

da: se devana el hilo de seda bruta de 3 á 8 capullos; antes del aparejo se da al hilo una fuerte torsion á la derecha (en el mismo sentido que los tornillos), y luego se aparejan juntos dos de esos hilos de seda cruda torcidos; 2.º, la *trama* (seda para trama), que sirve para tejer la urdimbre y para la elaboracion de cintas de seda, se hace con capullos de segunda calidad, devanándose comunmente de 3 á 12 de ellos: con el nombre de *trama de una hebra* se designa un hilo de seda cruda simple torcido solo; la *trama de dos hebras* se compone de dos hilos de seda cruda no torcidos que son aparejados en sentido de la izquierda, pero menos fuertemente que el torzal; la *trama de tres hebras* contiene tres, etc.: la trama es más blanda y plana que el torzal, por cuya razon guarnece mejor en los tejidos de seda que el hilo redondo; 3.º, el *marabú*, que se distingue por su fuerte torsion, su rigidez y dureza semejante á la de una mecha de lino, se apareja con tres hilos de la seda cruda más blanca; luego se tiene sin cocerla previamente y se apareja otra vez despues del tinte; 4.º, el *pelo* es un hilo de seda cruda simple que se compone de varias hebras de capullos torcidos, y sirve para recibir hilos de oro y plata, hacer trenzas, etc.; 5.º, la *seda de coser* se fabrica de diferentes maneras por torsion con hilos de seda cruda de 3 á 22 capullos: la *seda de hacer calceta*, ó la *seda de croché* es análoga á la seda de coser, si bien es más fuerte.

4.º *Ley y graduacion de la seda.* Se representa el *grado de finura* (la *ley*) de la seda cruda y de la aparejada ó torcida indicando cuántas veces cierta longitud de hilo está contenida en una unidad dada de peso. La longitud que se toma por base es la de 400 varas ó 475 metros. Si se habla de una seda de 10 gramos, se quiere decir que una longitud de hilo de 475 metros tiene ese peso. Una seda de 20 gramos tiene la misma longitud de 475 metros, pero pesa el doble, y

por consiguiente, es la mitad menos fina que la anterior.

La seda cruda lo mismo que la seda aparejada contiene siempre grandes cantidades de *agua higroscópica*, cuya proporcion no puede apreciarse por el mero aspecto de la seda. La riqueza en agua de la seda del comercio se eleva por término medio de 10 á 18 por ciento. En ciertas circunstancias puede absorber hasta el 30 de agua, sin que no obstante parezca húmeda. En una mercancía de precio tan elevado como la seda, la manera de ser con respecto á esta humedad es de suma importancia bajo el punto de vista mercantil, porque da márgen á errores voluntarios ó no y á conflictos, y como se comprende, ejerce perniciosa influencia sobre el comercio de la seda siempre y cuando se está en la incertidumbre de saber qué cantidad de materia sedosa propiamente dicha se halla contenida en un peso dado de seda. Para evitar ese inconveniente la seda, *se gradúa*, es decir, la riqueza en agua de toda seda para vender está determinada por la autoridad, y al efecto se pesan varias muestras, se esponen luego en una estufa calentada á 102 ó 103 grados, y la diferencia de peso comprobada despues de esa calefaccion determina la proporcion del agua. Los establecimientos en que se efectúa esa graduacion llevan el nombre de *contrastes públicos de la seda*. (1)

5.º *Ebullicion de la seda.* El hilo de seda cruda tal como sale del capullo, está cubierto de un glúten ó unto particular, la sericina, producido por la alteracion de la fibroina al contacto del aire; ese glúten es la causa de los diversos colores que ostenta la seda, y comunica á ésta cierta dureza, rigidez y tosquedad. Para ciertos usos, como elaborar la

(1) Cuéntanse en Europa 26 contrastes públicos de las sedas: 9 en Francia, á saber: en Lion, Saint-Etienne, Aubenas, Aviñon, Privas, Marsella, Valence, Nimes y Montelimar; 11 en Italia, en Milan, Turin, Bérgamo, Como, Lecco, Udina, Florencia, Brescia, Ancona, Pésaro y Génova; 2 en Suiza, Zurich y Basilea; 2 en Alemania, Crefeld y Elberfeld; 1 en Austria, Viena, y 1 en Inglaterra, Lóndres. En los grandes centros de la industria lanera existen igualmente contrastes públicos para la lana.

