidos.

En el corte, y siguiendo la filosofía del justo a tiempo o cero stocks, hay dos enfoques para la producción multiproducto: el occidental (tecnologías duras - software y hardware) y el oriental (tecnología blanda). El occidental se materializa en las cadenas selectoras aéreas y el oriental en los pequeños grupos de trabajo.

---

<sup>6</sup> Consideraciones adaptadas de Xavier Capdevila. Ingeniero, profesor titular del dpto. de Ingeniería Textil y papelería de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Ni el uno ni el otro son nuevos. Pero lo novedoso del primero es que las cadenas son "inteligentes" y la novedad del segundo es que el nivel de implantación no corresponde con el grado de difusión.

En las cadenas selectoras, los componentes de las prendas, colgados en ganchos u otros elementos colgantes, circulan por un carril aéreo, y los puestos de trabajo se disponen según la trayectoria que define el circuito. Un computador central controla todo el direccionamiento de prendas comprobando constantemente la situación de cada puesto de trabajo, y conoce cuando un operario ha terminado la operación que se le ha asignado, cuanto tiempo a tomado, en qué prenda ha trabajado y la eficiencia alcanzada, (cada puesto tiene un microprocesador que registra, en tiempo real, lo sucedido en el puesto y lo comunica al computador del sistema). También existe la posibilidad de realizar el direccionamiento desde todos los puestos a cualquiera de los grupos de cuatro.

La identificación y seguimiento de los paquetes, se hace mediante tecnología "de contacto digital": un microcontacto acompaña al paquete, y todo lo que tiene que hacer el operario es tocarlo con el microcontacto del computador de su puesto (del tamaño de medio cassette de video), el simple contacto registrará el modelo de prenda y la operación que se realiza. Los tiquetes de los paquetes y los códigos de barras quedan, por lo tanto, eliminados agilizándose la información y eliminando errores.

En definitiva, estos sistemas de transporte inteligentes, organizan todo el flujo de los artículos en todo el proceso de confección, y también en la plancha hasta su expedición.

En otra línea, están los citados grupos de trabajo, aunque aquí la tecnología sea "blanda" u orientada a las personas, bien funciona como grupos autónomos ó bien como células Toyota (T.S.S. – Toyota Sewing System). Estos son el resultado (puesta en línea) de una estrategia de focalización. La focalización -recordemos- consiste en dividir la fábrica en sectores independientes ("fábrica dentro de fábrica"), cada uno de los cuales asegura la fabricación de una familia de productos.

En cada sector puede seguirse con la vista -control visual- lo que sucede e identificar los posibles problemas. Las piezas se localizan con facilidad, los recorridos son cortos, los riesgos de errores disminuyen y cualquier problema no repercute sobre los otros. La gestión y planificación de cada sector se ven, además, considerablemente simplificadas sin el concurso de sofisticada maquinaria ni potentes sistemas informáticos.

Al margen de estos temas generales, la tendencia pasa por la automatización flexible y modular que permite, además de aumentar la producción con una calidad uniforme, modificar variables de la operación y sin necesidad de operarios especializados. Esta automatización consiste en ir dotando a una máquina convencional de unos "accesorios" que realizan funciones específicas de alimentación y evacuación del puesto y/o facilitan su ejecución, pudiendo programarse según las necesidades de la operación.



Otra tendencia es la integración de máquinas en una sola: máquinas de dos cabezales que permiten ejecutar dos operaciones de costura en una, por ejemplo filetear y respunte de carga, o las máquinas que combinan la costura con el planchado (abrir costuras). Estas máquinas permiten una drástica reducción de los costos que no sólo se refiere a los tiempos de operación, sino también a los relativos a la economía de espacio, consumos más bajos, y a la simplificación de las fases de trabajo con la consiguiente reducción del ciclo productivo.

## Segunda Parte

### **RECOMPOSICION DEL FACTOR HUMANO. Cargos claves y oferta educativa**

### Capítulo III

## **PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION OCUPACIONAL**

En este capítulo, se presenta el contenido de los perfiles ocupacionales que corresponden a la evolución tecnológica actual de la cadena productiva. Para este análisis, CIDETEXCO, ha partido de la siguiente premisa: **todo deseo de estructurar la oferta educativa, en cualquiera de sus niveles, con base en las transformaciones tecnológicas de la actividad industrial, debe llevarse a cabo con criterio de proyección a largo plazo.** La validez de esta premisa comprende los proyectos de estandarización ocupacional, en la medida en que dicha labor de normalización, es portadora de la proyección misma del cargo en cuestión.

Dentro de este contexto CIDETEXCO, propone el siguiente cuadro que sintetiza, inicialmente, el estado actual de los cargos claves que corresponden al análisis tecnológico ya elaborado. El listado de la proyección que se presenta en el mismo cuadro, contiene los nuevos cargos y/o los cargos existentes que están sujetos a cambios en sus características ocupacionales.

Con este esquema propuesto no se pretende analizar la totalidad de la población ocupacional de la cadena productiva. Lo que a continuación se presenta es el resultado del estudio que CIDETEXCO a efectuado, con respecto a la evolución ocupacional de los cargos claves, que conforman **la primera generación de estandarización ocupacional.**

El análisis proyectado que aquí se presenta, está respaldado en la labor que CIDETEXCO viene efectuando, con respecto a la reconversión industrial de las empresas que conforman la cadena productiva. Dicha reconversión (que a su vez está respaldada en el cruce entre el estado del arte de la tecnología y el desarrollo organizacional que, mundialmente, marca hoy la pauta hacia la especialización de las actividades industriales, al interior de las cadenas productivas), tiene como hilo conductor el proceso de especialización de las actividades industriales, eliminando por allí la rigidez que contiene el actual esquema de organización vertical de la producción.

En todos los eslabones de la cadena, una de las actividades que se ha definido como clave es la del diseño. En el eslabón o sector de fibras de Colombia, no existe ningún cargo que se ocupe de la investigación del diseño para la fabricación o para labores de innovación en fibras naturales, manufacturadas o químicas.

En el eslabón confección, donde el diseño si ha estado presente en su estructura ocupacional, la experiencia muestra que su labor ha sido relegada a las actividades de patronaje en la adaptación de diseños extranjeros. Las labores del diseñador de modas que corresponden a este cargo, están siendo efectuadas por las pequeñas empresas que se dedican a la alta costura.

En la actividad de la confección se ha identificado un estado de cambio permanente en el contenido ocupacional del cargo de supervisor en producción. Este cambio ha venido marcando una especie de fusión de las labores disciplinarias del supervisor, con las labores de ingeniería del analista de producción.

## 1 Origen y criterios para la proyección ocupacional

La proyección ocupacional que aquí se ha desarrollado, es el resultado del cruce de dos grandes dinámicas:

- Primero, del análisis comparativo entre el estado tecnológico actual del encadenamiento industrial Textil-Confección, y de la evolución a nivel mundial de sus factores económicos y tecnológicos.
- Segundo, de la dinámica interna del encadenamiento industrial y la estrategia competitiva, basada en la especialización.

Los criterios que se han tenido en cuenta para la definición de los primeros 21 Cargos claves, son esencialmente los siguientes:

\_ **Criterio de movilidad y correspondencia ocupacional:** Este criterio hace referencia al carácter transversal de algunos cargos con respecto al entorno ocupacional de la organización. Esta transversalidad permite identificar los cargos que pueden ofrecer un impacto más visible en el momento de llevar a cabo las primeras pruebas piloto de la creación de normas de competencia.

