



ESCUELA DE TRABAJO
DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BARCELONA



ESTUDIO
DE LAS
FIBRAS TEXTILES



E. T.
ARTES GRÁFICAS
1954

FU-5-42

ESCUELA DE TRABAJO
DE LA
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BARCELONA

SECCIÓN EDICIONES

ESTUDIO
DE LAS
FIBRAS TEXTILES



E. T.
ARTES GRÁFICAS

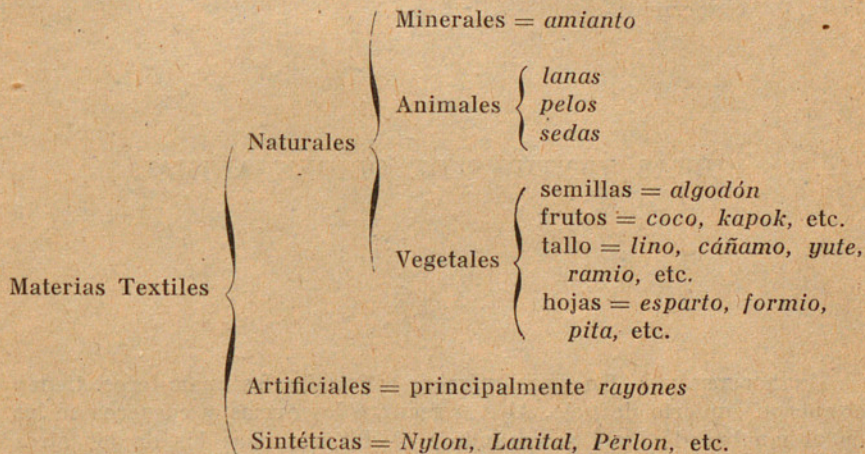
R. 1.985



MATERIAS TEXTILES

Se da este nombre a las materias fibrosas que pueden ser hiladas dando hilos flexibles, resistentes y algo elásticos aptos para obtener tejidos.

La división que de las mismas puede hacerse, es como sigue:



FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN MINERAL

Amianto. — Prácticamente es la única fibra de origen mineral empleada en la industria textil.

La Naturaleza, la ofrece en forma de piedra fibrosa cuyos filamentos pueden incluso disgregarse con las manos.

No posee buenas cualidades como fibra hilable, ya que no tiene ni gran longitud de fibra, ni finura, ni resistencia, ni elasticidad. Sin embargo, posee la gran cualidad de ser incombustible, lo cual la hace

imprescindible para la confección de ciertos artículos, tales como trajes para bomberos, guantes incombustibles, fundas para estufas, mechas para hornillos, etc.



FIG. 1

Textiles metálicos. — En la elaboración de ciertos artículos, tales como cordones de fantasía, etc., es frecuente el empleo de metales maleables como textiles.

Su aplicación puede ser de una manera total como ocurre, por ejemplo, con las telas metálicas, pero en muchos otros casos su empleo no ocurre así, sino que lo más corriente es usarlo en forma de finísimas y muy delgadas cintas que arrojan helicoidalmente a un hilo generalmente de algodón y que forma la llamada «alma» del hilo conjunto, ver figura 1. Esta alma de material perfectamente hilable y dúctil como es el algodón, se hace preciso debido a que los metales carecen de elasticidad y aun de resistencia en el caso de la finura que los requerimos.

FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN ANIMAL

L A N A

INTRODUCCIÓN. — Un gran número de animales mamíferos tienen el cuerpo cubierto de pelo. Al que recubre las ovejas y carneros se les da el nombre de *lana*, reservándose el de *pelo* para los de los otros animales.

La lana procede de diferentes razas de ovejas, cada una de las cuales de fibras de distinta calidad. Entre las razas más importantes citaremos la «merino» de procedencia española.

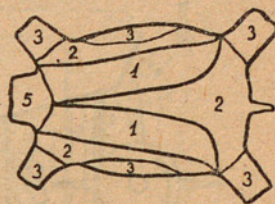
Las fibras de lana, no salen del animal completamente limpias y sueltas, sino que debido a la gran cantidad de grasa, sudor y otras impurezas (llamado churre o suarda) resulta que las fibras quedan como pegadas entre sí. Además, a la lana, durante la vida del animal se le adhieren pedazos de vegetales, de excrementos, polvo, arena, etc., lo cual contribuye a aumentar la cantidad de impurezas.

Esquileo. — Consiste en separar la lana del animal, lo cual se logra con tijeras especiales que permiten aprovechar a lo máximo la longitud de la lana sin dañar al carnero.

Debido al churre o suarda que recubre a las fibras, éstas se mantienen pegadas entre sí de modo que al terminar el esquila de un animal, el conjunto de fibras conserva la forma de su piel, formando lo que se llama el «vellón» (ver fig. 2).

De cada vellón se hacen varias separaciones, ya que no todas sus partes ofrecen la misma calidad de lana. El orden de calidad es el que vemos en la figura 6 y recibe los nombres que detallamos:

1. — FLANCOS: más larga, fina, blanca y limpia.
2. — OTRAS PARTES: más amarillenta y rígida.
3. — JARRAS: corta, basta, jarrosa y sucia.
4. — COLA: basta, rígida y muy sucia.
5. — CUELLO: lanas mal formadas y rígidas.



Vellón

FIG. 2

Lavado de la lana. — A veces se hacen durante la vida del animal algunos lavados; los rebaños pasan por ríos que los cubren hasta el cuello con lo que eliminamos ya buena parte de las impurezas.

No obstante, el lavado que interesa es el *lavado industrial* que se da a la lana una vez ya se han separado del vellón las partes que hemos visto en el párrafo anterior, clasificación ésta que se hace generalmente en el mismo local donde se lavará.

La operación de clasificación (en catalán «*sorteig*») se hace por hábiles operarias en unas mesas cuyo tablero es de tela metálica, haciendo la selección tanto más rigurosa cuanto mejor sea la calidad que se desee obtener de la partida, resultando del resto, por el contrario, partidas de peor calidad ya que las fibras buenas han sido ya separadas.

El lavado propiamente dicho, consta de tres partes esenciales:

- a) Batido o depurado mecánico.
- b) Lavado o desgrasado.
- c) Secado.

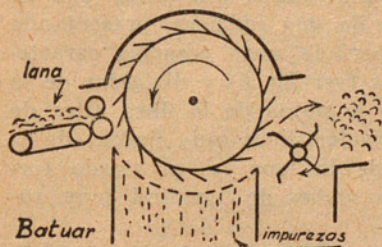


FIG. 3

a) *Batido.* — Esta operación se hace en máquinas llamadas «*batuar*» (ver fig. 3) las cuales tienen por objeto eliminar las impurezas de mayor tamaño y además lograr un esponjamiento con el fin de poner la lana en condiciones de recibir el lavado.

b) *Lavado*.—Consiste en someter la lana a la acción sucesiva de 4 ó 5 baños a temperaturas correspondientes entre los 40° C y los 60°, conteniendo cada uno de ellos diferentes cantidades de jabón y sosa Solvay, y siendo el último de agua, para enjugar el material y dejarlo completamente limpio (ver figura 4).

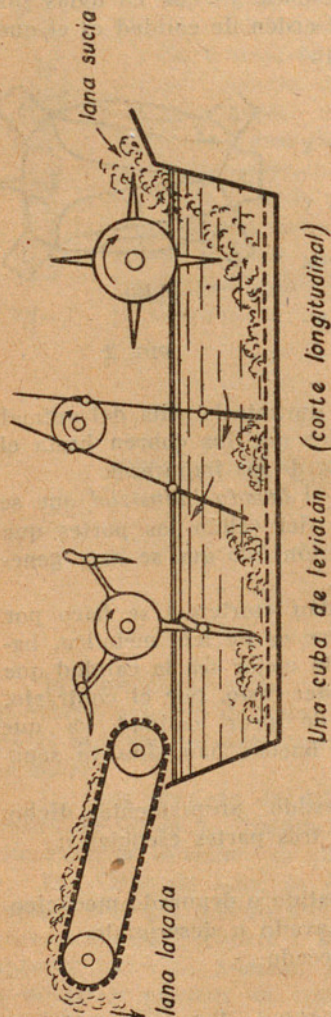


FIG. 4

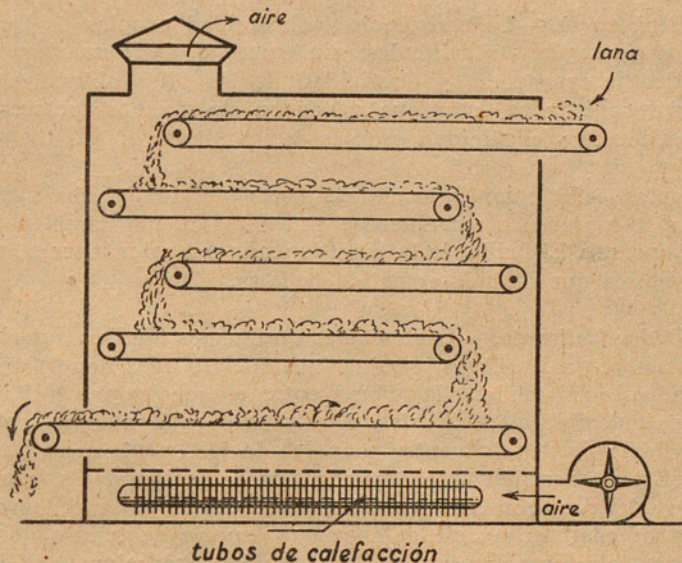
El aparato consiste en una serie de 4 ó 5 cubas de plancha metálica por las que la lana va pasando de una a otra automáticamente, dándose al conjunto el nombre de «levotán». Al pasar de cada una de las cubas a la siguiente, se escurre la lana entre dos cilindros a presión.

c) *Secado*.—La lana ya lavada, finalmente se procede a secarla. Aunque puede lograrse este secado por simple exposición al sol, industrialmente se dispone de instalaciones adecuadas para efectuar el secado más rápidamente, y consiste fundamentalmente en cámaras por las que se hace circular una corriente de aire caliente (ver fig. 5).

CARACTERES FÍSICOS. — Examinada al microscopio una fibra de lana, tiene una cierta semejanza con el tronco de una palmera, presentando su superficie unas escamas características (ver fig. 6) y dirigidas de la base a la punta de la fibra. Otra de las características muy típicas de la fibra de la lana es su rizado formando ondas de longitud muy variable.

Así como en el algodón cada fibra está formada por una sola célula, la fibra de la lana está compuesta por un gran número de ellas, pudiéndose incluso distinguir en su sección transversal, si se observa al microscopio, tres zonas formadas por células diferentes (ver figura 7).

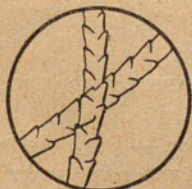
Longitud.— Antes de tratar de la longitud de la fibra de la lana, es conveniente puntualizar que nos referimos siempre a la longitud de la fibra estirada, o sea una vez eliminado su rizado natural.



Secadero de aire caliente

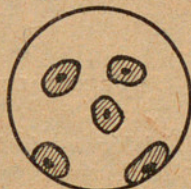
FIG. 5

Como regla general y, contrariamente a lo que sucede con el algodón, las fibras más largas son las más gruesas, y las más cortas las más finas. En cuanto a su longitud varía de 4 a 12 cm. para las lanas



*Fibra de lana
vista al microscopio*

FIG. 6



Sección de fibras de lana

FIG. 7

finas, llegando hasta 20 cm. para las más gruesas. De acuerdo con esta propiedad, se clasifican en lanas cortas (o de carda) hasta unos 7 cm. y lanas largas (o de peine) las de longitud superior.

