

medio de 14 á 16 por ciento de agua. Aun cuando se haya conservado durante mucho tiempo al aire seco, encierra todavía de 7 á 10 por ciento de agua (según el grado de su pureza).

5. **HILADURA DE LA LANA DE CARDAS.** La transformación de la *lana en hilo* (hilo de lana cardada y de la lana peinada) y del hilo en *tejido*, da origen á *dos* ramas de industrias que se diferencian esencialmente una de otra por el escogimiento y las operaciones de la lana escogida: 1.º, *el trabajo de la lana de cardas* ó la *fabricación de tejidos de lana abatanados* y en general de los géneros análogos al *pañó*, para cuya confección la lana debe ante todo prepararse por medio de la *cardadura*; 2.º, *el trabajo de la lana de peine* ó la *fabricación de géneros de lana rasos*, en el cual la lana se prepara antes con el *peinado*. El *trabajo de la lana de cardas* está representado en su desarrollo más completo por la fabricación del paño, y el *trabajo de la lana de peine* por la confección del tibat, que debe considerarse como el principal representante de los tejidos de lana rasos no abatanados. Nos ocuparemos primero de la transformación de la lana de cardas en *hilo de lana cardada*, para cuya elaboración deben distinguirse las ocho operaciones siguientes:

1.º *Desengrase ó deschurre de la lana.* La lana escogida y lavada tal como se encuentra en el comercio, contiene todavía bastante cantidad de churre, de que debe despojarse completamente, por lo cual se la somete á otro lavado que se llama *deschurre* ó *desengrase* (que debe ir precedido de un lavado al agua cuando no se ha lavado ya en el cuerpo de la oveja). El desengrase no puede efectuarse sino por medio de líquidos alcalinos, cuya reacción, empero, debe ser bastante débil para que no quede atacada la fibra de la lana. Los líquidos alcalinos son mezclas de agua de fuente ó de río y de orines humanos putrefactos, ó bien una disolución de jabón blanco en agua de río, ó en fin, una

solución débil de carbonato de sodio. La lana desengrasada se lava inmediatamente con una gran cantidad de agua pura hasta que el agua del lavado salga clara. Después de lavarla debe la lana retorcerse y enseguida secarse en paraje umbrío, porque al calor del sol se vuelve fácilmente amarilla. 100 partes de lana del comercio lavada ya antes del esquila con agua, pierden con el desengrase de 17 á 40, y dejan por lo tanto de 60 á 83 partes de lana seca.

2.º *Tinte de la lana.* En ciertos casos cuando se han de fabricar *paños* ó *tejidos de lana teñida*, la lana lavada y desengrasada se tiñe antes de hilarla, y entonces el tinte es la operación que sigue inmediatamente después del desengrase. El tinte de la lana no conviene más que para los colores muy permanentes, pues los otros quedarían destruidos en el batán, en donde se emplea el jabón ó la orina putrefacta. Bajo la influencia del tinte la lana aumenta de peso, aumento que á veces no pasa del 1 por ciento, pero que á menudo se eleva hasta el 12.

3.º *Desagregación hecha en el diablo.* La lana desengrasada necesita sufrir una desagregación, que tiene por objeto dividir hasta cierto punto las vedijas más espesas, y al propio tiempo eliminar las suciedades que están adheridas todavía mecánicamente. Esa desagregación se efectúa en el *diablo* que tiene gran analogía con el aparato del mismo nombre empleado para separar ó desenredar el algodón.