\_ **Criterio de factores competitivos del producto:** este criterio hace referencia a la matriz de competitividad del producto para cualquier tipo de organización productiva:

A manera de ejemplo hipotético para la confección:

Factores que definen la competitividad	Actividades del proceso				
	Compra	Diseño	Corte	Confección	Acabados
Diseño		X			
Calidad en costuras				X	
Calidad en el tejido	X				
Precio	X	X	X	X	X

El ejercicio de esta matriz de competitividad, resulta útil para la definición de los cargos claves, en la medida en que ella ofrece el cruce de las actividades donde se genera el valor agregado por el cual la actividad en cuestión es competitiva. Para el ejercicio propuesto, diríamos entonces que en las actividades de compra, de diseño y de la confección, deberíamos buscar los cargos mas representativos para allí identificar aquellos sensibles de ofrecer un impacto más visible en el momento de llevar a cabo las primeras pruebas piloto de la creación de normas de competencia.

### **Porque no se incluye la variable “tamaño de la empresa”?**

La definición de los perfiles ocupacionales que corresponden a una actividad industrial cualquiera, esta determinada por las características propias a la

actividad. El volumen o la carga de trabajo generado por el tamaño de la organización, no modifica el contenido medular de la actividad. En una pequeña empresa de confección, un solo cargo puede tener las responsabilidades de calidad, de supervisión y de ingeniería, que en una empresa de gran tamaño, están compartidas por dos o tres perfiles ocupacionales diferentes. El hecho es que, dichas labores, ya sea en la grande como en la pequeña, tienen las mismas características medulares de la actividad. Las diferencias radican en aspectos secundarios, ligados al nivel de complejidad de la organización.

La siguiente estructura ocupacional, definida como medular para la cadena productiva, es el primer insumo a partir del cual se descargarán los perfiles ocupacionales con su respectivo contenido proyectado.

### **La actividad comercial. Un aspecto transversal de trascendencia**

El análisis de esta actividad con miras a identificar el contenido ocupacional proyectado de los cargos claves allí explorados, presenta un status de transversalidad tan relevante que el SENA ha dedicado una mesa sectorial para el trabajo de normas de competencia, exclusivamente para esta actividad.

La importancia de esta actividad trasciende el contenido de análisis proyectado de este documento. Sin embargo hacemos énfasis en la necesidad de incluir el perfil comercial como complemento a los cargos que intervienen en el desarrollo de productos. La estructura ocupacional proyectada para el área de diseño incluye el conocimiento de los sistemas de distribución y la transformación permanente de los mercados.

## **2 Estructura ocupacional. Análisis proyectado**

**ESTRUCTURA OCUPACIONAL MEDULAR DE LA CADENA PRODUCTIVA**

<b>ESLABONES Y AREAS TRANSVERSALES</b>	<b>ACTIVIDADES CLAVES</b>	<b>CARGOS CLAVES ESTADO ACTUAL</b>	<b>CARGOS CLAVES PROYECCION</b>
<b>FIBRAS</b>	Diseño	No existe	<b>Gestor del diseño con énfasis en investigación</b>
	Control de Calidad	Analista de laboratorio (fibras)	Analista de Calidad (fibras)
<b>TEXTIL</b>			
<b>Hilatura</b>			
	Diseño	<b>No existe</b>	<b>Ver mismo perfil en Fibras (sin hacer caso omiso de las especificidades correspondientes a cada actividad)</b>
	Preparación (cardado)	Operario de preparación	Operario de preparación
	Hiladoras open-end	Operario de rotores	Operario de rotores
	Hiladoras de anillo	Operario de continuas	Operario de continuas
	Control de Calidad	<b>No existe independiente. Con excepción de algunas empresas</b>	<b>Analista de calidad (hilatura)</b>
<b>Tejeduría</b>			
	Diseño	<b>Diseñador textil</b>	<b>Gestor del diseño</b>
	Urdidoras	Urdidor	Urdidor
	Preparación (engomadoras)	Engomador o encolador	Engomador o encolador
	Telares	Operario tejedor	Operario tejedor
	CONTROL DE CALIDAD	No existe independiente	Analista de Calidad (textil)
<b>Tintorería y acabados</b>			
	Diseño	<b>Diseñador en tintorería</b>	<b>Gestor del diseño</b>
	<b>Acabados</b>	Operario acabados mecánicos	Operario acabados mecánicos
		Operario acabados químicos	Operario acabados químicos
	CONTROL DE CALIDAD	<b>No existe independiente</b>	<b>Analista de calidad</b>
<b>CONFECION</b>			

	<b>Diseño</b>	<b>Diseñador de modas</b>	<b>Gestor del diseño</b>
	trazo y corte	Operario de trazo y corte	Operario de trazo y corte
	<b>Ensamble</b>	Supervisor	<b>Supervisor integral (perfil analista)</b>
MANTENIMIENTO	<b>Mantenimiento</b>	Técnico eléctrico-electrónico	Técnico eléctrico-electrónico
		Técnico mecánico	Técnico mecánico

**Fuente:** CIDETEXCO







De estos 21 cargos identificados como claves<sup>7</sup>, se definieron las actividades de diseño, calidad y supervisión, como aquellas donde el contenido ocupacional de sus cargos definidos como claves, muestran cambios significativos en su estado proyectado.

La proyección aquí presentada obedece a los escenarios futuros que se pueden establecer a partir del cruce entre el análisis económico y el estado del arte de la tecnología, desarrollado en este documento.

La metodología utilizada para el siguiente análisis ocupacional, está contenida en el siguiente esquema estructural:

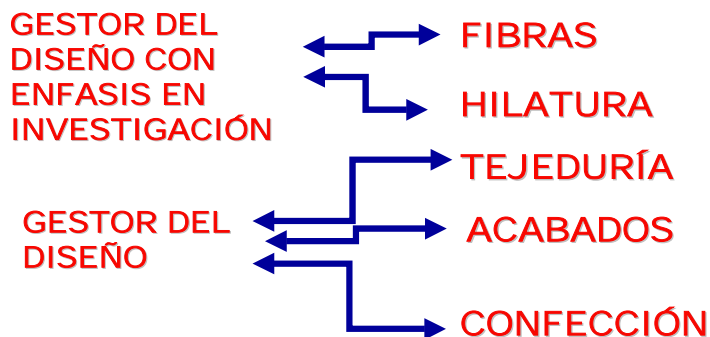
## ESTRUCTURA DE ANALISIS OCUPACIONAL

-  **Denominación del cargo**
-  **Definición del cargo (actividades y responsabilidades). Estado actual y proyectado**
-  **Formación mínima requerida**
-  **Experiencia técnica previa**

---

<sup>7</sup> A partir de los criterios ya definidos

## LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN DISEÑO



Analizando a un nivel de detalle más profundo el eslabón de acabados, Para el cargo aquí propuesto deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- \_ tanto en acabados físicos y químicos como en tintorería, el perfil del diseñador tiende más a situarse como gestor del diseño con énfasis en investigación;
- \_ en, estampación el perfil del diseñador concuerda con el contenido ocupacional definido aquí como gestor del diseño.

## GESTOR DEL DISEÑO

### ESTADO ACTUAL

Estudia tendencias (ferias, revistas y reportajes)

Desarrolla la idea para adaptar y lanzar productos diferenciados

Genera información técnica y supervisa dlo de muestras

### PROYECTADO

Estudia tendencias (ferias, revistas y reportajes) y las interpreta para el contexto socio cultural del mercado

Desarrolla la idea y crea, para lanzar nuevos productos (variación y diferenciación)

Gerencia las actividades entre creación y producción

## **DENOMINACIÓN DEL CARGO:** Gestor del diseño

### **DEFINICIÓN DEL CARGO**

#### ***Estado actual***

Estudia tendencias y las aplica en el desarrollo de productos, de acuerdo a los intereses de la empresa. Define información técnica (densidad del tejido, materia prima, construcción de la tela, patronaje, escalado y corte).

#### ***Estado proyectado***

Interactúa con el departamento de mercadeo, evaluando la tendencia del mercado objetivo. Organiza y coordina el desarrollo de nuevos diseños, con base en las nuevas exigencias técnicas y estéticas. Coordina el flujo de trabajo entre desarrollo y producción para responder a los calendarios de la moda (temporadas).

