

TRABAJO DE DIVULGACIÓN

## FIBRAS QUÍMICAS. PRODUCTOS DE ALTA ESTÉTICA <sup>1)</sup>

J. Gacén\* e I. Gacén\*\*

### 0.1. Resumen

Se explica el significado de la expresión "fibras de alta tecnología", las cuales se agrupan en fibras de altas prestaciones, fibras con funciones especiales y fibras de alta estética. Dentro de este último grupo se describen los productos símil-seda y los productos conocidos en Japón como "shin-gosen", así como las tecnologías en las que se basa su fabricación.

**Palabras clave:** Fibras químicas, fibras de alta tecnología, fibras de alta estética, productos símil-seda, productos "shin-gosen".

### 0.2. Summary CHEMICAL FIBRES. AESTHETICALLY PLEASING PRODUCTS

The meaning of the expression "high-technology fibres" is explained. These are grouped into high-performance fibres, special function fibres and aesthetically pleasing fibres. Within this latter group a description is provided of imitation silk products and what are known in Japan as "shin-gosen" fibres. The technologies employed for their manufacture are also described.

**Key words:** Chemical fibres, high-technology fibres, aesthetically pleasing fibres, imitation silk and "shin-gosen" products..

### 0.3. Résumé. FIBRES CHIMIQUES. PRODUITS ULTRA-ESTHÉTIQUES

L'étude explique l'expression "fibres de haute technologie", lesquelles comprennent les fibres de hautes prestations, les fibres à fonctions spéciales et les fibres ultra-esthétiques. Le dernier groupe

comprend les produits simili-soie et les produits connus au Japon sous le nom de "shin-gosen"; les technologies employées dans leur fabrication sont également décrites.

**Mots clés :** Fibras químicas, fibras de alta tecnología, fibras ultra-esthétiques, produits simili-soie, produits "shin-gosen".

## 1. FIBRAS DE ALTA TECNOLOGÍA

La innovación en el campo de las fibras ha conducido a las fibras de alta tecnología, "High Tech Fibers", término que fue acuñado en 1985 a raíz de la publicación del libro "High Technology Fibers" en U.S.A.<sup>1)</sup>. Como tales son consideradas las producidas recurriendo a altas tecnologías, es decir nuevas fibras con propiedades superiores a las ordinarias. Las fibras "high tech" que pueden clarificarse en tres grupos

- Fibras de altas prestaciones
- Fibras de altas funciones o con funciones especiales
- Fibras de alta estética o con sensaciones gratas

Las fibras de alta estética se caracterizan por su alto valor añadido y existe cierto interés en distinguirlas de los dos grupos anteriores, de modo que el término "high tech" quede reservado a estos últimos.

Las fibras de alta tecnología han sido redefinidas como producidas con el concurso de altas tecnologías, son superiores a las producidas por métodos convencionales y resultado de los más recientes desarrollos en la ciencia y tecnología de las fibras. Una clasificación más restrictiva es la que se refiere a ellas como "las usadas en y producidas con alta tecnología"<sup>2)</sup>. A este respecto se pueden producir discrepancias en cuanto a lo que se entiende como "aplicaciones de alta tecnología".

### 1.1. Fibras de altas prestaciones

Se entiende como tales las que poseen propiedades físicas o químicas muy superiores a las de las fibras ordinarias. Las propiedades físicas se pueden referir a las mecánicas, como la resistencia y el módulo de tracción, y a la termorresistencia.

Para distinguir mejor entre los diferentes tipos de fibras de altas prestaciones, las que se caracterizan por poseer una resistencia a la

(-) Trabajo basado en un estudio realizado por I. Gacén en la asignatura "Fibras de altas prestaciones", del Programa de Doctorado de "Ingeniería Textil y Papelera".

\* Dr. Ing. Joaquín Gacén Guillén. Catedrático de Universidad de Polímeros Textiles en la E.T.S.I.I.T., Departamento de Ingeniería Textil y Papelera (U.P.C.). Jefe del Laboratorio de Polímeros Textiles del INTEXTER (U.P.C.).

