

se devana de nuevo y se la hace pasar entre las ramas de unas pinzas guarnecidas de paño, que igualan y pulen la superficie de la seda: es lo que se llama el molinaje. Después, para la dobladura, se arrollan los hilos, por dos hebras á la vez, en una misma devanadera, y se tuerce el hilo así doblado, por medio de un doble sistema de carretes, montados unos sobre un eje horizontal, que arrollan el doble hilo retorcido, y los otros ensartados cada uno en un huso que gira rápidamente sobre sí mismo, arrastrando consigo unas pequeñas ruedecitas por donde pasa el hilo y le retuercen á medida que se devana (fig. 171).

La seda se desenrolla entónces, se dispone en madejas y se las sumerge, encerradas en sacos, en una disolución de agua de jabón hirviendo. De allí pasa á los baños de tintura, cuando debe tener colores subidos; pero si debe quedarse blanco ó á lo ménos con colores claros, se la somete á unas fumigaciones de ácido sulfuroso que destruye la materia colorante amarilla natural.

§ VII. ¿Qué se hace de las crisalidas en el capullo? — ¿Cómo se llama la seda que se obtiene con la primera devanadura? — ¿Qué es el molinaje? — ¿Qué se hace con el hilo doblado? — Qué operaciones se hacen con la seda antes de teñirla? — ¿Son blancas todas las sedas? — ¿Qué agente se emplea para blanquear la seda?

VIII. Hilado del lino.

El lino arrancado del suelo y secado al aire, se desgrana y se pone á *enriar*. La enriadura tiene por objeto disolver la materia gomosa que liga entre sí las fibras del *liber* (corteza) y las suelda en la parte leñosa. Á veces basta con tender el lino en el suelo y dejarle expuesto á la acción del rocío y de la lluvia; pero las más de las veces se le enria, es decir, que se le sumerge en agua corriente ó estancada. Al cabo de unos quince días, se le pone á secar ya sea dejándole al aire libre ó metiéndole en una estufa cuya temperatura se eleva progresivamente, de 50 á 45°. Se obtienen resultados más satisfactorios aún, haciendo alternar tres ó cuatro veces el secado con la enriadura.



Fig. 171. — Gusanos de seda y capullos.

Entonces se ha de separar el líber que está en la parte textil. Para esto se machacan los tallos con dos grandes mazos de madera, ó bien entre dos cilindros estriados (fig. 172).

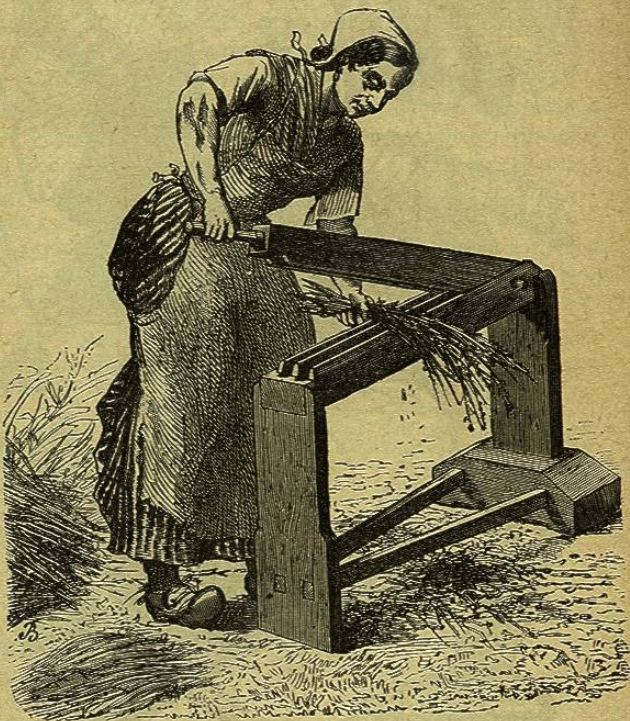


Fig. 172.

Para desembarazar los pedacitos de madera rotos, que se hallan en la corteza y para separar, al mismo tiempo, las fibras del líber y hacer con ellas hilachas, se agrama el lino, operación que consiste en batirle con una paleta de espadillar, ó con una máquina especial.