Definitivamente, el perfil del diseñador actual en Colombia no puede hacer caso omiso de las características propias de su entorno. En otras palabras, este diseñador debe fundamentar su creación en las temporadas y aspectos culturales que caracterizan los mercados regionales potenciales. Actualmente, las propuestas de nuestros diseñadores, se presentan en términos del otoño o de la primavera, temporadas estas que no corresponden al entorno colombiano y por ende a la tendencia real del consumo nacional.

### **FORMACION MINIMA REQUERIDA**

Diseñador Textil

### **EXPERIENCIA TECNICA PREVIA**

Debe poseer experiencia en desarrollo de productos, con posicionamiento real.

## **GESTOR DEL DISEÑO CON ENFASIS EN INVESTIGACIÓN**

### **ESTADO ACTUAL**

No existe el cargo

### **PROYECTADO**

Investiga en nuevos desarrollos químicos, de manufactura y de innovación agroindustrial

Realiza los ensayos y determina condiciones óptimas para producción

Adapta la tecnología de la empresa para cristalizar la nueva creación, con base en la gestión del desarrollo de productos

**DENOMINACIÓN DEL CARGO:** Gestor del diseño con énfasis en investigación

**DEFINICIÓN DEL CARGO**

***Estado actual***

No existe el cargo. Se almacena gran cantidad de información en estos temas, sin generar cambios de contenido innovador. La inexistencia de la investigación y de la experimentación inhibe la actividad misma del diseño (investigar, experimentar y crear)

***Estado proyectado***

Profesional encargado de integrar a la actividad del diseño, en la cadena productiva, la investigación y el análisis de los adelantos científicos y técnicos. Su labor de investigación se complementa con la experimentación, generando cambios radicales en la variedad de fibras e hilos. Este perfil ocupacional permite, a largo plazo, la innovación técnica en el diseño de telas y prendas.

**FORMACION MINIMA REQUERIDA**

Diseñador Textil, ingeniero textil, diseñador industrial

**EXPERIENCIA TECNICA PREVIA**

Debe poseer experiencia en desarrollo de productos, con posicionamiento real.

## LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN CONTROL DE CALIDAD

### ANALISTA DE CALIDAD

 **En fibras**

 **NATURALES**  
**MANUFACTURADAS O QUIMICAS**

 **En hilatura**

 **En tejeduría**

 **En acabados**

## EL ANALISTA DE CALIDAD

### ESTADO ACTUAL

 **Ejecución de ensayos**

 **Manejo y calibración de equipos**

 **Muestreo de comprobación**

 **Recopilación y consolidación de resultados**

### PROYECTADO

 **Diseño de experimentos**

 **Apoyo a la planeación tecnológica**

 **Muestreo de análisis prospectivo**

 **Análisis y predicción de resultados**

**DENOMINACIÓN DEL CARGO:** Analista de calidad para fibras, hilatura, tejeduría y acabados

**DEFINICIÓN DEL CARGO**

***Estado actual***

Con un enfoque netamente ejecutor, realiza con el equipo del laboratorio pruebas dirigidas a identificar las propiedades físicas y químicas de las materias primas, producto en proceso y producto terminado. Su labor se complementa con la observación de procedimientos y controles para cada tipo de ensayo.

***Estado proyectado***

Con un contenido híbrido de la gestión de la actividad científica y el análisis de las características que definen la calidad en su área, este profesional es el responsable de los ensayos, del manejo óptimo de los equipos de laboratorio, y del control de procedimientos. La labor de análisis en laboratorio se complementa con la gestión tecnológica de su actividad.

**FORMACION MINIMA REQUERIDA**

Nivel de educación tecnológica en las áreas relacionadas (textil, química o industrial)

**EXPERIENCIA TECNICA PREVIA**

Este perfil requiere de un tecnólogo con un nivel de experiencia en supervisión o en actividades de control de calidad de procesos textiles.

## **LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN SUPERVISION DEL SUBSECTOR CONFECCION**

En este eslabón se ha identificado un estado de cambio permanente en el contenido ocupacional del cargo de supervisor en producción. Este cambio ha venido marcando una especie de fusión de las labores disciplinarias del supervisor, con las labores de ingeniería del analista de producción.

### **ESTADO ACTUAL**

Dirige y controla el personal de su área

Responde por la disciplina de los trabajadores

Responsable de la inducción en planta

Controla la calidad total de su área

### **PROYECTADO**

Coordina las labores autónomo de las operarias

Responde por la productividad de la planta

Analiza y propone nuevos métodos de trabajo individual y grupal

Asegura la calidad total de su área

**DENOMINACIÓN DEL CARGO:** Jefe de planta

### **DEFINICIÓN DEL CARGO**

#### ***Estado actual***

Desde una perspectiva disciplinaria, y basado en la experiencia, dirige las diferentes actividades productivas del personal en planta. Su labor se complementa con el control del correcto funcionamiento y uso de las maquinarias y equipos del área.

#### ***Estado proyectado***

Desde una perspectiva analítica y apoyando en el dominio de las nuevas tecnologías de la información, coordina el proceso de confección, desde la recepción del material hasta la entrega del producto terminado. Este perfil integra las labores de responsabilidad del actual supervisor, con aquellas labores ejecutoras del actual equipo de ingeniería en planta.

### **FORMACION MINIMA REQUERIDA**

Ingeniero industrial

### **EXPERIENCIA TECNICA PREVIA**

Este perfil requiere de un profesional que, mas que anos de experiencia, posea el conocimiento necesario para el manejo de las herramientas de ingeniería en produccion, apoyado en paquetes informáticos para el balanceo de líneas, programación de produccion, control estadístico de la calidad y coordinación de equipos de trabajo autónomos.



### **3 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ENFOQUE GLOBAL DE UN SECTOR**

Hasta aquí este documento ha presentado un examen del entorno de la cadena productiva y su evolución desde el punto de vista nacional y en algunos aspectos a nivel internacional. La metodología implícita en este trabajo quiere insistir en la necesidad de respaldar cualquier análisis que origine decisiones a nivel de calificaciones y empleo, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, en aspectos como: oferta de formación inicial y continua, los factores de cambio, sus consecuencias posibles sobre el empleo, las estructuras profesionales, el contenido del trabajo, y las competencias (skills). Pero analicemos algunas ventajas y algunas desventajas de esta aproximación metodológica.

#### **El enfoque sectorial**

En términos de ventajas este enfoque permite abordar las perspectivas de evolución de manera más concreta que un enfoque nacional, y entrar mejor en la lógica particular del sector. Permite sobre todo basarse en las organizaciones profesionales y sindicales propias del sector y cumplir así las condiciones de una concertación social. En cambio, presenta varios inconvenientes.

Desde el punto de vista de las calificaciones y de las formaciones, sólo una parte de ellas es específica de un sector, lo que facilita los acercamientos. Estos, por el contrario no son posibles para las calificaciones transversales con relación al sector, como los que conciernen a las funciones de gestión y de comercialización, la informática y el secretariado, por ejemplo.

Desde el punto de vista de la explotación de los resultados, las posibilidades de toma de decisión a nivel sectorial son limitadas. La elección de las orientaciones en materia de empleo, de organización del trabajo y de formación pertenece en última instancia a las empresas (Según el grado de riesgo en inversión tecnológica). Hay que contemplar que las conclusiones obtenidas a nivel sectorial sean fácilmente transferibles a nivel de las empresas, lo que depende tanto de estas últimas como de la metodología aplicada.

#### **La prospectiva cuantitativa. Lo económico y lo tecnológico**

El elemento esencial ha consistido en analizar los factores de cambio y su posible impacto, que difieren naturalmente según los sectores. Se trata principalmente de la tecnología y de los datos económicos internacionales y nacionales (consumo, mercado, intercambios, gama de productos) que permiten evaluar la evolución posible del nivel de actividad. Este se convierte después en nivel de empleo, teniendo en cuenta factores tales como la productividad y la proporción de ocupados empleados a tiempo parcial.

