



REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Mayo y Junio 1880.

SUMARIO.

SECCION TECNICA: Estudios técnicos sobre la cardadura del algodón—el volante y el enrejado por el ingeniero D. José Pascual y Deop.—El interés científico en Inglaterra por el ingeniero D. Antonio Sans.—Los ingenieros industriales y la industria azucarera de Andalucía.—Relojes neumáticos.—Nueva preparación para el apresto de los tejidos.—Exámen de la calidad del aceite de oliva.—CRONICA DE LA ASOCIACION: Junta general.—Publicaciones recibidas en cambio de la Revista tecnológico-industrial.—Precios corrientes.—Anuncios.

SECCION TÉCNICA.

ESTUDIOS TÉCNICOS SOBRE LA CARDADURA DEL ALGODON.

EL VOLANTE Y EL ENREJADO.

Todos los hilanderos convienen en que es la cardadura, la preparación mas importante y que mas tino exige, de cuantas sufre el algodón destinado á la hilanza.

La carda ¿responde por sus efectos á la importancia de la operacion?

Al verla universal é invariablemente aplicada bajo una misma disposicion y hasta dimensiones, induce á creer que sí.

Pero si nos hacemos cargo del empeño con que la mayor parte de cardadores se afanan para *completarla*, habrá que convenir en que no será su accion todo lo perfecta que exigen las necesidades de la cardadura.

¿Cuál es, pues, esa faz defectuosa ó incompleta de la máquina, y cuáles y hasta qué punto satisfacen los recursos á que se acude para corregirla?

Que el defecto existe, lo revela, repito, el hecho de las *adiciones* aplicadas á la carda por los mismos cardadores. Pero que de la sola presencia de estas adiciones pueda deducirse sin previo y detenido estudio la naturaleza del defecto que las motiva, es lo que me guardaré de adelantar, en vista de la diversidad de criterios con que se han aplicado.

Visítense nuestras hilanderías; cotéjense cardas de tan entendidos constructores, como Higgins, Curtiss, Platt y Dobkson; compárense las adicio-

nes que á antiguas cardas se han aplicado por reputados cardadores, y se verá, no sin asombro, que un mismo órgano lo adoptan unos para mejorar la cardadura, á la vez que otros, en idénticas circunstancias, lo rechazan, atribuyéndole perniciosa influencia en la calidad del producto.

A la verdad, en ninguna otra de las especialidades que se comparten el laboreo del algodón, reina una anarquía intelectual tan profunda, como la que desde tiempo inmemorial viene enseñoreándose de la cardadería.

Es innegable que las imperfecciones que al nacer tiene casi siempre toda máquina, dan origen á apreciaciones distintas, antitéticas si se quiere, entre los prácticos encargados de su manejo. Mas, la constante observación á que obliga el uso, contribuye á aclarar los puntos oscuros, precisar los dudosos y á fundir, al fin, los varios criterios en uno solo, que pasa á ser el criterio comun, con el cual se aprecian y corrigen las tales imperfecciones.

No ha sucedido así, por desgracia, en la importante especialidad á que me refiero. Hace treinta años que la carda funciona en nuestras manufacturas, sin haber recibido reforma que alterase su naturaleza, y sin embargo, nuestros cardadores no han podido aun establecer ese criterio comun, para todas aquellas funciones que ya desde un principio dieron lugar á tenaces controversias.

El *esmerilado*; la forma y dimension del *diente*; el grado de *mordiente*; el justo límite de la alimentación; el *acepillado*; las dimensiones del *llevador* y demás órganos operadores; sus velocidades, etc., etc., son otros tantos puntos controvertidos, que han dado y continúan dando origen á las conclusiones mas peregrinas y á las mas groseras herejías científicas. Pero por encima de todos aparecen dos, que por su influencia en la labor y en las cualidades del producto, vienen ocupando un primer rango.

Tales son las referentes al llamado *volante* y *enrejado*, que son las *adiciones* á que he aludido en el comienzo de estas líneas.

Ideada una y otra para responder á los dos mas graves defectos de la carda, han de haber merecido de los cardadores toda la atención y estudio que por la trascendencia de sus efectos merecen. Y sin embargo, despues de tantos años de no interrumpida experiencia, nos encontramos con que aun no están acordes los cardadores sobre su eficacia.

Mientras unos sostienen que es el volante el *acepillador* mas acabado que podia imaginarse, lo rechazan otros, por declarado enemigo de la homogeneidad y pureza de la cardada. Su *situación*, *velocidad* y *guarnición*, se varían indefinidamente, como si de ninguna de estas condiciones dependiese la eficacia del organismo.

Para el *enrejado*, reina á la verdad mayor unidad de apreciación. Pero al presentarlo como la quinta-esencia de la economía, ¿no se es víctima de un miopismo ó parcialidad exagerada á favor de la producción? ¿Es permitido por ventura,—preguntan sus adversarios—sacrificar de una manera inconsiderada, la calidad á la cantidad, como resulta de su uso?

Salta á la vista, que tantos opuestos conceptos sobre la función técnica de un mismo agente, solo pueden nacer de una falsa ó incompleta aprecia-

cion de sus efectos. No cabe aceptar para la carda, lo que es imposible aceptar para ningun mecanismo, esto es, que dé á unos, lo que en idénticas circunstancias niegue á otros.

Creados el volante y el enrejado para responder á un fin determinado, el análisis técnico de sus funciones ha de precisar necesariamente su carácter y su influencia.

Esto es indudable.

Pero si al apreciar esta influencia no nos hacemos cargo de las acciones desarrolladas por los demás agentes de la máquina que se correlacionan con la de aquellos, ó bien olvidamos alguna de las condiciones esenciales de la cardadura, se corre el peligro de llegar á conclusiones ilógicas dando así lugar á los opuestos criterios que he mencionado.

Planteando el problema en su acepcion mas general por lo que á estos dos agentes concierne, ¿es posible obtener de su comportamiento funcional conclusiones concretas sobre las cuales pueda fundarse incontrovertible criterio?

La respuesta es doblemente interesante. No solamente este criterio ha de darnos la justa expresion de las funciones de uno y otro agente para saber á qué atenernos con respecto á su influencia, sino que, por lo que de cada uno se espera, se podrá deducir lo que le falta á la carda para ser una herramienta perfecta.

El problema, como se vé, tiene atractivo. Veamos si alcanzaremos la solucion.

I.

Divídense en dos grupos las varias operaciones que comprende la *Hilandería mecánica*. La *Preparacion*, que tiene por fin presentar la rama en forma de grosera mecha, y la *Hiladura*, que reduce esta mecha á hilo.

La *Preparacion* reparte su trabajo en dos secciones; una en la que se desagrega la masa de algodón para poder tratar la *fibra* aisladamente, y otra, que la sigue en orden, en la que afectando el algodón la forma de cinta ó mecha, se va por repetidos estiramientos, reduciéndola al grosor de la mecha final. Forman en el primer grupo el batan y la carda, y en el segundo el manuar y la mechera.

Esta desagregacion, objeto de la primera seccion, es indispensable, tanto para depurar á la hebra de las sustancias estrañas que la acompañan, como para dirigirla y ordenarla en un mismo sentido, á fin de lograr una *tira* uniforme y continua. El algodón sale de la bala, rizado, crespado, entrelazado. Al mismo tiempo, tanto por su naturaleza, como por las varias operaciones á que se vé espuesto antes de recibirse en las manufacturas (recoleccion, embalaje, almacenajes, trasportes, etc., etc.) se vé cargado de una multitud de impurezas, que deben necesariamente espulsarse, no solo

porque así lo exige la homogenidad, sino para que sea posible el *resbalamiento* de las fibras entre sí, base fundamental de las operaciones ulteriores.

En el *Batido* se efectúa principalmente el *descopo* y *venteado* del algodón. Su acción se limita á devolver á la fibra la elasticidad perdida por el embalaje; á la espulsion de gran cantidad de polvo y á la de aquellas impurezas que estando poco agarradas ó siendo de mucho volúmen, pueden ser sacudidas por los batientes. Del batan, si bien sale en forma de hasta tela ó mejor sábana, las fibras no han recibido aun dirección determinada. La tela de batan es un enlace de pequeños copos.

La corrección y depuración completa de la hebra, solo puede obtenerse por la cardadura, porque es la única de las operaciones en que se desagrega la masa, hasta aislar la fibra elemental. La tela de batan es entregada á la carda, para que la convierta en *tira* ó *cinta* regular y homogénea á fin de que, por sucesivos estiramientos y la conveniente torcedura, resulte el hilo del grosor y fuerza deseado.