4.º *Engrasamiento.* Teniendo la lana una gran tendencia á enredarse, sus fibras se romperían fácilmente en la máquina destinada á desenredarla después, la *carda* si no se hicieran más flexibles y deslizantes untándolas con ciertas sustancias. El aceite es la materia que generalmente se emplea al efecto, y para la lana fina se usa el aceite de olivas y el aceite de cacahuetes; para la lana común y tosca, el aceite de colza y el de pescado. El ácido oleico, producto secundario

de la fabricación de las bujías esteáricas, es muy conveniente para emplearlo en la engrasación en vez del aceite de olivas; si está exento de ácido sulfúrico (el cual atacaría las guarniciones de las máquinas ó cardas) y de ácido esteárico (que á causa de su consistencia espesa impide la difusión del ácido oleico en la lana). Por 100 kilogramos de lana para hilo de urdimbre se cuentan 10 á 12 kilogramos de aceite, y por 100 de hilo de trama 12 á 15 de aceite.

5.º La *cardadura* tiene el mismo objeto para la lana que para el algodón. Las máquinas de cardar la lana tienen también mucha analogía con las que sirven para cardar aquella fibra vegetal. La cardadura de la lana se repite á lo menos dos veces, y las máquinas que se usan para cada operación son un poco diferentes. La primera cardadura se llama *grosaje* ó *cardadura en grueso*, y se efectúa en la *drusa* (destrozadora, carda de grueso). Bajo la influencia de los cilindros revestidos de cuero de cardas, la lana queda todavía más desagregada y se deja en forma de vellón flojamente coherente, que con el nombre de *tabla* se desarrolla enseguida en torno de un gran tambor formando varias capas superpuestas. La segunda cardadura se efectúa en la *afinadora* (carda de vedijas, mechas, copos ó girones), que se distingue de la carda de tablas porque la lana trabajada no sale en forma de vellón sino en estado de copos cilíndricos gruesos como el dedo, cuya longitud es de 1 metro próximamente. La transformación de la lana en mechas con la afinadora, se verifica con auxilio de un aparato particular, el *cilindro de mechas* ó *vedijas* con sus accesorios. Esas mechas se llevan enseguida á la *mechera*, donde se unen las unas á las otras y se transforman después en *hilo grueso* (hilo muelle, mecha ó tripa). De algún tiempo á esta parte se usa generalmente un aparato más perfecto que hace inútil la carda de vedijas. La última máquina de cardar tiene un mecanismo

que en vez de las vedijas ó mechas da inmediatamente hilo grueso, lo cual, por lo tanto, suprime la hiladura gruesa como operación particular. Las máquinas de ese género llevan el nombre de *cardas hiladoras* (cardas de mechas, cardas torcedoras, etc.).

6.º *Hiladura gruesa.* En las fábricas donde las cardas hiladoras no están en uso todavía, y donde, siguiendo el antiguo sistema, se transforma la lana en *mechas* con auxilio de la afinadora antes mencionada, tales mechas deben convertirse en *hilo grueso* por medio de una operación particular, lo que en todo caso exige más tiempo y trabajo. Las máquinas de hilar grueso para el trabajo de la lana de cardas son de dos especies diferentes. Las dos máquinas tienen analogía con la Mull-jenny en cuanto que los husos se encuentran en un carro que se aparta de la sección fija de la máquina, luego se acerca, y así sucesivamente. Tan sólo los cilindros estiradores que alargan los hilos faltan en ellas; pero están reemplazados por un mecanismo muy sencillo que basta enteramente para la preparación del hilo grueso toscó. Todos los movimientos de las máquinas puede el obrero hacerlos á mano, ó bien se construyen máquinas, que como en la *semi-selfactina* en el apartarse, alargarse y torcerse de los hilos se produzcan á fuerza del vapor ó del agua, y que únicamente el retorno durante el cual se arrolla el hilo en los husos, se efectúe á mano.