tela de cedazo, el crespon, etc.; esas cualidades son muy ventajosas, pero en la mayoría de los casos es forzoso despojar la seda de ese glúten, lo cual se efectúa por medio de la ebullicion. La seda lleva entonces el nombre de *seda hervida ó cocida*, y tiene no solamente la suavidad necesaria, el estado sedoso particular, sino tambien la aptitud de recibir útilmente las materias colorantes. La ebullicion de la seda comprende las tres operaciones siguientes:

- 1.º El desengomado.
- 2.º La cochura.
- 3.º El blanqueo.

El *desengomado* se efectúa de este modo; disuélvese jabon de aceite de olivas (30 partes por ciento de seda) en agua caliente; se calienta la disolucion hasta 85 grados; se suspende luego con un palo de seda en maderas dentro del baño de jabon agitándolas en el líquido, hasta que la seda esté por todas partes bastante despojada de su glúten gomoso. Una vez limpiada la seda, se saca del baño de jabon, se tuerce, se lava con agua clara y se seca. Con el desengomado pierde la seda, segun la cantidad del glúten gomoso ó del jabon empleado, 12 á 25 por ciento de su peso. La seda desgomada puede teñirse con colores oscuros, mas para los colores claros debe someterse á la *cochura*, á cuyo fin se introduce la seda desgomada en sacos de tela récia, de modo que cada saco contenga 12 á 15 kilogramos, y se meten los sacos en un baño hirviendo que contenga 15 partes de jabon por 100 de seda. La seda se deja en ese baño por espacio de hora y media; luego se saca, se tuerce y se lava. La última operacion del desengomado, el *blanqueo*, tiene por objeto comunicar á la seda una coloracion ténue y por lo tanto un aspecto más agradable. Distínguense diferentes matices de blanco, mayormente el blanco de China, el blanco de azul, el blanco de perla, etc. Se obtiene

el primero (con reflejo rojizo) pasando la seda por agua de jabon tibia que contenga una corta cantidad de pasta de achote. Se comunican á la seda matices azulados con un poco de carmin de índigo, solo ó adicionado de orchilla ó de cochinilla. El blanqueo completo de la seda desgomada se efectúa por medio del ácido sulfuroso, á cuyo fin se esponen un ~~una~~ ~~es~~ ~~los~~ ~~cadejos~~ ó maderas de seda á la accion del ácido sulfuroso gaseoso que se produce quemando azufre, ó bien se la trata con una solucion acuosa de dicho ácido. Como por una parte la seda pierde demasiado en peso y sobre todo en cuerpo bajo la influencia del desengomado, si bien por otra parte rara vez puede teñirse la seda cruda, poco á poco se ha llegado en la práctica á producir un término medio entre la seda cocida y la seda cruda, la *seda flexible*. Esta se obtiene tratando los cadejos con el agua hirviendo que contenga muy poco jabon (un kilogramo de jabon por 25 de seda), ó bien con una solucion de sulfato de magnesio ó de sodio mezclada con ácido sulfúrico. La pérdida en peso de la seda asciende entonces á 4, 8 ó 10 por ciento. Para blanquear la seda cruda sin quitarle su natural rigidez, se hacen digerir los cadejos á una temperatura de 20 á 30 grados en una mezcla de ácido clorhídrico y alcohol. Toma á la sazón el líquido un color verde, y á medida que aumenta la intensidad del calor se hace más blanca la seda. Despues se tuerce, se lava con agua y se seca. La pérdida de peso que de ahí resulta, es de 2'91 por ciento. Despues de neutralizar el líquido restante con la greda se puede extraer por destilacion la mayor parte del alcohol.