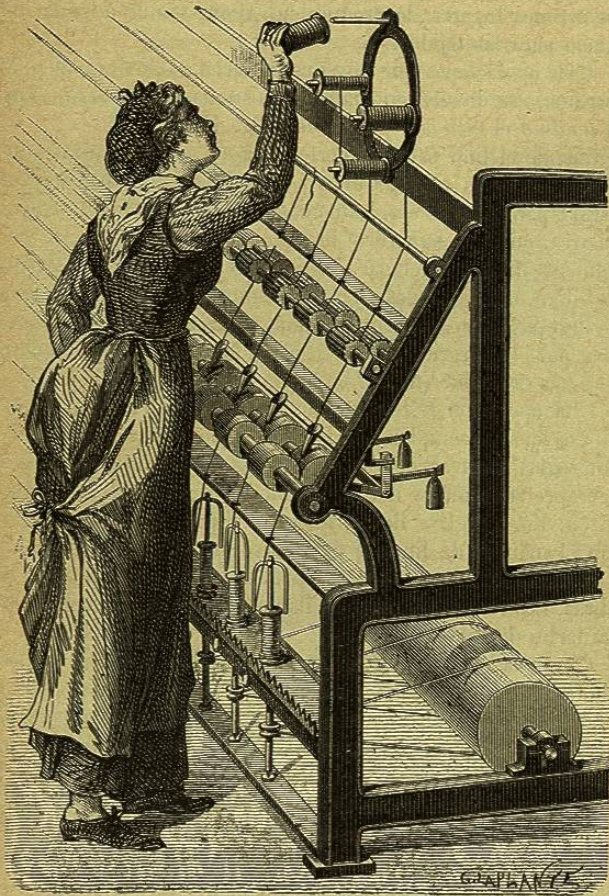


Fig. 173. — Telar para hilar lino.

Las operaciones que acabamos de describir se ejecutan en los mismos lugares de producción. Ahora vamos á hablar del hilado para los tejidos.

Estas operaciones que hoy día se hacen exclusivamente con mecánica, se dividen en cuatro fases sucesivas: la *cardadura*, el *tendido* el *estirado* y el *hilado* (fig. 173).

Cuando el lino sale del corte, está en pequeñas tiras, formadas de fibras pegadas unas á otras, las cuales hay que separar; para esto se emplean unas tablillas de madera, rectangulares, en cuya superficie hay plantadas puas de acero, más ó ménos finas y apretadas. Estos peines fijos, están colocados en hilera, unos despues de otros, segun su finura, y el manajo de lino pasa sucesivamente del más grueso al más fino, manejado por el operario, que le tiene en la mano y le pasea entre las puas del peine (fig. 174).

Esta operación se hace también colgando el manajo á unas pinzas fijas y reemplazando los peines por dos cadenas unidas por reglas transversales llenas de puas de acero. Estas puas se van apretando más y más siguiendo la longitud de cada regla ó listón. Estas reglas, llevadas tras de sí por las cadenas, agarran el manajo de lino, le extienden, en toda su longitud, le cardan, le dividen y acaban por separar completamente las fibras. Los restos del manajo, llamados *estopa*, se recojen para cardarlos de nuevo.

Con estas fibras, de longitud desigual, y sueltas, se hace ahora un hilo continuo y resistente. Para ello se extiende el lino, á puñados, en una tela sin fin, de modo que el extremo deshilado de cada puñado, se refuerce por el extremo del que le sigue. La tela arrastra el lino entre dos cilindros que le prensan y deponen sobre dos especies de peines móviles, llevados por dos varillas transversales que se transportan paralelamente á sí mismas, conducidas por dos cadenas sin fin y suben por el plano ligeramente inclinado, arrastrando tras sí el haz de fibras que llevan á un segundo par de cilindros. Cada máquina de extender lleva cuatro haces que, al dejar los dos últimos cilindros, pasan juntos á una especie de embudo, donde se sueldan, por decirlo así, en una sola cinta que ar-

rollándose vá á caer en un cubo cilíndrico colocado á la salida.

Se toman entónces dos de esas cintas que se sobreponen una á otra y que se hacen pasar á una máquina análoga, por su disposición, á la máquina de extender, provista, como esta, de cilindros lamínicos y de varillas. El estirado se hace al



Fig. 174.

mismo tiempo que la dobladura, porque los dos cilindros de salida tienen una velocidad de rotación algo mayor. De aquí resulta necesariamente un estirado y alargamiento de la cinta, sin que haya que temer la ruptura, porque las fibras están aún paralelas y pueden resbalar una sobre otra.

