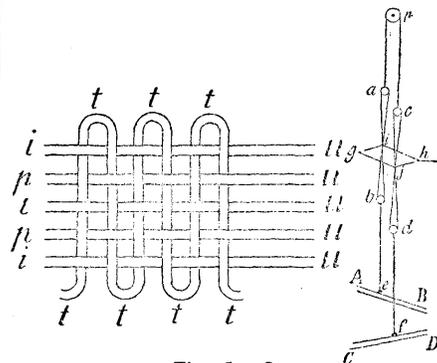


superior á la suma de la de los hilos que le forman, pudiéndose considerar proporcional á dicha suma, multiplicada por el número de enlaces necesarios á su confección. El espacio ocupado por un tejido puede ser menor, igual ó mayor que el que ocuparían todos los hilos que le forman si se hubieran dispuesto regularmente unos al lado de otros, pero sin cruzarse, lo que depende de la manera de cruzar los hilos, pues una gran tensión aumenta la longitud en la urdimbre, en tanto que la separación mayor ó menor de sus hilos ensancha ó reduce el tejido, y esto último sucede cuando los hilos se repliegan sobre sí mismos ó se sobreponen.

Para representar los dibujos de un tejido se supone que los hilos tienen un ancho suficiente para formar una faja de un milímetro, por ejemplo, y en general entre las dos líneas contiguas y paralelas de un papel cuadrículado, y basta entonces, para indicar la naturaleza del tejido por los hilos tomados ó dejados por la trama, señalar los que se levantan y rayar el cuadrado correspondiente.

Uno de los tejidos más sencillos es el representado en la *fig. 1*, en la que *u, u... u* figuran los hilos de la urdimbre y *t, t... t* los de la trama; supongamos que los hilos de la urdimbre están separados entre sí y son paralelos, hallándose en el mismo plano horizontal, sometidos todos á igual tensión y arrollados sobre dos cilindros; se separan para hacer este tejido en dos partes iguales, que son: hilos pares que forman una serie, é hilos impares otra, alternados con los primeros; *u* son en la figura los últimos y *pu* los primeros; se pasan dos varillas rígidas en la dirección que han de llevar los hilos de trama, la primera por debajo de todos los impares y por encima de todos los pares, y la segunda, viceversa, por encima de los impares y por debajo de los pares, con lo que queda dividida la urdimbre sin temor de que se enreden unos con otros sus hilos; después á cada uno de éstos se



Figs. 1 y 2

le hace pasar por una lazada practicada en un hilo vertical por un agujero ó sortija de éste, habiendo tantos hilos verticales correspondientes á los pares se reúnen por cada uno de sus cabos, formando lo que se llama un lizo, y lo mismo se hace con los que corresponden á los impares; esto permite ya hacer mover á la vez todos los hilos de una misma serie, bastando subir ó bajar el lizo correspondiente; cada lizo termina superior é inferiormente en una cuerda, siendo la misma la superior *apc* que une los dos lizos, pasando por una polea (*fig. 2*) las cuerdas inferiores de cada lizo, *be* y *df*, van á parar cada una á un pedal *AB* ó *CD*, para que sea fácil producir el movimiento de los lizos que, dispuestos de este modo, cuando el uno baja el otro sube, y cambia la disposición de los hilos que forman entre sí un ángulo *h*, que depende del espacio recorrido por la cuerda de la polea; si se hace pasar la trama por el ángulo, perpendicularmente á la urdimbre, en toda su anchura, y después se hacen mover los lizos para cambiar la posición de los hilos, y se reproduce el ángulo ó paso con los hilos invertidos, es decir, los que antes estaban debajo se hallan ahora encima, y viceversa, y se vuelve á pasar la trama, y esto se repite constantemente, haciendo mover los lizos á cada paso de aquélla y los rodillos que contienen la urdimbre la van haciendo correr á cada paso, se habrá formado una tela cuyo tejido será de los más sencillos que puedan

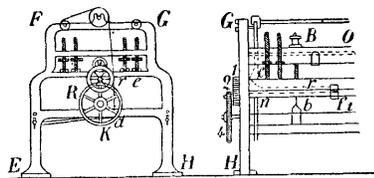
- TEJIDO: *Ind., Art. y Of.* Aplicase indistintamente esta palabra al arte de tejer las telas y á la obra ejecutada, ó sea á la tela misma; dejando para otro artículo (*V. TELA*) la explicación de lo que á la obra llamada tejido en general se refiere, nos ocuparemos en el presente sólo de los procedimientos de fabricación, y en tal sentido puede decirse que es una de las artes más difíciles y de las que más van adelantando de día en día. Los hilos de una tela pueden entrelazarse de mil maneras diferentes; pero generalmente, y cualquiera que sea la que se siga para el cruzamiento, éste es en sentido perpendicular entre la trama y la urdimbre, formando dos series, una longitudinal, que constituye la urdimbre, y otra transversal á la tela, que forma la trama; una sola carrera de trama igual á la anchura de la urdimbre se llama *lucha*, y varias luchas de diferente color toman el nombre de *pasada* ó *pama*.

La resistencia de un tejido á la tracción es

trazarse y la más general, cuyo tejido será el representado en la *fig. 1*; la trama va devanada en un pequeño cilindro alojado en el hueco de la lanzadera, pero para que el tejido tenga la necesaria consistencia es preciso que cada pasada de trama esté igualmente apretada en el vértice del ángulo *g*, lo que se consigue por el golpeo de una palanca que funciona entre las dos mitades de la urdimbre y que recibe los nombres de *batiente, maza ó canal*; los pedales *AB* y *CD* se llaman *cárcolas ó primaderas*.