Pocos años há propuso *Tessié du Motay* para el desengomado de la seda, el empleo de un baño que contuviera de 12 á 15 partes de barita por 100 de seda, y calentado á 80 grados. Cuando se trata de una seda blanca es inútil someterla despues á la accion del ácido sulfuroso; mas no sucede lo

mismo con la seda amarilla. Los agentes de colorantes ordinarios no blanquean las sedas grises de los bómbrices de la encina, del ailanto, del ricino, ni en general las sedas silvestres. *Tessie du Motay* (1874) procuró emplear simultáneamente para blanquear esas fibras el oxígeno naciente y el ácido sulfuroso, el hidrógeno sulfurado y el ácido sulfuroso. Sumergiendo las sedas grises por espacio de 14 minutos en una solución de permanganato de potasio á 2 por ciento; luego en una solución de ácido sulfuroso para eliminar los óxidos de manganeso, y después de varias operaciones semejantes se introducen las fibras en una solución de hidrógeno sulfurado ó de un sulfuro alcalino, se lavan y se tratan otra vez con el ácido sulfuroso líquido ó gaseoso. Las sedas que se han tratado con el permanganato de potasio sin someterlas á la acción del ácido sulfuroso, resisten la acción de los álcalis diluidos á 100 grados; para teñirlas de negro se someten á una inmersión previa dentro de una disolución de cianuro de potasio con el fin de disolver los óxidos de manganeso.

Segun espresa *M. de Grubbens*, en China se desengoma la seda en un baño que contiene por 100 litros de agua 24 partes de harina de trigo, 20 de sal marina y 20 de una especie particular de habas blancas lavadas. Esta seda suele tener el crujido que tanto se procura en ella.

5. TEJIDO DE LA SEDA. La fabricación de los tejidos de seda se parece en lo que de esencial tiene, con la de los tejidos de algodón, lino y lana peinada. Como se ha dicho en la pág. 227, comunmente sirve para la urdimbre el torzal, y como trama la seda de ese nombre. Los tejidos mixtos ó mezolados tienen por trama hilo de algodón ó hilo de lana peinada, de alpaca y de mohair, en tanto que la urdimbre es de seda. A menudo la urdimbre ó la trama, ó bien ambas, se hacen con hilo compuesto, pero no torcido,

consiguiéndose así tejidos de mucho espesor y grande compacidad, sin que tenga aspecto toscó. Los tejidos de seda no necesitan apresto alguno particular, sino que al salir del telar son ya una mercancía acabada; se pliegan simplemente y se someten á la acción de una prensa. Las especies ligeras de raso y tafetan se engoman y cilindran, sin embargo, á cuyo objeto el tejido se tiende en un gran bastidor; luego se moja en el reverso por medio de una esponja con una solución clara de goma adragante, y se pasa enseguida por una calandria cuyo cilindro de hierro colado se calienta con una barra de hierro candente que en él se introduce. Los géneros de seda espesos reciben á veces un lustre dispuesto en ondulaciones (*muaré*) por medio de una presión efectuada en su superficie humedecida por partes; y á veces se les da un aspecto aterciopelado provisto de dibujos en hueco ó en relieve, merced á la presión hecha con planchas metálicas grabadas (estampado á fuego ó *gaufraje*).

Los géneros de seda se dividen: en tejidos lisos, tejidos cruzados, tejidos mostreados, gasa ó crespón y terciopelo.

1.º A los géneros de seda lisos pertenecen el tafetan, con cuyo nombre se designa una tela de seda lisa, ligera, tejida con seda desgomada; en el tafetan la urdimbre es de torzal de un solo hilo, la trama se hace con la seda que lleva este nombre y tiene dos ó tres hilos; el *gró* (*gró de Tur*, *gró de Nápoles*) tela espesa análoga al tafetan, que está tejida en su urdimbre y trama con hilos muy fuertes, por cuya razón está cubierta de una especie de grano dispuesto regularmente, ó aparece asargada si alternan en ella hilos gruesos con hilos muy delgados.

2.º Entre los géneros cruzados figuran las diferentes *sargas* (*asargado*, *levantina*, *pañó de seda*, *bombasí*), cuyo anverso es la cara que deja ver la mayor parte de la urdimbre, y el *raso* con sus variedades: el raso

sencillo, el raso doble, el semiraso asargado.

3.º A los géneros mostreados corresponden todos los tejidos de seda historiados, de cuadros, de flores, etc. (droguete, satinete, reps, damasco de seda, chagrín, brillante ó brillantina, pequin.)