\*\* Isabel Gacén Esbec, Lic. en Ciencias Químicas, Laboratorio de Polímeros Textiles del INTEXTER (U.P.C.)

tracción y módulos extremadamente altos son conocidas como "superfibras". Estas deben poseer una tenacidad superior a 20 g/den (o 2,5 Gpa) y un módulo de tracción superior a 500 g/d (55 Gpa)<sup>2</sup>. Estas fibras pueden ser utilizadas como tales pero son más frecuentemente usadas como fibras de refuerzo en materiales compuestos avanzados (industria aeroespacial, raquetas de tenis, palos de golf).

Ejemplos típicos de superfibras son las fibras de carbono de precursor acrílico, las de p-aramidas, las de poliésteres aromáticos, las de polietileno HT-HM y las más recientes de PBO ((poli(fenilenbisoxazol)) (Tabla1)<sup>3</sup>).

TABLA 1  
SUPERFIBRAS

	<b>Kevlar Twaron</b> (p-aramida)
	<b>Technora</b> copoli(p-aramida)
	<b>Vectran</b> copoliéster aromático
	<b>Zylon</b> (poli(fenilenbisoxazol)) (PBO)

También son fibras de altas prestaciones las termorresistentes. Estas se caracterizan porque en mayor o menor medida se comportan satisfactoriamente a la acción de la llama, a la acción prolongada del calor y a la acción conjunta del calor y de determinados productos químicos durante tiempos largos (Tabla 2). A excepción de las de polietileno ultra-resistente, todas las superfibras actuales se comportan como termorresistentes<sup>3</sup>.

Como fibras con especial inercia química pueden citarse las convencionales de polipropileno y polietileno, con el inconveniente de que su temperatura de uso es relativamente baja. A

mayores temperaturas pueden utilizarse algunas de las fibras termorresistentes (polifenilensulfuro, polieterecetona) y las de polímeros fluorados.

TABLA 2  
FIBRAS TERMORRESISTENTES

	<b>Nomex</b> (p-aramida)
	<b>Kermel</b> (poli(amida-imida))
	<b>P84</b> (copoliimida)
	<b>PBI</b> (polibenzimidazol)
	<b>PPS</b> (poli(p-fenilensulfuro))
	<b>PEEK</b> (poli(eter-eter-cetona))
	<b>PEI</b> poli(eter-imida)

## 1.2. Fibras de altas funciones

Estas fibras "high function" podrían quizá ser mejor definidas como fibras "con funciones especiales", ya que se han diseñado para satisfacer una necesidad funcional específica. La funcionalidad puede ser muy diversa y de carácter físico, químico o biológico<sup>4,5</sup>

Como funciones físicas especiales se pueden citar las referentes a la absorción de agua, repulsión de agua, permeabilidad a la humedad, auto-ligado, auto-rizado, antiestáticas, electro-conductoras, conductoras del calor, generación y retención de calor, retardancia de la llama, protección de las radiaciones, foto- o termo-cromía, etc.

Funciones químicas especiales cumplen las fibras especialmente diseñadas para su utilización en diálisis, ósmosis inversa, intercambio iónico, intercambio de gases, sustratos solubles, fibrilabilidad, protección de la lluvia ácida, etc.

Como funciones biológicas pueden citarse las que se refieren a su comportamiento antibacteria, anti-hongos, anti-insectos, desodorante, perfumado, a su capacidad para liberar medicamentos, etc.

### 1.3. Fibras de alta estética

#### 1.3.1. Fibras símil-seda

Son también conocidas como fibras que ofrecen sensaciones gratas a diferentes sentidos desde perspectivas muy variadas. Se trata de fibras que en un principio intentaron imitar las propiedades de las fibras naturales, sobre todo de la seda.

La imitación de esta fibra ha sido una constante desde que en 1664 Hooke sugiriese la posibilidad de preparar fibras similares imitando el trabajo del gusano de seda. A lo largo del tiempo se han adquirido nuevos conocimientos sobre el modo de imitar la seda, de manera que atendiendo a la estrategia seguida y a los productos obtenidos se habla de cuatro generaciones de productos símil-seda<sup>6,7,8</sup>.

La seda se distingue por su lustre característico, color vivo, voluminosidad, caída y crujiente. Por fibra símil-seda se entiende una fibra química que al menos posee alguna de estas características de la seda, o que las posee globalmente. A este respecto conviene señalar que casi todos los productos se basan en fibras de poliéster, por poseer esta fibra muchas características similares a las de la seda natural y ser la que permite adaptaciones y tratamientos que facilitan este parecido.