La combinación de diferentes hipótesis sobre todos estos factores puede desembocar en una gran diversidad de resultados finales, con diferencias considerables entre los extremos. Lo que hemos querido hacer en este trabajo es orientar dichos resultados hacia el empleo y las calificaciones de la cadena

productiva en cuestión. Esta tarea la hemos llevado hasta llegar a la proyección del contenido ocupacional de los cargos definidos como claves.

*En cuanto a la variable económica contemplada al inicio de este documento, proporciona algunos criterios de referencia que no necesariamente deben ser tomados como determinantes, pues no ofrecen precisión alguna desde el punto de vista cuantitativo orientado a lo ocupacional. En otras palabras si por ejemplo, los indicadores económicos muestran opciones claras hacia las exportaciones de un producto cualquiera, esto no siempre debe ser interpretado como un aumento de la demanda ocupacional del producto en cuestión. Y por lo tanto las previsiones que se elaboren en términos ocupacionales, soportadas en dichas proyecciones económicas, estarían respaldadas, en este caso, sobre una situación coyuntural, interpretada como estructural. Con esto no se pretende desvirtuar la incidencia de cualquier realidad coyuntural sobre la toma de decisiones en cambios ocupacionales. Sin embargo, es necesario descubrir los parámetros de referencia, con respecto a los cuales se soporta la dinámica de masa ocupacional.*

*Este enfoque plantea los problemas inherentes a toda previsión macroeconómica, especialmente debido a la imprevisibilidad de las variaciones coyunturales. Éstas pueden ser muy fuertes y desmentir a corto plazo proyecciones que indiquen tendencias con mayores oportunidades de verificarse en un período más largo.*

*Las proyecciones económicas sobre el nivel de actividad, y eventualmente de empleo, son clásicas, pero si nos quedamos en eso, su utilidad en la óptica de contenido ocupacional es limitada.*

### **Sobre las variables no económicas**

Cambios tecnológicos, aportes de la ciencia mediante una mejor comprensión y medición del desarrollo de proceso, reestructuraciones de las funciones, especialmente con nuevos modos de gestión de producción, búsqueda de calidad total, etc. se conjugan para provocar cambios fundamentales en los dos grandes ámbitos de actividad de la producción: la fabricación y el acondicionamiento. Dentro de este contexto, las funciones de los supervisores están sometidas a evoluciones sensibles.

### **Algunas actividades de tipo transversal**

La informatización creciente de la conducción de proceso y de la gestión de la producción genera una reorganización de la función mantenimiento. Esta incluye especialmente: la reintegración en los sitios de producción de las actividades de mantenimiento vinculadas al mantenimiento/desarrollo de los dispositivos de regulación y automatización; la vinculación de las funciones de mantenimiento y fabricación mediante la descentralización de equipos de mantenimiento, para acercarlos a las unidades de producción (química pesada) o mediante la transferencia hacia la explotación de tareas de primer mantenimiento o de regulación de las instalaciones (química y afines).

Se asiste así a una redefinición del mantenimiento. Las actividades de este último tienden a desplazarse hacia intervenciones técnicas más profundas y especializadas, así como hacia un papel de auditoría respecto de la fabricación.

### Los supervisores: ¿super-operadores o técnicos?

La actividad de gestión de un sistema productivo en acción, realizada por el operador de explotación, no puede asimilarse a una actividad de técnico, tal como la ejerce un supervisor asignado a la fabricación. Estas dos categorías pueden tener conocimientos de base iguales, pero maneras muy diferentes. Para el técnico, se trata de movilizar estos conocimientos para reparar o desarrollar una parte del sistema técnico. El análisis y la intervención que debe realizar se apoyan en esquemas operatorios identificados y formalizados. A este efecto, el técnico utiliza conocimientos especializados y avanzados.

El operador está colocado en una situación bien distinta. Debe, en tiempo real, movilizar un conjunto de conocimientos menos precisos pero más diversificados, para dirigir una acción que responde a una situación imprevista y compleja. Debe enfrentar azares de naturaleza diversa; su procedimiento es más inductivo.

Estos dos procedimientos corresponden en realidad a dos perfiles diferentes. No se puede responder sólo con un cambio en los niveles de los diplomas o inclusive en el estrato de los empleos. Actividad de conducción y actividad técnica corresponden a dos formas diferentes de movilización de los conocimientos.

¿Cuál de estos dos perfiles alimentará los empleos de supervisor? Esa es la cuestión. El devenir profesional de esta última categoría está lejos de estar definido. Dependerá en gran medida de la amplitud de la profesionalización de los operadores y de las relaciones establecidas con estos últimos. En lo esencial, su actividad se distinguirá por un espacio más amplio y un tiempo de previsión más largo que la de los operadores.

En el caso de la industria de la confección, hemos visto que el contenido ocupacional de este cargo ha venido sufriendo una metamorfosis muy evidente. Las actuaciones a nivel técnico y operativo se ven cada vez más presentes en dicha transformación. En este caso podemos apreciar más de cerca la relación entre los cambios tecnológicos organizacionales y su afectación al contenido ocupacional de los cargos.

## Capitulo IV

### **INTRODUCCION A LA OFERTA EDUCATIVA PARA LA CADENA PRODUCTIVA EN COLOMBIA<sup>8</sup>**

---

<sup>8</sup> La totalidad de este capitulo está desarrollada en el anexo "Inventario oferta educativa. Sector fibras-textil-confección. Análisis oferta educativa en diseño. Propuesta perfil profesional y ocupacional" . Trabajo realizado por la Universidad de los Andes, programa de textiles, Santa Fe de Bogotá, agosto 1998

Tercera Parte

**UNA HERRAMIENTA ESTRATEGICA PARA LA OPERATIVIDAD DEL PLAN DE  
RECONVERSION INDUSTRIAL**

## **A. AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES Vrs CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO: dos herramientas para la gestión de la innovación en Colombia**

Las bases tecnológicas para incrementar productividad en una cadena productiva, pueden sintetizarse en :

- 1\_ Mejor equipo para la construcción de maquinaria
- 2\_ Mejoras en el diseño de la maquinaria
- 3\_ Mejoras en la materia prima
- 4\_ Procesos radicales de innovación con los mismos productos
- 5\_ Y nuevos procesos / combinaciones de productos

Las características estructurales de la infraestructura industrial colombiana, no nos permite detenernos para analizar los dos primeros factores, debido a que los modelos de desarrollo que ha experimentado nuestra economía, hasta ahora, han reafirmado una estructura dependiente de desarrollo industrial. Dicho estilo dependiente de desarrollo industrial, se caracteriza por la orientación de las **políticas de sustitución de importaciones hacia la producción de bienes de consumo, en desequilibrio con la producción de bienes de equipo**. Estos últimos, manteniéndose en el marco importador, más no en un enfoque de política de producción nacional.

En la segunda parte de este documento, se propone una herramienta de desarrollo industrial que, a nivel de cadena productiva, opera a corto, mediano y largo plazo, dentro de un marco de reconversión industrial equilibrada. **El equilibrio que aporta dicha herramienta, se encuentra en la estrategia competitiva que paraleliza la importancia de la producción de bienes de consumo con la producción de bienes de equipo.**

Los dos primeros factores enunciados (Mejor equipo para la construcción de maquinaria y mejoras en el diseño de la misma), generalmente permiten mejoras incrementales en la velocidad de los procesos. Los tres factores siguientes, generalmente se presentan como portadores de mejoras en productividades individuales por procesos específicos o por máquinas especiales.

El desequilibrio estructural, ya enunciado de la industria colombiana, nos enriquece entonces el análisis, en la medida en que el vacío de los dos primeros factores, nos permitirá establecer las necesidades que, en comparación con el mundo, debemos suplir.