¿Cuáles acciones son necesarias, para que por el solo trabajo de la carda, esta corrección y depuración resulte completa?

Estas acciones, que la carda realiza simultáneamente y que á su conjunto se dá el nombre de *Cardadura*, pueden formularse del siguiente modo:

Expulsion del polvo, simiente, grano y demás impurezas que escapan á la acción del batan.

Disolucion de los llamados nudos y botones.

Aderezamiento, Paralelismo y Escalonado de las hebras.

Y algunos cardadores añaden:

Eliminacion de aquella fibrilla que por su cortedad pueda rebajar la calidad de la cardada (1).

De su sola enunciación quedan estas acciones plenamente motivadas. Se comprende, sin necesidad de justificación alguna, que, dada la naturaleza del algodón y su ulterior destino, haya la carda de proceder á esta rígida espulsion de cuanto pueda dificultar el resbalamiento de unas fibras con otras, sin lo cual, seria imposible obtener este aderezamiento y paralelismo de las hebras; condicion indispensable á la vez, para que se pueda obtener la referida *cinta* estirable.

Y en tanto ha de ser esta depuración completa, en cuanto, en ninguna de las acciones que á la cardadura siguen, hay una sola acción complementaria que venga á llenar el vacío que la carda deje. La insuficiencia, pues, de esta máquina en una cualquiera de sus acciones, ha de dejar profunda é irremediable huella en el producto.

Una condicion, que por su importancia bien puede llamarse primordial, se impone á la Cardadura. Tal es la de la conservación de las cualidades

(1) El porqué esta acción no sea unánimemente aceptada, lo espongo en otro lugar.

que caracterizan el algodón y cuyas mas principales son; la longitud, elasticidad, tenacidad y finura. Sean cualesquiera los defectos de la fibra que trate el cardador de enmendar, ó las cualidades mas salientes que pretenda favorecer, siempre estos caracteres esenciales de la hebra han de quedar intactos, para que en toda su integridad se hallen reunidos en el hilo ó producto final.

Bien es verdad que en ninguna de las varias transformaciones por que pasa el algodón, puede esta condicion olvidarse. Mas, es preciso convenir, en que en cuanto el algodón afecta la forma de *mecha*, esto es, desde que comparecen las hebras reunidas y cardadas, no encierran estas transformaciones gran peligro para ellas. Con que la separacion entre castillejos estiradores de los manuales y mecheras, esté en corriente relacion con la longitud de la hebra, es lo bastante, para asegurar que no sufrirán sus cualidades.

El verdadero peligro reside en esa desagregacion de la masa realizada por la carda. La ténue fibrilla, sujeta á esa multiplicidad de acciones y confiada á la vertiginosa velocidad de duras herramientas, corre inminente riesgo de ver alteradas estas cualidades principales, si cuantos elementos juegan en la operacion, no están debidamente relacionados con ellos.

Sentados estos necesarios antecedentes, pasemos á ver lo que es la carda en sus elementos esenciales y cómo con estos elementos cumple las condiciones impuestas.

II.

La Carda es siempre un gran cilindro (*bôta*), cuya superficie exterior armada de dientes metálicos (*puas*), gira casi rozando á otra superficie concéntrica, igualmente armada.

Si esta superficie concéntrica es fija, la carda se llama de sombreros (*Chapons*).

Si se sustituye esta superficie que podemos llamar de contacto continuo, por un conjunto de pequeños cilindros, viniendo á formar por sus generatrices de contacto con el gran cilindro, una superficie ondulada y por lo tanto de contacto interrumpido, la carda toma el nombre de Carda de *erizos* ó cilindros.

De estos dos sistemas, el primero (*Chapons*) lleva por lo tocante á la calidad del producto, una incontestable superioridad al segundo. Pero el de erizos, en igualdad de fuerza y marcha, arroja una mayor cantidad de cardada que el de sombreros, y esta superioridad de produccion le ha hecho acreedor á la consideracion de nuestros fabricantes, que en su grandísima mayoría lo han adoptado con completa exclusion del primero. Verdad es que en este país, con pocas escepciones, no se trabajan algodones superiores, ya que el hilado no alcanza mas allá del número 40, pues á preponderar

la elaboracion de números elevados, la carda de sombreros seria el elemento obligado de toda cardaderia.

Me concretaré, pues, á la carda de erizos ya que es la dominante, sin entrar en digresion alguna para probar la superioridad del sombrero sobre el erizo.

El órgano dominante en la carda, es el gran cilindro. La mitad superior, solamente, es la destinada á operar. Sobre ella van aplicados los erizos que podemos llamar *sombreros rotativos*; sombreros compuestos cada uno de dos cilindros aparejados, uno llamado *cardador* y otro *pelador*. El algodón presentado en forma de sábana arrollada en la parte trasera, es cogido por un par de cilindros absorbentes llamados *alimenticios*, que lo esponen á la accion *desgarradora* del cilindro *arreatador (lladre)*, del cual toma á su vez el gran cilindro, para irle pasando por entre *cardadores* y presentarlo ya cardado ante el *llevador*, que lo absorbe en toda su longitud y del cual es arrancado por la accion de un peine alternativo y despedido en forma de cinta.

La cardadura se efectúa, pues, por el *laminado* á que se sujeta el algodón pasando por entre el *gran cilindro* y *cardadores*. El número de estos depende del desarrollo de *böta* que queda libre desde el *arreatador* al *llevador*. Así es, que los mayores diámetros de *böta* no permiten aplicar mas allá de siete á ocho cilindros cardadores.

La *tela* ó *sábana* salida del batan, va desarrollándose absorbida por los alimenticios. El *arreatador*, arrebatándolo verdaderamente de estos reviste al gran cilindro de una débil capa de algodón. Animados los erizos de menor velocidad, basta que el diente de que va armado mire en contrario sentido del de la *böta*, para que se vayan revistiendo á la vez, y por el *pelador* que acompaña á cada uno, se *descarguen*, pasando el algodón nuevamente á aquella. Estos continuos pasos del gran cilindro á los *erizos* y de los *erizos* al gran cilindro, produce un traslado de fibras que van *escalonándose*; y como los dientes operadores giran en planos paralelos, deben las hebras aderezarse en el sentido de estos planos, resultando por lo tanto *paralelizadas*.

Si el engrane (*engravat*) de los varios operadores, está de modo que los dientes (*puas*) pasen *casi* rozando unas á otras, todo cuerpo extraño mas grueso que la fibra, queda preso entre dientes si es duro, ó se desgarrá, si es un simple nudo ó entrelazado de hebras.

Gracias, pues, á la disposicion de la máquina, á los relacionados movimientos de los varios órganos y á la naturaleza y forma de los dientes metálicos—verdadero útil operador—se logra la desagregacion de la masa con las tres primeras é imprescindibles condiciones que implica la cardadura, esto es, la *limpia final*, el *paralelismo* y el *escalonado* de las hebras.

Pero estas condiciones ¿se obtienen de la manera perfecta que exige la naturaleza de la operacion?

Veámoslo.

En plena funcion la carda, el algodón disgregado cubre por entero las

superficies de todos los operadores. La pequeña fibra, suelta ya, vá por la compresion del laminado alojándose entre los dientes de los varios operadores hasta el punto de dejar sumergida la dentadura en una espesa capa de borrilla. No pudiendo en este estado los dientes *agarrar* y por consiguiente dominar las hebras que van recibiendo, la cardadura cesa. La *bôta* está *enfitada* como dicen nuestros operarios, y hay que proceder inmediatamente á un acepillado general. Mucho antes de llegar á este extremo ya la carda dá indicios inequívocos de que se vá recargando; la cardada sale de grueso desigual; los nudos y botones aparecen enteros en el llevador y fuertes chorretadas rompen á menudo el cabo.

El acepillado se hace á mano parando la carda y desmontándole los sombreros.

Ya se comprende fácilmente, que segun la naturaleza del algodón que se carda y el grado de limpieza que haya sufrido en el bataneo, la carda se recargará mas ó menos. Pero aun tratando con algodones limpios y bien venteados, hay que menudear mucho las acepilladuras, si se quiere que la cardada no se resienta de la falta de aseo.