La *primera generación* abarca el periodo de 1960-1971 y tenía como objetivo la reproducción del brillo, caída y suavidad de la seda, poniendo el máximo esfuerzo en imitar el aspecto del filamento de seda. Las principales tecnologías desarrolladas en esta etapa fueron la hilatura de filamentos de fibra de poliéster con una sección transversal trilobulada y la disminución de peso por caustificación.

Los hilos de poliéster con sección transversal no circular (triangular, trilobulada, etc) ofrecían un lustre similar al de la seda pero el tacto continuaba siendo demasiado rígido. Un tratamiento de caustificación sobre tejido disminuía su peso y producía el mismo efecto que la eliminación de la sericina en los de seda (descrudado o desgomado). De este modo se forman huecos diminutos entre los filamentos de un hilo continuo y disminuye la presión de las fibras dentro de los tejidos, lo que significa que estos adquieren la suavidad y la caída de los de seda.

La *segunda generación* corresponde a los productos desarrollados entre 1971 y 1976, con el objetivo de reproducir el tacto de la seda. Para ello se prestó el máximo interés en imitar la estructura del hilo de seda a nivel macroscópico. La finura, la plenitud (fullness) y la suavidad del hilo de seda eran reproducidas por fibras muy finas de poliéster y un hilo continuo con filamentos individuales que

presentaban diferente respuesta al encogimiento térmico.

Las fibras ultra-finas o microfibras se distinguen por su gran flexibilidad. Fueron inicialmente empleadas en la fabricación de productos símil-cuero y más adelante en la de tejidos con tacto de piel de melocotón.

En este periodo se descubrió que el encogimiento natural de la seda era la causa de su voluminosidad y suavidad. Una nueva tecnología hizo posible la fabricación de hilos con filamentos que difieren en el encogimiento que experimentan al someter el tejido correspondiente a un tratamiento posterior, de modo que resulta un hilo voluminoso. Las diferencias de encogimiento pueden presentarse entre filamentos o aleatoriamente a lo largo de un mismo filamento.

La *tercera generación* abarca de 1976 a 1986 y en ella se reprodujo la estructura de los hilos de seda natural a nivel microscópico. La irregularidad natural de la seda fue imitada modificando la superficie de la fibra y/o aplicando un estirado irregular para provocar la formación de zonas gruesas y finas. También se desarrolló un producto símil-hilado con el que se fabricaron por primera vez tejidos con sus propias características de tacto, diferentes a las de los de seda. También se reprodujo el crujiente de los tejidos de seda y se consiguió una aspereza cálida mediante una fibra hueca con sección transversal no circular.

En esta tercera etapa se satisficieron mayores exigencias o demandas por parte del consumidor en cuanto a variedad y a calidad que estimularon la investigación de materiales con un aspecto y un tacto más natural. Se trataba de provocar en las fibras sintéticas irregularidades de las que carecían los productos convencionales, mucho más regulares.

Las características propias de los tejidos de poliéster desarrollados en la tercera generación fueron después refinadas o mejoradas para satisfacer las cada vez mayores exigencias o preferencias de los consumidores, dando origen a la *cuarta generación* de productos símil-seda. Diversas circunstancias obligaron a la industria textil japonesa a concentrarse en el mercado interior y al desarrollo de productos de alto valor añadido. El resultado fueron muchos nuevos productos para satisfacer a los consumidores japoneses, quienes los designaron globalmente como productos "*shin-gosen*".

El objetivo de esta etapa fue la reproducción de la estructura de la seda a nivel microscópico y macroscópico, a efectos de conseguir la sensación al tacto de los tejidos de seda de alta calidad, una voluminosidad "viva" y una gran suavidad. Para lograrlo se recurrió al encogimiento térmico multietapa, a fibras ultra-finas, a la hilatura compuesta, a la mezcla de

partículas, a la hilatura a alta velocidad, a la modificación del polímero.

En otras fuentes se indica que la cuarta generación tenía por objeto la producción de fibras sintéticas con tacto, tintabilidad y funcionalidad singulares. El resultado han sido fibras cuya calidad y tacto no pueden ser imitados por las fibras naturales o sintéticas y que han conducido a una nueva dimensión en el diseño de fibras, hilos y tejidos.