Este documento desarrolla su análisis a través de dos grandes partes: en la primera parte se presenta la figura jurídica que, a través de la ley de innovación, cataliza las labores de gestión tecnológica. En la segunda parte, se desarrolla el tema del agrupamiento industrial, como una herramienta de política económica para la reconversión industrial del país, que rescata la integralidad del proceso de industrialización propuesto inicialmente por la CEPAL, en los años de postguerra, y renovado los esquemas neoestructuralistas de los años 70. Pero antes de

iniciarnos en la operatividad del plan estratégico de reconversión industrial, demos un vistazo al manejo de la información como factor competitivo para la cadena productiva.

## **LA ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN**

Las condiciones de competencia en el negocio textil durante los últimos años del presente siglo, han cambiado radicalmente por diferentes factores, tales como las nuevas tecnologías de información, reglamentación internacional, organización productiva y otros que determinarán el nuevo perfil de empresa textil, que puede afrontar el próximo siglo.

Tres tendencias principales determinan el comportamiento de la industria textil mundial hoy por hoy:

Globalización económica y revolución de la información

Políticas y programas comerciales internacionales

Competencia entre materias primas

Resulta imposible explicar la creciente tendencia de la “globalización” como un tema aparte de la “Revolución de la información”. Muchos enfoques limitan su concepto de globalización, al incremento del comercio entre países o bloques económicos, pero éste es en realidad tan sólo uno de los síntomas que acompañan a dicho fenómeno. Sin embargo, lo más relevante es que la “globalización está necesariamente relacionada con la facilidad y la velocidad con que se obtiene y se comunica conocimiento e información”<sup>9</sup>

La Globalización avanzó a un ritmo moderado en gran parte del siglo XX, sin embargo, durante los últimos veinte años, la sinergia entre computadores, satélites espaciales e infraestructura de la comunicación, ha acelerado el proceso de globalización a una velocidad realmente revolucionaria.

La convergencia de estas tecnologías, está convirtiendo a las telecomunicaciones (de datos y otras informaciones) en el mecanismo que puede determinar las políticas de negociación y las realidades culturales del próximo siglo. Históricamente esto se manifestó con la influencia que tuvo la revolución industrial durante los siglos XIX y XX. Para bien o para mal no cabe duda que el siglo XXI será conocido como la “era de la información”.

La industria textil fue la principal fuerza motriz de la revolución industrial cuando esta comenzó en el siglo XVIII. Sin embargo, resulta irónico que la revolución de la información, está transformando de tal modo la competencia global, que puede eventualmente terminar con el status de la industria textil mundial, como bastión del proteccionismo a ultranza. De hecho este cambio, puede representar una gran ventaja para los países que entiendan y asimilen esta nueva estructura del mercado, que se rige por nuevas reglas del juego.

---

<sup>9</sup> M. Dean Ethridge, **Trends In The Textile Industry Impacts On The Cotton Sector** – International Textile Center, Texas Tech University- Lubbock, TX

La mayor parte del siglo XX, los principales desarrollos en equipos para la industria textil, estuvieron dirigidos a mejoras orientadas al producto. Actualmente muchos de los nuevos equipos están siendo usados para producir **información**, la cual es útil para monitorear y controlar los procesos productivos, facilitando las actividades de compra y venta, que permiten predecir resultados y controlar riesgos en producción.

La evidencia empírica confirma que la adopción de nuevas tecnologías de la información, ha afectado significativamente la organización del proceso productivo. Esta injerencia se ve plasmada en modificaciones radicales en las diversas facetas de producción, en la duración del proceso productivo y en los flujos de información entre los procesos productivos primarios, intermedios y finales. De esta manera, la adopción de nuevas tecnologías de la información ha modificado las economías de escala a nivel de línea de producción, de sección, de planta e incluso a nivel de cadena productiva.

Un estudio de la industria textil italiana (C, Antonelli, *Nuove tecnologie dell'informazione e crescita della produttività: il caso dell'industria cotoniera italiana, Industria Cotoniera, 1/95*) sugiere que el impacto más importante que resulta de la adopción de nuevas tecnologías de la información, es precisamente la modificación del esquema organizacional. El estudio menciona las siguientes ventajas específicas que se obtienen, al adoptar tecnologías de la información<sup>10</sup>:

- ❖ Mayor acceso a múltiples fuentes de insumos;
- ❖ Radio de acción global en el mercado de insumos;
- ❖ Disminución de las existencias de insumos;
- ❖ Disminución del uso de documentos y papelería;
- ❖ Mejor control de estándares de calidad;
- ❖ Reducción de los costos de comprar insumos;
- ❖ Reducción de la dimensión de las áreas de almacenamiento;
- ❖ Conocimiento inmediato de la ubicación de las existencias de insumos y partes;
- ❖ Mayor facilidad de diferenciar y personalizar la producción;
- ❖ Mayor uso de servicio de subcontratación;
- ❖ Mayor interés de colaboración entre empresas;
- ❖ Mayor coordinación entre investigación y desarrollo, producción y comercialización;
- ❖ Reducción de retardos en la producción;
- ❖ Reducción de retardos de las entregas;
- ❖ Reducción de existencias del producto final;
- ❖ Mejor control de nichos de mercado;
- ❖ Aumento de la capacidad innovadora debido al mayor flujo de información usuario/productor;
- ❖ Reducción de fluctuación de precios de insumos y productos;
- ❖ Aumento de los márgenes de ganancia.

---

<sup>10</sup> Valderrama Carlos- **Tecnología de la información y productividad** – Comité Consultivo Internacional del Algodón – CIDETEXCO 1997



Teniendo en cuenta este entorno global, influido por la economía de la información, miremos entonces en que medida la figura de los centros de investigación y desarrollo tecnológico se han conectado a esta tendencia.

### **A.I. CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SU PERFIL CATALIZADOR DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA**

En Colombia la Ley de ciencia y tecnología de 1991, generó las figuras jurídicas necesarias para la creación de los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, cuya labor, en términos generales, es la de catalizadores de la gestión tecnológica de las actividades industriales.

Operacionalmente un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, a través de su gestión asesora, fomenta la innovación tecnológica, desde el interior de las empresas, entre otras, a través de las siguientes acciones específicas:

- la construcción de herramientas de medición del mercado, situándose dentro de una perspectiva de vender antes que producir;
- el desarrollo de sistemas de información en línea, para leer científicamente los cambios del mercado y dar respuestas en tiempo real;
- la implementación de programas de diseño, basados en coceptualización sociológica, para responder acertadamente a los deseos del consumidor, con especialización, diferenciación y desarrollo de nuevos productos;
- la apropiación de una gestión que mantenga altos sus niveles de inversión y de diseminación tecnológica o rápida introducción de maquinaria en el “estado del arte”;
- el mantenimiento de un compromiso permanente con investigación y desarrollo.

Estas metas tecnológicas, pueden constituir, en términos generales, la estrategia competitiva de cualquier Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Este esquema estratégico, está basado, en primer lugar, en el conocimiento cada vez más agudo de las características sociales y económicas que han estructurado el perfil de las empresas colombianas. Y en segundo lugar, dicha estrategia contiene el enlace de los elementos propios de la especificidad colombiana, con las actuales realidades a nivel mundial, que están marcando la pauta del nuevo milenio.