Una carda comun absorbe por los alimenticios sobre un término medio de 4 kilogramos de algodón por hora. Evaluando en solo 5 por ciento de este peso, el de la menuda fibrilla que se aloja en los entredientes, resultará que por cada hora de trabajo se recargarán los órganos con un peso de 200 gramos de algodón; cantidad capaz de cubrir todos los operadores con un espesor suficiente, para destruir el mordiente de la dentadura.

En razon á que una continuacion de acepilladuras como exige una limpia perfecta, vendria á reducir la potencia productora de la máquina á menos de una mitad de la produccion nominal, y además, los desperdicios se acumularian de una manera ruinosa para el fabricante, se ha debido desistir de la limpieza perfecta, manteniéndose en un justo medio en que las ventajas é inconvenientes se equilibren, sin gran peligro para la pureza de la cardada.

Segun, pues, la naturaleza del trabajo, se arregla en cada cardaderia una sucesion de limpias á periodos fijos y en relacion con la naturaleza del algodón y el número ó grosor de la cardada.

Vendria á ser esto un acomodamiento aceptable si el recargo solo consistiera en simple borrilla. Pero la verdad es, que hay en este recargo algo de peor influencia que la pequeña fibra. Tal es el *grano* y *cáscara* del algodón, de los que no se libra clase alguna de este textil. Uno y otro vienen á ser un enlace de fibras pequeñísimas formando un nudo indestructible; porque el alma la constituye un cuerpo duro, al que no hace mella el delicado diente de la carda.

Disgregada la masa de algodón, quedan sueltas estas impurezas.

Mientras las guarniciones de los distintos órganos están limpias, hay facilidad de que vayan esas impurezas alojándose en los entredientes. Pero á medida que la borrilla va recargándose, alojándose tambien en los entredientes, no hallan aquellas la misma facilidad en retenerlas, escapando por



lo tanto á la cardada. Y como el estado normal de la carda no es el de una limpieza perfecta, resulta que es mucha mayor la cantidad de impurezas que escapan, que las retenidas por la guarnicion. Aun dando que sean en mucha cantidad las retenidas, no se crea que queden allí fijas, aguardando á que la *escureta* del acepillador las lleve cuando se proceda al acepillado, sino que con el continuo roce del algodón que vá pasando, van escapando poco á poco á la cardada.

Resulta de aquí, que la carda es impotente para realizar la completa espulsion de estas impurezas, que si bien por su pequeño tamaño la mayor parte pueden parecer inofensivas, su naturaleza especial, distinta enteramente de la fibra, le hacen ejercer en la tela una influencia perjudicial en estremo.

Agarradas nuevamente al algodón cardado, ya no hay, como he dicho al principio, otra máquina ni operacion que cuide de ellas. Con el algodón salen del manuar y con el algodón pasan la série de estiramientos que lo convierten en mecha hasta llegar á los cilindros de la máquina de hilar. Si el hilo que se elabora es muy grueso, podrán las impurezas mas pequeñas ocultarse entre las espiras; mas, si la elaboracion sube á los números altos ó tan solo intermedios, aparecen visibles todas en el hilo, amen de las muchas roturas que le habrán ocasionado en el acto de la hilanza. Afectando al hilo, afectaran á la tela y de tal modo, que si la tela se destina al estampado corre inminente riesgo de verse inutilizada solo y esclusivamente por su presencia.

En contestacion, pues, á la pregunta que nos habíamos hecho, podemos decir, que en lo tocante á la *limpia final*, esto es, á la depuracion completa de la rama, el organismo de la carda resulta ineficaz para lograrla. Hay á la verdad espulsion de impurezas, pero el mayor número queda con el algodón estendiendo su nociva influencia hasta la tela.

La incapacidad de la carda para satisfacer á tan importante condicion es notoria. ¿Qué se ha hecho para resolverla?

Lo veremos luego. Por de pronto tomemos nota de este primer defecto de la carda y continuemos examinando sus funciones, para ver de descubrir el segundo de sus capitales defectos.

Siendo rotativos todos los órganos de la carda, la fuerza centrifuga por ellos desarrollada es sobrada, para *arrojar* toda la fibra que no ha sido suficientemente prendida por los dientes. Añádase á esto el viento ocasionado por la revolucion de todos los operadores, y no se hace difícil concebir cómo la carda ha de seguir funcionando envuelta en una verdadera atmósfera de borrilla.

No hay hendidura, raja y cojinete de la carda, por donde, precipitándose el aire, no salga esta borrilla. Pero donde se acumula en cantidad crecida, es en la parte inferior, por donde corre despejado el gran cilindro. No aplicándose en esta zona inferior órgano operativo alguno, es claro que cuanta fi-

bra es arrojada no vuelve á ser recogida, y como quiera que esta proyeccion no es efecto de calculado mecanismo, sino resultado fatal de un movimiento imprescindible que obra por igual sobre todas las fibras, tan espuesta está á ser espulsada la larga fibra como la diminuta y perjudicial borrilla.

De aquí, que esta acumulacion de algodón en la parte inferior, no pueda tomarla el cardador como *precisos* desperdicios de la operacion. Es verdad que abunda en ellos la borrilla, pero también lo es, que la buena hebra figura con buen contingente. Y como esta debe ser aprovechada, el cardadero se vé en la precision de hacer una clasificacion entre ella y los verdaderos desperdicios con los cuales está mezclada, para volverla á la carda con otra tanda de telas.

Hé aquí, que por otra incapacidad técnica de la carda, nos vemos obligados á adicionar á la accion mecánica una accion manual para completar la cardadura. Y aun sería pasable, si esta accion manual se presentase lo suficientemente hacedera.

El algodón que arroja la *bôta* en su inferior, solo lo retira el operario cuando hay una buena cantidad acumulada. Esto es lo práctico, pues ya se comprende que no estará un hombre en cada carda para retirarlo á medida que se vaya desprendiendo.

Al mismo tiempo que las fibras de algodón, arroja la *bôta* todas las impurezas que ceden á su accion centrifuga; y como los arroja en el mismo punto donde arroja el algodón, viene á resultar un completo emporcamiento de la masa acumulada.

Sujétase esta masa á la clasificacion manual, ¿qué puede hacer con ella el operario para que resulte aceptable?

Ni tiene medio de despojar á las fibras de las impurezas que traen apegadas, ni de separar—siquiera con regular justicia—el algodón de la borra. Toda su accion se reduce á clasificar amontonando de una manera grosera, el algodón limpio que vuelve directamente á la mezcla; el *súcio* que pasa á batanes para depurarle de sus impurezas, y la borra que generalmente se deja como desperdicio inaprovechable.

Pero ni el bataneo basta para espulsar por completo estas impurezas, ni lo que se dá por borra deja de tener fibras aprovechables; de manera que si se acepta este espediente manual para completar la cardadura, no es porque satisfaga al cardador, sino porque no se dispone de medio mas ventajoso que pueda suplirle.

La carda deja, pues, aquí un profundo vacío en sus funciones. O ha de pasar el cardador por grandes mermas si quiere conservar íntegras las cualidades del algodón que laboreo, ó no hay mas remedio que afrontar el peligro y pérdidas que ofrece un triple bataneo, incapaz á pesar de todo de despojar por completo á estos desperdicios de las impurezas que contienen.

Aunque breve la esposicion que acabo de hacer, me parece que es bastante para darse cuenta de cómo se engendran ambos defectos, los mas trascen-

dentales indudablemente de cuantos se originan en la llamada carda de cilindros.

No es difícil concebir la influencia nociva que ha de hacer sentir á la calidad del género elaborado, una rama insuficientemente depurada de los cuerpos extraños que contiene. La existencia de estos cuerpos en el hilo, cualquiera que sea su número, imposibilita el resbalamiento y adaptación perfecta de las hebras al verificarse la torsión. Cada impureza albergada entre las hebras del hilo, viene á ser una verdadera solución de continuidad que debilita su resistencia á la tracción. Por esta razón es común, en ciertos establecimientos en que no se carda con bastante limpieza, ver una continuada rotura de cabos en la máquina de hilar. Examinense estos cabos, y se verá en cada uno el grano que ha ocasionado la rotura, pegado fuertemente á las hebras. Esto mismo se repite en cuantas máquinas pasa, bobinadores, urdideras, encoladoras y en el telar mismo, al rozar por los lizos y rastriello. Cada rotura, aparte la pérdida de tiempo y de materia primera en muchos casos, implica un nudo que hace el operario y por consecuencia un defecto que conspira contra la tenacidad del hilo y el buen aspecto de la tela.