Finura. — El diámetro de la fibra de lana varía entre 15 y 60 micras, siendo la base para la clasificación de las lanas de la misma procedencia.

Resistencia. — La resistencia y elasticidad propias de las fibras de lana varía según sus calidades; sin embargo, tiene mucho más interés práctico la resistencia y elasticidad de los hilos obtenidos con estas fibras, propiedades éstas que dependen de muchos factores ajenos a la resistencia y elasticidad propias de las fibras.

Color. — El color natural más corriente de las fibras de lana es el blanco grisáceo o amarillento; sin embargo, hay también lanas pardas y negras. El brillo de la lana depende, en gran manera, de los tratamientos a que ha sido sometida la fibra.

Poder fieltante. — Las escamas que hemos aludido anteriormente y que recubren a las fibras, pueden introducirse unas dentro de otras enredando de tal manera las fibras entre sí que luego resulta prácticamente imposible el separarlas. A esta propiedad que presenta la lana se le llama «poder fieltante» y es debido totalmente a las citadas escamas. Este poder fieltante aumenta por la acción de la humedad, del calor y del roce con cierta presión de las fibras entre sí. Aprovechando esta propiedad es posible obtener una especie de tejidos denominados «fieltros» sin hacer pasar la fibra por las operaciones de hilatura y tisaje; para ello se las somete a un golpeo (llamado «batanado») en ciertas condiciones de humedad y temperatura, con lo que las fibras se fieltan entre sí y dan una superficie continua de características prácticas análogas a las de un tejido.

Muchas otras propiedades presenta la lana en las que no podemos detenernos; no obstante, señalaremos su poder aislante del calor, propiedad que utilizamos constantemente al vestirnos con trajes y abrigos de lana para protegernos del frío.

PRINCIPALES RAZAS DE GANADO LANAR

Lanas: División y clasificación de tipos. — Para poder establecer una división de las múltiples razas de los carneros suministradores de lana, haremos primero dos grandes divisiones:

- a) Razas nacionales.
- b) Razas extranjeras.

Razas nacionales. — De las razas que pueblan nuestra patria, cabe mencionar principalmente las cuatro razas siguientes: la merina, la ibérica, la manchega y la aragonesa.

Raza merina. — Es la más importante y el carnero macho, posee unos grandes cuernos en forma de espiral. La lana de un carnero, llega a pesar de dos a tres quilos en sucio, ya que estas lanas van muy cargadas de churre o suarda. La longitud de las fibras no pasa en general de los 8 centímetros.

Raza ibérica. — Los animales de esta raza, suelen ser más pequeños que los merinos, y al igual que ellos, los carneros machos tienen también cuernos pero mucho más alargados. La lana que proporcionan es de unos 5 ó 10 centímetros y de poca ondulación. El color de la misma puede ser: blanco, gris, pardo o negro.

Raza manchega. — Los de esta raza, son los animales de raza española de mayor tamaño y el vellón de los mismos tiene un peso de unos ocho quilos. En ninguno de los dos sexos el animal lleva cuernos. Un detalle que caracteriza esta raza es que la cabeza y las patas están salpicadas de unas manchas rojizas; la longitud de fibra es de 15 a 20 centímetros.

Raza aragonesa. — Al igual que la raza anterior ninguno de los dos sexos lleva cuernos. La lana que produce esta raza es bastante fina, larga y de color blanco amarillenta. El uso de estas lanas es muy adecuado para la obtención de estambres.

Razas extranjeras. — Cabe citar principalmente las razas inglesas, entre las que descuellan la raza Lincoln y la raza Cheviot.

Raza Lincoln. — Los animales de esta raza son muy corpulentos llegando incluso a los 150 kgs. La lana que proporcionan es de la más fina y brillante, confeccionándose con la misma los géneros conocidos con el nombre de *alpaca*.

La Raza Cheviot es asimismo larga, brillante y blanca, abundando dicha raza en Escocia. La longitud de sus fibras llegan a veces a los 20 centímetros y su principal destino son los géneros conocidos con el nombre de *cheviots*.

Debemos citar también la raza sajona, oriunda de España y que abunda en Alemania, siendo de notar que es la raza que proporciona la lana más fina y fieltante del mundo.

En Francia y tomando por base la raza merina española crearon la raza Rambouillet; los animales de esta raza son más corpulentos que los merinos españoles, proporcionando un vellón muy tupido.

Cabe mencionar finalmente, que la famosa raza australiana por todos conocida, no es otra que la raza merina adaptada a aquel país; pero que, gracias a las condiciones climatológicas del mismo, ha llegado a proporcionar tan estimada variedad.

CLASIFICACIÓN COMERCIAL DE LANAS

Las lanas que pueden ser adquiridas por las distintas ramas de la industria textil, pueden presentar variedad de calidades dentro de una misma procedencia.

La calidad depende de los tratamientos que la lana haya sufrido y otros factores que al hacer la clasificación siguiente veremos:

- A) LANA SUARDA: Lana en sucio tal como sale del animal.
 B) LANA LAVADA: La anterior después de ser lavada industrialmente.

División según la procedencia:

1. — LANAS FINAS (raza merina).
2. — » ORDINARIAS (otras razas).
3. — » CRUZADAS (merino cruzado con raza inglesa).
4. — » LARGAS (razas de origen inglés).
5. — PELOS (lanas procedentes de animales que no sean carneros, tales como la cabra, conejo, camello, etc).

División según la longitud de las fibras:

1. — LANAS CORTAS (lanas de carda) ————— hasta 70 mm.
2. — » LARGAS (lanas de peine) ————— más de 70 mm.

División según su finura.

1. — LANAS BASTAS.
2. — » ENTREFINAS.
3. — » FINAS.
4. — » EXTRAFINAS.

Otra clasificación que se hace de las lanas, en atención a su color, es la siguiente:

- LANAS BLANCAS. — Las procedentes de animales de este color.
 » PARDAS. — Las procedentes de animales de este color.

Si las lanas han sufrido ya algún proceso de manipulación, pueden entonces dividirse en:

- ESTAMBRE: Lana peinada (generalmente es fina).
 PUNCHA: Fibra corta (es el desperdicio que se obtiene al peinar la lana).

BARBAS, ANILLOS, etc.: Otros desperdicios que se obtienen en el resto de operaciones de la hilatura (tienen una longitud de fibra bastante elevada).

LANA DE PIELS O PELADAS: Es la que se obtiene de la depilación de las pieles una vez el animal ha sido ya muerto.

LANA REGENERADA O BORRA: Procedente de la trituración de trapos.

Resumiendo todos los tipos vistos, en España se ha ordenado la clasificación de las lanas en sucio, agrupándolas en 14 Tipos:

TIPO	BLANCAS	Rendimiento	TIPO	NEGRAS	Rendimiento
1.—	Transhumantes	36 %	9.—	Fina	40 %
2.—	Barros... ..	35 %	10.—	Entrefina	40 %
3.—	Carda	34 %	11.—	Corriente	40 %
4.—	Entrefina fina... ..	39 %	12.—	Ordinaria	42 %
5.—	Entrefina corriente ...	40 %	13.—	Basta	49 %
6.—	Entrefina ordinaria ...	45 %	14.—	Churra	49 %
7.—	Basta	49 %			
8.—	Churra	49 %			

MERINAS BLANCAS. — Tipo 1 «Transhumante».

Lanas de finura superior al de tipo de merinos barros y que efectivamente transhumen.

BARROS. — Tipo 2.

Lanas merinas de finura corriente de Extremadura y las similares de tipo y finura de cualquier otra región.

CORDOBA. — Tipo 3.

Lanas de finura superior a entrefinas, finas e inferiores a merinas, que pueden considerarse como merinos altos.

ENTREFINAS BLANCAS Y NEGRAS. — Todas las lanas entrefinas serán distribuidas en tres tipos, con arreglo a su finura y porcentaje de pelo, de la siguiente forma.

ENTREFINAS FINAS. — Tipos 4 y 10.

Lanas de pelo fino que contengan menos del 50 % de pelo muerto.

ENTREFINAS CORRIENTES. — Tipos 5 y 11.

Las de pelo corriente o que contengan más del 50 % de pelo muerto sin llegar al 70 %.

ENTREFINAS ORDINARIAS. — Tipos 6 y 12.

Las de pelo grueso o que contengan más del 70 % de pelo muerto.

BASTAS. — Tipos 7 y 13.

Las de origen churro y que por su poca garra tiendan al tipo entrefino, que no estén apallejadas o afeitadas.

CHURRAS.—Tipos 8 y 14. (Lanas típicamente colchoneras.)

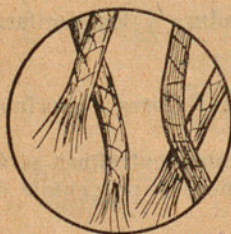
Las lanas llamadas «lachas», de Navarra, pertenecen al tipo de churras, pero se reseñarán como lachas a título estadístico.

CLASIFICACION DE LAS LANAS LAVADAS

BLANCAS	NEGRAS
Transhumante	Fina
Barros	Entrefina fina
Carda o Córdoba	Entrefina corriente
Entrefina fina	Entrefina ordinaria
Entrefina corriente	Basta
Entrefina ordinaria	Churra
Basta	
Churra	

LANA REGENERADA

Conforme se ha esbozado ya, entendemos por lana regenerada a la lana que procede de la trituration de trapos. Estos trapos, pueden proceder de los retales que se producen en las sastrerías o bien (como la mayoría de los casos sucede) que provengan de la trituration de ropas usadas o trapos viejos. Ver figura 8.



*Fibras de lana regenerada
vistas al microscopio*

FIG. 8

Aunque a primera vista no lo parezca, la industria de la lana regenerada tiene mucha importancia, de tal forma que en la actualidad puede decirse que está explotada hasta el máximo, siendo muy difícil de superar la cantidad que de esta fibra se puede obtener en cualquier país.

Incluso se da el caso de que hay ciertas fibras de lana que han sido regeneradas más de una vez.

En todas las partidas de trapos que hay que convertir en fibras de lana regenerada, se siguen las siguientes operaciones:

Desinfección, clasificación, carbonizado (a veces), decoloración y tintura (a veces), ensimaje y por fin la trituration y disgregado.

Desinfección.—Dicha operación, es indispensable por razones de higiene, ya que los trapos proceden de los sitios más diversos.

Para lograrla hay varios procedimientos a seguir, los cuales se hacen después de abrir bien las balas en que los trapos vienen comprimidos y luego se desinfectan. Uno de los procedimientos de más eficacia consiste en hervir los trapos en agua durante unos 20 minutos; además se suele añadir al baño un desinfectante cualquiera.

Clasificación.—Esta operación se comprende si tenemos en cuenta que los trapos son de las calidades más variadas o sea que unos proceden de tejidos muy blandos y esponjosos (tales como jerseys, etc.) y otros muy tupidos y cuyos hilos tienen mucha torsión; de ello se deduce que para triturar un retal o trapo de los primeros bastará un batido muy ligero, mientras que para los segundos será necesario un triturado más enérgico, el cual siempre perjudicará a la fibra. De ahí la necesidad de evitar dicho tratado enérgico a trapos que no lo requieran.