Todos los tejidos de trama y urdimbre necesitan para su fabricación todos los elementos que acabamos de indicar, pero se modifican según la naturaleza de los hilos empleados y el género de tejido que se quiera producir; variando sólo la tensión de la urdimbre, el peso de la maza, el número de golpes dados por ésta, la combinación de los lizos, etc., resulta un tejido de diferente fuerza, enlace, dibujo, etc. Hechas estas ligeras indicaciones preliminares, vamos á describir las operaciones del tejido.

Las hilazas se entregan generalmente á la filatura en forma de madejas ó en husos, y hay que devanarlas sobre carretes ó bobinas, operación á la que por esto se le da el nombre de *bobinado*; se disponen, para llevarla á cabo, los carretes en serie, montados sobre un eje horizontal, y se les da un movimiento simultáneo de rotación; hay multitud de mecanismos para efectuar esta operación, pues los carretes pueden estar dispuestos horizontal ó verticalmente y recibir el movimiento de varios modos. La bobinadora que representamos en las *figs. 3 y 4* consta de 60 á 70 husos por cada lado, aun cuando para mayor



Figs. 3 y 4

claridad sólo se usan tres: los husos *b* van fijos sobre una travesa *t*, y si la hilaza estuviese en madejas los husos estarían sustituidos por devanaderas; los carretes *B* están dispuestos en la parte superior en unos ejes que llevan unas nueces ó pequeñas poleas á cierta altura, y que descansan por su extremidad inferior en unos tejuelos *e* de la travesa *r*. En el trayecto del huso *b* al carrete *B* el hilo pasa por una varilla cilíndrica *f*, guarnecida de paño ó de felpilla, cuyo roce sirve para quitar una parte de la pelusilla del hilo; entre los husos y los carretes hay unas guías pequeñas: estas últimas descansan sobre una pieza móvil *c*, que sube y baja para que el hilo esté uniformemente arrollado sobre el enjullo. Todas las travesas y los diferentes puntos de apoyo de la máquina están enlazados á una armazón compuesta de tres montantes, uno á cada extremidad y otro en medio: *EFGH* es el de una de las extremidades sobre el cual descansan las transmisiones de movimiento. Estas se componen de un cilindro *R* de hoja de lata que da el movimiento á las brocas por medio de cuerdas de tripa que parten de su periferia para envolver las nueces de las brocas. Dicho cilindro recibe la acción del motor en una de sus extremidades por medio de poleas; la otra extremidad lleva un piñón *l* que engrana con una rueda intermedia cuyo eje dirige el piñón *3*, haciendo girar la rueda *4*. El eje de esta última conduce un excéntrico *X*, cuyo movimiento hace describir un arco de círculo á la palanca *L*, que transmite un impulso á la polea *G*, la cual toma en su consecuencia un movimiento circular alternativo, y hace marchar, por consiguiente, el carro ó balancín *c* sobre el cual se encuentran los carretes, elevándole ó bajándole, en unas entalladuras dispuestas al efecto, por unas varillas *n* fijas en él. Las pequeñas poleas *v* son unas rodajas de tensión para mantener las cuerdas ó cadenas.

La velocidad comunicada á la polea motriz, por consiguiente al tambor *E*, es, por término medio, de 110 á 120 vueltas por minuto; la de las brocas de los carretes es de 540 á 550 en igual tiempo, y la excéntrica, da unas tres revoluciones. Púedese fácilmente calcular, según esto, el trabajo teórico de la máquina en un tiempo dado.

Del urdido. — Urdir es reunir paralelamente,

en igual longitud y bajo la misma tensión, cierto número de hilos, cuyo conjunto se ha llamado *urdimbre*.

Los matices de los hilos de una urdimbre se determinan según los efectos que se quieren obtener en los sentidos longitudinales del tejido, no variando apenas sino para las telas de rayas, pues en los demás casos las diversidades de color se introducen en la trama, ó se acude á la estampación ó al teñido de los hilos de la urdimbre, antes ó después del urdido, según el método empleado.

Has dos especies de urdimbres:

1.ª Las destinadas á telas sencillas y al fondo de telas de pelos.

2.ª Las destinadas á producir el *aterciopelado* ó *pelusilla* de las telas de pelos.

La longitud de las primeras es proporcional á la de los tejidos. La de las segundas debe ser igual al desarrollo total de los ensortijados necesarios para la pelusilla del tejido.

El número de hilos en ambos casos es proporcional á la anchura del tejido y está en razón inversa del grueso de los mismos y de los espacios claros que los separan, tomados entre ambos orillos. Los hilos de éstos se cuentan aparte.

El urdido puede ser simple, doble, triple, cuadruple, etc., según se obre sobre uno, dos, tres, cuatro, etc., hilos juntos.

Para dar más solidez al tejido y más cuerpo en el caso de reunir varios hilos, no se considerarán más que como uno en el urdido.