La *cáscara*, que comúnmente llaman *llavó*, extiende su perniciosa influencia aun más allá. Cuando estas impurezas pasan á la tela quedan por su pelusilla tan pegadas á ella, que no hay manera de arrancarlas, sino siguiendo el hilo con ellas. Entregada la tela á la impresión, no logra el laminado de los cilindros soldar estos cuerpos á la tela, como sucede con los agregados de fibras; se aplastan, pero no se soldan. Recibe la tela el estampado; y lista la pieza, al levantar la pelusilla de su superficie que parece perfecta, se descubren tantos puntos blancos, como impurezas de este género contiene la cara estampada de la tela. Y esto que es siempre un defecto, inutiliza la pieza, cuando se destacan en excesivo número sobre un fondo que los haga visibles.

La gran cantidad de algodón que arroja la carda en su parte inferior, es, aunque en otro orden, de una trascendencia funesta. Supóngase una carda perfectamente montada y en buen estado la dentadura: tomando un tipo de algodón, Orleans por ejemplo, arrojará en su inferior un peso de algodón que representará el 8'5 p. % de la masa total entregado á la carda.

Si con esta merma hacemos una *tria* regular, y volvemos el algodón que de ella resulte á la carda con otra tanda de telas, esta primera merma se aprovechará próximamente de una mitad. De manera que, dando por verdaderos desperdicios todo el algodón que arroja la carda, sale mermado el algodón,—solo por la carda—con un 8'5 p. %; y si de estos desperdicios se aprovecha lo que tienen de aprovechable, la merma queda reducida á solo 4'25 p. %.

Una disminución en la pérdida del algodón de 50 p. % sin que de ello resulte menoscabo para el producto, no es cosa para ser despreciada, y sobre todo, si se tiene en cuenta el subido valor de la materia que se opera, el logro de este beneficio se hace entonces de todo punto imprescindible.

De esta utilizacion de los desperdicios, se desprende además una consecuencia técnica que viene á justificarla. Ya que la carda utiliza en un segundo pase las hebras arrojadas en un primero, es evidente que no las arrojó en concepto de hebras nocivas, pues si tal hiciese, no habria razon para aprovechar una vez lo que arrojó otra. El algodón espulsado por la carda en su inferior, no lo es, pues, por razon de su naturaleza defectuosa, sino por una incapacidad funcional del aparato. Luego, no debe tomarse como el natural desperdicio de la operacion, y por lo tanto, su vuelta á la carda está plenamente justificada.

Los cardadores han creido poder borrar ó cuando menos atenuar la influencia de tan trascendentales defectos, sin alterar ni cambiar en lo mas mínimo la naturaleza de las funciones de la carda. Y con efecto, sin alteracion de su organismo, han ideado para cada uno un espediente adicional que fuese directa y esclusivamente contra el defecto respectivo.

¿Cuáles condiciones, se ha dicho, implican en la carda estos defectos, para que el trabajo resulte aceptable?

Con que se mantengan constantemente limpios todos los operadores,—bota y cilindros—y reducir la cantidad de algodón lanzado por la *bota* al mínimo posible, ya tendremos la cardadura en la mejor de las condiciones. Luego, todos nuestros esfuerzos han de conspirar para el logro de estos dos resultados.

Esto, por de pronto, es una prueba de que los cardadores están acordes con respecto á estas dos incapacidades de la carda; que consideran á ambas de perniciosa influencia y que han de estar deseosos todos de un remedio eficaz. Y la generalidad no han estado menos conformes en la naturaleza del remedio que debian escogitar, ya que la forma y modo con que se han aplicado estas *adiciones*, salvo variantes de detalle, se ven en todas las cardaderías exactamente iguales.

Si la base de que han partido para la creacion de estas *adiciones* es ó no errónea, esto es lo que interesa y vamos á ver ahora. Del examen técnico á que las sujetaremos, podremos deducir su verdadera accion, y por lo tanto, si resulta cierto que, con mantener limpios todos los operadores y reduciendo á todo trance la espulsion de hebras en la mitad inferior de la *bota*, queda la carda convertida en una herramienta perfecta.

III.

Con dificultades que bien pueden llamarse insuperables topará el cardador, si las condiciones en que se propone colocar á la carda piensa lograrlas por la via manual.

Con respecto á la limpieza de los operadores, ya hemos visto que no podia contar con otro procedimiento que con el del *descarragement* ó acepilladuras periódicas, incapaz por sí para mantenerlos con el aseo que la car-

dadura reclama. Menos factible se presenta el quitar á la bota por medio manual tambien su facultad arrojadiza; esto es completamente imposible.

La mecanizacion del trabajo implica agentes mecánicos tambien para todas las acciones de la herramienta, y sobre todo en el presente caso, en que la gran cantidad de materia que se labora, el número de herramientas que juegan, sus velocidades, etc., etc., hacen de todo punto imposible pensar en procedimientos manuales.

Se ideó, pues, y aplicaron á la carda los dos agentes adicionales que en la práctica han tomado el nombre de *volante* y *enrejado*. Al primero se le encargó el mantenimiento de la limpieza, y al segundo, la reduccion de los desperdicios inferiores.

Veamos en qué consisten y hasta qué punto satisface cada uno las condiciones impuestas.

VOLANTE. Sobre la superficie de la *bôta* se aplica un cilindro en la misma disposicion y casi diámetro que los cilindros peinadores. Se revisite este cilindro de una dentadura (*pua*) algo mas fina que aquellos y se engrana con la *bôta*, ni mas ni menos que los demás cilindros.

Dótese de una velocidad mayor que la de la *bôta*, y si el codillo del diente está abierto en sentido del movimiento, es indudable que, en marcha, absorberá el algodón de la *bôta*.

Aparéjesele un cilindro *pelador* como á los cilindros peinadores, y el algodón del *volante* absorbido por el pelador, volverá íntegro á la *bôta*.

El volante, por lo que se vé, viene á ser un pelador de la *bôta* exactamente igual á los demás peladores aparejados á los cilindros. Sobre el punto de su aplicacion, no hay á la verdad completa uniformidad de apreciacion. Unos lo aplican en la parte superior del gran cilindro, en el mismo sitio que sin él ocuparia el primer cilindro peinador.

Otros prefieren aplicarlo en la parte inferior, inmediato al arrebatador.

Y en un tipo de carda doble, he notado la aplicacion de un volante superior en la *bôta* trasera y otro inferior en la delantera.

¿Es este punto de aplicacion del volante enteramente indiferente?

No puede serlo en manera alguna, por la poderosa razon de ser muy distintas las funciones que ejerce cada media *bôta*. Mientras en la mitad superior se realizan las operaciones importantísimas del escalonado, paralelismo y depuracion de las hebras, la inferior corre despejada sin órgano operativo alguno.

No podemos, por lo tanto, pasar á estudiar la accion del volante, si no precisamos antes su situacion sobre el gran cilindro.

Veamos si esta determinacion es posible.

He dicho que el volante desempeña solo y exclusivamente el papel de pelador.

Si lo aplicamos inmediato á la salida superior del arrebatador, obrará precisamente donde es mas gruesa y desigual la capa de algodón y menos

agarradas las fibras. Y como no es la larga hebra sino la pequeña fibrilla la que recarga la *bòta*, resulta la primera mortificada sin necesidad por el paso rápido del *volante*.

La capa de algodón á medida que se va laminando y por lo tanto adelgazando, deja al descubierto todos los cuerpos extraños que le acompañan. Al mismo tiempo, la borrarilla, por efecto de este laminado, se va enclavando en los entredientes de la *bòta* y por consecuencia recargándola. ¿Cómo librar á la *bòta* de este recargo de fibrillas que debe ser precisamente atribucion del *volante*, si vamos á operar en una zona en que esta fibrilla se oculta bajo la capa de buena fibra

No es esto solo. Debiendo el *volante* marchar á mayor velocidad que el gran cilindro y habiendo llegado, por un inmoderado afán de aumentar la fuerza productora de la carda, á animar á la *bòta* con velocidades de doce metros de marcha por segundo, llega á dotarse al volante de velocidades exageradas, como por ejemplo de 15 y 16 metros.

Con esta marcha, arroja el *volante* una verdadera lluvia de fibrillas que recargan al cilindro ó erizo inmediato. No hay mas que destapar la carda, y se verá el primer cilindro, salpicada su superficie en todos sentidos de pequeña fibrilla que por su posicion indican haber sido proyectadas por el *volante*.