Aparte de ésta, se hace la clasificación por colores, la cual bajo el punto de vista económico tiene mucha importancia ya que es lógico el que los hilados obtenidos de la trituración de trapos blancos, serán mucho más estimados que los otros, pues ellos se prestarán a ser teñidos del color que se desee, mientras que los obtenidos de trapos de colores oscuros, sólo podrán destinarse a ser teñidos de color negro o como máximo algún otro color muy oscuro.

Carbonizado.—Esta operación (que solamente se practica en determinados casos) consiste en destruir por procedimientos químicos, los hilos y demás impurezas de origen vegetal que acompañan a los trapos de lana.

Decoloración.—En el caso de que se quiera destinar el hilo que luego habremos de obtener, a teñirse de un color muy pálido, se impondrá la decoloración de los trapos aunque éstos ya sean seleccionados.

Tintura.—Algunas veces, los trapos antes de triturarlos, se tiñen de un determinado color. Este color ha de tenerse en cuenta que ha de ser muy sólido, de lo contrario con las operaciones que luego deberá seguir quedaría alterado.

Ensimaje.—Antes de proceder a triturar los trapos, hay que ensimarlos, o sea, espolvorearlos de una emulsión de agua y aceite, con lo cual, hacemos que las hebras o fibras adquieran más ductilidad o suavidad y por lo tanto en la operación que les sigue, sean menos perjudicadas.

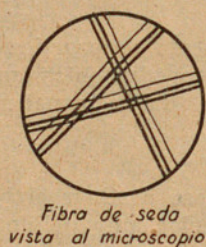
Trituración.—Esta operación se hace en unas máquinas trituradoras de aspecto parecido a un batuar (ver figura 3) con las púas menos largas y dispuestas en sentido diametral.

Los trapos que salen de esta máquina, se vuelven a pasar por la misma las veces que sea conveniente hasta que adquieran el grado de trituración deseado.

Disgregado.—Esta operación, que podríamos llamarla complementaria de la anterior, consiste en pasar las fibras (pues algunas de ellas están aún algo reunidas en forma de hilo) por una *carda emborradora* con el fin de que la separación de todas las fibras sea completa. Además, con ello se logra una mayor homogeneización y buena presentación de la partida.

S E D A

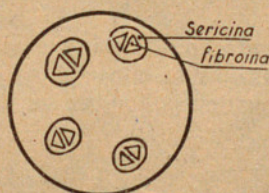
Introducción.—Entendemos por seda, a la hebra o filamento formado por la secreción de una substancia que ciertos gusanos producen para fabricar con ella su capullo; lo cual hacen en el momento que dichos gusanos tengan que convertirse en crisálidas.



Fibra de seda
vista al microscopio

FIG. 9

Fig. 11



Sección de una fibra
de seda

FIG. 10

Estos filamentos están formados cada uno de ellos, por dos fibrillas llamadas *fibroina*, y unidas ambas por una substancia gomosa llamada *sericina*. Al conjunto se le llama fibra o hebra de seda; ver figuras 9 y 10.

Hay muchas variedades y especies de gusanos que segregan dicha substancia, pero de todas las especies conocidas, las que proporcionan la seda de mejor calidad, son las que pertenecen a la familia del «*Bombyx mori*», la cual es originaria de China, si bien ha sido aclimatada a buen número de países. De éstos, descuellan como países europeos: España, Italia y Francia.

CICLO DE VIDA DEL GUSANO DE SEDA.— Lo que entendemos por gusano, es solamente una fase del ciclo de vida de este animal, ya que el mismo consta de cuatro periodos llamados *fases*, los cuales son: *semilla* (huevos), *larva* (gusano), *crisálida* y *mariposa*.

Semilla.— La mariposa hembra, al salir del capullo, pone de 400 a 500 huevecillos, llamados semilla de gusano de seda. Su tamaño es como la cabeza de un alfiler y su color amarillento, que luego se vuelve color pizarra (ver figura 11).

Larva.— La vida de la larva (llamada vulgarmente gusano) comprende cinco periodos o edades, separados por cuatro cambios de piel llamados *mudas*.

Nacimiento de la larva.— La primera edad del gusano empieza cuando al ser incubados los huevecillos en el momento indicado, los gusanitos rompen el cascarón en el cual estaban para salir al exterior. La forma de este gusano es ahora el de un cilindro alargado, recubierto en sus primeros días de pelos negros y su longitud es de unos 3 milímetros y su peso de medio miligramo, mientras que al final de la vida del gusano, éste mide de 8 a 9 centímetros y su peso de 4 a 5 grs.; es decir, que en sólo cuarenta y cinco días, que dura la fase del gusano, éste ha aumentado de 3.000 a 9.000 veces el peso que tenía al nacer.

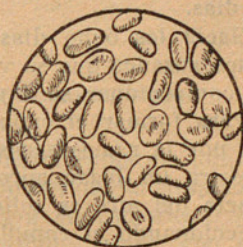
Esta primera edad, dura de ocho a nueve días, y entonces es cuando se observa que las larvas pierden su apetito (que hasta ahora había sido excelente), mueven la cabeza con frecuencia, su piel se pone tersa y terminan permaneciendo inmóviles con la cabeza levantada: están mudando la primera piel.

A este estado de inactividad de los gusanos, se les denomina *dormida* y dura un día y medio.

Segunda edad de la larva.— Acabada la primera muda, los gusanos entran en la segunda edad. Esta segunda edad es la adecuada para *emparejar* los gusanos, lo cual consiste en adelantar las larvas más atrasadas con una mayor temperatura y cantidad de alimento y en retrasar las más adelantadas con menos calor y alimentación.

Pasados seis o siete días de haber hecho la primera muda, se observa en las larvas que hacen la segunda muda.

Tercera edad de la larva.— Esta edad es la apropiada para dejar solamente los gusanos que sean fuertes, los cuales pueden adelantarse por el método explicado antes, si es que requieren de ello.



Semilla de gusano de seda
(al microscopio)

FIG. 11

Hacia los veinte días, se observan iguales síntomas que en las mudas anteriores, cambiando la piel por tercera vez.

Cuarta edad denominada freza.—Esta edad dura unos ocho días, en los cuales el que cuida los gusanos deberá tener gran esmero, pues es la muda final (es la más peligrosa para la vida del gusano), y dura unos dos días y medio.

Quinta muda o freza mayor.—Esta edad aun es más peligrosa que todas y la que más atenciones requiere. Su duración es de unos diez días.

Hacia los ocho días de terminada la cuarta muda, se observan algunos gusanos que se van por los bordes en busca de sitio adecuado para confeccionar su capullo: son los primeros *hiladores*.

Para formar el capullo (en el que luego se encerrará), el gusano trepa por la ramas secas que previamente se han colocado, y cuando encuentra un lugar apropiado, empieza a segregarse una baba que al contacto del aire se solidifica, constituyendo la hebra con la que irá confeccionando el capullo.

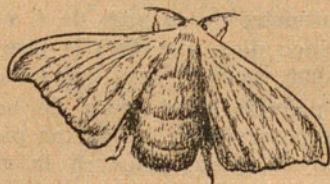
El gusano con gran habilidad, va formando el capullo quedando el gusano en su interior, y tardando en confeccionarlo, unos seis días. Terminado el capullo, el gusano que permanece en su interior, pasa a la nueva fase denominada crisálida.

Crisálida.—La larva encerrada en el capullo, necesita de 7 a 8 días para transformarse en crisálida (ver figura 12), lo que se conoce por el ruido seco que se oye al agitar aquél cerca del oído, debiendo



Crisálida

FIG. 12



Mariposa del gusano de seda

FIG. 13

esto hacerse con diversos capullos de diversos puntos de la partida, con el fin de convencerse de que toda ella ha pasado a esta nueva fase.

La crisálida, luego va transformándose en mariposa, tardando para ello de 15 a 20 días.

Durante estos días y antes de que se convierta en mariposa, es cuando se han de recolectar los capullos para proceder a su ahogado tal como luego se explicará.

Mariposa.—Esta es la última fase del ciclo de vida del gusano de seda (ver figura 13).

Transcurridos los días citados, o sea, los que se requieren para la completa transformación en mariposa, ésta empieza a segregar una substancia que disuelve la sericina, abriéndose así paso al exterior mediante la perforación del capullo.

La vida de esta mariposa es de unos 10 días, y en total, el ciclo completo de vida de este animal es de unos tres meses. Antes de morir esta mariposa hembra, pone los huevos que, después de ser fecundados por la mariposa macho, serán los que en el año siguiente se utilizarán para el principio de otro ciclo.

CUIDADOS DEL GUSANO DE SEDA Y OBTENCIÓN DE LOS CAPULLOS

Adquisición de la semilla. — En nuestro país, la época de adquirir la semilla debe ser en septiembre y octubre, conservándola después en locales fríos, secos y ventilados. Esta invernación en cámaras frigoríficas, puede lograrse fácilmente gracias al servicio gratuito que ofrece la Estación de Sericicultura de Murcia.

El momento de trasladar la semilla de las cámaras de invernación a las incubadoras, no se hará hasta que las moreras (único alimento de los gusanos) ofrezcan sus yemas hinchadas como del tamaño de un garbanzo, ya que el desarrollo del insecto, se ha de supeditar a la evolución de la hoja de la morera.

Incubación de la semilla. — La incubación ha de hacerse en incubadoras, las cuales han de estar a una temperatura uniforme de 15 a 22 grados centígrados, y con una buena renovación del aire. El no cumplimiento de los requisitos enunciados, origina luego enfermedades en las crianzas por muy buena que haya sido la semilla.

La simiente ha de estar muy bien extendida sobre los distintos compartimentos de la incubadora, formando una capa delgada y sin apelotonar.

Elementos necesarios para la vida del gusano. — Alimentación abundante y racionalmente aplicada, temperatura adecuada, ambiente seco, ventilación frecuente y luz difusa.

La temperatura más apropiada para los gusanos es la que oscila entre los 19 y 23 grados centígrados. A medida que la temperatura es más elevada, hay que proporcionar mayor cantidad de alimento al gusano y hacer más frecuentes los cebos, estando en razón inversa con la temperatura, la duración de la crianza.

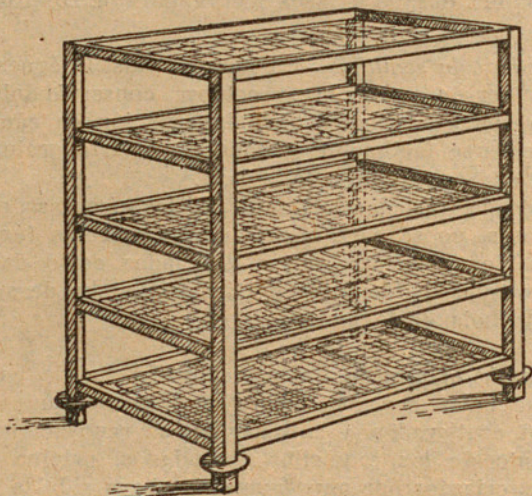
Referente al alimento, la práctica ha aconsejado que el mejor para los gusanos del «*Bombyx mori*» es la hoja de morera blanca (*Morus alba*).

El local destinado a criar gusanos, debe ser ventilado con frecuencia, al objeto de renovar el oxígeno consumido por las larvas;

debe también ser seco, para facilitar la transpiración cutánea del animal.

Local de crianza y material necesario.—Al local destinado al efecto, se le conoce con el nombre de *obrador*, debiendo ser una habitación ventilada y soleada aunque no calurosa, pero sí templada y seca. La capacidad del obrador deberá ser de 80 a 100 metros cúbicos por cada onza de semilla invernada.