Puede señalarse también que el desarrollo de la ciencia y tecnología de las fibras se ha renovado aproximadamente cada 10 años. En la década de 1950 se desarrollaron nuevos polímeros para imitar la estructura de los polímeros naturales. La microscopía de barrido permitió descubrir en la década del 60 que la voluminosidad y la plenitud de la seda eran consecuencia de la forma de su sección transversal. Ello condujo al diseño de hileras complejas para fabricar fibras con secciones transversales no circulares. En la década del 70 se adquirieron mayores conocimientos a nivel de la sección transversal de los tejidos. Ello permitió imitar la microestructura del cuero creando microespacios entre fibras (disolución parcial), dando lugar a los productos simil-cuero o cuero artificial. La caustificación de los tejidos de poliéster permitió, por su parte, reproducir el mismo efecto que el descrudado de la seda. La década del 80 se caracterizó por el nacimiento de los productos shingosen como resultado de la combinación de muchas tecnologías desarrolladas los anteriores 30 años.

A modo de resumen se puede indicar que los nuevos productos simil-seda reproducen su: 1) brillo o lustre y aspereza (sección transversal triangular) (1960); 2) caída (disminución de la presión de contacto entre filamentos mediante disminución de peso por caustificación) (1970); 3) suavidad, finura, elegancia (fibras ultra-finas o microfibras) (1971); 4) voluminosidad, suavidad y esponjosidad (tisaje mixto, y combinación de fibras de diferente encogimiento) (1975); 5) crujiente de la seda salvaje (formas irregulares con microsurcos) (1976); 6) aspecto natural (combinación de fibras de varios títulos, modificación de la forma de las secciones transversales y/o combinación de filamentos y fibras discontinuas, a efectos de reproducir las irregularidades de la seda natural) (1985).

La bibliografía refiere también a "fibras con sensaciones especiales" como aquéllas que atraen especialmente la sensibilidad humana, concretamente a los sentidos del tacto, vista y oído. El tacto de una fibra viene determinado por su resistencia mecánica, volumen, calidez, flexibilidad, suavidad y/o pegajosidad del material. Para el sentido de la vista son factores importantes la disposición de los colores, el matiz, el tono del

color, el lustre, la forma, el dibujo y el volumen. El crujiente de la seda es grato al oído<sup>9)</sup>.

### 1.3.2. Productos shingosen

La fabricación de fibras y tejidos de alto valor añadido no ha cesado. En 1977 y 1978 se produjo el boom "georgette" con tejidos de hilo de poliéster altamente torcido y caustificados para reproducir la caída natural de la seda. Sin embargo, no podían reproducir la suavidad y la plenitud (fullness) en medida suficiente para satisfacer a los consumidores. El interés por el poliéster disminuyó en la década del 80 cuando la moda cambió de "femenina" a "deportiva o informal", favoreciendo a las fibras naturales. Hacia 1988 se produjo una inversión en las tendencias de la moda con preponderancia de lo "femenino" sobre lo "informal", de lo que se derivó la aparición de tejidos finos de poliéster con propiedades simil-seda y también con nuevas y propias características al tacto. Casi todos se fabricaban y fabrican con poliéster multifilamento por ser esta la fibra más adecuada para la imitación de la seda natural.

Las características de los nuevos tejidos eran muy distintas de las de los de poliéster convencionales, por lo que fueron conocidos como *nuevos tejidos* cuyo objetivo no era la imitación de los de de fibras naturales. Estos nuevos tejidos fueron designados como "shingosen" (que literalmente significa una nueva fibra sintética) y que superan a los de seda y lana en cierta medida en cuanto a tacto, caída y estabilidad de forma. El término "shingosen" ha sido traducido como "Nuevos Materiales" o mejor "Nuevos Productos"<sup>10)</sup>

Este término apareció en la segunda mitad de 1987 y fue públicamente aceptado en 1988. Hasta el presente no se le ha dado ninguna definición explícita, aunque se entiende como productos shingosen a un grupo de tejidos de características originales desarrollados después de 1986. En otro lugar se ha señalado que tienen en común basarse en "nuevos hilos generalmente de poliéster multifilamento, tales como hilo de microfilamentos y de nuevas secciones transversales, con aplicación de técnicas especiales de acabado para conseguir estructuras superficiales específicas". De este modo resultan tejidos con aspecto de piel de melocotón, tacto seco, tacto frío, tacto húmedo, tacto polvo, etc. Muchos de ellos se fabrican partiendo de microfibras<sup>11,12)</sup>. Las microfibras o fibras ultrafinas proporcionan a los tejidos un tacto extremadamente fino imposible de alcanzar por las fibras naturales y que es considerado como pionero en el desarrollo de los shingosen. También se ha indicado que los productos shingosen poseen una textura peculiar y un tacto diferente del de los tejidos de fibras sintéticas convencionales, sobrepasando en

algunos aspectos a los de fibras naturales, de modo que es más propio anteponerles el término "super" que el término "símil".