Esta perjudicial accion del órgano limpiador, ha de traducirse en una mayor cantidad de algodón acumulado en la seccion inferior y en una imperfecta limpieza de la *bòta*. Porque es indudable, que trabajando sobre la parte en donde la capa del algodón es mas gruesa, ha de descargar menos la fibrilla como ya he dicho; y tambien ha de ser mayor la cantidad de desperdicios: porque removiendo la fibra, la deja menos agarrada y por consecuencia mas espuesta á ser arrojada.

La comprobacion práctica de estas conclusiones no es difícil lograrla en cualquier establecimiento. Y si la práctica dá para el volante superior una mayor cantidad de desperdicios con relacion al inferior; si al mismo tiempo, la *bòta* aparece mas descargada con el volante inferior que con el superior, habrá que convenir en que será la seccion inferior de la *bòta* la mas indicada para recibir este órgano.

Disponiendo de un sistema de carda simple y otro de carda doble, me pareció que podia ensayar esta esperimentacion con éxito decisivo, pues á mas de experimentar en la carda simple ó sencilla los efectos del volante en ambas caras de la *bòta*, en la carda doble debia manifestarse este efecto de una manera decisiva, variando la aplicacion del volante en una y otra *bòta* á la vez (1).

La esperimentacion que voy á relatar, está dirigida adrede para que estos efectos resulten claros y evidentes. Veamos si lo habré conseguido.

(1) Toda la esperimentacion que se menciona en este trabajo, se llevó á cabo bajo mi vigilancia y con el magnifico utillado que los Sres. Parellada, Flaquer y C.^a tienen en su Hilandería de Monistrol.

Antes debo consignar, que cuantos datos menciono, están tomados con la pulcritud que es ley y deber en la esperimentacion científica; que los resultados numéricos son el promedio de las esperimentaciones realizadas, y que estas fueron en número y duracion suficiente, para que puedan aceptarse sin reserva.

1.º En la zona superior de cada *bòta* de una carda doble, armé un volante: el de la *bòta* trasera, inmediato al usurpador; el de la delantera, al llevador intermedio. Cuatro cardas exactamente iguales funcionaron de este modo. Se pesaba el algodón al entrar y salir de la carda; se recogian las mermas cuidadosamente; al concluir la tarea, se totalizaba el algodón entrado y despedido por la carda, y la diferencia representaba la pérdida que sufría al pasar por la carda. El promedio de las experiencias fué de 12'20 por ciento, de modo que:

Carda doble con volantes superiores—merma 12'20 p. %.

2.º Desarmé el volante de la *bòta* delantera (la del llevador) dejando solamente volante á la parte superior de la *bòta* trasera: el promedio de las experiencias dió una pérdida de 10'60 por ciento.

Carda doble con un volante superior trasero—merma 10'60 p. %.

3.º Conservóse el volante superior á la misma *bòta* y aplicóse el volante al inferior de la delantera. La pérdida resultó ser de 11'50 por ciento.

Carda doble con volante sup. trasero é inf. delantero—11'50 p. %.

4.º Púsose otra vez volante superior á la *bòta* delantera y bajóse el otro al inferior de la *bòta* trasera; la merma fué de 11 por ciento.

Volante superior delantero é inferior trasero—11 p. %.

5.º Aplicáronse volantes inferiores á ambas *bòtas*: la merma resultó ser de 10'30 por ciento.

Dos volantes inferiores—merma 10'30 p. %.

6.º Desmontados los volantes y narchando una y otra *bòta* sin estos agentes, la merma fué de 8'50 por ciento.

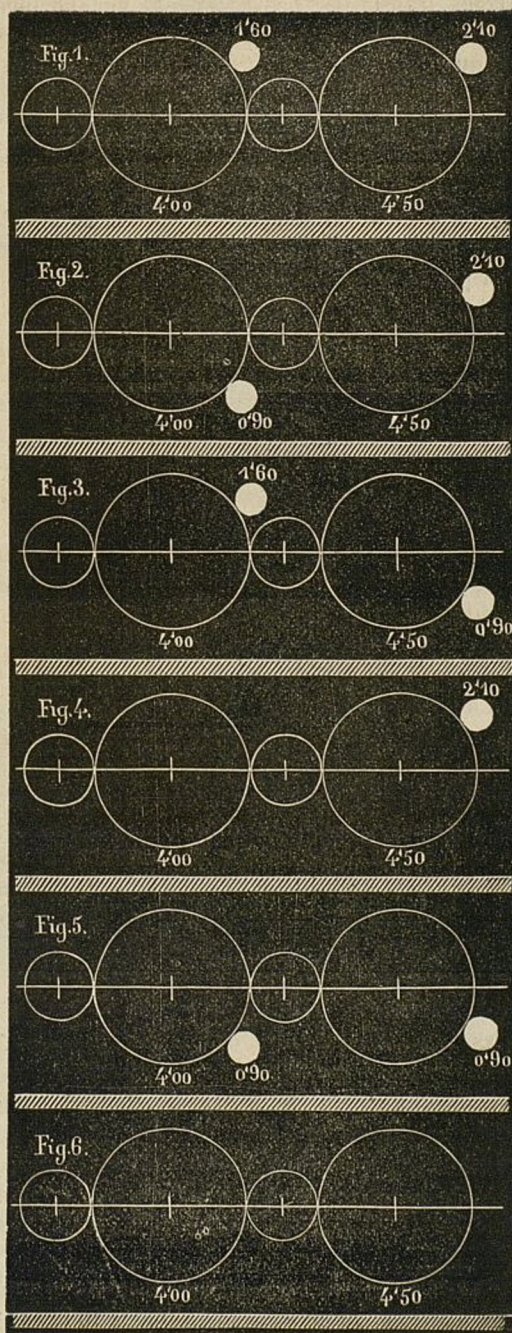
Dirigióse entonces la esperimentacion sobre el sistema de carda sencilla de seis cilindros cardadores, y el promedio de los resultados obtenidos arroja para cada caso la merma siguiente:

(1) Carda sencilla con volante superior.	6'70 p. %
» » con volante inferior.	5'69 p. %
» » con volante.	4'60 p. %

En uno y otro sistema las cardas marchaban sin enrejado.

(1) La carda se llama doble cuando se compone de dos botas relacionadas por un llevador intermedio; esto es, dos cardas sencillas una á continuacion de otra.

DISTRIBUCION DE MERMAS EN LA CARDA DOBLE.



Total 12'10

Total 11'50

Total 11'00

Total 10'60

Total 10'30

Total 8'50



Aunque los resultados transcritos no se separan mucho comparando los obtenidos para cada aplicacion del volante en cada tipo de carda, hay que tener en cuenta que solo son comparables los correspondientes á cada uno.

Fijándonos en los obtenidos en la carda doble que es donde mas nos interesa mostrarlos, pueden estos resultados representarse gráficamente por medio de una distribucion de mermas que permita abrazar de una sola mirada, en cada caso, los efectos que en la merma ó pérdida de algodón acusa este órgano. Es claro que esta distribucion no puede tomarse como matemáticamente exacta, ya que la práctica dá la merma totalizada en un mismo punto. Pero explicaré cómo he procedido, para que se vea que la merma que atribuyo á cada distinta aplicacion del volante, es lo suficientemente exacta para que pueda tomarse como base critica de la cuestion que se debate.

Empecemos por la merma total. La merma total en cada caso, es la diferencia en peso entre el algodón entregado á la carda y el despedido por ella una vez cardado. En este peso, no solamente va comprendido el algodón que arroja la *bôta* en su inferior, sino que además va comprendido el algodón que escapa por los gorriones de los cilindros, rajás de la tapa, etc., el polvo y demás impurezas que contiene el algodón, etc., etc. Por esta razon, aunque se recoja con cuidado el algodón acumulado debajo la *bôta*, siempre su peso será inferior á la diferencia de peso entre el algodón entrado y salido de la carda y que he llamado *merma*.

Esta falta de peso en los desperdicios que se recogen, debido á lo que escapa de la carda, ha de parecer á primera vista una causa de error al apreciar la verdadera merma. No lo es sin embargo. Esperimentando siempre con un mismo algodón y manteniendo la carda en iguales condiciones, esta parte de merma que escapa, ha de ser siempre la misma. Es una cantidad constante en cada caso. Y como no se trata de averiguar el valor económico de un tipo de carda comparado con otro tipo, sino los efectos de un agente que en nada afecta las funciones esenciales de la carda, importa poco que no podamos recoger el *peso entero* de los desperdicios; basta con que conozcamos este peso.