4.º Los géneros aterciopelados comprenden el terciopelo verdadero (cincelado ó no cincelado) y la felpa ó velludo.

5.º Entre las *gasas de seda* ó *crespónes* se distinguen el randaje ó randa, la gasa de seda, el crespón, la gasa ó tela de tamiz y el barés (género de seda ligero y transparente).

Por último, debemos también mencionar los tejidos mixtos cuya importancia crece de año en año. La mezcla de las diferentes materias textiles tiene por objeto combinar una materia poco estimada ó barata con una materia más estimada ó cara, de modo que la primera sea lo menos aparente posible, y que así se ostente el tejido pareciéndose á otro género elaborado con la mejor materia. Esa manera de proceder reconoce por origen la tendencia que tiene el fabricante á querer esponder productos de un valor aparente á tan bajo precio como le sea posible. La unión de materias textiles diversas sirve además para lograr una gran variedad en los tejidos. El reflejo diferente de los diversos colores en seda, lana, alpaca, mohair, algodón y lino, reflejo que difiere según las cualidades del hilo y de la materia, la manera especial como se portan los hilos preparados con las materias precedentes con respecto á la finura, la solidez, la elasticidad, etc., constituyen propiedades que permiten muchas variaciones y modificaciones en la confección de los géneros.

6. IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE LA SEDA. La producción de la seda en el mundo entero puede evaluarse en unos 40 millones de kilogramos, representando un valor de 1,478,980,000 pesetas así distribuidos:

Asia..	20.600,000
Europa.	19.200,000
Africa.	33,000
América.	15,000
Oceania.	16,000

Italia, España, Turquía, Siria, Persia, Bengala y China son los principales países en donde se cultiva la seda más estimada.

Segun la estadística de 1873, existen en Francia 1684 fábricas de seda cruda, á saber: 642 hilanderías de capullos, 937 fábricas de aparejar y torcer seda cruda y 105 establecimientos mixtos. Las hiladuras de borra de seda ascienden al número de 310, y están repartidas en 15 departamentos, siendo el número de husos en actividad 343,326.

Los establecimientos que se ocupan de los tejidos de la seda con telares mecánicos son 872, y tenían en 1873 el número de 19,210 telares en actividad. El número de telares á mano era aquel mismo año de unos 77 mil. La producción de los géneros de seda por medio de estos telares se efectúa casi enteramente en el departamento del Ródano, que por sí solo tiene unos 60 mil telares.

El valor de los artículos de seda fabricados en los principales Estados de Europa puede evaluarse en las cifras siguientes:

Francia (1873).	700.000,000	de pesetas.
Alemania (1872).	268.750,000	—
España (1872).	28.000,000	—
Austria (1873).	40.500,000	—
Bélgica (1873).	875,000	—

Finalmente, en 1876 entraron en los 26 contrastes de Europa 15.737,427 kilogramos de seda. El contraste de Lion recibió por sí solo el tercio de esta cantidad, y las ciudades de Lion y Milan recibieron por sí solas tanto como las 24 restantes oficinas de contraste.

7. DISTINCION DE LA SEDA, DE LA LANA Y DE LAS FIBRAS TEXTILES VEGETALES. La hiladura y el tisaje de seda con lana, de seda con algodón, que actualmente son de uso muy general, han hecho necesario el conocien-

to de un medio sencillo para distinguir de las otras materias textiles la seda. Así como para el ensayo de las fibras de algodón y lino, los métodos usados en tal caso están basados en diferencias químicas, ó bien en las diversidades de formas que con el microscopio pueden observarse.