También se ha señalado que se distinguen por un tacto singular diferente de los de cualquier fibra natural, ofreciendo a los de fibras sintéticas horizontes antes impensables. Se trata, por otra parte, de productos muy variados que difieren en sus características y funciones.

Se utilizan en muchos textiles elegantes tanto femeninos como masculinos, desde vestidos o prendas "de vestir" a camisas informales y deportivas.

Los tejidos "Shingosen" se han clasificado en cuatro grandes grupos<sup>4,13)</sup>:

Nuevos productos *símil-seda*, con características símil seda con un tacto y caída más voluminoso (esponjoso) y sensación de crujiente seco, para lo que se recurre a secciones transversales no circulares, a mezcla de filamentos de diferente encogimiento y a tratamientos de caustificación. Estos productos se distinguen de los anteriores por su mayor voluminosidad.

Productos tipo *piel de melocotón*, con aspecto y tacto similar al de la piel de melocotón y tacto micropolvo, a base de microfilamentos, y una estructura micro-rizada por autoencogimiento. Se trata de productos que se caracterizan por su gran suavidad.

Productos *símil-rayon* con tacto seco y caída similares a los de rayon o viscosa, como consecuencia de la incorporación de micropartículas inorgánicas al fundido para aumentar su densidad y aproximarla a la de la viscosa. Estos productos son apreciados sobre todo por su caída.

*Nuevos hilados*, con características símil-lana y sensación al tacto áspera y rígida, para lo cual se recurre a aplicar una falsa torsión después de proceder al enmañaramiento con aire de hilos de diferentes características. Estos productos son conocidos como tipo estambre o estambres finos.

Los productos shin-gosen se distribuyen del siguiente modo<sup>14)</sup>:

50% nuevos productos símil-seda,  
30% nuevos productos símil-estambre o estambres finos,  
20% nuevos productos símil-rayon  
10% tejidos de fibras ultra-finas o microfibras para la fabricación de productos símil-cuero o cuero artificial.

Cada año aparecen nuevos productos shin-gosen, muchos de los cuales no pueden incluirse en alguno de los cuatro grupos citados, lo que hace pensar en que será necesaria una clasificación más amplia.

La fabricación de los productos shin-gosen se basa en:

1. Hilatura de filamentos ultra-finos o microfibras.

2. Hilatura de filamentos de secciones transversales no circulares.
3. Procesado de hilos combinados con diferente capacidad de encogimiento.
4. Procesado de hilos con diferencias de densidad lineal.
5. Hilatura con micropartículas dispersadas.
6. Modificación del polímero.
7. Disminución de peso por caustificación.
8. Tecnología del esmerilado o perchado.
9. Procesado de hilos compuestos/combinados.
10. Tratamiento térmico y procesado químico.

La tecnología shin-gosen se basa en tecnologías ya existentes o desarrolladas en las tres primeras generaciones de productos símil-seda. Como se indica en el listado anterior abarca o comprende todas las etapas del proceso desde la producción de materiales poliméricos hasta la tintura y proceso de acabado, pasando por las de hilatura-extrusión, estirado, mezclado de fibras, texturación, tejeduría, tricotado tintura y acabado. De su adecuada combinación y coordinación resulta un tejido específico con las características diseñadas, de modo que más que de nuevas tecnologías se trata de un perfeccionamiento de las ya desarrolladas, lo que ha permitido la creación de nuevos productos altamente refinados.

El desarrollo y éxito de los shin-gosen ha sido posible en buena medida gracias al tipo de estructura de la industria textil y de las fibras en Japón. Estas industrias se caracterizan por una estructura vertical integrada en la que las etapas o procesos finales (tintura y acabado) e intermedios (tejeduría y tricotado) están estrechamente agrupados o relacionados con las fases iniciales de la cadena (fabricación de la fibra) formando una especie de consorcio. Esta estructura industrial ha favorecido el intercambio de información de máxima importancia en el desarrollo de los shin-gosen<sup>7,15,16)</sup>. También contribuyó a ello el descubrimiento de las microfibras y la evolución de la moda de informal femenina. Las tecnologías elementales estaban ya disponibles, sólo era necesario perfeccionarlas y combinarlas.