Después de un número suficiente de dobladuras y estirados,

pasa el hilo al *banco de brocas* (fig. 175), en el cual se ven aún cilindros laminares, varillas, cilindros de estirar y, en fin, carretes arrolladores. La torsion del hilo se hace por el movimiento de las aletas, que giran con una velocidad diferente de la del carrete y son llevadas por las brocas: en la figura se ve fácilmente el modo con que el carrete y la boca que le atra-

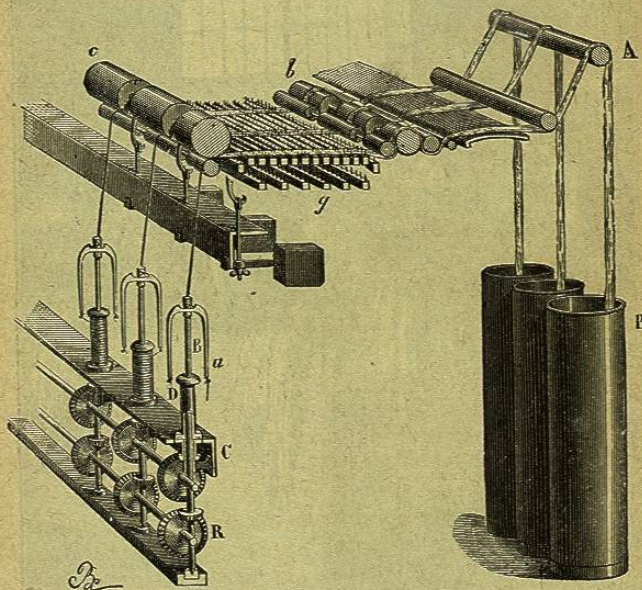


Fig. 175.

viesa, reciben cada una su movimiento por medio de una rueda y de un piñon.

Estos primeros carretes se llevan al telar de hilados, donde unos cilindros estriados y otros laminares, devanan el hilo para arrollarle, retorciéndole de nuevo, seguido de otros carretes provistos tambien de brocas con aletas. Los carretes devanados son á veces secos, á veces mojados con agua fria, ó

bien, el hilo que sale de ellos se moja en una cuba de agua, ántes de pasar entre los cilindros.

No queda ya más que blanquear el hilo de lino, para lo cual se hacen pasar las madejas por un baño lijero de carbonato de sosa, alternando con baños de cloruro de cal; en seguida se enjuga el hilo y se le lleva al tendedero para que se seque.

§ VIII. ¿Qué es la enriadura? — ¿Cuál es su objeto? — ¿Cómo se hace? — ¿En que consiste la operacion del maceo? — ¿Qué es la carda? — ¿Qué se hace con la estopa? — ¿Para que se extiende el lino? — ¿Cómo está dispuesta la máquina de extender? — ¿Cómo se estiran los hilos? — ¿Cómo se retuercen? — ¿Qué es el banco de brocas? — ¿Se hace en seco el hilado? — ¿Cómo se blanquean las madejas?

IX. Hilado del algodón.

El *algodon* se importa en pacas muy apretadas. Cuando se deshacen estas pacas, se pone el algodón en máquinas que le batan, le espurgan y le extienden para limpiarle de todo cuerpo extraño. Luego se le hace pasar por cilindros, de donde sale bajo la forma de una sábana blanda y lijera, que se envia á las máquinas de cardar.

La *carda* tiene por objeto enderezar las fibras, que están entremezcladas y como fieltradas, y ponerlas paralelas para preparar su transformacion en hilos.

La máquina de cardar, llamada *cardadora* ó *carda*, coge y arrastra el algodón, por un sistema de pares de cilindros, cuyas superficies están guarnecidas de tiras de cuero armadas de largas puas. Los dos cilindros de cada par, tienen diferentes velocidades de rotacion, de donde resulta una especie de peinado de los filamentos, que les endereza y extiende unos al lado de otros, en direcciones paralelas.

Puede obtenerse tambien el mismo resultado con un cilindro de gran diámetro, alrededor del cual están dispuestos otros cilindros de diámetro mucho menor, girando en sentido inverso y con ménos velocidad. Á veces estos cilindros están reemplazados por unas cuerdas planas, ya fijas, ya arrastradas por una cadena sin fin (fig. 176), que las pasea por delante del gran cilindro y las conduce despues á un cilindro que gira sobre sí

mismo, llamado *erizo*, armado de puas rectas, cuyo oficio es limpiarlas de la borra que se ha quedado entre sus dientes.