Aclarado este punto que es el preliminar de la cuestion, paso á la explicacion del cuadro.

La carda sin volantes, arroja una merma de 8'50 por ciento. Esta merma puede dividirse en dos grupos, correspondiendo á las dos *bôtas*. Ya por ser la primera la que recibe el algodón del usurpador (*lladre*), como por no estar el algodón tan dominado como en la segunda *bôta*, es la verdad que en su inferior siempre se encuentra una mayor cantidad de algodón que en la otra. Así es, que esta merma de 8'50 p. % puede suponerse ocasionada por 4'50 p. % de la *bôta* trasera y 4 p. % de la delantera. La figura 6.^a indica este caso.

Aplicando los volantes superiores, he dicho haber obtenido una merma total de 12'20 p. %. La distribucion de este total queda indicado en la figura 1.^a Suponiendo constante la merma que por sí dá cada *bôta*, tenemos

que si de los 12'20, quitamos los 8'50 debidos á la natural accion de las *bòtas*, queda debido á los volantes una merma de 3'70 p. %.

Estos dos volantes, puesto que no obran en las mismas condiciones, — aunque estén aplicados en idénticas zonas de las *bòtas*, — no pueden repartirse por igual esta merma. Mientras el volante de la *bòta* delantera trabaja sobre la capa ya peinada y estirada, el otro obra donde el algodón sale del usurpador y por lo tanto rizado y en copos. Para conocer la accion de cada uno, organicé el caso que representa la fig. 4.^a, un volante en la parte superior de la *bòta* trasera. Si la merma total en esta prueba es de 10'60 p. %, quitando los 8'50 p. % que corresponden á las *bòtas*, quedará para el volante 2'10 p. %.

De los 3'70, pues, del caso anterior, hay que atribuir al volante posterior estos 2'10 que arroja su accion en el ensayo último, quedando por consiguiente la merma restante de 1'60 p. % para el volante de la segunda *bòta*.

Con estos datos, se puede ya hacer la distribucion de mermas de los demás casos y que representan las tres figuras restantes.

En el ensayo que representa la fig. 2.^a — un volante superior para la primera *bòta* é inferior á la segunda, la merma total es de 11'50 p. %. Si á los 8'50 correspondientes á las *bòtas* añadimos los 2'10 que arroja el volante superior, restará para el inferior 0'90 p. %.

Variando el punto de aplicacion del volante como representa la fig. 3.^a, tendremos que la suma de los datos conocidos 8'50+1'60 del volante superior de la segunda *bòta*, sustraída de la merma total 11 p. %, dará para el volante inferior de la primera 0'90, que es precisamente la misma del ejemplo anterior.

Finalmente, los dos volantes inferiores que dan parcialmente á cada *bòta* 0'90 p. %, añadidos á los 8'50, arrojan un total de 10'30 p. %.

Hecha así la distribucion, se puede apreciar con mucha facilidad, como ya he dicho, el comportamiento del *volante* á medida que se va cambiando el punto de su aplicacion. Así se vé á primera vista, que la influencia del volante, sea superior ó inferior, es de aumentar la merma de la carda. La carda, por la sola accion proyectiva de sus órganos rotativos, ocasiona al algodón cardado una pérdida en peso de 8'50 por ciento. Aplíquese donde quiera este agente, esta merma aumenta. Su máximo se encuentra en el volante superior, que en el caso de dos *bòtas* alcanza como se vé á 12'20 p. %. La mínima merma es aun de 10'30 con volantes inferiores. Entre estos dos casos, cabe situar estos agentes en opuesta posicion con relacion á las dos *bòtas*, y la merma cambia con ellos, mostrando la influencia que en la merma tiene el punto de aplicacion. Comparando los resultados que ofrecen los casos de las figuras 2.^a y 3.^a, se vé bien claro el efecto del volante superior. Aplicado este inmediato al usurpador, dá, para la primera *bòta*, que es el caso de una carda sencilla, 2'10 p. %, mientras que convirtiéndolo en inferior, se reduce esta pérdida á 0'90 p. %. Hay mas aun. El mismo volante superior, pero aplicado en la segunda *bòta*, disminuye la merma; y esta

disminucion se explica bien por la diferencia de condiciones en que se halla la capa de algodón, como ya he hecho notar antes.

Los resultados obtenidos en la carda sencilla, muestran igualmente la preferencia que para el ahorro del algodón debe darse al volante inferior.

Queda una condicion por conocer, y esta es la de la limpieza de la *bôta*.

¿Acepilla por igual á este órgano uno y otro volante?

La respuesta es tambien favorable al volante inferior. Aunque este punto no es sin embargo de tan fácil aclaracion como el de la aplicacion, puede asegurarse que el aseo que procura á los órganos cardadores el volante inferior, es, con respecto al aseo que procura el superior, como cuatro es á tres.

Experimentando en la carda sencilla una y otra aplicacion de volante, acepillábamos á mano la *bôta* y cilindros, despues de haber cardado una misma cantidad de algodón. Pesábanse cuidadosamente las acepilladuras (*descarragaments*); para el volante superior obteniamos un peso de 0.^k,130, para el inferior de 0.^k,100. La *bôta* contenia mas porquerías en el caso del volante superior que en el del inferior; luego el volante superior no *pelaba* con la misma intensidad que el inferior.

Demos, á pesar de este resultado, igual capacidad acepilladora al uno que al otro. Aun asi, habrá á favor de la aplicacion inferior, la economía en algodón que muestra la experimentacion llevada á cabo, y por lo tanto como todo aumento de merma tratándose del volante es improcedente, resulta claro y evidente que el verdadero punto de aplicacion de este agente debe hallarse donde sean menores los desperdicios, esto es, en la mitad inferior del gran cilindro.

Ante esta conclusion, serán muchos los que preguntarán: ¿Cómo un aumento en los desperdicios puede ser causa de condena para el volante superior? ¿no se aplica en concepto de *limpiador*, y por lo tanto, no ha de ser su accion mas estimada, cuanto mayor sea la cantidad de desperdicios que arroja? A quien tenga esta duda bastará para disiparla recordarle el *principio operativo* sobre que se funda el volante. He dicho que este órgano debia considerarse como un verdadero pelador de la *bôta*; que si bien por su mayor velocidad *descarga* al gran cilindro, le restituye en seguida todo cuanto absorbe por conducto de su propio pelador, y por lo tanto, ni una sola fibra ha de perder ni quedar con él. De aqui que el volante sea solo un limpiador de los órganos operativos, de ninguna manera un *mondador* del algodón que se carda.

Además, ese algodón acumulado en los bajos de la *bôta* á que vengo llamando *desperdicio*, ya hemos visto que no eran tales desperdicios en la justa acepcion de la palabra, sino el efecto de una incapacidad funcional de la herramienta, que el cardador pugna por corregir á todo trance. El volante, de por sí solo, aumenta en cierta cantidad los desperdicios originados por la carda, que sin embargo, varian segun se aplique en ese ó aquel punto de la *bôta*. Lo lógico ¿no será, pues, dar como mejor aplicacion, aquella en que este aumento de desperdicios sea el menor posible?

— No creo que pueda haber duda ninguna hechas estas observaciones, y despues de cuanto llevo dicho, en declarar que el verdadero punto de aplicacion del volante se halla en la mitad inferior del gran cilindro.

Determinada esta situacion, pasemos á estudiar cómo cumple su accion acepilladora.

¿Qué se propusieron los cardadores al aplicarlo á la carda?

Mantener limpios los operadores á fin de evitar el recargo de la *bôta*, cuya nociva influencia sobre la cardada he esplicado.

Vamos, pues, á ver si cumple con esta condicion, y si cumpliéndola, queda la carda convertida como decia antes, en una herramienta perfecta, que asegure á la cardada la homogenidad y pureza requeridas.

Trabajando un algodón americano bien batanado y sin mezcla de borras, una carda doble sin volantes necesita para mantenerse con regular aseo, seis acepilladuras diarias distribuidas entre los diferentes órganos operativos.

La misma carda con volantes tiene bastante con una acepilladura manual, para un mismo trabajo y tiempo.

Su accion limpiadora es en la práctica una verdad.