En cuanto al futuro de estos productos cabe señalar que el tejido ideal debería ofrecer las siguientes características, 1) buen tacto, 2) buen aspecto, y 3) confort al uso. El objetivo principal en el diseño de los actuales shin-gosen ha sido satisfacer las exigencias en cuanto al aspecto. El confort al uso puede ser el próximo objetivo, ya que el confort, la respuesta inteligente y la salud son las palabras clave en la nueva generación que sucederá a los actuales shin-gosen. Es también seguro que alguno de los actuales dejara de fabricarse.

En diferentes productos shin-gosen<sup>6)</sup> se han destacado características tales como ligereza, suavidad, flexibilidad, resiliencia alta o moderada, voluminosidad normal o moderada, crujiente seda, confeccionabilidad.

En cuanto al tacto, los hay con tacto cálido, tacto seco, tacto frío, tacto polvo suave, tacto moderadamente voluminoso, tacto pluma, tacto hilado de seda, tacto lana, tacto estambre fino, tacto seda, tacto cáñamo, tacto resiliente, tacto caucho.

También los hay que se caracterizan por un cayente suave, cayente peculiar, buena caída, buen cayente ligero, cayente superior, cuerpo característico.

El brillo o lustre y su calidad, así como las características de color han sido también objeto de atención, de modo que hay productos que se distinguen por un brillo seda, brillo y color intenso, lustre medio, brillo nacarado, brillo ultramate, opacidad, transparencia, claridad de color, buena tintabilidad, tintabilidad intensa.

En algunos productos se hace mención de su aspecto indefinido, superficie uniforme, superficie suave, superficie con aspecto de hilado, aspecto natural por introducción de irregularidades, aspecto lustroso, aspecto seda hilada, aspecto cachemira, aspecto lino.

Como características relacionadas con el comportamiento de algunos productos shin-gosen se pueden citar absorción de humedad, alta absorción de la transpiración, retención o generación de calor, secado rápido.

A continuación se enumeran los medios utilizados para conseguir una o varias de las características citadas.

- Adición de cerámicas con fines varios
- Preparación de copolímeros
- Secciones transversales variadas
  - Mezcla de secciones transversales en un mismo multifilamento
  - Secciones transversales triangulares con ranuras en los vértices
  - Secciones transversales no circulares con microcráteres controlados.
  - Hilos conjugados con secciones transversales aleatorias
  - Fibras huecas
  - Filamentos huecos conjugados
  - Fibras con forma de C
  - Secciones transversales triangulares con tres agujeros y microcráteres en su periferia
- Irregularidades con forma de escama sobre la superficie de los filamentos
- Filamentos con irregularidades aleatorias de título a lo largo de su longitud

- Mezcla de filamentos de diferentes títulos
- Filamentos con irregularidades longitudinales
- Hilos gruesos y finos microdiversificados con irregularidades controladas
- Mezcla de filamentos
- Mezcla de filamentos de títulos gruesos
- Formación de huecos diminutos entre filamentos.
- Hilados compuestos a base de fibras discontinuas y filamentos
- Mezclas de filamentos de diferente encogimiento diferencial
- Filamentos con encogimiento diferencial multietapa
- Filamentos con grado de rizado aleatorio
- Filamentos con orientación molecular controlada
- Hilatura de fibras bicompuestas PA/PES con fibrilación en el procesado textil
- Hilatura de fibras bicompuestas a base de dos poliésteres con diferente solubilidad en álcali
- Estirado irregular de hilos bicompuestos
- Hilos con periferia de microfibras y núcleo de filamentos de alto encogimiento
- Tejidos de lanzadera con microondas en la superficie, como consecuencia de la elasticidad de filamentos trilobales
- Tejidos híbridos de polinósicas y shin-gosen, con fibrilación de la polinósica por tratamiento biológico.