Cuando llega el algodón al extremo de la serie de cardas planas ó cilindricas, tiene ya todos los filamentos bien derechos y se halla limpio de nudos y cuerpos extraños; entónces se le saca del gran cilindro, por un peine batidor, de puas rectas, y se le mete entre dos cilindros que forman laminadores, precedidos de una especie de embudo, en el cual el algodón atraído por los cilindros, tiene que pasar por él ántes de

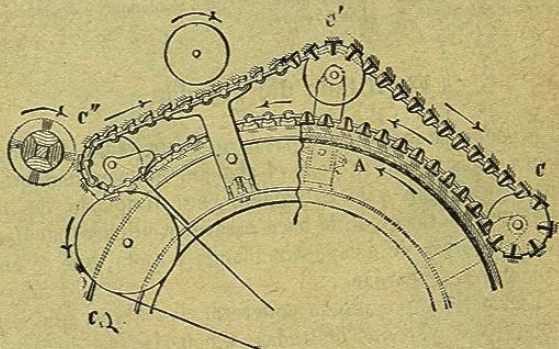


Fig. 176.

meterse en aquellos. Cuando sale de los laminadores, tiene la forma de una ancha venda, se arrolla en sí misma y va á caer en un cesto cilíndrico.

De la máquina de cardar, pasa el algodón á los cilindros dobladores y estiradores (fig. 178). Los potses cilindricos están agrupados seis á seis, y sus vendas de algodón son asidas é impelidas por dos cilindros laminadores L que aprietan fuertemente las fibras. Desde allí van á pasar entre dos pares de cilindros. El segundo por B que animado de un valor de rotacion algo mayor que el primero A, hace sufrir un estirado á la venda. Entre los cilindros laminadores L y los cilindros estiradores AB, pasan las seis vendas á un embudo que las suelta en un solo rollo, y este rollo único es el que sufre el estirado

entre A y B. Otros dos pares de cilindros C y D y el par D, girando con más velocidad que el par C, completan la accion de

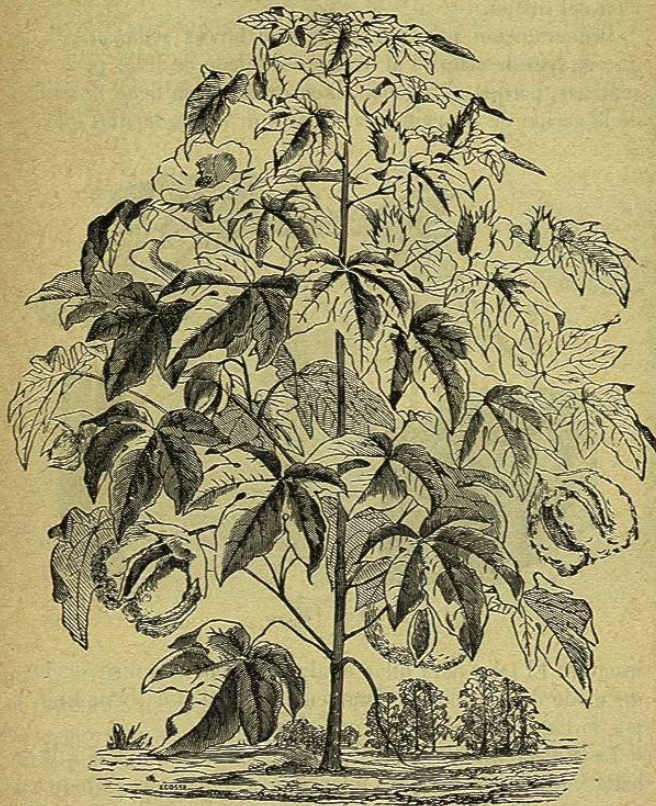


Fig. 177. — Algodonero o árbol del algodón.

los dos primeros y la venda única, doblada y estirada, de este modo, pasa de nuevo entre los dos cilindros laminadores y cae en el recipiente F.

Esta operacion de la dobladura y del estirado, puede repetirse hasta tres ó cuatro veces consecutivas.

Preparado el algodón de este modo, se le somete á la operacion del hilado.