7.º *Hiladura fina.* La transformación del hilo grueso en hilo propiamente dicho, tanto si procede de la carda hiladora como de la máquina de hilar grueso, se efectúa por medio de la operación de la *hiladura fina* en la máquina de hilar fino, la cual está construida poco más ó menos como la Mull-jenny, si bien el aparato estirador de varios cilindros está sustituido por un solo par de cilindros, los *cilindros libradores*. Por efecto de esa modificación la máquina no trabaja de la misma manera que con la fibra vege-

tal: el adelgazamiento del hilo grueso no debe ya producirse por la diferencia de velocidad de los cilindros, sino principalmente por el *estiraje suplementario* y un poco también por el *estiraje del carro*. La máquina de hilar fino no se diferencia más que en algunos puntos de la máquina de hilar grueso. En el hilado fino la rotación de los husos se efectúa en ~~un sentido~~ sentido que con el hilado grueso, pues el hilo grueso se destuerce primero y se tuerce después en sentido contrario.

De esa manera el tirado del hilo durante la hiladura fina queda muy favorecido. Cuando se hace *hilo de trama* la rotación de los husos se detiene en el momento mismo en que para el carro al extremo de la porción del hilo estendido. En cambio si se hace *hilo de urdimbre*, que es más fuerte, los husos giran todavía algunos segundos, por más que el carro esté ya parado, por cuyo medio el hilo recibe un suplemento de torsión.

8.º La *devanadura del hilo de lana* se verifica poco más ó menos como la del algodón. La longitud y la división de las madejas no son las mismas en los diferentes países, y á veces ni siquiera en las diferentes hilanderías de una misma comarca, porque hay diferencias no solamente en la longitud de cada hilo, sino también en el número de hilos de un cadejo y en el número de cadejos contenidos en una madeja. Se determina la finura del hilo de lana indicando el número de madejas que entran en un peso determinado (1 kilogramo ó 1/2). La manera más conveniente y comprensible para explicar la tal finura consiste (como sucede en Bélgica y en algunos puntos de Francia) en indicar el número de metros de hilo que pesa 1 kilogramo.

6. LANA ARTIFICIAL. La *lana artificial*, *lana de trapos*, *lana regenerada* es la que se obtiene deshilachando trapos de lana, y que en grandes cantidades se convierte en hilo y en tejido en lugar de lana nueva. Distínguense dos especies de lanas artificia-

les que se designan con los nombres de *mungo* y *shoddy*; la primera especie es una lana de fibras cortas preparada con trapos de tejidos de lana abatanados, y la segunda proviene de largos mechones ó de restos de calceta de lana. En la fabricación de la lana artificial es muy importante someter las materias á cuidadoso escogimiento, que comprende la elección preliminar, la cortadura y el escogimiento propiamente dicho. Cuando se hace la elección preliminar, las partes que no son de lana se ponen á un lado, y los trapos de lana que quedan, se limpian del polvo y demás impurezas golpeándolos con un aparato á propósito. Los trapos limpios se clasifican según los colores principales y enseguida se cortan en pequeños pedazos. En esta última operación se quitan los nudos ó motas con cuidado, y todos los tejidos de algodón, de lana y de seda (procedentes de los forros, faltriqueras, bolsillos, etc.) se apartan á un lado; inmediatamente después los trapos vuelven á batanarse, y de nuevo se escogen. El resultado del escogimiento es variable en extremo, pues depende de la clase de trajes que se llevan en los países donde se han recogido los trapos de paño. La experiencia ha demostrado que 100 kilogramos de trapos de paño dan unos 30 de cuero, huesos, etc. Los 70 restantes de trapos brutos dan en definitiva un 50 por ciento de mungo, después de recibir de 4 á 10 por ciento de aceite de olivas antes de deshilarlos en la máquina; 100 kilogramos de trapos de medias de lana dan en promedio 40 á 50 kilogramos de lana escogida y á punto de servir. La preparación de la lana artificial con tales trapos se efectúa por medio de un *diablo* (*máquina de deshilar*), que es un mecanismo armado de dientes agudos de acero, animados de un movimiento muy rápido, y por medio de los cuales los trapos se deshilarán y transforman en fibrillas lanosas. Al salir de la máquina de deshilar la lana mungo se enfarda en balas y se expide, en tanto que la

lana shoddy sufre aun otro tratamiento en una carda destrozadora común, tratamiento en virtud del cual recibe 4 á 10 por ciento de aceite de olivas. R. Schlesinger ha indicado poco há un método con el cual se puede distinguir la lana regenerada de la nueva, que como se desprende, tiene mucho más valor.