Con los tejidos shingosen resultantes se fabrican trajes de vestir e informales, kimonos, vestidos de una pieza, chaquetas femeninas y masculinas, cazadoras, abrigos, camisas femeninas y masculinas, camisetas, blusas y blusones, faldas y maxifaldas, ropa informal, prendas deportivas (ski, etc.), prendas interiores masculinas y femeninas<sup>17)</sup>.

## 2. EVALUACIÓN COMERCIAL DE UNA NUEVA FIBRA

Por referirse también a modificación de fibras ya existentes se ha creído interesante incluir una metodología para la evaluación comercial de una nueva fibra.

El desarrollo y comercialización de una nueva fibra es un proceso difícil, costoso y arriesgado. En el pasado se han invertido muchos millones de dólares en el desarrollo de nuevas fibras que en definitiva o en última instancia

tuvieron una escasa o nula aceptación por parte del mercado.

Los problemas son particularmente complejos cuando se trata de usos finales referidos a prendas de vestir, en los que deben ser tenidos en cuenta aspectos intangibles de estética, moda y versatilidad de la fibra, además de las características más fácilmente evaluables que definen su comportamiento al uso.

Las productoras de fibras tienen particulares dificultades para decidir en estas áreas ya que el staff de su departamento de desarrollo suele tener muy poca experiencia directa en el seguimiento de los productos y de los mercados. En el proceso de desarrollo y comercialización se presentan situaciones en las que deben adoptarse importantes decisiones sobre el volumen y la rapidez de la siguiente etapa de la inversión, o sobre si el proyecto debe ser paralizado en su totalidad, decisión esta la más difícil de todas. La obligatoriedad de tomar decisiones plantea la cuestión de si existen métodos para emitir valoraciones sólidamente razonadas sobre el mercado potencial de una nueva fibra antes de proceder a una nueva e importante inversión. David Rigby Associates (DRA)<sup>18)</sup> ha desarrollado métodos basados en el mercado para la evaluación de la viabilidad de una nueva fibra para su uso final como prendas de vestir y para usos técnicos.

Los métodos desarrollados se basan en su experiencia sobre fibras tanto naturales como químicas y son aplicables tanto a fibras totalmente nuevas como a modificaciones de las fibras ya existentes.

Existen algunos principios fundamentales a considerar en la probable viabilidad comercial de nuevas fibras. A pesar de su evidencia, la experiencia indica que a veces no sólo no son tenidos en cuenta sino que se actúa en contra de ellos con gran consumo de tiempo y dinero. Estos principios son los siguientes:

1. Identificar e intentar prever el mayor número de aplicaciones posibles en las que la nueva fibra produzca un efecto singular.
2. Cuando no se puede diseñar un producto final singular, la viabilidad comercial dependerá de:
  - si la nueva fibra puede sustituir a otras en su totalidad (100%)
  - las propiedades de la nueva fibra como componente de una mezcla.
3. Deben rechazarse los usos finales que se limitan a reproducir la estética de una fibra o mezcla más barata.
4. Para que un nuevo producto fibra/tejido tenga éxito o aceptación comercial debe ofrecer al consumidor un beneficio

(ventaja) o provecho tangible y explicable en el punto de venta de la prenda (valor, cayente, tacto, color) o poco después (fácil cuidado, resistencia a las arrugas).

5. Los usos finales de una nueva fibra en el campo de la indumentaria pueden clasificarse en clásicos, moda, novedad.

El resultado ideal de una estimación de la viabilidad comercial de una nueva fibra es una relación de los volúmenes de fibra que se podrán vender en el futuro y a qué precio.

Los métodos de estimación desarrollados por DRA para llegar a este resultado se basan en:

1. Un resumen de las propiedades físicas y estéticas de la nueva fibra, su comparación con las de otras fibras y los campos de aplicación o usos finales interesantes lógicamente probables.
2. Una profunda investigación técnica y de mercado a todos los niveles de la cadena de abastecimiento de la prenda, incluyendo hiladores, tejedores, tricotadores, tintoreros-acabadores, diseñadores y fabricantes de la prenda, compañías comerciales y detallistas.
3. Comparaciones (cuadros) resumen cuantitativas de las características de la nueva fibra en usos finales para prendas (estética, comportamiento al uso, versatilidad, imagen).
4. Estimación de las ventajas y desventajas de utilizar la nueva fibra en mezclas (Utilización como diluyente económico de una fibra más cara, diseño de un tejido a un precio determinado, mejora de la procesabilidad o del comportamiento al uso, ampliación de las posibilidades de acabado, diseño de la estética del tejido).
5. Definición de los tipos de tejido en los que la fibra puede tener un futuro uso significativo y la estimación de los volúmenes de venta de la fibra para cada tipo de tejido a diferentes niveles de precio. Como tipos de tejido pueden ser considerados productos como símil-lino, denim suave, aspecto seda lavada, piel de melocotón).