Primeramente pasa por bancos de brocas semejantes á los que se han descrito ya al tratar del hilado de lino, pero más sencillas, porque el algodón, bien cardado, no tiene necesidad de la accion de los peines ardadores ni de las varillas que les

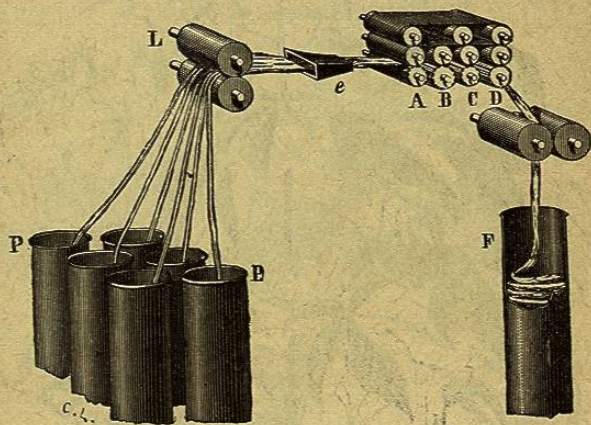


Fig. 178.

mueven. El telar para hilar el algodón tiene una disposición y un modo de funcionar enteramente análogo al de hilar lino, y por lo tanto no lo describiremos de nuevo.

La *Mule-Jenny* (fig. 179), telar de invención inglesa que se halla hoy día en todas las hilanderías, ofrece una disposición particular. Es una especie de telar con brocas inclinadas, animadas por un rápido movimiento de rotación que se aleja ó se acerca alternativamente, resbalando sobre un sistema de carretes, y con una ristra en la cual están amoldados los carretes de devanar. En el movimiento de alejamiento, la *Mule-Jenny* devana el hilo de cierto número de carretes y con la rotación

de las brocas, les retuerce juntos. Cuando se acerca el movimiento, la longitud del hilo, ya devanado, se arrolla en el carrete que lleva la *Mule-Jenny*. En fin, se han inventado telares que hacen poco más ó menos las funciones de un centenar de

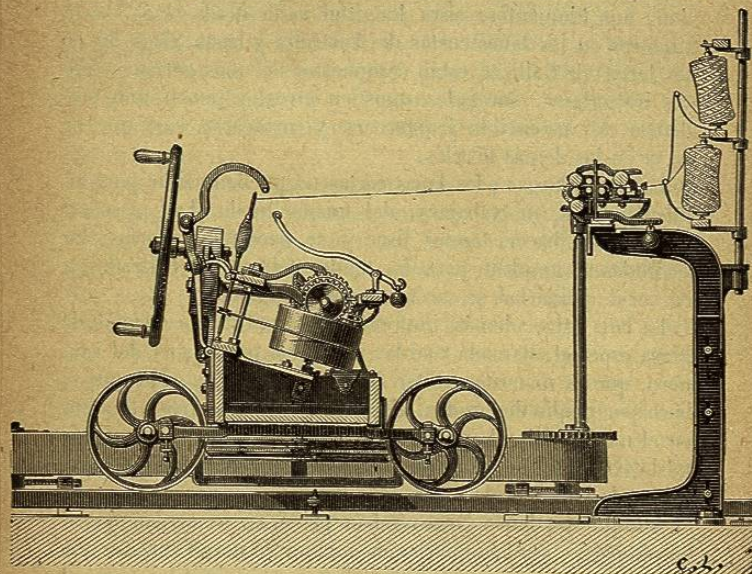


Fig. 179.

mules-jenny, que andan, todos, con un movimiento común. Cada telar mueve así unas 300 brocas. El movimiento de ida y vuelta está dirigido por un mecanismo, y el obrero no tiene más trabajo que vigilar los diferentes hilos para desatar los nudos, ó reemplazar los que se han roto.

§ IX. ¿Con qué objeto se carda el algodón? — ¿Cómo se hace esta operación? — ¿Cómo están construidas las cardaderas? — ¿Cómo funcionan? — ¿Para qué sirve el erizo? — ¿Qué es la dobladura? — ¿Cómo se hace el estirado? — ¿Qué es el banco de brocas? — ¿Cómo funciona la Mule-Jenny?