Este es generalmente sencillo para las cotónas, las telas, los paños y los tejidos de lana rasa; es, al menos, doble para los hermosos charles brocados, y mucho más variado para los diferentes artículos de sedería. Alguna vez también, cuando el tejido ha de ofrecer lomillos que alternen en el sentido de la longitud de la pieza, se urde alternativamente á hilo sencillo y doble ó triple, según el grueso de los relieves que se deseen obtener. La máquina de urdir más generalmente usada para el urdido á mano se compone de una armazón, del urdidor, que es una especie de devanadera de eje vertical, y de un marco denominado *caballo*, que soporta los carretes. Se urden juntos cierto número de hilos, que puede variar con las localidades. Esta reunión de hilos se devana como si se tratase de una cinta, y se arrolla sobre el urdidor, formando un número de espiras colocadas á igual distancia en toda la altura, cuyo desarrollo total debe ser igual al de la longitud de la urdimbre que se quiere obtener. Como ésta puede ser variable el urdidor suele tener la mayor altura necesaria, y cuando se tienen urdimbres de menor longitud se colocan travesas para limitar la carrera. El operario hace tomar á los hilos la dirección conveniente para atraerlos todos transversalmente; los reúne con un nudo y luego los fija en una clavija, procurando hacer esta ligadura de modo que se crucen los hilos.

Una vez prendidos los hilos se pone el urdidor en movimiento por un manubrio colocado fuera de la armazón del urdidor, por medio de una polea y de una cuerda sin fin, rectificando la disposición de los hilos en espiral del modo siguiente: El urdidor ó devanadera vertical va atravesado por un árbol vertical terminado por un eje de hierro, sobre el cual se arrolla una cuerda que de dicho eje pasa á una pequeña polea situada en uno de los extremos del montante delantero del aparato, y que se fija, paralelamente á las costillas del mismo, en una pieza móvil colocada en el mismo montante que la polea, y que sirve de guía á los hilos reunidos. A medida que la cuerda se arrolla en un sentido dicha pieza sube, y lo contrario sucede cuando la operaria muda de dirección. Al llegar á la parte inferior se repite la operación del principio, reuniendo dos hilos, y se continúa el movimiento de vaivén como hemos indicado. Es esencial que las distancias entre las vueltas sean en lo posible iguales entre sí, á fin de que los hilos estén sometidos á la misma tensión; á este efecto la polea de transmisión, ó pequeño cilindro, lleva una rueda de trinquete para regularizar la marcha de la corredera ó pieza de dirección, que marcha, como hemos dicho, á lo largo del montante delantero, el cual debe ser muy liso, siendo condición esencialísima, para que el aparato marche con regularidad, que su eje sea perfectamente vertical.

Una vez urdida la tela se fijan las cruces con unas cuerdas, á fin de que no se descompongan, y luego se puede proceder á cargar.

Para cargar la urdimbre se quita del urdidor y se dispone sobre el *enjullo* ó plegador del telar, cuya operación es fácil de practicar; dividida la urdimbre por medio de liñuelos se coloca sobre un torno, comenzando por la punta donde está dispuesto el cruzado; en lugar de la cuerda que mantiene la separación se pone una varilla, y después se hacen pasar los liñuelos por un rastriño de la anchura de la tela, introduciendo cada medio liñuelo entre dos dientes, que así dispuestos se dirigen, en el mismo orden, á un cilindro destinado para el telar, y que durante esta disposición se mantiene sobre dos caballetes fijos al piso.

La urdimbre se fija al cilindro del telar por medio de una varilla de cruces que entra en una ranura practicada en el enjullo; un operario hace girar el cilindro para producir el desarrollo de la urdimbre, al paso que otro mantiene el rastriño ó peine en la mano para desprender las adherencias.

La tensión de la urdimbre se consigue por medio de un peso que se hace avanzar ó retroceder sobre una especie de tablero ó báscula, ensamblado á charnela en la parte inferior de los montantes del tambor.

Este último está abrazado por una correa ligada á la báscula, de modo que produzca cierto roce sobre sus brazos y mantenga constantemente tendidos los hilos. Cuando la operación llega á su término se deshace el rastriño levantando su parte superior, y se concluye de arrollar la urdimbre en el enjullo.

Como el urdido que hemos descrito exigiría demasiado tiempo si se aplicara al tejido á máquina, ha sido preciso imaginar un urdidor mecánico. La máquina se compone de una especie de tablero inclinado, sobre el cual se pueden reunir más ó menos hilos. El eje de los carretes se aloja en una pequeña muesca á lo largo de los cruces paralelos *aa* (*fig. 5*), de modo que los mantenga fijos durante el devanado y facilite su separación después, ó en caso necesario durante la operación. Cada uno de los hilos *d*, después de haber sido introducido entre los dientes de su peine *e*, pasa sucesivamente sobre el rodillo *A*, debajo del *B* y sobre el *C*. Estos, colocados en un mismo plano horizontal sobre la armadura *ss* del urdidor, giran sobre su eje por la simple tensión de los hilos de la urdimbre, que pasan en seguida por un segundo peine *g* después de haber sido tendidos por unas reglas, y van á arrollarse sobre el cilindro *D*, que el tambor *E* arrastra en su movimiento de rotación, por efecto de la presión directa que ejerce sobre él. Esta presión se efectúa por medio de un peso *b* suspendido en la extremidad de una palanca *m* móvil sobre un soporte *t*, y cuyo extremo está reunido al eje del tambor *E*. Este peso puede variar de 1 á 15 kilogramos, según la finura de los hilos, siendo necesario aumentarle con el grueso. El movimiento se comu-

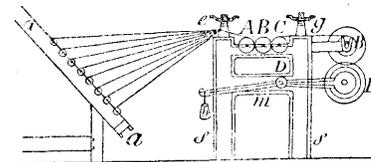


Fig. 5

nica al tambor por una polea motriz que da unas 95 vueltas por minuto.