El volante resulta ser, pues, un agente hábil para encargarse del aseo de los órganos cardadores, que es lo que el cardador deseaba.

¿Pero logra el volante este aseo, sin ofender en nada á la homogenidad de la cardada?

Veámoslo. A cada acepilladura manual se arrancan de los diferentes órganos de la carda, una cantidad de borrarilla y grano (*descarragement*) que es precisamente lo que *enfita* la *bôta* y que el buen cardador no aprovecha nunca.

¿Qué es de este *descarragement* con el volante? Puesto que el volante es solo un cilindro que todo lo que absorbe, devuelve, devolverá á la *bôta* toda la borrarilla y grano que constituye el *descarragement* de la limpia manual.

De manera que el volante aprovecha las impurezas que no aprovecha el cardador cuando hace la limpia á mano. Y como el cardador no las aprovecha por perjudiciales, resulta que el volante utiliza desperdicios que reconocidamente perjudican á la calidad de la cardada.

Sobre este efecto no me parece pueda haber duda ninguna. Supóngase que á cada acepilladura manual extraemos de la *bôta* y demás cilindros 125 gramos de borrarilla y grano. A razon de seis acepilladuras diarias habremos extraido 750 gramos de *descarragement*. Si la carda trabaja 50 kilogramos de algodón por jornal, hé aqui que por medio del acepillado habremos purgado de este algodón sobre 750 gramos de materias nocivas; sea el uno y medio por ciento.

No sucede así con el volante. Como no se haga mas que una limpia por dia, y aun si este tiempo no se alarga confiado el cardador en la eficacia del

volante, solo habremos mondado del algodón el equivalente á una acepilladura: 125 gramos. Los restantes, 625, como el volante cuida de descargar la *bôta* y esta á su vez los cilindros cardadores, habrán pasado á la cardada.

Se engañan, pues, los cardadores que siguen viendo en el volante un agente limpiador de irreprochable éxito. Se engañan, y se engañan lastimosamente, si creen que con esa relativa limpieza ó descarga que procura el volante á los órganos rotativos relacionados con el gran cilindro, ya la carda queda convertida en una herramienta perfecta. La limpieza de las guarniciones es necesaria; es una primera condición de la máquina. Súcios, recargados de impurezas los dientes aprehensores, la carda funciona mal, la cardadura se realiza en pésimas condiciones. Pero si esta limpieza hemos de obtenerla á espensas de la pureza de la cardada, como sucede con la aplicación del volante, es mil veces preferible dejar la carda en su primitivo estado, manteniendo el aseo en las guarniciones, por los acepillados manuales.

Teniendo, pues, en cuenta la importancia que el hilandero dá á la depuración del algodón; conviniendo en la necesidad de espulsar el mayor número posible de impurezas que le infestan y que perjudican profundamente al género elaborado; no debe el cardador sacrificar una de las principales condiciones que impone la cardadura, la depuración á una conveniencia secundaria de la máquina.

Si el *órgano* inventado para procurar esa necesaria limpieza de la herramienta, solo cuida de remover las limpiaduras, sin arrojarlas, en lugar de ser un agente favorecedor del trabajo, se convierte, dada la naturaleza de la carda, en un espediente de nefasto éxito.

Tal creo yo para el volante.

Al ver la tenacidad con que aun muchos cardadores lo ostentan en sus máquinas, á pesar de su incapacidad fundamental, se pregunta uno, si tal vez, en otro orden de funciones, reporta beneficios que pueden compensar los perjuicios por él irrogados.

Estúdiésele bajo el concepto que se quiera; examínesele por cualquiera de sus fases; colóquesele en las condiciones que se quiera, siempre resulta de una influencia perturbadora.

Al experimentar sus efectos para deducir el mejor punto de aplicación sobre la *bôta*, ya hemos visto que su presencia en la carda se manifestaba con un aumento en los desperdicios, esto es, con una malversación de algodón.

¿Cómo se logra el aderezamiento de la hebra? Por los repetidos pases entre *bôta* y cilindros peinadores. Animados estos de una velocidad mucho mas pequeña que la de aquella, la hebra va pasando de un cilindro á la *bôta*; de la *bôta* á otro cilindro, y así sucesivamente hasta al llevador. Si la carda presenta la conveniente superficie cardadora, la hebra al salir del último cilindro, se encuentra aderezada, estendida sobre la *bôta*. Y gracias á los moderados movimientos de los cilindros, este aderezamiento se logra sin haber atentado en lo mas mínimo á la elasticidad de la hebra.

En esta disposicion, las hebras que no ha absorbido el llevador y que continúan por lo tanto pegadas y girando con la *bôta*, dan de lleno con el volante animado de una velocidad vertiginosa. ¿Qué ha de sucederle á la ténue fibrilla al topar con ese cilindro que marcha á 2000 y mas vueltas por minuto?

¿Quien puede asegurar que saldrán íntegras las mas preciadas cualidades de la hebra, su elasticidad y longitud, de esa aprehension brutal que realiza el volante?

Absorberá el volante todas las hebras que le vá presentando el gran cilindro, es verdad, pero ¿cómo se las devolverá?

No solamente el viento desarrollado por la rotacion de este órgano arrojará las hebras antes de ser por sus dientes cogidas, sino que las que él alcance, se verán espuestas á ser desgarradas por los órganos mismos que deben trasladarlas. Es imposible que el traslado de la hebra de la *bôta* al volante, se haga de una manera regular para que pueda conservar el aderezamiento obtenido por los cilindros cardadores dotados de lento movimiento. Sujeta á tan excesivas velocidades, no queda medio de dominarla y sobre todo dirigirla, que es lo que interesa al cardador.

Queda por lo tanto destruido el paralelismo, el aderezamiento, y para muchas hebras lo que aun es mas grave, su elasticidad.

Es necesario no hacerse ilusiones respecto los efectos del volante. Si bien es verdad que no puede lograrse una buena cardadura con las guarñiciones súcias, tambien es verdad que la limpieza obtenida por el volante, cuesta cara á la calidad de la hebra que se carda.

No puedo dar por terminado este estudio sobre el volante, sin decir algo de cierta particular disposicion de este órgano, que ostenta un tipo de carda muy generalizado y estimado en el país.

Me refiero á la carda Higgins.

La carda de erizos de este constructor, que fué uno de los primeros sistemas que se conoció en nuestras manufacturas, tiene volante inferior y en la parte superior dos *chapons* que vienen á ser su complemento.

Veamos la disposicion que ha dado á estos órganos.

Debajo del arrebatador (*lladre*), coloca tangencialmente á él, otro que podemos llamar sub-arrebatador, animándolo de una velocidad algo menor, para que habiendo entre los dos cierto retardo, pueda llegar el algodón mas abierto á la *bôta*.

Inferior é inmediato á este sub-arrebatador, aplica otro cilindro que viene á ser el acepillador de la *bôta*, y por lo tanto, el órgano que se ha convenido en llamar volante. Ya veremos luego de qué ingenioso medio se valió el constructor, para librarse del necesario pelador.

En la parte superior del primer arrebatador, monta dos cilindros-erizos dotados de tan lento movimiento, que se hace apenas perceptible. Estos erizos presentan pequeña parte de su superficie al gran-cilindro; van envueltos de chapa que toma la fibrilla pillada á aquel órgano y desprendida de estos por la accion de un peine.



Por medio de dos conos diferenciales relacionados por correa, logra dotar al volante de dos velocidades, unas veces mayor y otras menor que las de la *bôta*, con solo desplazar la correa de una base á otra de ambos conos.

Ya se comprenderá que, al correr el volante con una velocidad mayor, pelará á la *bôta*, y será pelado por esta, cuando su velocidad sea menor. Con esta variacion de velocidades se libra del necesario pelador de este órgano.

Efectuándose este cambio de velocidades de una manera regular y periódica, han de resultar acepillados simultáneamente la *bôta* y el volante. Los efectos, pues, del volante Higgins son exactamente los mismos que los de cualquiera otro volante inferior. La diferencia que los distingue, estriba solo en esta ingeniosa variacion de velocidades, que por su efecto sustituyen al pelador.

Comprendiendo el inventor toda la funesta influencia del volante, imaginó la aplicacion de los dos *chaponés* á quienes supuso la facultad de retener las impurezas removidas por el volante. Las cosas debian pasar en concepto del inventor del siguiente modo:

El volante, desapega la borrialla y grano enclavado en la guarnicion de la *bôta*. Al encontrar estos una superficie dotada de menor velocidad, pasarán á ella prendidas de sus dientes. Y como lo pillado por estas superficies ó *chapons*, no vuelve á la carda, la accion del volante será todo lo inofensivo que pueda desearle.