Este marco estratégico colombiano se respalda en dos grandes tipos de gestión empresarial que son hoy la experiencia internacional a seguir como ejemplo:

- a). **Manejo industrial basado en una estrategia global de innovación tecnológica y en desarrollo de productos, más relacionada con grandes compañías.**

- Algunas grandes compañías, invierten entre el dos y el tres por ciento de sus ventas anuales en el desarrollo de innovaciones, productos y procesos productivos, con una agresiva política para adquisición de patentes. El desarrollo de un nuevo producto, es un proceso que puede durar entre tres y cinco años, hasta la inserción de un prototipo en el mercado, con un equipo especializado de profesionales en diferentes áreas. Estos nuevos productos, generalmente, requieren equipos que aún no existen. Dentro de esta óptica, para proteger sus propias innovaciones, las compañías desarrollan sus propios equipos o trabajan conjuntamente con compañías proveedoras de maquinaria.
- En otras compañías, las decisiones de inversión en investigación se basan en planes de negocios a largo plazo, por ejemplo una compañía establece un plan de negocios a siete años, el cual define las metas de la misma e identifica las etapas de desarrollo de productos.
- Una estrategia cada vez más generalizada, es la elegir los procesos de innovación por medio de una retroalimentación permanente de los procesos de producción y de los clientes. Para identificar nuevas necesidades de los clientes, la compañía realiza seguimiento permanente a los patrones de venta; de esta manera el cliente esta involucrado directamente en la innovación de productos, frecuentemente, recomendando nuevos diseños y productos que la compañía trata de desarrollar.
- Otra característica de las firmas más exitosas, hace referencia al uso de tecnologías cada vez más intensivas en capital, implicando esto, altos niveles de inversión. Algunas compañías llegan a niveles de hasta el 98% de su flujo de caja anual, dedicados a inversión en actualización tecnológica y en diferentes áreas del negocio, que le permitan consolidar estrategias con proyección a largo plazo.

**b). Pequeñas empresas con acceso a tecnologías avanzadas.** Aquí el esfuerzo está concentrado en diseminar tecnologías en las pequeñas empresas a través de diferentes instituciones como **centros de investigación prefectoriales<sup>11</sup> y / o cooperativas industriales.**

Dichos centros de investigación, deben estar orientados hacia la experimentación en desarrollo tecnológico, hacia la prestación de servicios de asesoría en negociación, hacia la recopilación y difusión información. Además, deben contar con bibliotecas que ofrecen diferentes tipos de material bibliográfico, información acerca de patentes, estadística industrial, tendencias de moda y distribución de colores de moda según la temporada.

**El servicio experimental en estos institutos, está orientado a la resolución de problemas específicos con una orientación práctica, tratando de generar soporte para problemas tecnológicos corrientes de las empresas.**

---

<sup>11</sup> Este tipo de estrategia se ha identificado en el Japón, donde existen 46 institutos de investigación textil en las 47 prefecturas, que juegan un rol impulsador de gestión tecnológica hacia las pequeñas empresas

El segundo grupo de instituciones, que actúan como catalizador de la diseminación tecnológica, son **las Cooperativas Industriales**. Estas cooperativas, que en el Japón se encuentran distribuidas geográficamente en todo el país, tienen una clara orientación hacia la pequeña y mediana industria y funcionan para sectores industriales determinados. Su rol principal es el de proveer orientación tecnológica, ayuda financiera, información y consultoría para la racionalización de procesos.

## **A.II. AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES. UNA HERRAMIENTA DE POLÍTICA ECONÓMICA, PARA EL PROCESO DE RECONVERSIÓN INDUSTRIAL**

La institucionalización de los agrupamientos industriales, contiene elementos reguladores para el manejo económico del sector industrial. Dichos elementos, generadores de las capacidades competitivas, son el soporte de cualquier dinámica innovadora. Los agrupamientos industriales se presentan, entonces, como una estrategia, operativa a corto, mediano y largo plazo, impulsadora de planes de reconversión industrial que propendan por **un modelo de desarrollo económico desde dentro**, en contra posición a un modelo de desarrollo hacia dentro<sup>12</sup>.

Para desarrollar la anterior hipótesis, esta segunda parte, aporta algunas guías introductoras para la aprehensión conceptual de los **agrupamientos industriales** (Clusters).

### **A). PERSPECTIVA HISTÓRICA Y SOPORTE TEÓRICO DE UNA HERRAMIENTA POLÍTICA, PARA EL MANEJO MACROECONÓMICO DEL SECTOR INDUSTRIAL**

El concepto de **cluster**, hace referencia a un entorno definido por un conjunto de empresas que, por su actividad especializada, conforman un complejo integrado, cuyo dinamismo está caracterizado por la retroalimentación constante de un círculo virtuoso generador de innovación.

Antes de plantear una definición de dicho entorno industrial, es pertinente contemplar algunos aspectos históricos y teóricos, relevantes a la conceptualización aplicada del termino. Una vez elaborado este soporte, se podrá detallar el contenido de la definición de este instrumento de política macroeconómica, que no es más que el respaldo de un modelo de reconversión industrial.

Históricamente, los cambios técnico-económicos del concierto mundial, en este siglo, están caracterizados, de una parte, por un gran periodo de auge y crecimiento industrial, generador de un modelo equilibrado de desarrollo socio-político y económico, en los países industrializados, llamado **fordismo**, e identificado en el periodo de los **treinta gloriosos** (los años de postguerra, hasta principios de la década de los 70). De otra parte, dichos cambios están

---

<sup>12</sup> Para ampliar los conceptos de dichos modelos de desarrollo, consultar la amplia gama de autores cepalinos y neoestructuralistas latinoamericanos, desde Raul Prebich en los años 40 hasta Osvaldo Sunkel y sus escritos de los últimos 25 años.

caracterizados, por una serie de modelos de desarrollo de perfil proteccionista dependiente, cuyo manejo político fue generador de pobreza y obsolescencia industrial. Para América latina, este último, se cristalizó en el modelo de Industrialización por Substitución de Importaciones (**ISI**).

Las crisis de los años 70 y el desconcierto teórico que soportó los intentos de supervivencia económica, despertaron, entre otros, un interés particular, de los ochentas, en políticas tecnológicas agresivas y una estimulación genérica de las nuevas tecnologías avanzadas (tecnologías de información, biotecnología, nuevos materiales, nuevas tecnologías ligeras, y también, cada vez más, las tecnologías medioambientales).

Teniendo en cuenta las especificidades industriales de este nuevo contexto técnico-económico, y a través de una lectura histórica de la estructuración industrial de ciertas actividades, los años noventa se presentan con un enfoque basado en **clusters** o **agrupamientos industriales**.

Teóricamente, la conceptualización aplicada del termino **cluster**, está respaldada por un amplio espectro de enfoques. Tanto en los corredores por donde la política económica transita en el proceso de su elaboración, como en las aulas por donde se multiplica el conocimiento, se es muy dado a reconocer a Michael Porter como el generador de la teoría aplicada, que sustenta la política macroeconómica, basada en **agrupamientos industriales**. Su aporte es, sin lugar a dudas, importante y su validez no genera ningún cuestionamiento radical, en la medida en que, dicha estructura teórica porteriana, tiene la suficiente flexibilidad para adaptarse a las especificidades de cualquier entorno económico. Sin embargo, con el objeto de hacer un esbozo, lo más integral posible, que no sobrepase los límites del propósito, esquemático, de este documento, debemos, por lo menos, enunciar la existencia de los aportes teóricos de localización y de geografía económica, los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de Hirschman, la teoría de la información, y aquellos aportes en términos de distritos industriales de los franceses Piore y Sabel. Entre otros.

### ***B). EL CONTENIDO DE LA DEFINICIÓN. RESPALDO PARA LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE RECONVERSIÓN INDUSTRIAL.***

El contenido de la definición del termino cluster, está soportado estructuralmente, por tres aspectos conceptuales que están sujetos a la especificidad de cada espacio económico, dentro de un periodo de tiempo, determinado por un contexto histórico particular.

En un espacio y periodo específico, podremos referirnos a “formas de actividad económica concentradas a nivel regional dentro de sectores relacionados, usualmente conectados a la infraestructura de conocimiento (institutos de investigación, universidades, etc.).”

En un espacio y periodo específico, podremos referirnos a “cadenas de producción verticales: sectores muy restringidos en los cuales fases adyacentes del proceso de producción forman el núcleo de los cluster (por ejemplo, la cadena proveedor-

fabricante-distribuidor-cliente). Las redes que rodean a las empresas núcleo también se incluyen en este segundo aspecto.”