Los urdidores mecánicos no siempre están dispuestos como acabamos de indicar; en vez de hallarse establecidos en una armadura inclinada en anfiteatro, los carretes se colocan algunas veces horizontalmente sobre montantes verticales, disposición preferible, porque se ven mejor los hilos que se rompen; cuando acontece semejante accidente, se para la máquina á fin de anular.

Encolado. — Todas las materias textiles, excepto la seda, se aprestan antes de tejerse, á fin de aumentar la solidez de los hilos y facilitar su deslizamiento entre los dientes del peine y los nudos de los lizos; la operación se hace, como el urdido, á mano ó mecánicamente: en el primer caso, como sucede con la lana, no se hace otra cosa que extender la cola sobre la urdimbre con brochas; en el segundo caso, mojadas éstas con la cola, son movidas por el motor del modo que luego indicaremos. La naturaleza del apresto empleado varía con la de los hilos; la cola ani-

mal se reserva exclusivamente para las lanas, y la vegetal para los hilos de algodón, lino y cáñamo.

El encolado mecánico de los hilos vegetales está mucho más en uso, y ofrece una facilidad, regularidad y economía tales, que se ejecuta aun para ciertos tejidos de algodón que todavía se tejen á mano.

La máquina de encolar la urdimbre se compone, según se indica en la *fig. 6*, de una armadura horizontal en cuyas extremidades hay unas acanaladuras, en bastante número, para recibir los rodillos *A, A, A* al salir del urdidor, cargado cada uno de un número de hilos determinado de antemano.

C y *C'* son unos peines ó placas de acero perforados de muchas hendiduras verticales muy aproximadas. Los hilos pasan sin orden en estos peines, cada uno por un diente, y van á reunirse con toda regularidad al cilindro *B* colocado en la parte superior de una armadura vertical después de haber pasada previamente entre los dos cilindros *EE* y bajo el *D*. Al cabo de algunas

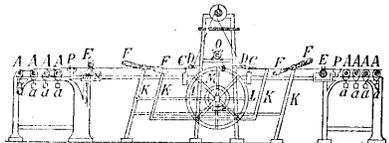


Fig. 6

vueltas del cilindro *B* la disposición de los hilos es tan regular como cuando salen de los peines.

Los cilindros *EE* están destinados á encolar los hilos, para lo cual el cilindro inferior está forrado con franela y penetra en un cajón lleno de cola líquida de harina; el superior está también, como el primero, forrado de franela, y sirve para repartir la cola sobre los hilos del modo más uniforme posible.

FF son unos cepillos dotados de movimiento rectilíneo alternativo y que obran por encima y por debajo de los hilos, de modo que se impregnen bien de cola, no dejando sobre la urdimbre más que la cantidad necesaria: en *O* hay un ventilador de fuerza centrífuga que arroja aire caliente sobre la urdimbre, á fin de que esté completamente seca cuando llega al cilindro *B*.

Se imprime por término medio una velocidad de 130 á 140 vueltas por minuto á la polea motriz; la velocidad del ventilador es ordinariamente de 400 revoluciones en igual tiempo.

El caldeamiento de estas máquinas y del taller en que se encuentran se practica comúnmente por medio de un tubo de vapor dispuesto en dirección transversal bajo el ventilador de cada una de ellas. De esta suerte el ventilador aspira directamente el aire caliente para dirigirlo sobre los hilos. La temperatura necesaria á un taller varía necesariamente con el estado higrométrico y con la finura de los hilos. En tiempo seco bastarán de 20 á 22° centígrados, al paso que se necesitan de 30 á 34 si la atmósfera está cargada de humedad. Se comprende también que los hilos finos se secarán siempre con más facilidad que los gruesos, ó en igual tiempo con 2 ó 3° menos de calor.

Preparación de los hilos para trama. - El devanado y el moje constituyen las operaciones preliminares á que se someten las tramas. El devanado sirve para disponerlas en los carretes que han de alojarse en las lanzaderas; el moje sólo se verifica en ciertos casos, cuando se necesita de mucha flexibilidad y mucho cuerpo en el tejido.

Se ha tratado de suprimir completamente la operación intermedia del devanado para tramas, haciendo producir, á los telares de hilar, canillas bastante perfectas y convenientemente dispuestas para poderse colocar directamente en la lanzadera; pero hasta ahora sólo se ha obtenido algún éxito en la hilaza del algodón y en la de la lana peinada; para las demás materias textiles hay que recurrir al devanado mecánico.

Las máquinas que se usan son bastante variadas: para el lino y la lana son tan sencillas, y tal analogía tienen con la mayor parte de las descritas, que no creemos necesario dar un dibujo especial. Para el lino una máquina sola devana cierto número de canillas á la vez, pero para las lanas, y sobre todo para los hilos de lana cardada, en vez de emplear una devanadora con varias

canillas se van formando éstas una por una del mismo modo que antes del trabajo mecánico.

Moje de las tramas. - Todos los hilos de las tramas, excepto las de seda, pueden mojarse, para lo cual se usa el agua pura ó la de jabón. Este último líquido se emplea sobre todo para hilos finísimos, á fin de facilitar su deslizamiento entre los de la urdimbre y apriete en el ángulo formado por ellos; este moje se verifica por simple inmersión de las canillas en el líquido, ó bien por medio de una bomba debida á Köhler, y con la cual pueden mojarse las canillas de 350 á 400 telares.

Atado y armaduras. - Estando la urdimbre arrollada y convenientemente dispuesta sobre el enjullo, se trata de establecer la comunicación entre todos los hilos y las palancas que han de moverlos, lo que se verifica por medio de los lizos, y á esta operación suele llamarse *atado*.