X. Hilado de la lana.

La *lana* tiene una textura diferente de la seda, lino y algodón; sus filamentos, cuya longitud varía desde 2 á 3 centímetros en las lanas cortas de Australia y hasta 25 ó 30 en las largas de Galicia, están compuestos de unos gorritos cónicos irregulares, oncajados unos en otros, y tienen una tendencia casi invencible á retorcerse y enroscarse, cosa que no se ve en los demás textiles.

Las lanas largas y las lanas cortas no pueden servir para los mismos usos, ni trabajarse del mismo modo. Las primeras sirven para hacer tejidos lisos y se necesita peinarlas; las segundas se emplean para los tejidos felpudos ó fieltros, y en vez de peinarlas, se cardan, como el algodón.

La lana está, además, impregnada naturalmente de materia grasa especial, llamada suarda, segregada por la piel del carnero, que es menester quitar ántes de todas cosas, y es lo que se hace por medio de lavados, al principio en agua fresca, ya sea en el mismo animal, ya sea despues del esquila, y luego más tarde en la colada, con potasa, sosa ó jabon. Hecho esto se prensa la lana y se la pone á secar.

Aunque las lanas largas deban peinarse, se cardan ántes, sin embargo, para limpiarlas de cualquier cuerpo extraño que contengan y eliminar los pelos muy cortos, inútiles para el peinado.

La máquina para cardar la lana, se parece bastante á la que hemos descrito al tratar de los hilados de algodón; tienen, como esta, el gran cilindro, los pequeños cilindros que giran en sentido inverso, con una velocidad un poco menor y acompañados de cilindros expurgadores.

Las vendas de lana que se obtienen de este modo, arrolladas en grandes carretes, se someten en seguida á la accion de un telar particular donde se estira; este telar funciona casi del mismo modo que la máquina de cilindros laminadores y estiradores de que hemos hablado en el capítulo sobre el algodón, con la diferencia de que la venda de lana se fieltro por el en-

cabestramiento de los filamentos. Así, entre los dos pares sucesivos de cilindros que en la figura 159 estaban indicados por las letras A y B ó C y D, se interpone otro cilindro, sobre el cual pasa la tira, y que, guarnecido de puntas finas y apretadas, endereza los filamentos, les alinea y les obliga á colocarse paralelamente unos á otros. Además, entre el par AB y CD, se sueldan las tiras dos á dos, pasando por un anillo, y en fin, como los cilindros B y D giran algo más velozmente que los cilindros A y C, resulta que desfiebran, doblan y se estiran simultáneamente.

Quando la lana está así convenientemente preparada, con esas operaciones preliminares, se pasa á peinarla. El peinado se hacia en otro tiempo á la mano, como con el lino, pero hoy día se hace con máquina. Las tiras de lana, prealablemente dobladas y estiradas, pasan en número de diez ó doce á la vez, entre dos cepillos de puntas rectas, finas y largas que baten una contra otra, entremezclando sus dientes: en seguida rozan con un cilindro guarnecido de dientes acodados, sobre una parte de su superficie, que extiende las hebras, rechazando los filamentos cortos. Estos resbalan sobre la parte lisa de la superficie del cilindro y van á caer á una caja colocada abajo. La tira de lana peinada por los dientes del cilindro, es entónces arrastrada por unos cilindros laminares que le deponen en un pote donde se arrolla. La borra que queda de deshecho se envia á las máquinas de hacer fieltros.

Despues de esto, el hilo de lana va al banco de brocas y en seguida á la mule-jenny ó al telar automático, que, como hemos explicado ya, hace el oficio de un gran número de mule-jenny andando con un movimiento comun.

Las lanas cortas despues de haberlas limpiado de la suarda y lavado bien, se introducen en una máquina llamada *batan*, formada de una caja guarnecida de dientes, en la cual gira un eje de aletas, provisto tambien de dientes cónicos, que, sin quebrar la lana, la abren y limpian de pajitas; partículas de madera y cualquier otro cuerpo extraño que contenga. Desde allí pasan á otra máquina donde se pisan y presanan en todo sentido para suavizarlas. Luego se embeben en un poco de

aceite para suavizarlas aún más y hacer los hilos más lisos y tersos, y por último se las lleva á las cardas, como el lino y algodón.

En la carda se transforma la lana en rollos ó tiras redondas, pasando por medio de una especie de sortijas, provistas interiormente de dientes cardadores y engastadas en cilindros giratorios. Estos rollos se enroscan en sí mismos y se llevan á las máquinas de hilados.