En un espacio y periodo específico, podremos referirnos a “industrias definidas a un alto nivel de agregación (por ejemplo un cluster textil) o cluster de sectores a un nivel mucho más alto de agregación (como un cluster de la cadena productiva fibras-textil-confección). Estos cluster se denominan habitualmente mega-cluster.

Esta clasificación del contenido conceptual, facilita la aplicación estratégica de políticas orientadoras de modelos de reconversión industrial.

Según el análisis de Dany Jacobs (investigador y consultor principal en el centro de estudios sobre tecnología y política en Apeldoorn, Holanda)<sup>13</sup>, “el enfoque cluster, elimina aquella estrategia que está basada en la aplicación de antiguas políticas con un nuevo disfraz”. Esa vieja estrategia está considerada dentro de un esquema defensivo. *El cluster como tal, es el punto de arranque de una estrategia para la aplicación de políticas tecnológicas agresivas, siempre y cuando dichas políticas agresivas tengan sus raíces en los recursos existentes. “el ámbito para comenzar un nuevo cluster a partir de la nada, es restringido: los costos son muy elevados y las posibilidades de éxito limitadas.”*

La anterior afirmación, respalda, de hecho, la implementación en Colombia de un mega cluster de la cadena productiva fibras-textil-confección, a través del cual se desarrolle el correspondiente plan de reconversión industrial que debe reorientar la estructuración industrial hacia la especialización.

Dentro de estas consideraciones, es de esperar que el hecho de que la política de cluster dirija su atención desde el nivel macro al nivel meso de la actividad económica, haga al gobierno consciente de esta estructura actual, evitando por tanto que desarrolle políticas no realistas. Pueden necesitarse, todavía políticas genéricas a nivel macro, pero la creciente presión para crear riqueza por medio de mayor especialización, obliga al gobierno a establecer prioridades.

### **C. SÍNTESIS DEL MECANISMO DE FUNCIONAMIENTO DE UN AGRUPAMIENTO INDUSTRIAL**

#### **Puesta en marcha a partir de un macrodiagnóstico**

Para que el concepto cluster (agrupamientos industriales) sea funcional, debe tenerse claro que *se trata, prioritariamente, de un desarrollo de capacidades y de una cultura de competitividad global de la cadena productiva en cuestión.*

En términos generales, se trata entonces, de *desarrollar y potenciar habilidades en las empresas que les permitan proyectar sus procesos productivos, sus estrategias individuales y grupales, al mismo tiempo que sus mercados, mediante una acción concertada entre las empresas mismas, el gobierno y las empresas relacionadas y de soporte.*

Dentro de este contexto operacional general, los pasos a seguir son los siguientes:

---

<sup>13</sup> *Innovación centrada en el conocimiento: posibilidades del enfoque basado en los cluster.* En The IPTS report y la red del observatorio europeo de ciencia y tecnología, Julio de 1997.

Aplicar una metodología de trabajo asesor-consultor-agrupación industrial que permita integrar grupos de empresas con habilidades de interacción y fortalecimiento mutuo.

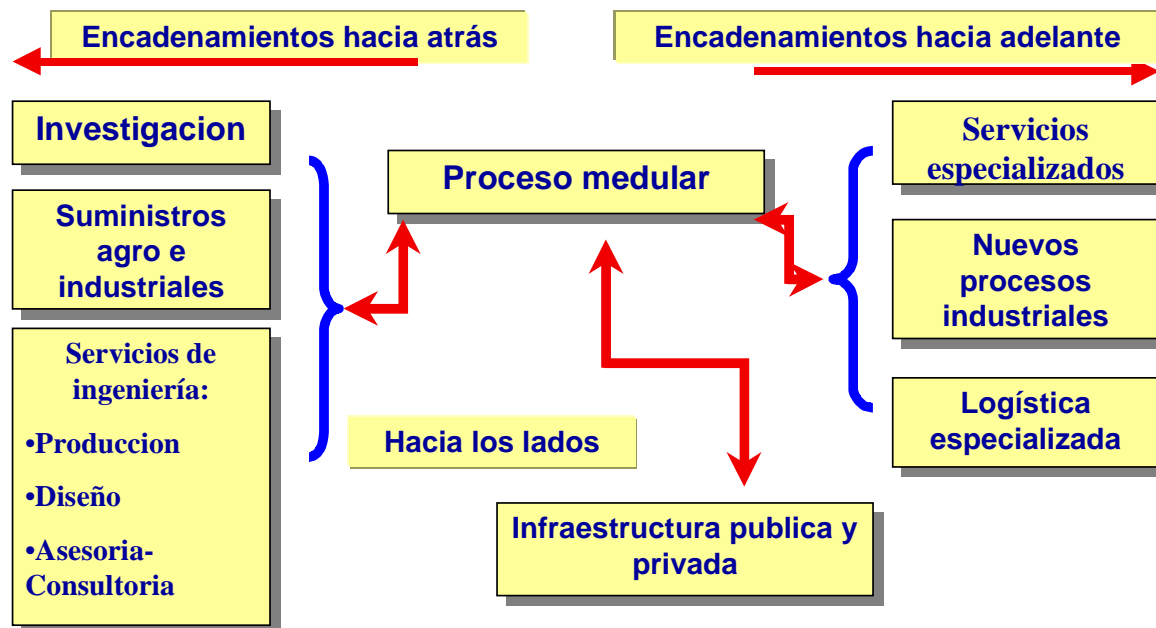
Desarrollar y consolidar un enfoque para la creación de una agrupación industrial para un subsector, sector o cadena productiva, asociado a una metodología basada en el uso y administración de modelos de información para la formulación de sus estrategias, para competir más eficientemente a niveles globales.

Realizar un plan estratégico de adecuación tecnológica de la base productiva de las compañías que les permita responder al plan de organización de los modelos administrativos.

Formar y consolidar un grupo multiplicador que asegure la continuidad de las estrategias que como grupo industrial generará el proyecto.

Y finalmente, establecer líneas directas y formales de comunicación con todos y cada uno de los interlocutores de la empresa-clientes, proveedores de materias primas, proveedores tecnológicos, entidades gubernamentales, etc.

## AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES (CLUSTERS). UNA HERRAMIENTA INSTITUCIONAL PARA LA COMPETITIVIDAD SOSTENIDA DE LA INDUSTRIA



Fuente: CIDETEXCO

### Resultados esperados

Siguiendo el esquema operativo anterior, debe llegarse, esencialmente, a los siguientes resultados:

Integración de la cadena productiva, sector o subsector en cuestión

Definición de indicadores de posición y seguimiento para las empresas dentro del **cluster**

Logro un esquema de competencia basado en objetivos comunes

Logro de una capacidad de generación de propuestas para el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico.

Estrategias definidas para la eficiencia individual y la competitividad grupal.

Plan estratégico para la actualización y modernización tecnológica.

El **cluster**, se presenta como una herramienta de política macroeconómica a través de la cual se puede implementar un modelo de reconversión industrial orientado hacia la especialización.

Dicha herramienta, aplicada al entorno industrial colombiano, beneficiaría en términos de importantes mejoras de productividad y de competitividad a las cadenas productivas del sector industrial colombiano. Un mega **cluster**, por sus características nacionales, sería pertinente para plantear la reconversión industrial por cadena productiva, pudiendo presentar variantes regionales que podrían interactuar con los consejos regionales de competitividad.

Esta tercera parte del documento sintetiza la propuesta de un diagnóstico a nivel macroeconómico de la estructuración industrial. Este diagnóstico con visión para adquirir capacidad innovadora, generaría la identificación de las actividades portadoras de capacidad productiva y competitiva de la cadena productiva en cuestión.

En definitiva, el **cluster** es una cadena productiva con un muy alto nivel de integración y de una dinámica generadora de innovación hacia atrás, hacia adelante y hacia los lados. Dinámica esta, que retroalimenta el crecimiento de los procesos claves.