El número de los lizos es siempre infinitamente menor que el de los hilos de una urdimbre, por lo que cada uno de ellos recibe una cantidad bastante considerable de éstos, igual en todos unas veces y variable en ciertos casos, como veremos luego.

Después del atado es menester establecer la comunicación entre los lizos y las cárcolas ó primaderas que han de transmitirle el movimiento; cuando hay más de dos lizos pueden hacerse mover en tantos órdenes diferentes como permutaciones sean posibles con el número de dichos lizos, pero los efectos de cruzamiento diferentes que resultan son bastante limitados y pueden determinarse á priori.

Las relaciones de los lizos con las cárcolas se llaman armaduras, armazones ó aviaduras, y el mismo nombre reciben los enlaces de los hilos, que son su consecuencia.

La formación de armaduras se funda en principios con tanta correlación entre sí, que nos ha parecido indispensable describirlos simultáneamente, y creemos necesario explicar antes la formación de las sortijas y mallas de diferente especie, así como de los lizos.

Una malla es una sortija formada por una pequeña cuerda vertical destinada á dejar paso á uno ó varios hilos de la urdimbre; puede una malla formarse de varias sortijas dispuestas unas sobre otras: en lugar de mallas se usan á veces unos orificios abiertos en vidrio ú otro material sólido, y cuyo número puede ser uno ó mas. La *fig. 7* representa diferentes lizos con distintas mallas; *c* es una malla de sortija designada con el nombre de *malla de ganchos*; *c'* es una malla compuesta de dos sortijas reunidas, que se llama *malla de jareta angosta*; la malla *ln* se denomina de *gran jareta* ó *jareta ancha*, y sólo es una sortija prolongada, en la cual puede subir y bajar el hilo. Hay además semimallas *no* para bajar en ciertos casos especiales los hilos pasados por una malla de jareta ancha; *FE'* representan los hilos pasados por las mallas; en *c'* hay, en

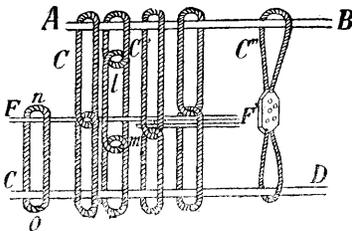


Fig. 7

lugar de mallas, tres orificios abiertos en un cuerpo sólido; un lizo se compone del conjunto de mayor ó menor número de mallas de igual especie, reunidas vertical y paralelamente entre sí por medio de dos reglitas de madera *AB, CD*, llamadas *lízerolas*. Los lizos se destinan casi exclusivamente para la producción de tejidos de los tres primeros géneros; para las telas labradas sólo se emplean como accesorios. Los mallones, ó sea los orificios en vidrio que pueden moverse aisladamente, sirven, por el contrario, para producir los tejidos labrados, cada hilo de los cuales puede ser movido por separado en caso necesario.

Pasemos ahora á la descripción del atado y aviadura ó armazón que se usan para los tejidos lisos. No pudiendo extendernos mucho en esta especialidad, trataremos de hacer comprender

sus elementales principios. Además, el uso de las armaduras es menos frecuente desde que se ha propagado la máquina de Jacquart.

Armadura de tejido liso. - Es la usada para los lienzos, tafetanes, batistas, muselinas, percales y paños. Si se examinan todos estos tejidos al microscopio, si se deshilachan, se notará fácilmente que ofrecen los cruzamientos indicados en la *fig. 1*, que presenta la superficie del tejido. La *fig. 8* ofrece la disposición de la aviadura que ha

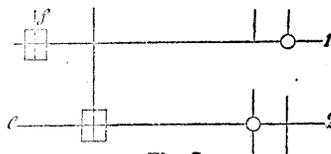


Fig. 8

de adoptarse en este caso. Para indicar el atado se trazan tantas líneas horizontales como lizos han de emplearse, y tantas verticales como hilos han de necesitarse para el género de cruzamiento que se quiera obtener, antes de volver al primer lizo. Todos los hilos pares pasan por las mallas de un lizo, y todos los impares por las de otro. Para el trazado de la armadura que determina el orden del movimiento de los lizos, las líneas horizontales 1 y 2 (*fig. 8*) indican también los lizos y las verticales las cárcolas.

Cada lizo tiene su cárcola, y basta pisarla alternativamente para obtener el efecto apetecido, pues ambos lizos están reunidos por una cuerda como se ve en la *fig. 2*.

Cuando una urdimbre tiene muchos hilos en vez de emplear dos lizos se usan cuatro, á fin de que cada uno no lleve más que la cuarta parte de los hilos y sea el movimiento más suave y más regular el trabajo. El atado en este caso se dispone según lo marca la *fig. 9*, en que 1, 2 y 3 son los lizos y 4 las cárcolas. Cada cárcola hace mover dos lizos, á saber: 1 y 3 juntos en un sen-

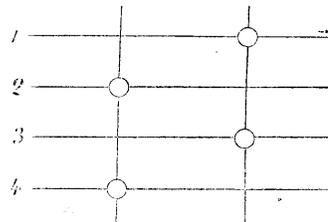


Fig. 9

tido, y 2 y 4 juntos en otro. En este género de tejidos bastan dos pasos de lucha para que todos los hilos de la urdimbre estén cubiertos y descubiertos del mismo modo en toda la anchura del tejido, de lo cual se sigue que éste ofrece por ambos lados el mismo aspecto, no teniendo por lo tanto revés.