§ X. ¿Qué tratamiento especial necesita la naturaleza particular de la lana? — ¿Qué se entiende por lanas largas y lanas cortas? — ¿Cuáles son las que se deben peinar? — ¿Á qué clase de tejidos se las destina? — ¿Qué es la suarda? — ¿Cómo se la quita? — ¿Qué operaciones se hacen con las lanas peinadas? — ¿Por qué se las carda? — ¿Cómo se efectúa el peinado? — ¿Qué se hace con la lana despues de peinada? — ¿Cómo se carda la lana? — ¿Qué lana es la que se carda? — ¿Qué es el batan? — ¿Por qué se unta la lana con aceite? — ¿Cómo sale la lana de la carda? — ¿Á dónde va la lana despues de cardada?

XI. Fabricacion de tejidos.

Hemos explicado en los párrafos anteriores como se transforman la hilaza del lino y del cáñamo, del algodón y la lana en hilos adecuados al tejido.

El trabajo del tejedor tiene por objeto fabricar, con dichos hilos, los diferentes tejidos empleados en la industria, y ya se sabe que en todos estos tejidos hay dos sistemas de hilos: el primer sistema, que forma lo que se llama la cadena, está compuesto de hilos tendidos paralelamente, atados por uno de sus extremos á una barra fija y por el otro á dos barras móviles, de las cuales una lleva todos los hilos de hilera impar, y la otra los de hilera par; estas barras se levantan y se bajan alternativamente, de tal modo que los hilos pares se hallen tan pronto encima y tan pronto debajo de los hilos impares; á cada uno de estos movimientos, una lanzadera que lleva el hilo de la trama, viaja en el intervalo que dejan entre sí los dos haces de los hilos de la cadena. Así es como se hacen todos los tejidos simples, es decir, sin dibujos. Los tejidos con dibujos exigen máquinas mucho más complicadas, pero cuyo principio es siempre el mismo. Tal es, por ejemplo,

el telar inventado por Jacquart, que tantos servicios ha hecho á la fabricacion de los tejidos de seda.

Al salir del telar se visita el paño y pasa á manos de operarias que juntan los hilos en las partes donde hay vacíos, ó quitan los nudos con pinzas. Despues se le pone en los batanes, especie de pilones que le baten en artesas de madera y le fieltan de tal modo que es imposible distinguir la trama de la cadena. Al usarse los paños pierden el fieltro que es solo superficial y entónces aparecen de nuevo los hilos cruzados de tejidos, como se vé en la ropa vieja que muestra la hilaza. Se ayuda la fieltadura de los paños poniendo en las artesas una especie de arcilla llamada *tierra de batan*.

Al salir del batan se someten los paños á otras preparaciones tales como la carda, el peinado, la igualacion de los pelos, el lustre, etc.

En Europa se fabrican hoy día buenos paños, en todas partes, pero los mas célebres son los de Inglaterra, Francia, España y Alemania.

§ XI. ¿En qué consiste el trabajo del tejedor? — ¿Qué se entiende por cadena? — ¿Por trama? — ¿Cómo funciona la lanzadera? — ¿Cómo se hacen los tejidos simples? — ¿Qué exigen los tejidos con dibujos? — ¿Qué se hace con el paño al salir del telar? — ¿Qué es el batan? — ¿Cuáles son las preparaciones á que se somete el paño?

XII. Malla, — encaje, — blonda, — sombrerería.

La malla difiere esencialmente de los tejidos de que acabamos de hablar porque está formada por un solo hilo atado y cruzado consigo mismo, como se vé en las medias. Se puede hacer á mano con dos agujas largas de puntas romas, pero este procedimiento, que se emplea aún en las casas para hacer medias, es demasiado largo y ha sido sustituido en las fábricas por el empleo de máquinas, y hoy día todos los artículos de malla se hacen mecánicamente en aparatos cuya invencion data del siglo xvi.

El encaje se hace también á mano con hilos de lino muy finos. Todo el mundo sabe la reputacion que merecen los

encajes de Inglaterra, los de Bélgica, de Malinas y de Bruselas y los de Francia de Valenciennes y de Alençon.

La blonda es un encaje hecho con seda y el tul es tambien una especie de encaje de hilo ó seda y aun tambien de algodón; pero de todos modos hecho á máquina.