Los gusanos pasan su vida sobre una especie de bandejas de tela metálica con marco de madera, formando unos muebles llamados *andanas* (ver figura 14). La separación ideal entre una bandeja y la



Andana de 5 pisos

FIG. 14

superior, debe ser de 40 cms., y las medidas de una bandeja, de 1 x 3 m. En el caso de andanas de 5 bandejas (que es lo más frecuente), se precisan tres andanas para albergar los gusanos procedentes de una onza de semilla.

Es conveniente, entre una andana y otra, dejar pasillos de un metro como mínimo.

Tanto las emanaciones gaseosas como la elevación de temperatura que producirían la fermentación de los residuos de hojas y los excrementos de las larvas, comprometerían seriamente la vida de éstas; para evitar este peligro, deben quitarse cada día dichos elementos nocivos, que forman lo que vulgarmente se llama *lechos*, dándose a esta operación el nombre de *deslechar*; para realizarla con más facilidad, conviene ordenarla de manera que cada día se efectúe con la mitad

de toda la crianza. Para deslechar, se emplean unas redes que se colocan sobre los gusanos, con ocasión de darles un cebo, y encima de aquéllas se colocan hojas frescas de morera; los gusanos pasan, en busca del alimento, a través de las mallas de la red y se trasladan entonces a otras bandejas limpias, dejando así libres los lechos con hojas secas y excrementos que inmediatamente se sacarán del local para su lavado.

Las larvas no deben cogerse con las manos en toda su vida; y cuando se amontonan, se aclaran con palas de madera.

En las primeras edades de la larva, la hoja conviene conservarla tierna, lo cual se logra guardándola en recipientes de barro cubiertos con un paño húmedo, y en el final de la crianza, basta conservarla en locales frescos, con poca luz y sin humedad, removiéndola con frecuencia para evitar fermentaciones. Por todo lo dicho, no conviene que sobre una gran cantidad de hoja de un día para otro, ni su transporte, tenga que hacerse a largas distancias.

Cuando las larvas tengan que formar sus capullos, es conveniente formar sobre las bandejas de las andanas unos bosquecillos de ramaje seco y flexible de plantas aromáticas; a esta operación se le llama *embojado*. Las plantas más usadas son: la boja reina, el romero, el esparto, la madreSelva, etc.

En toda crianza bien ordenada, conviene llevar un registro en el que a *diario* se anoten las incidencias habidas desde la incubación hasta la recolección. Sus observaciones sirven de orientación para años sucesivos.

CRianza DEL GUSANO. — La estudiaremos de acuerdo con las divisiones de la vida de la larva, hechas en el capítulo anterior.

Nacimiento de la larva. — Cuando la semilla que hay en la incubadora, comienza a blanquear, es que el nacimiento de los gusanitos se acerca, debiendo entonces proceder a colocar sobre dicha semilla un tul de mallas de un milímetro; encima de éstos se colocan hojitas tiernas de morera y en su busca atraviesan las mallas de tul los gusanos recién nacidos, dejando los cascarones en el fondo del zarzo.

Primera edad. — La temperatura del local, de momento ha de ser muy aproximada a la de la incubadora, o sea, de unos 22 grados. Luego en las bandejas de las andanas, se colocan papeles de estraza doblados al cuarto y sobre ellos se depositan las hojas cargadas de gusanillos; esta hoja se numerará con el núm. 1, indicando que dichos gusanos son los que nacieron primero. Así se hará sucesivamente.

En el proceso de nacimiento de los primeros a los últimos, hay de cinco a diez días de diferencia; por ello, hay que poner cada día nuevas hojas sobre el tul de la incubadora para recoger los recién nacidos.

Una vez en la andana, lo corriente es dar de tres a cinco cebos o comidas al día, procurando colocar cada vez la nueva morera más hacia los bordes del papel hasta lograr que lo ocupen todo y evitar así los apelotonamientos.

Cuando empiecen su primera muda, es conveniente bajar un par de grados la temperatura, para que el ambiente no sea muy seco, lo que podría cuasarles molestia.

Segunda edad.—Apenas despiertas las larvas, se les da un primer cebo poco abundante; al cabo de 8 horas, se les da mayor cantidad, aprovechando este cebo para deslechar. Esta edad es la indicada para *emparejar*, conforme se dijo en el anterior capítulo. Una vez igualados, debe procurarse que los cebos sean aproximadamente iguales en cantidad de hoja y uniformemente distribuidos; que las larvas, las consuman bien y se les deje tiempo suficiente para que hagan la digestión. Debe deslecharse y aclarar los gusanos con frecuencia.

Cuando hagan la segunda muda, se observará lo dicho para la primera.

Tercera edad.—Los cebos se distribuirán a razón de 4 ó 5 por día, repartidos desde las 6 de la mañana a las 10 de la noche. Cuando se dé el segundo cebo, se aprovecha para deslechar y aclarar, y si hubiera algunos gusanos que aun no hubiesen terminado la muda, se les separa para adelantarlos (si están fuertes) y si están blandos, se tiran, pues estropearían el resto de la crianza.

Cuando hagan la tercera muda, se procede como las otras veces.

Cuarta edad.—El aire debe renovarse con más frecuencia y elevar un grado la temperatura, que en el obrador haya una gran limpieza, y sobre todo, conviene aclarar más y más en cada deslecho para que los gusanos no se molesten unos a otros. Hay que procurar también (en caso de andanas de varios pisos de bandejas) de variar las larvas de las bandejas que ocupan, haciendo pasar las de las altas a las bajas y viceversa, evitando así que la crianza se desiguale debido a la diferencia de temperatura que naturalmente hay entre la parte alta y la parte baja.

Quinta edad.—Antes de dar el primer cebo, se esperará a que todos los gusanos hayan terminado su cuarta muda; se aprovechará el segundo cebo para deslechar y aclarar todo lo que se pueda (cuanto más mejor) y sin contemplación alguna, se separarán los gusanos que ofrezcan un aspecto poco normal.

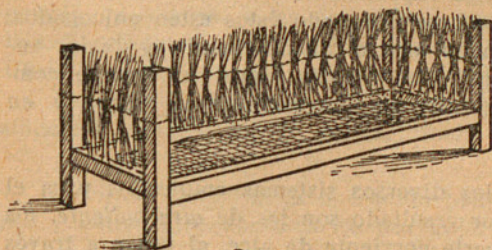
Durante esta edad, el gusano más que comer, devora, llegando a veces a morir de indigestión, provocando con ello enfermedades contagiosas que hacen disminuir considerablemente el rendimiento de las cosechas. Ello se evita, dando los cebos poco abundantes pero muy

frecuentes y uniformes con hoja fresca. La ventilación ha de aumentar y la limpieza ha de ser rigurosa.

Acabada esta edad, es el momento de proceder al embojado.

Embojado y desembojado.— Cuando se ven algunos gusanos *hildadores*, o sea, que andan errantes por los bordes en busca del lugar apropiado para confeccionar su capullo, se procede a colocar los ramajes indicados anteriormente en tres de los lados de las andanas (ver figura 15), dejando dichas ramas bien sujetas a las andanas, pero que queden claras para que dejen libre la circulación del aire.

Las larvas irán subiendo a ellas y al encontrar un lugar adecuado, primero



Bandeja embojada

FIG. 15

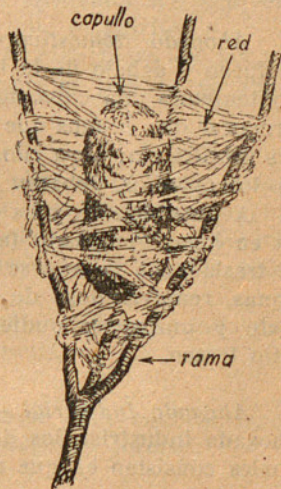


FIG. 16

formarán una red (fig. 16) que les servirá de sostén y luego confeccionarán el capullo de seda.

Mientras dura la subida, el ambiente ha de ser seco y a unos 22 grados. Una vez encerrados todos los gusanos en sus capullos, se da buena circulación de aire al obrador, evitando que los capullos reciban gran intensidad de luz.

Desembojado.— A los diez días de principiar la gran subida, ya todos los gusanos estarán convertidos en crisálidas, lo que se comprobará tal como se indicó en el anterior capítulo.

Entonces es el momento de desembojar, quitando los ramajes del obrador y separando los capullos uno por uno, despojándolos de la red que les servía de sostén. Tirando los capullos que sean: dobles (dos o tres en uno), los manchados, los muertos, los agujereados (salida prematura de la mariposa) y dejando tan sólo los normales.

Como que a los veinte días de encerrado el gusano en el capullo, se transforma en mariposa, y como que ésta sale por un extremo perforándolo e inutilizándolo para la hilatura, el sedero ha de decidirse,

antes de que esto suceda, por vender su partida *en fresco* o por ahogarla y conservarla después en buenas condiciones para su venta.

HILATURA DE LA SEDA

AHOGADO DEL CAPULLO. — Hay dos tipos de ahogado: el doméstico y el industrial.

Ahogado doméstico. — Se dispone una olla o caldera calentada al fuego y debajo de la tapadera, se coloca una criba de tela metálica conteniendo una capa de los capullos que se desean ahogar. Hay que procurar que el agua que luego hervirá, no salpique a los capullos, pues los inutilizaría; para ello, entre el nivel del agua y la criba que contiene los capullos, deberán dejarse unos 20 cms.

A los cinco minutos se vuelca rápidamente el contenido de la criba en lugar apropiado (a la sombra) y cuando éstos estén enjuagados, se trasladan a casa y se extienden en las mismas bandejas de las andanas, removiéndose de vez en cuando, hasta lograr un secado completo y uniforme, pudiendo, finalmente, conservarse en sacos y en sitio fresco.

Ahogado industrial. — De los diversos sistemas empleados para el ahogado industrial, los de mejor resultado son los de *aire caliente*, los cuales consisten en que una fuerte corriente de aire, al pasar a través

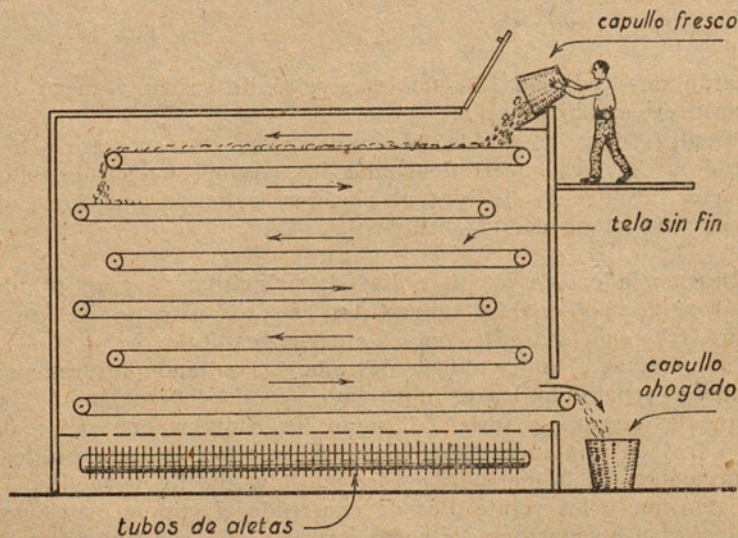


FIG. 17

de un horno o bien de caloríferos formados por tubos de aletas, produce el efecto deseado sobre los capullos.