Armadura batavia ó cruzada. - Si en vez de hacer mover los cuatro lizos alternativamente dos á dos se pone uno en movimiento dos veces seguidas, una con el lizo precedente y otra con el siguiente, se obtendrá el tejido cruzado (*figura 10*). Se advierte que las varas de cruces *rr*

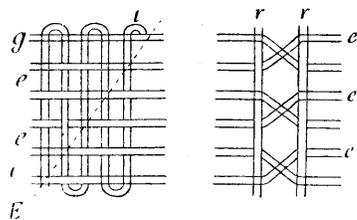


Fig. 10

están pasadas de modo que separan por mitad los hilos, cruzándolos. La *fig. 11* ofrece el orden del atado y la 12 la disposición de la armadura, es decir, el orden según el cual los lizos han de ser levantados por las cárcolas. Cuando se ha pasado sucesivamente cada hilo de la urdimbre en los lizos 1, 2, 3, 4, y cuando se ha repetido esta operación un número de veces igual al de los hilos de la urdimbre divididos por 4, cada uno de ellos está cargado de igual número de hilos, y su movimiento debe ejecutarse según

las indicaciones de la *fig. 11*, en la cual *LL* indican las cuatro primaderas, y los números 1, 2, 3 y 4 los cuatro lizos. La *fig. 13* manifiesta cómo se verifica el movimiento de los lizos y da el corte correspondiente á los cruzamientos verificados por las cuatro posiciones de la armadura que acabamos de indicar, resultando de estas posiciones combinadas que los cruzamientos afectan una posición desigual y ofrecen surcos paralelos.

Armadura asargada. - Si en vez de cuatro

lizos no se empleasen más que tres, correspondientes cada uno á una cárcola especial que pueda moverse aisladamente, se producirá un asargado, bastando para ello tan sólo imprimirles sucesivamente las posiciones indicadas en la *fig. 14*. Los efectos de los cruzamientos en cada pasada están figurados en *P, P'* y *P''* (*fig. 17*), y la *fig. 15* ofrece el enlace que los hilos presentan en la superficie del tejido. Esta armadura ha recibido el nombre de *armadura asargada*.

Se reconoce por unos surcos más pequeños y próximos que los de la anterior. Las telas asargadas son muy sólidas, porque las trabazones se verifican de hilo á hilo, por lo cual se usan especialmente para tejidos comunes que necesitan tener gran resistencia.

Armadura de raso. - Ocurre cuando se trabaja con mas de tres lizos. Apenas se fabrica raso de menos de cinco lizos, cantidad que va creciendo con la riqueza y el brillo que se quiere