La tarea de política económica que dirija una estrategia impulsora de dichos futuros **clusters**, lo que estará efectuando no será nada más que la promoción de una nueva estructuración industrial soportada sobre la DOFA del **ISI**, para consolidar las fortalezas potenciales de nuestros factores industriales más competitivos.

El modelo **ISI**, debe ser entonces leído como una fase del proceso de maduración del **cluster**. Si nos apoyamos en ese ángulo de lectura, estaremos potencializando la estrategia macroeconómica de competitividad más completa que podamos construir. Este optimismo conceptual, no es gratuito en la medida en que dicho procedimiento, se apoya sobre el proceso histórico de estructuración industrial de nuestra economía.



## **PARA CONCLUIR**

La información trabajada en este documento ha sido orientada hacia el manejo metodológico que se ha propuesto, específicamente como insumo para la elaboración de normas de competencia. Este es el valor agregado que inicialmente CIDETEXCO quiso darle a dicha información. En términos de valor agregado, no podríamos concluir únicamente con la oferta de dicho esquema metodológico. Es por ello que vale la pena hacer énfasis en la utilidad de los datos analizados inicialmente en la variable económica y luego en la variable tecnológica.

Dicho énfasis solo pretende dejar caminos de propuestas para que el usuario de este documento tenga la facilidad de agregar valor a lo aquí inicialmente estudiado. De esta manera el siguiente tipo de conclusión se presenta como un insumo para la construcción de aportes significativos, como por ejemplo para la reorientación industrial de la cadena productiva en cuestión: “las iniciativas de las empresas, en aumentar sus ventas, comprar insumos y materias primas a precios competitivos, no son suficientes. Es imperativo desarrollar planes estratégicos que incluyan el mejoramiento de sus sistemas de distribución, el incremento de sus niveles de productividad y de la calidad de sus productos, además del replanteamiento de la gestión de sus costos industriales”. Dicha conclusión, aunque muy pertinente, quedaría en cierta forma incompleta, si no se le ampliara su campo operativo con respecto a las aplicaciones tecnológicas puntuales de la actividad industrial aquí analizada.

Es así como la cadena productiva fibras-textil-confección de Colombia, muestra en este documento un balance estructural de su situación actual con respecto al estado del arte de la tecnología, que no pretende en ningún momento ofrecer orientaciones absolutistas en cuanto a la toma de decisiones. La muestra tecnológica de cada uno de los eslabones aquí propuesta, tiene el propósito principal de plantear un ejercicio de reordenamiento estratégico, soportado en el comparativo internacional de nuestra actividad industrial. Lo estratégico aquí se origina en el enlace propuesto de variables, más no en la recopilación de la información como tal.

Siguiendo el camino así trazado, CIDETEXCO ha podido ofrecer una proyección inicial del contenido ocupacional de los cargos identificados como claves, a través de toda la cadena productiva. La culminación del trabajo está entonces dada por las alternativas que quedan abiertas para la utilización de este insumo propuesto.

Si las empresas que componen la cadena productiva, deben presentar planes estratégicos de reconversión industrial, para sobrevivir en el espectro global que cada día se dibuja en nuestro espacio económico, cual es entonces la participación de la estandarización ocupacional de los cargos claves allí involucrados? Es cierto que la estandarización como tal, no propone ni la recomposición, ni la mejora de la calidad del contenido ocupacional; pero si el resultado buscado es la norma para la competencia, entonces no debemos seguir insistiendo en hacer de lo mismo para buscar un resultado diferente. Lograr un resultado diferente implica un cambio en el manejo mismo de la información. He

aquí el porqué CIDETEXCO insiste en la utilización de este insumo, no solamente como fuente de información, si no como orientación metodológica para la generación de valor tecnológico agregado más allá del empleo y las calificaciones.

## TABLA DE CONTENIDO

PRIMERA PARTE .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL DE LA CADENA PRODUCTIVA. UN JUEGO DE ESPEJOS ENTRE COLOMBIA Y EL MUNDO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
CAPITULO I .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>DE SU EVOLUCION ECONOMICA EN EL ENTORNO GLOBAL .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1 SITUACION MUNDIAL .....	¡Error! Marcador no definido.
1.1 ALGODÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
1.2 FIBRAS MANUFACTURADAS AÑO 1997: La producción mundial aumentó en un 11 por ciento. El crecimiento más alto en más de 20 años	¡Error! Marcador no definido.
1.3 EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA SOBRE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	¡Error! Marcador no definido.
2 ENTORNO COLOMBIANO .....	¡Error! Marcador no definido.
2.1 PRODUCCION & VALOR AGREGADO	¡Error! Marcador no definido.
2.2 ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA CADENA TEXTIL- CONFECCION .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3 COMERCIO EXTERIOR .....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>...Y DE SU ESTRUCTURACION TECNOLOGICA Y ORGANIZACIONAL</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1 PROCESOS RELEVANTES VRS ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1 ESLABONES FIBRAS Y TEXTIL (HILATURA, TEJEDURÍA Y ACABADOS) .....	¡Error! Marcador no definido.
1.1.1.....	ESLABÓN FIBRAS
	¡Error! Marcador no definido.
DE LOS PROCESOS.....	¡Error! Marcador no definido.
... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA ..	¡Error! Marcador no definido.
1.1.2.....	ESLABÓN TEXTIL
64	
HILATURA.....	65
DE LOS PROCESOS.....	65
... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA .....	67
Capacidad de Hilandería en el mundo .....	71
ESLABÓN TEJEDURÍA.....	73
DE LOS PROCESOS.....	73
... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA .....	75
ACABADOS.....	77
DE LOS PROCESOS.....	77

... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA .....	79
2 <i>ESLABÓN CONFECCIÓN</i> .....	86
<u>La tarea del diseño. Algunas conjeturas previas al análisis ocupacional</u> ....	86
DE LOS PROCESOS.....	88
PANORAMA DE LA INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN .....	93
... Y DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGIA .....	95
SEGUNDA PARTE .....	98
<b>RECOMPOSICION DEL FACTOR HUMANO. Cargos claves y oferta educativa</b> .....	<b>98</b>
CAPITULO III .....	99
<b>PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION OCUPACIONAL.....</b>	<b>99</b>
1 <i>Origen y criterios para la proyección ocupacional</i> .....	101
2 <i>Estructura ocupacional. Análisis proyectado</i> .....	102
LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN DISEÑO .....	106
LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN CONTROL DE CALIDAD .....	109
LOS PERFILES PARA LA ESTANDARIZACION EN SUPERVISION DEL SUBSECTOR CONFECCION .....	111
3 <i>ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ENFOQUE GLOBAL DE UN SECTOR</i> .....	113
CAPITULO IV .....	116
<b>INTRODUCCION A LA OFERTA EDUCATIVA PARA LA CADENA PRODUCTIVA EN COLOMBIA .....</b>	<b>116</b>
TERCERA PARTE .....	117
<b>UNA HERRAMIENTA ESTRATEGICA PARA LA OPERATIVIDAD DEL PLAN DE RECONVERSION INDUSTRIAL.....</b>	<b>117</b>
A. <i>AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES Vrs CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO: dos herramientas para la gestión de la innovación en Colombia</i> .....	118
<u>La economía de la información</u> .....	119
A.I. CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SU PERFIL CATALIZADOR DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	121
A.II. AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES. UNA HERRAMIENTA DE POLÍTICA ECONÓMICA, PARA EL PROCESO DE RECONVERSIÓN INDUSTRIAL .....	123
a). Perspectiva histórica y soporte teórico de una herramienta política, para el manejo macroeconómico del sector industrial .....	123
b). El contenido de la definición. Respaldo para la aplicación de un modelo de reconversión industrial.....	124
C. Síntesis del mecanismo de funcionamiento de un AGRUPAMIENTO industrial .....	125
Para concluir.....	129
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>131</b>