Estos ahogaderos, están representados esquemáticamente en la figura 17. Las telas sinfin son de tela metálica, y en la parte inferior del secado hay los elementos que producen el calor preciso.

Estos secadores por aire caliente, tienen la gran ventaja de que no hay que secar los capullos ni se exponen a ninguno de los inconvenientes que el ahogado húmedo trae consigo, ya que la partida de capullos sale del ahogadero completamente seca, debiendo tan sólo extenderla en unas salas en delgadas capas para que se enfrien.

A continuación se procede a un clasificado meticuloso de los capullos (desechando los deteriorados) y finalmente se pueden ya ensacar para pasarlos a las hilaturas.

HILATURA DE LA SEDA. — Como sabemos, la hilatura consiste en formar un hilo mediante unas fibras elementales convenientemente preparadas. Así pues, a las operaciones que veremos, no se las debería llamar «hilatura» sino más bien *aspeado*, ya que la hebra de seda constituye de por sí un hilo, aunque muy delgado.

Las operaciones que comprende el *aspeado* o hilatura, son: clasificación, bañado, batido, purga, hilado y molinaje.

Clasificación. — Es la operación previa que se hace con los capullos y consiste en clasificarlos por colores, tamaños y forma.

Bañado. — Los capullos clasificados, se someten a la acción del agua caliente (unos 90° C.). Esta operación se hace aprovechando la contextura de la hebra de seda, que como se sabe está formada por dos filamentos de *fibroina* unidos o pegados por una substancia gomosa llamada *sericina*. Esta sericina, con el agua caliente se reblandece (sin disolverse), pudiendo así pegarse con los filamentos de otras hebras.

Vista esta cualidad, se comprenderá que si en un recipiente con agua a 90° colocamos 3 ó 4 capullos, y tomamos luego los respectivos cabos de las hebras que lo forman, la sericina al estar reblandecida, permitirá que una hebra se pegue con la otra, formando así un solo hilo de las 3 ó 4 hebras colocadas en el recipiente de la figura 18.

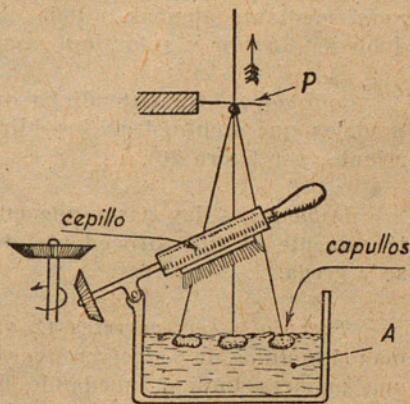


FIG. 18

Batido.— Para hallar los cabos o principio de la hebra que compone el capullo, se utilizan unos cepillos de cerdas muy duras dotadas de un movimiento de frotación circular contra la superficie del agua en la cual flotan los capullos. Al poco rato de este frotamiento, se levanta dicho cepillo y en sus cerdas se pueden hallar los cabos de los capullos que hay en A.

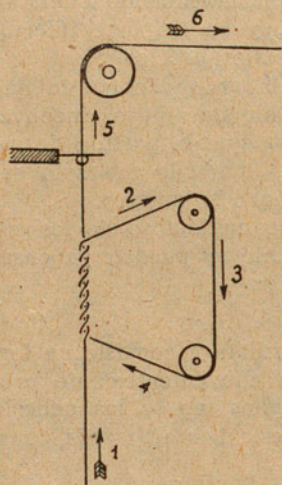


FIG. 19

Purga.— A continuación se sacuden ligeramente los capullos, reteniendo los cabos cogidos con la mano y éstos se pasan por un purgador de porcelana P (fig. 18) y lo que sigue es la hilatura propiamente dicha.

Hilado.— Las hebras, a continuación sufren unos cruzamientos entre sí (ver figura 19) para lograr con ello la mejor adherencia de las hebras

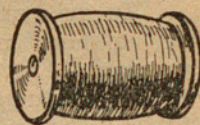


FIG. 20

que componen el hilo que se obtiene, dando a la par una forma más cilíndrica y regular al hilo. El hilo pasa luego por unos guía-hilos y finalmente se enrolla en un aspe, del que luego será sacado en forma de grandes madejas.

La seda así obtenida se llama *seda grega*, y las madejas de la misma pasan luego a la operación siguiente.

Molinaje.— Esta operación transforma la *seda grega* en *seda operada*, mediante algunas o todas las siguientes operaciones: bobinado, doblado, torsión y retorsión, según sea el hilo que se desea obtener.

Bobinado.— Consiste dicha operación, en transformar las grandes madejas que suministran los hiladores, en unos carretes de tipo corriente (ver figura 20).

Doblado.— Hay casos que en un mismo carrete, se arrolla simultáneamente el hilo procedente de dos madejas, o sea, dos hilos de *seda grega*.

Torcido.— Los carretes C, vistos antes, pasan luego por los llamados *molinos de seda* (ver figura 21), los cuales comunican a la seda, una primera torsión, quedando finalmente arrollada en unas bobinas B en forma de bobinado cruzado y sobre unos tubos cilíndricos de cartón. La torsión es obtenida gracias al desarrollo del hilo de los

carretes, y las arañas A, sólo sirven de guía al hilo. La velocidad de las bobinas oscila entre 6.000 y 10.000 vueltas por minuto.

Retorcido. — Se obtiene en unos molinos iguales o parecidos a los descritos en la operación anterior, pero en este caso, el hilo deberá sufrir la operación de un doblado previo.

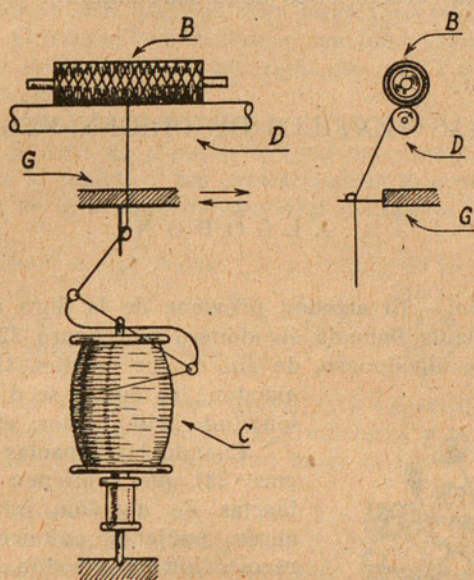


FIG. 21

DESCRUDADO DE LA SEDA. — Si bien la seda obtenida hasta ahora, se le puede ya llamar seda operada, debido a sus propiedades, aun se la debería considerar seda grega, pero es mejor llamarla ya *seda cruda*.

La seda en estas condiciones, no es apta para la venta ya que no reúne las características que la hacen tan apreciable (brillo, suavidad, etcétera), estas cualidades, vienen disminuidas por la sericina que las hebras aun continen y que es preciso eliminar.

A esta operación de eliminar la sericina, se la llama *descrudado* o *desgomado*.

El descrudado que debemos ver, es el industrial, el cual consiste en descrudar la seda en dos baños.

En el primero de ellos se colocan unos 25 kgs. de jabón junto con 1.500 litros de agua (lo más pura posible) y sometiendo el conjunto a la ebullición; luego se baja un poco la temperatura, se le añaden cien kilos de seda cruda y se deja así por espacio de 30 minutos.

El segundo baño es muy análogo al anterior, pero con menos cantidad de jabón y 1 ó 2 horas de duración. Terminada esta cocción, se lava bien la seda con mucha agua pura.

La seda en estas condiciones se le llama *seda cocida* o más comúnmente, *seda descrudada*, y tiene ya todas sus buenas cualidades: filamentos elementales despegados, brillo, flexibilidad, suavidad, finura y cracán (crujido característico de la seda natural).

FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN VEGETAL

ALGODÓN

Introducción.— El algodón proviene de la fibra que cubre la semilla de una planta llamada algodnero (ver figura 22). Como hay varias especies de algodnero, de ahí el que resulten tipos distintos de algodón, los cuales se diferencian por su longitud, brillo, color, etc.

Cuando las cápsulas o frutos (ver figura 23) que contienen las semillas cubiertas de algodón, han madurado, se abren, pudiendo entonces proceder a la recolección del algodón, bien sea a mano o mecánicamente.



Planta del algodón

FIG. 22



Fruto del algodnero

FIG. 23

La operación inmediata que se practica con el conjunto fibra-semilla que se ha recogido, consiste en separar la fibra de la semilla

mediante unas máquinas llamadas «desgranadoras» y que oportunamente veremos.

Las tres principales procedencias del algodón son: América, India y Egipto, y precisamente en su origen se basa la principal clasificación práctica, ya que según sea la procedencia, tiene características distintas.

La mayor parte procede de América del Norte, de los cuales, el procedente de Georgia (EE. UU.) de fibra larga (Sea Island) es el mejor que se conoce en el mundo por su finura, suavidad y longitud de fibra.

El procedente de la India, es generalmente muy corto, sucio, amarillo y de tacto áspero.

El de Egipto, tiene la fibra bastante larga, fina y resistente y de color mantecoso. El tipo de algodón egipcio más conocido en España es el «Jumel», que se adapta a las características descritas.

El porcentaje de la producción mundial se reparte como sigue:

América del Norte	60 %
India	18 %
Egipto	6 %
El resto del mundo	16 %

El consumo del algodón está mucho más repartido que su producción; no obstante, entre los EE. UU., Inglaterra y la India, se consume el 50 % de la producción mundial antes citada.

CARACTERES FÍSICOS. — El aspecto que nos ofrece el algodón, es el de una fibra más o menos blanca, algo brillante y un tanto suave.

Las principales características a observar, cuando se examina una fibra de algodón, son:

Morfología (estudio de la forma).

Longitud.

Finura.

Resistencia y elasticidad.

Color y limpieza.

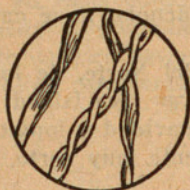
Morfología. — El estudio de la forma de la fibra de algodón para distinguirla de las otras fibras, debe verificarse al microscopio, pues a simple vista no se aprecian los detalles.

Examinada al microscopio se observa que su aspecto se asemeja a una cinta retorcida con los bordes algo engrosados (ver figura 24).

En cambio la sección transversal (ver figura 25) muestra los rebordes abultados así como el canal interior.

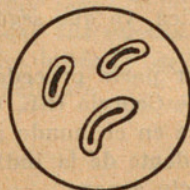
Longitud. — Junto con la finura la longitud es la característica más apreciada en las fibras, por depender de ambas la aptitud de la materia para dar hilos finos y regulares.

Así, pues, esta longitud sirve para conocer la estima que tendrá un lote o partida de algodón, pero como puede suponerse, esta longitud dada, será solamente una longitud media, ya que no todas las



*Fibra de algodón
vista al microscopio*

FIG. 24



*Sección transversal de una
fibra de algodón*

FIG. 25

fibras tendrán exactamente la misma longitud. De ello puede desprenderse que un lote será tanto más valioso cuanto más la longitud de todas sus fibras se aproxime a la longitud media.

Para dar una idea de la longitud de las fibras de algodón, dividiremos a éstas en tres clases:

Algodón fibra corta	hasta 24 mm.
Algodón fibra media	de 24 a 30 mm.
Algodón fibra larga	más de 30 mm.

A estas calidades, corresponden los algodones siguientes:

Fibra corta: India y algunas calidades bajas de América.

Fibra media: América corriente.

Fibra larga: Sea Island (americano) y Jumel (egipcio).