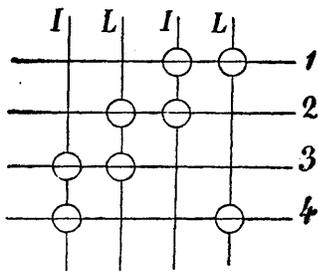


Fig. 11

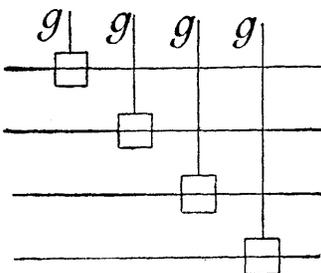


Fig. 12

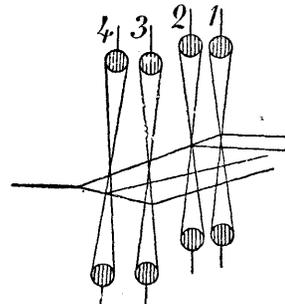


Fig. 13

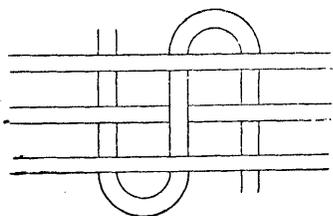


Fig. 14

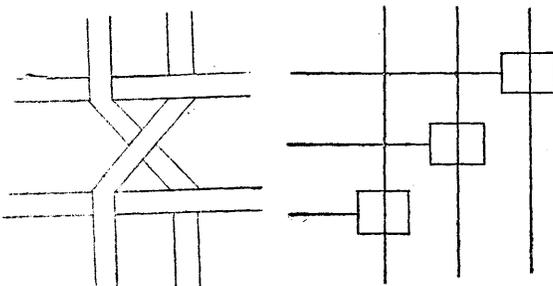


Fig. 15

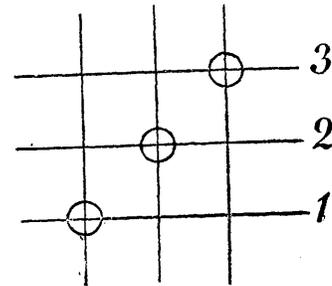


Fig. 16

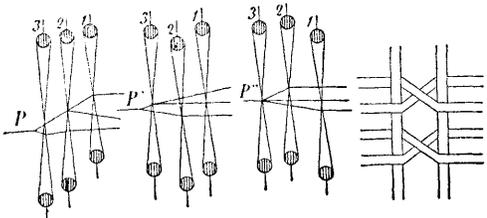


Fig. 17

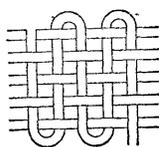


Fig. 18

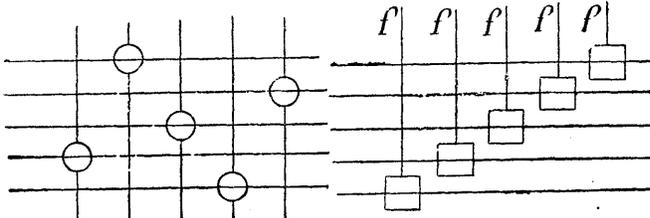


Fig. 19

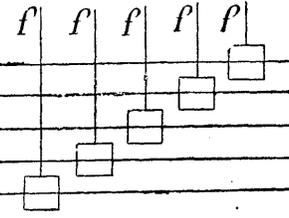


Fig. 20

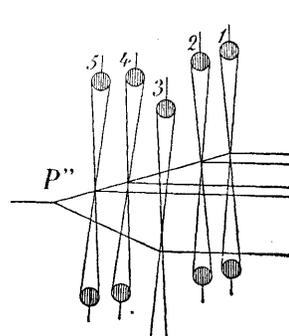
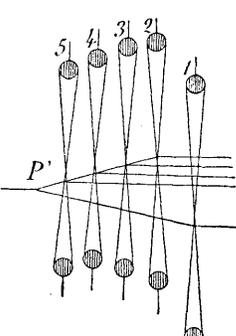
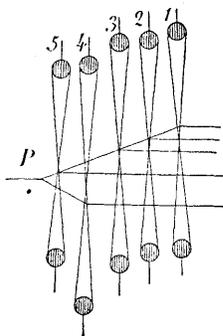
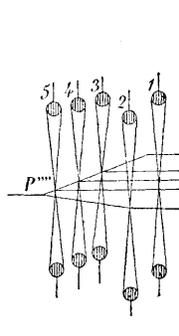
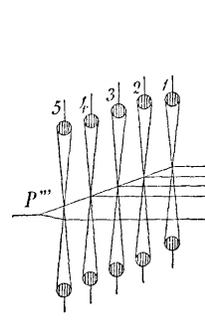


Fig. 21



dar al tejido: hay rasos de cinco, siete, ocho, 12 y 15 lizos, pero rara vez se pasa de este número. Vamos al ejemplo de uno de cinco lizos: la *figura 19* indica el atado, la 20 el trazado de la armadura, la 21 presenta las cinco posiciones de los lizos que resultan en cada movimiento de cárcola, representadas en *P, P', P'', P'''* y *P''''*. Por último, la *fig. 18* indica el aspecto que ofrecen los hilos en la superficie del tejido. Ahora bien: los hilos de la trama, además de ser los que están más en evidencia, son también menos torcidos que los de la urdimbre, y reflejan, por consiguiente, más la luz, siendo esa la causa de ser más brillantes á medida que se descubre más trama por el aumento de lizos. Sin embargo, este efecto puede obtenerse también con la urdimbre, invirtiendo el orden de la armadura y haciendo de modo que queden bajados los lizos que debieran estar altos.

Todas las variedades de cruzamiento de los lizos pueden reducirse á las cuatro que acabamos de enumerar, aunque se obtienen diferentes efectos según se varíe el atado; por ejemplo, en lugar de seguir la marcha que hemos indicado se puede proceder del modo que sigue: supongamos que sean 1, 2, 3, 4 los lizos, y *fff* los hilos que han de pasar por ellos; después de haber metido éstos por los lizos 1, 2, 3, 4, en vez de volver á empezar por el 1, se empieza por el 3, luego sigue el 2 y se vuelve al 1, obteniéndose de esta marcha retrógrada un dibujo especial en el tejido; de este modo, y adoptando diferentes combinaciones, se obtienen labrados.

Asimismo los hilos se tienen algunas veces que pasar con irregularidad, de modo que varían las cantidades para cada lizo. También en el modo de pisar la cárcola no se sigue siempre la misma marcha regular: á veces se repiten los

lizos por la demasiada cantidad de hilos de la urdimbre, ora por la necesidad de sacar pelo á los tejidos, ora por la complicación del dibujo.

Operaciones preliminares de los tejidos del segundo género de la primera clase. - Los tejidos de terciopelo más sencillos se forman por la superposición de las urdimbres enlazadas unas en otras; la inferior sirve para el fondo y la superior para el pelo. El tejedor coloca en uno de sus ángulos una varilla de cobre ó de hierro, que ocupa toda la anchura del tejido, y está dispuesta debajo de los hilos de pelo y encima de la urdimbre de fondo; uno de los lados de este hierro está aplanado, y el otro tiene una ranura en toda su longitud. El operario está armado con dos por lo menos de estos hierros, que se meten por las sortijillas á medida que se ejecutan. Es necesario no quitar los dos hierros á la vez, para que las sortijas no se deshilachen. Cuando el terciopelo

pero ha de presentar una superficie con pelo, se cortan con un cuchillito ó cepillo especial las sortijas antes de retirar el hierro. Cuando, por el contrario, se quiere producir frizado ó rizado, se quita la varilla y queda la sortijilla sin cortar.

Como se ve, las urdimbres deben ser de desigual longitud, porque una ha de ser igual al largo del tejido, al paso que la otra debe formar ondulaciones para dejar el pelo; la relación generalmente establecida para un terciopelo de buena calidad es de 1 á 6, es decir, que la urdimbre superior tiene seis veces la longitud de la inferior.