La industria de la sombrerería se une de una manera bastante directa á la fabricacion de tejidos. El pelo de ciertos animales, como el castor, el conejo, la liebre, es susceptible de formar fieltros por el bataneo, como la lana cuyo fieltro se encola luego en forma de carton. Se hacen tambien sombreros de muy buen uso con la seda, pero de la seda no se hace fieltro, sino que se emplea en tejido.

Los sombreros de paja se fabrican en Paris, pero la mejor paja procede de Italia y es la paja del arroz ó del trigo barbado de Toscana. Se la blanquea primeramente con ácido sulfuroso y luego se la corta en tiritas y se quitan los nudos, ántes de tejerla de diversos modos para hacer los sombreros.

§ XII. ¿La malla es un tejido? — ¿Cómo se hace? — ¿Con qué clase de hilo se fabrica el encaje? — ¿Y la blonda? — ¿Dónde se fabrica principalmente el encaje? — ¿Con que se hace el tul? — ¿Cuáles son los animales cuyo pelo sirve en la sombrería? — ¿Cómo se emplea el pelo de estos animales con dicho fin? — ¿De qué modo se emplea la seda? — ¿Qué clase de paja se usa para los sombreros? — ¿En dónde se hacen los mejores sombreros de paja?

XIII. Guero, — tafilete, — pergamino, — badana.

El *cuero* es el pellejo del buey, vaca, ternero, caballo, etc., preparado para el curtido. Las pieles que se pueden curtir, en cuanto se han arrancado de los animales, se dejan secar con cuidado ó se las sala para preservarlas de la corrupcion. Así es como se transportan á Europa las pieles que se importan de América.

En su estado natural, la piel de los animales absorbe la humedad y se pudre prontamente; pero no sucede así cuando la piel está combinada con una materia vegetal particular, llamada *tanino*, contenida en la corteza de la encina, sauce, alisio, abedul, y otras varias plantas, que dá á las pieles una as-

tringencia muy característica. En esta operacion, las pieles se ponen primero en contacto con la cal, y luego se las pela y quita la parte carnosa. En seguida el curtidor mete en fosos profundos las pieles mezcladas con tanino ó simplemente con corteza de encina, y las deja allí un año ó año y medio.

Terminado el curtido, se sacan las pieles de los hoyos y se las somete á un vareo ó baqueteo que les da más dureza; así es como se preparan los cueros fuertes.

Las pieles de ternero, al salir de las tinas del curtido, pasan directamente á manos del zurrador que acaba de prepararlas y las suaviza mojándolas en un cuerpo craso.

Lo mismo se practica con el pellejo del caballo, que es muy lustroso y sirve para hacer cañas de botas. El zurrador prepara tambien los cueros para coches y arneses.

Las pieles de carnero son delgadas y exigen ménos trabajo; no se las curte con casca, sino con una infusion de zumaque ó con una simple disolucion de alumbre.

El *tafilete* es una piel de cabra ó macho cabrío, trabajada, curtida con zumaque y despues teñida. Se le ha dado este nombre por ser las pieles de Marruecos las que más fama tienen. Hoy dia se fabrica el *tafilete* en varias partes de Europa.

La *badana* es una piel de carnero preparada solamente con casca.

La *película* de buey, llamada en francés *baudruche*, es una piel sumamente delgada, transparente y flexible, que se hace con la membrana que tapiza interiormente los intestinos del buey.

Los desechos de las pieles sirven para hacer la cola.

El cuero funde por la accion del calor y cuando ha hervido, puede colarse en planchas ó láminas flexibles; entónces se hace con él sombreros, instrumentos de cirujía, tabaqueras, etc.

§ XIII. ¿Qué es el cuero? — ¿Cuáles son los animales cuya piel sirve para hacer cuero? — ¿Qué se hace con las pieles que no pueden curtirse cuando están frescas? — ¿De dónde vienen principalmente las pieles secas? — ¿Por qué es necesario curtir las pieles? — ¿En qué consiste el curtido? — ¿De dónde se saca la casca? — ¿Qué se hace despues del curtido? — ¿Cómo se preparan las pieles de ternero? — ¿De qué sirve el cuero de caballo? — ¿Cómo se curten las pieles de carnero? — ¿Qué es el tafilete? — ¿Y la badana? — ¿Y la película de buey? — ¿Qué se hace con los desechos de las pieles? — ¿Y con el cuero hervido?