Finura. — Ya se ha dicho que es la característica más apreciada, junto con la longitud de fibra. Los datos que generalmente se dan, corresponden a la máxima dimensión transversal y aproximadamente son los siguientes:

Algodones fibra corta	21 micras
Algodones fibra media	19 »
Algodones fibra larga	16 »

Una micra = 0'001 mm.

Resistencia y elasticidad. — La resistencia y elasticidad propias de las fibras son cualidades desde luego muy influyentes en la resistencia que luego tendrán los hilos, pero que ofrecen un interés parcial, pues, industrialmente lo que interesa es la resistencia y elasticidad de los hilos, los cuales dependen también de otros varios factores aparte de

la resistencia y elasticidad propias de las fibras tales como: longitud de fibras, torsión, humedad, etc.

Color y limpieza. — Su color es variable, del blanco al amarillento (según la clase) y de estas clases, el más oscuro es el de la India.

El color, no obstante, no es cosa que preocupe, ya que se puede blanquear con facilidad.

Respecto a la limpieza que debe presentar el algodón, es muy relativa, ya que siempre acompañan al algodón, trocitos de semillas, de hojas de algodnero, etc. (Estas impurezas se conocen con el nombre de «tabaco».)

El análisis previo de la cantidad de impurezas que contenga una partida es muy importante, pues de ello depende el tratamiento que se dará a la fibra en la primera parte de la hilatura, o sea, en una limpieza más o menos enérgica.

CULTIVO DEL ALGODNERO

Principales variedades. — Como ya se ha dicho, el algodnero es la planta que produce el algodón.

Esta planta, al igual que todas las demás del Reino vegetal, no produce un solo tipo o variedad, sino que debido a una serie de factores, como la calidad de los terrenos, clima, cruces, etc., ofrece tal cantidad de variedades que sería imposible enumerarlas todas.

Sin embargo, vamos a describir algunas de las más principales para darnos cuenta de ello.

Todas las variedades que se cultivan en EE. UU. proceden de tipos importados, pero debido a las distintas aclimataciones, han dado lugar a una serie de variedades muy apreciadas, tales como el *Gossypium barbadense*, cuya planta alcanza los tres metros y proporciona el tipo conocido con el nombre de *Sea Island*, el cual tiene la fibra más fina y larga que se conoce (hasta 5 cm.).

En Egipto, hay también muchas variedades, de entre las cuales descuella la de *Mit-Afifi* (variedad del *G. barbadense* y del *G. arboreum*). Esta variedad, en España, se conoce con el nombre de *Junel* y posee una longitud de fibra muy elevada aunque su color es algo moreno, pero, de una gran resistencia.

También producen algodón en gran escala: Venezuela, Brasil, el Turkestán Ruso, China, etc., pero dominando en todos ellos variedades y mezclas de los tipos vistos.

Otro país que cultiva el algodón con importancia es la India. Esta nación es quizá la que cultiva mayor número de variedades de algodnero, las cuales son principalmente el *Gossypium arboreum* y el *Gossypium hirsutum*. El primero se denomina así debido a su excesiva al-

tura (de 4 a 6 m.) y por su duración, ya que suele vivir 5 años. Su longitud de fibra es corta y de color oscuro.

El segundo es de más reducida altura (unos 2 m.) y posee una longitud de fibra parecida a la anterior, lo cual demuestra la gran influencia que tiene el clima y el terreno con las calidades de la fibra.

De ello se desprende que para el cultivo del algodón y florecimiento de una variedad, aparte de la semilla, influye enormemente el clima y terreno en donde se aclimata la planta.

Cultivo en España.—De muy antiguo ya, se tienen noticias del cultivo del algodón en España, pero dicha práctica ha sufrido diversas alteraciones bajo la influencia de las épocas y precios de los mercados extranjeros.

No obstante, es nuestra intención el hacer resaltar las buenas condiciones en que dicha planta se desarrolla en nuestra Península. Para ello, bastará con decir que el algodón que se recoge en Andalucía ofrece (por igual superficie cultivada) un 50 % más de fibra de algodón que el que se recoge en los EE. UU.

Mas no es ello suficiente, pues si en cantidad por unidad de terreno, nuestra nación puede competir con ventaja con muchos países extranjeros, por otro lado tenemos que la calidad del mismo sobrepasa a muchas variedades; ya que aparte de que la longitud de sus fibras es de unos 30 mm., su resistencia es quizá la más elevada de entre el resto de variedades existentes.

La siembra de dicha planta suele hacerse en abril, cuidando durante su crecimiento que no le falte el agua necesaria, pues es arbusto esencialmente de regadío.

La recolección de los frutos, se hace durante el mes de agosto.

El algodón recogido se pasa luego por las máquinas *desmoldadoras*, las cuales como ya se sabe, separan la semilla de las fibras de algodón que cubren a aquélla.

Hecha ya la separación, se procede al *embalado* en forma de balas, comprimiendo la fibra con prensas hidráulicas con el fin de facilitar el envío de las mismas a los puntos de embarque.

DESGRANADO DEL ALGODÓN

Como hemos indicado, el algodón es arrancado del fruto de la planta, junto con las semillas a las cuales va adherida la fibra. Ello implica como operación inmediata, la de separar la fibra de las citadas semillas.

Allá por el año 1800, esta operación se hacía a mano, pero pronto fué substituído tal procedimiento por otros de mecánicos. De los varios tipos de máquinas que hay para lograr esta acción, solamente enunciaremos dos de ellas, que por su importancia merecen ser cita-

das: la máquina llamada «Saw-Gin» (fig. 26) para algodones de fibra corta y la «Mac-Carthy» (fig. 27) para fibras de mayor longitud.

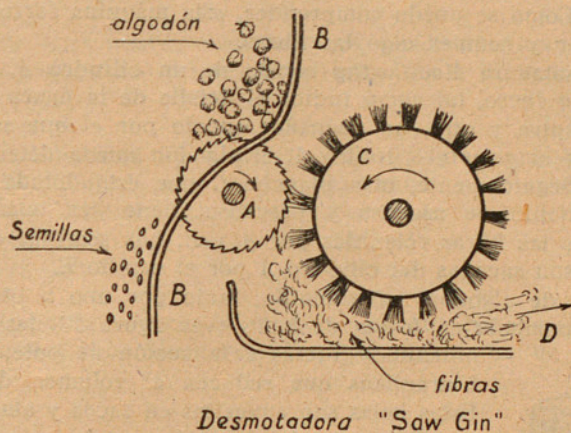


FIG. 26

La desmotadora *Saw-Gin* o máquina de sierra, consta en esencia de gran número de sierras circulares colocadas muy juntas y sobre

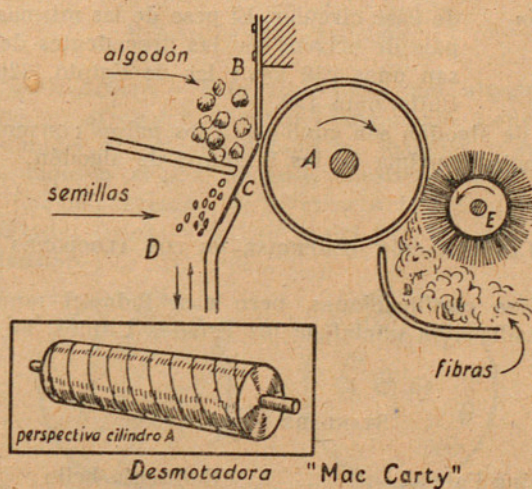


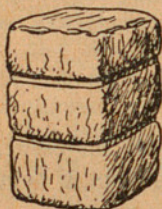
FIG. 27

un mismo eje A. Estas sierras, pasan justamente por las ranuras de un emparrillado B, sobre el cual caen las semillas con sus fibras, Los

dientes de las sierras cogen las fibras que pueden pasar a través del emparrillado y luego son conducidas hacia *D* por el cepillo *C*, mientras que las semillas al no poder pasar por las ranuras del emparrillado *B*, caen fuera. Como se puede comprender, esta máquina forzosamente ha de perjudicar y romper algo las fibras.

La desmotadora *Mac-Carthy* consta de un cilindro *A*, el cual va recubierto de cuero, tal como indica el detalle de la figura 27 dejando entre una espira y otra, un pequeño espacio por el que se introduce el algodón, y al girar el cilindro *A*, el algodón queda detenido por la plancha *B*. Seguidamente, otra plancha *C* que está dotada de un rápido movimiento de ascenso y descenso, tiene por misión separar la semilla de las fibras retenidas por *A* y *B*. Las semillas caen por *D* y las fibras son sacadas del cilindro *A* por el cepillo *E*.

La fibra de algodón así obtenida, tanto por uno u otro procedimiento, es embalada en forma de *balas* (ver figura 28) las cuales son obtenidas gracias a la acción de potentes prensas hidráulicas que reducen el volumen del algodón. Estas balas son envueltas en sacos y atadas con flejes. El objeto del fuerte prensado, es para reducir los gastos de transporte, ya que desde los países productores, han de enviarse a todos los países que requieran la fibra.



Bala de algodón

FIG. 28

La forma de estas balas generalmente es prismática de base cuadrada, aunque a veces las hacen de base circular. El peso de las mismas depende del país de origen; así las procedentes de América pesan unos 230 kgs.; las de Egipto, 320 y las de la India, unos 180.

Las balas de algodón son enviadas a los países consumidores, constituyendo la materia prima de las hilaturas de algodón.

CLASIFICACIÓN COMERCIAL DE LOS ALGODONES

Hay muchas clasificaciones, pero casi todo el mundo tiende a adoptar la clasificación oficial de los Estados Unidos, la cual es la siguiente:

STANDARS DEL GRADO

N.º 1 — Middling Fair	Corriente bello
N.º 2 — Strict Good Middling	Completamente bueno corriente
N.º 3 — Good Middling	Bueno corriente
N.º 4 — Strict Middling	Completamenté corriente
N.º 5 — MIDDLING	CORRIENTE
N.º 6 — Strict Low Middling	Completamente bajo corriente

N.º 7 — Low Middling	Bajo corriente
N.º 8 — Strict Good Ordinary	Completamente bueno ordinario
N.º 9 — Good Ordinary	Bueno ordinario

Aparte de estas nuevas clasificaciones, puede añadirse además otra clasificación y que hace referencia al color de la fibra. Esta es como sigue:

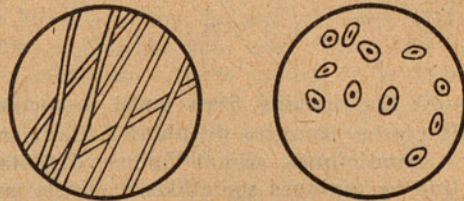
N.º 1 — Spotted	Ligeramente manchado
N.º 2 — Tinged	Colorado
N.º 3 — Stained	Manchado
N.º 4 — Greyish	Agrisado
N.º 5 — Blue	Azulado

También puede hacerse la clasificación que hace referencia a la longitud de fibra. Los *Standards de fibra* que sirven de medida son los siguientes:

3/4"	31/32"	1-1/18"	1-9/32"
13/16"	1"	1-5/32"	1-5/16"
7/8"	1-1/32"	1-3/16"	1-11/32"
29/32"	1-1/16"	1-7/32"	1-3/8"
15/16"	1-3/32"	1-1/4"	1-1/2"

VARIETADES DEL ALGODÓN

Algodón mercerizado.—Esta modalidad del algodón, es debida al químico Mercer, el cual lo inventó casualmente. Consiste la mercerización en someter el algodón hilado en madejas o bien en forma ya de tejido, bajo la acción de sosa cáustica bastante concentrada (35° Bé.) y a una temperatura no superior a 10°. El mercerizado cambia las propiedades físicas y químicas del algodón, siempre que haya la suficiente tensión.