La estimación de la probable demanda futura se realiza a partir de los datos obtenidos para los diversos tipos de tejidos y de la producción y consumo mundiales de los diferentes tejidos y prendas. Para ello se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. El volumen del mercado mundial para cada tipo de tejido y su desglose en sus componentes clásico y moda.

2. La participación de las fibras existentes en el mercado de cada tipo de tejido, tanto en 100% como en mezcla.
3. Si hay otras nuevas fibras que pueden competir en los diferentes tipos de tejidos.
4. La participación probable de la nueva fibra, tanto 100% como mezcla, en cada tipo de tejido.

Los métodos descritos ofrecen respuestas razonables a los siguientes aspectos sobre el potencial de las fibras textiles nuevas o modificadas en usos finales para prendas.

- Valoración de la nueva fibra por parte del mercado frente a las fibras competidoras en los usos finales de los diferentes tejidos.
- Valoración de la nueva fibra por el mercado en diferentes mezclas de fibras frente a la competencia.
- Tendencias en la sustitución de fibras y factores que la regulan, así como su evolución en el futuro y el impacto sobre una fibra determinada.
- En qué medida la nueva fibra ofrece propiedades singulares. Los usos finales más prometedores previstos para la nueva fibra. Regularidad de la demanda (constancia, variable con los ciclos de moda, simple novedad (one-time).
- Precisión de los volúmenes de venta en los años futuros y su variación con los precios cambiantes entre las fibras competidoras.

Los resultados finales han servido para adoptar decisiones en muchos campos tales como:

- En caso afirmativo, el tamaño y localización de la planta para la fabricación de una nueva fibra.
- Los detallistas, tipos de prendas, tejidos seleccionados.
- Política de fijación de precios y costes de producción
- Nivel de los presupuestos de investigación y desarrollo.
- Las áreas de atención y objetivos del producto para los programas de desarrollo de hilos, tejidos y acabados relacionados con la nueva fibra.
- Los países más prometedores en los que llevar a cabo los desarrollados del producto

y los mejores hiladores, tejedores y acabadores con los cuales trabajar.

- Política de la marca de la fibra.
- Objetivos, actividades y presupuestos para la comercialización de la fibra, ventas y programas de promoción.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Lemin y Breton; "High Technology Fibers", Part A, Marcel Dekker Inc., New York (1985).
2. Hongu y Phillips; New Fibers, p. 5, Woodhead, Cambridge (1997).
3. Gacén; "Fibras Químicas. Polipropileno. Ignífugas. Termorresistentes. Alto módulo", Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa (1990).
4. Matsui; en "Polyester 50 years", p. 333, Ed. Brunnschweiler y Hearle, The Textile Institute, Manchester (1993).
5. Matsumoto; Textile Month, p. 40, Junio (1991).
6. Matsui; en "Advanced fiber spinning technology", p. 115, E. Nakajima, Woodhead, Cambridge (1994).
7. Okamoto y Kajiwara "Shingosen: Past, Present and Future", p.4, Textile Progress, Vol. 27, N<sup>o</sup> 2, The Textile Institute (1997).
8. Ver Ref. 2, p. 169.
9. Ver Ref. 2, p. 42.
10. Davies, Textile Horizons, p. 28, Julio (1991).
11. Gacén; "Microfibras", Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa (1996).
12. Leadbetter y Dervan; J. Soc. Dyers and Colourists, p. 369, Septiembre (1992).
13. Ver Ref. 7, p. 8.
14. Ver Ref. 2, p. 178.
15. Chemiefaser/Textileindustrie, Vol. 40/92, p. 294, Abril (1990)
16. Gacén; "Fibras de Poliéster", p. 267, Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa (1990).
17. "Advanced fiber spinning technology", E. Nakajima, Woodhead, Cambridge (1994).
18. Rigby, David Rigby Associates, 34 th IFC, Dornbirn (1995).

Trabajo presentado en: 1999.06.18.

Trabajo aceptado en: 1999.06.30.