7. PAÑERIA. El *paño* pertenece á los tejidos unidos ó lisos en los que los hilos de la trama pasan alternativamente por encima y por debajo de los hilos del urdimbre. La capa fieltada característica que en el paño cubre los hilos de la trama y del urdimbre, se produce con la operación ulterior del abatanamiento. Por lo que toca al tejido en sí, la confección del paño es enteramente semejante á la de los tejidos planos, unidos, ó á la plana análogos al lienzo. Comúnmente la trama y el urdimbre son de igual finura en una misma pieza de paño; mas cuando así no sucede, la trama suele ser más delgada que el urdimbre. Para los orillos se emplean siempre hilos de urdimbre más toscos y de lana más común.

8. LAVADO Y ABATANAMIENTO DEL PAÑO. El tejido de la lana cardada tal como sale del telar, no tiene más que cierta semejanza muy distante en el mismo producto que se encuentra en el comercio con el nombre de paño. El tejido tal como sale de manos del tejedor, más bien se parece á un tejido tosco de cáñamo ó lino, porque los hilos del urdimbre y de la trama están en todas partes visibles y al descubierto, y no existe todavía la capa afelpada peculiar del paño acabado y que cubre los hilos. Esta capa fieltada se produce con el abatanamiento. Por efecto de la gran diferencia que ofrecen dichos dos estados, se emplean nombres diferentes para designarlos; el tejido antes de abatanarlo lleva el nombre de *paño bruto* ó *paño en tela*, mientras que no recibe el nombre de paño propiamente dicho hasta después del abatanamiento. El despinzaje ó des-

motaje y el lavado del paño bruto preceden á la operación de abatanar. El desmotaje tiene por objeto quitar por medio de unas pinzas de acero los nudos ó motas y los cuerpos extraños, tales como las astillas, los fragmentos de paja, etc. El aceite (procedente del engrasamiento), la cola (que dimana del encolado) y las impurezas se eliminan del *paño bruto* por medio del *lavado*. Para ese lavado se emplea jabón blando, solución de potasa ó de sosa que se mezcla en una tina con agua, donde se trata en caliente el paño bruto, sirviéndose las más de las veces de una máquina especial de lavar. El abatanamiento, á más de que produce una verdadera limpieza (cuando el paño bruto no ha estado sometido á un previo lavado) ó que continúa la limpieza que ha empezado ya, tiene por objeto esencial producir un fieltaje, por efecto del cual los hilos del urdimbre y de la trama quedan tapados, y el tejido adquiere el aspecto de una felpa ó piel lisa, uniforme, de cortas sedas. El fieltaje no se extiende solamente á las fibrillas de las dos caras de paño, sino que también penetra en el interior, de suerte que apenas pueden separarse los hilos de la trama y del urdimbre sin que se rompan. Las condiciones en que puede producirse el abatanamiento son: la humedad, una temperatura elevada y una especie de amasijo mecánico que prensa y hace deslizar unos sobre otros los hilos y las fibrillas que forman los hilos. Como quiera que durante el abatanamiento debe á la vez el tejido desengrasarse, el agua que sirve para aquella operación ha de ser algo alcalina. Para ello sirven casi generalmente los orines putrefactos, cuya acción se aumenta ora con jabón (á menudo jabón blando), ora con tierra de batán (véase tomo 1, pág. 598): la greda ó tierra de batán se deslie con la orina, y el jabón se disuelve en ese líquido. Para los paños ordinarios sirve el jabón blando; para los finos se usa aceite de palma, ó bien á veces aceite de olivas.