*Fibras de algodón mercerizado vistas al
microscopio
(vista longitudinal) (corte transversal)*

FIG. 29

Fisicamente cambia la forma que veíamos al microscopio la cual era de una cinta torcida en forma de hélice transformándola en otra de más hinchada y lisa (ver figura 29). El tacto es más fino; el brillo mucho más acentuado, teniendo cierto parecido con el de la seda (de ahí el nombre de «sedalina»); respecto a la resistencia de las fibras elementales queda aumentada considerablemente.

Químicamente las propiedades también quedan alteradas ya que si sometemos a una misma tinte dos algodones, de los cuales uno de ellos está mercerizado, el que lo está adquiere un tono de color mucho más subido que el otro, lo cual confirma lo dicho.

Sin embargo, no todas las variedades de algodón que hemos estudiado anteriormente son aptas para ser mercerizadas, sino que cuando se fabrica un hilo sabiendo de antemano que ha de ir destinado a la mercerización, éste debe tener fibra larga o sea que han de emplearse preferentemente algodones de tipo Jumel. Ello es debido a que como ya se ha dicho, el algodón ha de someterse a unas tensiones elevadas, si éste no fuera de fibra larga no podría soportarlas, pues aparte de que no tendría la resistencia necesaria, los deslizamientos de unas fibras respecto a otras serían frecuentes, alterando con ello las buenas propiedades del hilo.

El uso comercial que se hace de esta variedad del algodón en hilados a varios cabos es de todos conocido en los hilos para coser y bordar, y por lo que hace referencia a los tejidos, su uso es muy frecuente en los artículos destinados a camisería, vestidos para señora, trincheras, etc.

Algodón hidrófilo.—Es algodón que generalmente procede de desperdicios y que ha sido tratado con el fin de eliminar la capa exterior que recubre la fibra y que la hace impermeable. Esta capa exterior se elimina con un hervido del algodón en un baño que contenga un 20 % de sosa cáustica; luego se blanquea y se desinfecta ya que su uso principal es para aplicaciones de medicina y farmacia.

L I N O

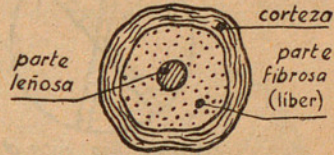
Introducción.—El lino es una fibra textil de origen vegetal procedente del tallo de ciertas especies de plantas. Cada una de estas especies se adapta a condiciones climatológicas distintas, por lo que puede cosecharse lino en regiones sometidas a climas muy diversos.

Generalmente, se siembra en marzo y se efectúa la recolección en junio; si se retrasa ésta, aumenta la resistencia de la fibra, pero pierde finura.

Durante el invierno siguiente se procede a separar las semillas de los tallos con un batido, constituyendo estas semillas un valioso

subproducto del que se extrae el aceite de linaza, aprovechándose los residuos como alimento para el ganado.

Separación de la hilaza.—Una vez eliminadas las semillas y seca la planta, los tallos del lino (de unos 2 mm. de diámetro) están formados por tres capas concéntricas: la más interna o parte leñosa, la externa o corteza y la parte intermedia o liber, que contiene la fibra de lino o hilaza (ver figura 30). Para la obtención de la fibra, deberán, pues, eliminarse las partes externa e interna, y además disolver las sustancias gomosas que mantienen unidas entre sí las distintas fibras que componen el liber. Ello se consigue a través de tres operaciones principales: el enriado, el agramado y el espadillado.



Sección de un tallo de la planta del lino

FIG. 30

El *enriado* consiste en someter a un principio de putrefacción las sustancias leñosas y gomosas que acompañan a la fibra, lo que se consigue sumergiendo los tallos del lino en agua, ya sea corriente (de un río por ejemplo, y de aquí viene el nombre de «enriado») ya sea encharcada. Así permanece el lino durante 10 ó 20 días, según las circunstancias (clima, temperatura del agua, madurez del lino, etc.) después de los cuales se extrae y se pone a secar al sol.

Con esta operación, la parte leñosa del tallo queda poco flexible y quebradiza, siendo fácil lograr su fraccionamiento sometiendo los tallos reunidos en pequeños manojos a un magullamiento, ya sea entre unas cuchillas con movimiento de tijera accionadas a mano ya sea entre los cilindros acanalados de máquinas especiales. A esta operación se la llama *agramado* y tiene por objeto romper la parte leñosa en pequeños trozos para que sea fácilmente eliminada en la operación siguiente.

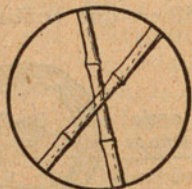
Dicha operación, que se llama *espadillado*, tiene por objeto eliminar los trozos leñosos (rotos durante el agramado) de la hilaza, al mismo tiempo que se ablanda algo esta última. En esta operación se separan, pues, la cañamiza o parte leñosa de la hilaza en bruto, que queda ya dispuesta para pasar a las hilaturas. A las fibras que acompañan a la cañamiza, se les da el nombre de «estopa».

Como término medio, de 100 kgs. de lino seco, procedentes de la recolección, se obtienen unos 15 kgs. de hilaza.

CARACTERES FÍSICOS.—La fibra elemental, vista al microscopio longitudinalmente, presenta un aspecto característico parecido a una caña (ver figura 31), y con sus extremos terminados en punta. Transversalmente su sección es poligonal más o menos redondeada (según el

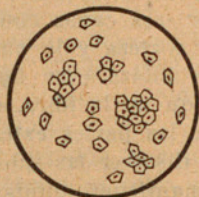
número de operaciones a que se haya sometido ya la fibra) presentando un canal interior de dimensiones muy reducidas (ver figura 32).

La longitud de la fibra elemental es de 1 a 4 cm. pudiendo llegar excepcionalmente a 6 cm.; su diámetro oscila entre 10 y 30 micras.



*Fibra de lino vista al
microscopio*

FIG. 31



*Fibra de lino vista al
microscopio
(sección transversal)*

FIG. 32

La fibra de lino es más resistente que la de algodón, aunque menos elástica. El color varía del blanco al gris, pudiéndose blanquear, (aunque no tan fácilmente como el algodón) y presentando un brillo característico.

Como el algodón se presta a ciertas transformaciones. Así, del lino es frecuente el empleo de la variedad conocida con el nombre de:

LINO ALGODONIZADO. — Como ya sabemos, el lino que se obtiene después de la serie de tratamientos que experimenta para que quede en condiciones de ser hilado, no tiene el aspecto de un conjunto de fibras de algodón, o sea, de fibras sueltas, sino que están algo pegadas entre sí formando la «hilaza». En cambio, si separamos cada una de las fibras elementales que forman la «hilaza», y las hilamos separadamente, obtendremos el lino algodónizado, el cual tiene sus fibras más finas, pero más cortas, pudiendo así obtener hilos mucho más finos.

OTRAS FIBRAS VEGETALES

Otras fibras que por su relativa importancia merecen ser citadas, son las siguientes:

Fibra de coco. — Como se habrá podido observar en el gráfico, esta fibra se obtiene del fruto. La planta que lo produce es de aspecto parecido al de una palmera, la cual abunda en las zonas tropicales.

Esta fibra, recubre el fruto que da dicha planta y una vez separada de dicho fruto, se procede a una maceración de modo análogo al visto en el lino.

Dicha fibra se destina, sobre todo, a la confección de cuerdas y esteras, las cuales tienen gran duración.

Kapoc.— El kapoc, más comúnmente conocido con el nombre de «miraguano», es una fibra que procede del interior de una cápsula que encierra el fruto de una planta, de modo parecido a las hebras que salen de las mazorcas de maíz. Su aspecto es blanquecino, muy brillante y de tacto sedoso. La resistencia de sus fibras es casi nula, ya que su estructura es completamente hueca (ver figura 33). Sin embargo, su uso está muy extendido para relleno de almohadas y colchones, pues debido a que sus fibras son huecas como ya se ha dicho, el aire que hay en su interior es un buen aislante térmico.

Otra ventaja que presentan las piezas rellenas de kapoc, es que gracias al aire que contienen en el interior de sus fibras, al calentarse dicho aire (por simple exposición al sol) obtenemos la dilatación del que ocupa su interior, y por lo tanto, un efecto de esponjamiento en la pieza rellena de dicha fibra.

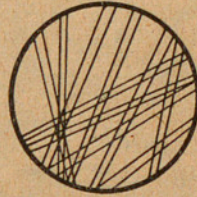
Ultimamente se le ha dado otra aplicación, que es la de tejer el kapoc mezclado con el algodón (esta última fibra es para dar resistencia, al hilo). El tejido obtenido, se usa para revestir las chaquetas de pilotos y marinos, para que en caso de su caída al mar, por el hecho de que dichas fibras sean vacías, siempre les aisla de la humedad y les favorece la flotación.

FIBRAS VEGETALES PROCEDENTES DEL TALLO.— Estas fibras, se conocen con el nombre genérico de *fibras duras*, y después del lino como ya se ha hablado en el segundo capítulo, tenemos que las fibras de este grupo que merecen más nuestra atención, son el *cáñamo*, el *yute*, *esparto* y *formio*.

Cáñamo.— Por el cuadro anterior, vemos que es una fibra que procede del tallo de una planta, y al igual que el lino, se halla debajo de la corteza de éste.

Su fibra es menos fina que la del lino y se emplea principalmente en la confección de cuerdas, cordeles, arpilleras y similares (ver figura 34).

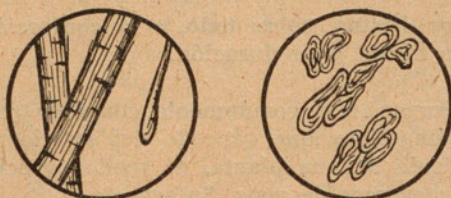
Para obtener la fibra tal como se usa en la industria, se sigue un procedimiento como el descrito para el lino, si bien los filamentos que se obtienen al final son mucho más gruesos y largos que aquéllos.



*Kapoc visto al microscopio
(vista longitudinal)*

FIG. 33

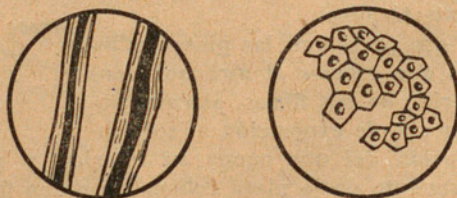
Yute.—Fibra procedente del tallo también, pero aun mucho más basta que el cáñamo. Sus fibras elementales solamente tienen unos dos



Cáñamo visto al microscopio
(vista longitudinal) (sección transversal)

FIG. 34

milímetros, sin embargo, la longitud de la hilaza es de unos tres metros (ver figura 35).



Yute visto al microscopio
(vista longitudinal) (sección transversal)

FIG. 35

La nación que prácticamente podemos decir que produce todo el yute es la India. El uso que se hace del mismo es el de arpilleras para sacos y para las suelas de las alpargatas.

Esparto.—El esparto es una planta que tiene unas hojas muy estrechas y de casi un metro de longitud.

Para emplearlo como fibra textil, hay que macerarlo al igual que hacemos con el lino y luego separarla en sentido longitudinal a través de una especie de cepillo metálico fijado encima de una mesa, con lo que vamos separando los filamentos que componen cada hoja. El uso principal del esparto es para confeccionar cuerdas, suelas de alpargatas, relleno de muebles, almohadones, etc., ya que la poca finura y resistencia de dicha fibra no le permite otros usos.