En este tejido se da un golpe de hierro por cada cuatro de fondo, proporción que se varía según la fuerza que se quiera dar al terciopelo. El tejido de las panas difiere del de los terciopelos por la dirección que se da á la parte aterciopelada; en vez de formarse cortando los hilos de la urdimbre en el sentido de la trama, y por lo tanto perpendicularmente á su dirección, se corta, por el contrario, por la sección longitudinal en el sentido de la urdimbre, que se ha tejido simple ó doble sin la inserción de las varillas, como luego veremos. El cortado se ejecuta en la pieza entera después de tejida: en Francia se practica á mano, y en Inglaterra mecánicamente.

Operaciones preliminares de los tejidos del tercer género de la primera clase. Gasas ó telas de claros con hilos mixtilíneos. — Los tejidos de claros se forman por el enlace de una urdimbre y de una trama, pero ofreciendo espacios de tamaño marcado é iguales, entre los dos sistemas de hilos, procedentes del hueco dejado entre ellos al urdirse. Una de sus partes sigue la dirección rectilínea, y las demás envuelven á la primera dando cierta vuelta alrededor. Este modo de enlace es conveniente para mantener perfectamente los huecos reservados por el urdido; no puede obtenerse dicho efecto sin que estén menos tendidos los hilos destinados á envolver á los otros, razón por la cual se procede á un atado especial, principiando por disponerlos en enjullo separado. Los hilos rectilíneos de las gasas se llaman *rectos ó fijos*; los de revolución se denominan *hilos de vueltas ó vueltas inglesas*. Cada uno de ellos, en vez de levantarse ó bajarse alternativamente, como sucede en los tejidos ordinarios, sólo puede moverse en un sentido: el fijo siempre baja, y el de vuelta siempre sube.

El movimiento de este último sólo se efectúa de dos en dos golpes de trama. Para que produzcan las revoluciones que acabamos de describir, se necesitan disposiciones de atado y lizo particulares.

Los hilos pasan al mismo tiempo por dos lizos ordinarios, el primero de los cuales se llama fijo porque recibe el hilo recto, y el segundo *lizo de correspondencia* porque sirve como intermediario para establecer el cruzamiento con un semilizo inglés. Este se compone de la reunión de dos lizos enteros y de un medio. El primero es de malla de jareta que no se levanta, y que recibe también el hilo fijo; el segundo es una malla de jareta, que por el contrario se levanta cada dos golpes de trama. Los dos se encuentran reunidos por un semilizo que está acaballado sobre ellos; éste recibe el hilo de vuelta después de pasar por el primero de jareta, y que para atravesar la semimalla tiene que pasar por debajo del hilo fijo.

Tejidos labrados. — Con el empleo de lizos es imposible obtener efectos muy variados sin una gran complicación, una pérdida de fuerza y riesgo de error. Son medios insuficientes para reproducir labrados, adornos, ó para imitar grabados, en cuyo caso se recurre al encartonado. Los dibujos se copian de papel cuadrículado, en los cuales cada cuadradito corresponde á un hilo. El papel cuadrículado se vende en el comercio, cuyos cuadros están hechos de diferentes tamaños, y debe escogerse siempre de mayores dimensiones que el dibujo. A veces hay proporciones variables entre los hilos de la urdimbre y los de la trama, á cuyo efecto se encuentran también papeles especiales, por ejemplo 8 por 10, 8 por 6, etcétera. Eck ideó además una especie de papel cuadrículado, en que hay pequeños rectángulos á modo de ladrillos, dispuestos del mismo modo que en la Albañilería; el dibujo hecho en esta clase de papel ahorra la mitad de la lectura del dibujo, porque se pueden ligar dos hilos á la vez.

Ahora bien: todos los puntos del dibujo oscuros ó negros indican que otros tantos hilos de urdimbre han de quedar aparentes, al paso que todos los demás designan la trama. En el primer

caso han de subirse todos los hilos por debajo de los cuales ha de pasar la trama y quedar oculta; en el segundo han de bajarse para que á su vez queden cubiertos por la trama. Esta, como en el tejido ordinario, corre todo lo ancho del tejido, pero cuando el dibujo no es de un solo color de trama se emplean tantas canillas como colores hay, procurando observar bien su orden, tal como se ha indicado por la lectura del dibujo.

Para obtener estos resultados, haciendo que obren independientemente todos los hilos de la trama, cada uno de ellos está fijo á una aguja vertical, á la cual corresponde uno de los cuadros del dibujo; levantando todas aquellas cuyos puntos indican que los hilos de la urdimbre han de ser aparentes quedarán éstos también levantados, y el efecto se habrá obtenido, puesto que los no alzados se dejarán cubrir por la trama.

Si fuese necesario obrar á mano manejando hilo por hilo, el trabajo sería largo, complicado y dificultoso: por eso se recurre al método ideado por Jacquard, el cual consiste en una tira de cartón sobre la cual se marcan todos los puntos de las agujas que llevan los hilos de la urdimbre; dicha tira tiene agujeros en todos los puntos en que los hilos han de estar quietos, al paso que el cartón se deja intacto en los puntos en que se trata de dejar la trama á la vista. Para cada pasada se disponen tantas tiras de cartón como colores entran en la misma. Si una tira de cartón así preparada se presenta debajo de las agujas de urdimbre, las que correspondan á los agujeros entrarán en ellos y guardarán su posición, al paso que las otras serán rechazadas y harán desviar los hilos que llevan: no variando el curso de la trama en su dirección rectilínea horizontal los recubrirá necesariamente, y se obtendrá de este modo una línea del dibujo igual á la trazada en una fila de cuadrillos de la cuadrícula para un color; habiendo, pues, tantos cartones como filas de cuadrillos y colores en el dibujo, éste saldrá reproducido en el tejido.