Ante todo y en lo que concierne á la distincion de las fibras animales (seda, lana, alpaca), de las fibras vegetales (lino, cáñamo, algodón), la ebullicion con una *solucion de potasa* da un resultado decisivo; pues la seda y la lana se disuelven, mientras que la celulosa de las fibras vegetales no se disuelve. Los hilos de seda y lana aproximados á una llama arden y esparcen el olor de pluma quemada que todos conocemos, pero no continúan ardiendo si no se les deja en la llama. Al apartarlos se apagan inmediatamente, y en el extremo quemado queda una masa carbonosa negra que es más gruesa que el hilo mismo; y las hebras de lino y de algodón continúan ardiendo sin formar una masa voluminosa de carbon ni desprenden ningun olor desagradable. El *ácido azoico* de un peso específico de 1'2 á 1'3 tiñe la lana y la seda de amarillo, mas no el algodón ni el lino. El *azoto del protóxido de mercurio* da con las fibras animales un color rojo encendido, que pasa á ser negro con la adición de un sulfuro alcalino, mientras que el lino y el algodón no se alteran con dichos reactivos. Una solución acuosa de *ácido picrico* tiñe la seda y la lana de intenso color amarillo, lo cual no sucede con las fibras vegetales. El líquido incoloro que, segun *Liebermann*, se obtiene hirviendo una disolucion de *fucsina* con una lejía alcalina, deja incoloro el tejido de lana y de algodón que se meten en él; si enseguida se pone la muestra en el agua fria y se lava bien la lana, se colora de rojo intenso, sin que el algodón sometido á igual prueba tome ningun color. Suele emplearse para descubrir el algodón ó la lana en los tejidos de seda el *amoniuro de cobre* combi-

nado con un exceso de amoníaco: el algodón y la seda, ésta primero, se disuelven en dicho líquido, mientras que la lana no se disuelve. Cuando se cardan juntos lana y filadiz y están mezclados en el mismo hilo, se puede, por tratamientos sucesivos con ácido azoico ordinario y amoníaco, disolver la seda cuando la lana no queda destruida, pudiéndose tambien de ese modo practicar un ensayo cuantitativo ~~aproximadamente~~ exacto de las dos materias. El *plombato de sodio* en solución acuosa puede tambien servir para distinguir los hilos de lana y los de seda: los primeros quedan ennegrecidos con tal líquido (porque se forma sulfuro de plomo negro con azufre de la lana) mientras que los hilos de seda no cambian de color. El mejor reactivo para distinguir la seda y la lana es sin disputa el *nitroprusiato de sodio*, que produce en una solución de lana ó de pelo en la potasa una coloracion morada, á la vez que una solución de seda pura en el mismo álcali no queda modificada por el reactivo.

Con el microscopio el algodón, la lana y la seda pueden distinguirse fácilmente uno de otro. El algodón se conoce (véase tomo 1, página 686) con el aplanamiento y la forma de cinta que tienen sus fibras; sus largas células vistas dentro del agua están en general arrolladas en torno de sí mismas, como un tirabuzon; la lana se distingue por sus escamas epidérmicas dispuestas como las tejas de un tejado, que aun con aumento de 30 diámetros se ostenta en forma de líneas transversales colocadas unas al lado de otras. Mientras que la fibra del algodón se compone de una sola célula y que el pelo de lana, como el pelo en general (alpaca, mohair), está formado de numerosas células, yuxtapuestas y superpuestas, el hilo de seda, lo mismo que la hebra del capullo de las orugas y de las arañas, es una secreción solidificada. El hilo de seda (fig. 4, PRODUCTOS QUÍMICOS ANIMALES) es liso, cilíndrico, amorfo, sin longitud determinada ni cavidad in-

terior: su diámetro es en general el mismo en todas partes. Su superficie es brillante, y rara vez presenta salientes y depresiones.

Si se quiere tener la seguridad de que un género está realmente tejido con sedas, se deshacen dentro del agua en una plancha de vidrio los hilos que la forman, se tapan éstos con una cobertera de cristal y se examinan con un aumento de 120 á 200 diámetros. La fibra de seda redonda brillante, proporcionalmente tenue y sin cavidad (figura 5, S) se distingue inmediatamente del

pelo de lana (fig. 5 y 6, W) por su diámetro desigual y cubierto de escamas, así como de la fibra de algodón (fig. 6, B), que está aplanada, retorcida y en forma de cinta. Con el microscopio puede tambien distinguirse con facilidad si el hilo de seda (como el torzal y la trama) se compone de hilos de capullo yuxtapuestos paralelamente, ó si, por el contrario, está retorcido (como el filadiz). Tambien se distinguen las diferentes clases de seda entre sí con la comparacion de sus diámetros.