Uno de los principales países productores de esparto es España.

Formio.—Es una planta que principalmente se cultiva en Nueva Zelanda. Presenta unas hojas de uno a dos metros de longitud y que

parten desde el nivel del terreno. La fibra se extrae de sus hojas mediante un batido a mano y que modernamente se hace a máquina.

El color de dicha fibra es bastante blanco, muy suave y brillante.

Principalmente se destina a la fabricación de cuerdas y cordeles, aunque a veces se hacen de él tejidos muy finos, siempre y cuando se seleccionen convenientemente las calidades de la fibra.

OTRAS FIBRAS DURAS.—También se usan en la industria cordelera el *sisal*, la *pita* y el *abacá* como fibras más principales, pero debido a la importancia muy secundaria de las mismas, no entramos en su estudio.

NOCIONES SOBRE LAS FIBRAS ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

FIBRAS ARTIFICIALES.—Entendemos por tales, a las fibras textiles que obtenidas de una manera artificial, pretenden imitar a alguna fibra ofrecida por la Naturaleza.

El primero de dichos intentos, lo verificó el francés Chardonnet, cuando pretendió obtener artificialmente una fibra textil que pudiera igualarse, o cuando menos imitar, a la seda natural.

A partir de entonces, los químicos de todo el mundo se lanzaron a obtener por diversas fórmulas y patentes, varios procedimientos que pudieran superar y competir con el primer establecido. De los estudios y descubrimientos verificados hasta la fecha sobre el particular, pueden establecerse las cuatro sedas artificiales siguientes, que en orden a su aparición en el mercado son:

Seda Chardonnet, seda al cobre, seda viscosa y seda acetada.

Hay que hacer notar que en varios países, y entre ellos España, se ha adoptado para estas sedas artificiales la palabra *rayón*, evitando con ello posibles errores. Así pues, de ahora en adelante reservaremos esta palabra para designar a las cuatro fibras enumeradas.

Rayón Chardonnet.—También conocida con el nombre de nitroseda o de nitrocelulosa.

El procedimiento consiste en someter la materia prima (desperdicios de algodón) a un proceso químico que los convierte en nitrocelulosa, también llamado algodón-pólvora. Luego sufre otras operaciones que lo convierten en una pasta llamada colodión, la cual puede ya pasar a la llamada hilatura, que consiste en hacer pasar dicha pasta por unas boquillas (ver figura 36), que tienen el extremo de vidrio o platino con unos agujeros finísimos y por los que sale la pasta, la cual al ponerse en contacto del baño coagulante, se coagula y queda ya el hilo formado por tantas hebras como agujeros tiene la boquilla.

Luego se les da la torsión deseada y las madejas que se obtienen se desnitrifican, para que así pierda el hilado su gran inflamabilidad,

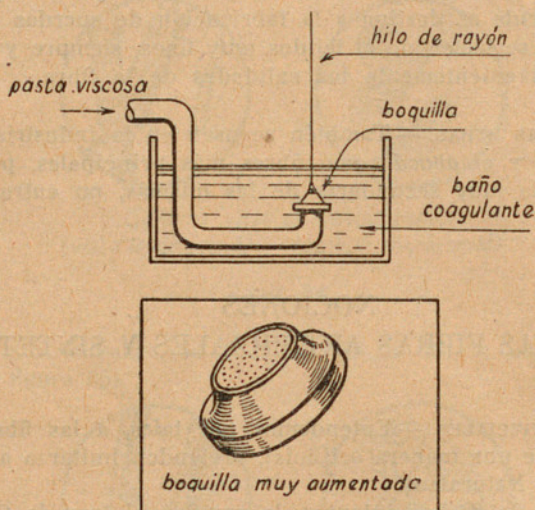


FIG. 36

propiedad adquirida debido al procedimiento gracias al cual se produce.

En razón a dicho peligro, es por lo que su uso no se generalizó y se procedió al empleo de otras marcas sin este inconveniente.

Rayón al cobre. — También llamado rayón cupro-amoniacal. El proceso a seguir, consiste en convertir los desperdicios de algodón en alcalicelulosa, para mezclarla luego con el cuóxam (líquido cupro-amoniacal), quedando después de cierto tiempo y en las condiciones debidas, en una substancia viscosa capaz de poder ser hilada por un procedimiento análogo al visto en el rayón Chardonnet.

Este rayón tiene la ventaja sobre el anterior de que no es tan inflamable, a la par que se pueden obtener filamentos mucho más finos, habiéndose llegado a obtener hebras de finura superior a las de seda natural.

Rayón viscosa. — De los distintos rayones que pueblan el mercado, el de uso más generalizado, es el rayón viscosa, ya que no hay que partir de los desperdicios de algodón para obtenerlo, sino que puede usarse como materia prima, la pasta de celulosa, la cual a su vez se obtiene de madera de abetos, o de tilos e incluso de paja. De ello se desprende que las posibilidades de producción sean mucho más extensas a la vez que económicas.

El proceso a seguir consiste en que, partiendo de la pasta de madera, se obtiene de la misma la alcalicelulosa, la cual por transformación química se convierte en xantogenato de celulosa y luego en *viscosa* (de ahí su nombre); esta *viscosa*, se deja luego «madurar» y luego queda ya en condiciones de pasar a la hilatura, la cual se hace por procedimiento análogo a los anteriores rayones.

Rayón acetado.—De los rayones hasta ahora explicados, éste es el que difiere más de los otros, por lo que a sus propiedades químicas se refiere. De ahí el que en ciertos casos, sea indispensable su recurso para obtener con sus hilos, efectos especiales en los tejidos. El proceso de obtención, consiste en transformar la celulosa del algodón (desperdicios) o de la madera en triacetato de celulosa, para convertirlo luego en diacetato. Tanto una operación como otra, requiere — como se comprende — procesos largos y complicados que no detallamos. El producto que luego se obtiene, es el acetato, que posteriormente se disuelve en acetona para poderlo pasar luego a las máquinas hiladoras por análogo procedimiento al descrito en los otros rayones.

Es de hacer notar que este rayón es más caro que el rayón viscosa, de ahí que esta materia quede en el segundo plano de los rayones, cosa que de no ser así, no ocurriría.

ASPECTO DE LOS RAYONES.—El aspecto longitudinal de los rayones, visto al microscopio, en poco se difiere del aspecto que ofrece la seda natural, y ellos entre sí solamente difieren del espesor de sus hebras o filamentos.

De ello se deduce, que para un examen físico ha de recurrirse al aspecto que ofrecen al microscopio las secciones de sus filamentos; aspectos que pueden observarse en la figura 37.

Rayones (corte transversal de las fibras)

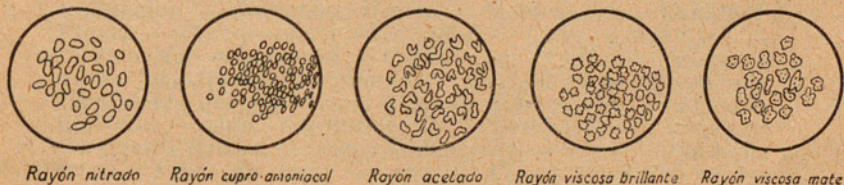


FIG. 37

No obstante, para un reconocimiento exacto, debe recurrirse a un examen por procedimientos químicos, que no detallamos por no haber dentro de los límites del presente manual.

FIBRAS SINTÉTICAS.—Las fibras sintéticas, se diferencian de las artificiales en que éstas se obtienen a partir de productos naturales ya

fibrosos, mientras que las sintéticas resultan de procesos químicos en los que intervienen, como materias primas, sustancias de constitución muy distinta de la que presenta la fibra que se obtiene. Unos ejemplos aclararán estos conceptos.

Una fibra artificial es, por ejemplo, el rayón acetato, ya que la substancia de que están hechas sus fibras, es el *acetato de celulosa*, y la materia prima de la cual se parte, es la *celulosa*, presentada en la forma de pasta de madera o desperdicios de algodón.

En cambio, es una fibra sintética, el Nylon, ya que el compuesto químico que lo forma es bien distinto de los elementos de que se parte para su obtención, tales como: el *carbón*, el *agua*, etc.

El estudio de la obtención de las fibras sintéticas, no entra en nuestros propósitos, y sólo nos limitaremos a decir que las fibras que hasta la fecha han adquirido mayor auge y desarrollo, son: el Nylon, el Vynyon, el Lanital, el Perlon, etc., pero podemos afirmar que en tiempo no muy lejano, las enunciadas habrán adquirido mayor preponderancia, y otras nuevas, habrán merecido la aceptación de la Industria Textil, la cual parece reservar un gran lugar para esta clase de textiles.



Í N D I C E

	Páginas
MATERIAS TEXTILES. — División	3
FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN MINERAL. — Amianto. — Textiles metálicos	3
FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN ANIMAL. — Lana. — Introducción. — Esquileo. — Lavado de la lana. — Batido. — Lavado. — Secado. — <i>Caracteres físicos</i> . — Longitud. — Finura. Resistencia. — Color. — Poder fieltrante. — <i>Principales razas de ganado lanar</i> . — Lanas: División y clasificación de tipos. Razas nacionales. — Razas extranjeras. — <i>Clasificación comercial de las lanas</i> . — <i>Lana regenerada</i> . — Desinfección. — Clasificación. — Carbonizado. — Decoloración. — Tintura. Ensimaje. — Trituración. — Disgregado. — <i>Seda</i> . — Introducción. — <i>Ciclo de vida del gusano de seda</i> . — Semilla. — Larva. — Nacimiento de la larva. — Crisálida. — Mariposa. — <i>Cuidados del gusano de seda y obtención de los capullos</i> . — Adquisición de la semilla. — Incubación de la semilla. — Elementos necesarios para la vida del gusano. — <i>Crianza del gusano</i> . — Embojado y desembojado. — <i>Hilatura de la seda</i> . Abogado del capullo. — Hilatura. — Clasificación. — Bañado. Batido. — Purga. — Hilado. — Molinaje. — Bobinado. — Doblado. — Torcido. — Retorcido. — <i>Descrudado de la seda</i> .	4
FIBRAS TEXTILES DE ORIGEN VEGETAL. — Algodón. — Introducción. — <i>Caracteres físicos</i> . — Morfología. — Longitud. Finura. — Resistencia y elasticidad. — Calor y limpieza. — <i>Cultivo del algodnero</i> . — Cultivo en España. — <i>Desgranao del algodón</i> . — <i>Clasificación comercial de los algodones</i> . <i>Varietades del algodón</i> . — Algodón mercerizado. — Algodón hidrófilo. — Lino. — Introducción. — Separación de la hilaza. <i>Caracteres físicos</i> . — <i>Lino algodnizado</i> . — <i>Otras fibras vegetales</i> . — Fibra de coco. — Kapoc. — <i>Fibras vegetales procedentes del tallo</i> . — Cãnamo. — Yute. — Esparto. — Formio. — <i>Otras fibras duras</i>	26
NOCIONES SOBRE LAS FIBRAS ARTIFICIALES Y SINTETICAS. — <i>Fibras artificiales</i> . — Rayón Chardonnet. — Rayón al cobre. — Rayón viscosa. — Rayón acetado. — <i>Aspecto de los rayones</i> . — <i>Fibras sintéticas</i>	39

FU-J-42

Precio: 6 ptas