Aunque no reunen los dos *chaponés* las necesarias condiciones para pillar *todas* las impurezas que les irá presentando el gran cilindro, seria á pesar de esto una solucion acertada y aceptable la propuesta por Higgins, si los dos mencionados *chaponés* obrasen inmediatamente despues del volante. Pero sea por conveniencias de construccion, sea por hacer mas fácil el arreglo de los órganos, lo cierto es que los dos *chaponés* operan sobre el arrebatador, en la misma zona de *bôta* donde otros aplican el volante, esto es, en la seccion mas perjudicial y menos á propósito, para que tenga cumplimiento esta funcion acepilladora.

Lo que he dicho del volante superior, es aplicable á los *chaponés* de Higgins. Si estos descargadores han de arrancar de la *bôta* la broza que la recarga, ¿cómo pretenden hacer esta absorcion en el único punto en que estas impurezas se ocultan entre la capa de algodón inmediatamente salida del arrebatador?

Lo que quedará prendido en sus dientes, será la larga hebra, que es lo único que pasa á su alcance.

He tenido una larga temporada cuatro cardas Higgins con los dos *chaponés* superiores. La influencia en la merma de estos órganos venia á representar un 2 por ciento del peso del algodón dado á la carda, repartida esta merma por igual á cada uno. Visto que constantemente el bodijo que arrojaban, era compuesto de magnífica hebra, resolví desmontarlos dejando el volante solamente.

Para muchos cardadores, el inconveniente reside en el mecanismo empleado para mover el volante. Verdaderamente, cuando la correa que relaciona los dos conos diferenciales se alloja, ya no obedece el cono inferior á las velocidades del superior y el volante deja de ser entonces tal acepillador convirtiéndose en cilindro cardador. A este accidente se debe, el que muchas veces se presenta el *chorro* de algodón, *aygua*, jaspeado, y que cansado el cardador de su inconstancia, se resuelva desmontarlo, dejando á la carda sin volante. En muchas cardaderías he visto ejemplares de estas cardas, en que holgaba el volante por este motivo. Lo que he observado distintas veces es, que á pesar de estar regularmente tirante la correa, no obedece el cono inferior. La velocidad debida á la base menor es de 1100 vueltas por minuto, y de 700 la correspondiente á la mayor. Como el cambio de estas velocidades se sucede en un periodo de tiempo muy pequeño, sigue el volante con la mayor velocidad, en razon de la energía adquirida, y no descendiendo á la velocidad mas pequeña, queda siempre pelando la *bòta*, sin que la *bòta* alcance á pelarle á él. Esto, no solamente lo enseña la aplicacion en el eje de un buen velocímetro de cifras, sino que además convence de este hecho, el exámen que puede hacerse del volante despues de cierto periodo de trabajo.

Movido por esta irregularidad, ha dado el inventor una nueva disposicion cinemática al organismo del volante. La correa y conos diferenciales vienen en sus últimas cardas, sustituidos por un sistema de poleas cilindricas, que hace mas segura la doble funcion de este órgano.

No hay pues, en la carda Higgins, mas que una variacion de mecanismo; nada prueba que su sistema de volante se comporte diferentemente de los demás sistemas aplicados. Sus funciones, son las mismas funciones; luego lo que he dicho del volante en general, puede y debe extenderse al de este particular.

IV.

Pasemos ahora á la otra incapacidad de la carda.

Al exponer las funciones de la máquina decia respecto á esta incapacidad:

«De aquí, que esta acumulacion de algodón en la parte inferior, no pueda tomarla el cardador como *precisos* desperdicios de la operacion. Es verdad que abunda en ellos la borrilla, pero tambien lo es, que la buena hebra figura con buen contingente. Y como esta debe ser aprovechada, el cardador se vé en la precision de hacer una clasificacion entre ella y los verdaderos desperdicios con los cuales está mezclada, para volverla á la carda con otra tanda de telas.»

Y añadia refiriéndome á esta obligada clasificacion:

«.....de manera que si se acepta este espediente manual para completar

la cardadura, no es porque satisfaga al cardador, sino porque no se dispone de medio mas ventajoso que pueda suplirla.

Al estudiar el *enrejado* conviene no perder de vista las conclusiones contenidas en estos párrafos que recuerdo, porque vienen á ser las dos condiciones sobre que se funda el nuevo agente. 1.º Imperiosa necesidad de disminuir estos *desperdicios*; 2.º evitar toda clasificacion manual.

Veamos, pues, cómo las satisface.

ENREJADO.—Ya que el descubierto en que se deja al gran cilindro despues de haber pasado ante los órganos peinadores, es causa de ese perjudicial desprendimiento de hebras, lo primero que se ocurriria á los primitivos cardadores—y la ocurrencia es natural—debía ser la cobertura de la parte inferior de la *bôta*.

Es indudable que tapándola, cuanta hebra sea arrojada caerá sobre la tapa, y no teniendo escapatoria, se acumulará sobre ella hasta rozar los dientes de la *bôta*, volviendo á ser absorbida por esta.

Se cubrió en consecuencia toda la superficie de *bôta* desde el arrebatador al llevador, con una tapa de madera ó palastro.

Pronto se veía que esta cobertura era excesiva. El polvo que se alberga aun en el algodón de la carda, es siempre en bastante cantidad, por enérgico que sea el venteamiento del batán. La tapa sin abertura se recubriría de este polvo, y no teniendo por donde escapar, debía incrustarse fuertemente sobre ella hasta el punto de alcanzar el diente ó *pua* de la *bôta*.

No hubo mas remedio que dar segura salida al polvo, y se abrieron por consecuencia agujeros á la tapa; convirtiéndolos luego en rajas seguidas y paralelas, en el sentido transversal de la carda.

A esta tapa que por la disposicion de las rajas se asemeja á una persiana, se ha dado el nombre de *enrejado* (*engraellat*). Generalmente se construye de hierro ó madera. El de madera, en razon á la naturaleza del material, obliga á dar mas amplitud á los listones. Los huecos ó rendijas no obedecen á regla alguna: generalmente varían desde 3 á 10 milímetros.

El enrejado se aplica á toda la parte descubierta de *bôta*, de manera que el algodón prendido á ella pase casi rozando con él. Y tanto se sigue esta regla, que en pocas cardas se le vé dispuesto de modo que pueda separarse, segun la naturaleza del algodón ó el número de la cardada. La manera como se comporta esta *adicion*, la comprenderá quienquiera que imagine su forma y adaptacion.

Las hebras que por la accion centrifuga del gran cilindro caian antes en el suelo de la carda, caerán sobre los listones del enrejado. Y como la distancia entre ambos es muy pequeña volverán á ser inmediatamente recogidas por la *bôta*. Segun sea la amplitud de las rajas que forman persianas, pasarán con el polvo mas ó menos hebras, que irán á caer debajo constituyendo la llamada borra.

Aplicando á las mismas cardas que he mencionado con ocasion del volante, *enrejados* de madera cuyos huecos eran de 8 milímetros, he obtenido para un algodón Orleans superior los siguientes resultados que son el promedio de multitud de experiencias:

(1) Carda doble con enrejados.	3'50 p. % merma.
Carda sencilla con enrejados.	2'10 p. % »

Estos mismos tipos de carda dan sin enrejado:

Carda doble sin enrejados.	8'50 p. % merma.
Carda sencilla sin enrejados.	5'69 p. % »

Dadas las rendijas laterales del enrejado y las fugas á que por todas sus juntas da lugar la carda, hay que convenir que se lleva muy lejos la reduccion. Y aun hubiera podido ser mayor, si hubiesen sido mas reducidas las rendijas del enrejado obedeciendo al criterio establecido en el país. Basta no obstante, la reduccion obtenida, para dejar demostrada la influencia *economizadora* del *enrejado*, y por lo tanto, cuán acertados estuvieron los cardadores al imaginarlo para evitar aquella *tria* manual á que obligaba la incapacidad de la carda.

Hasta aquí, la solucion parece completa. Desprendiase de la *bôta* gran cantidad de algodón, que para aprovechar de nuevo, á mas de lo que quedaba mermado, obligaba á una larga, difícil y peligrosa operacion. Con el adiconamiento del *enrejado*, esta operacion desaparece, y aquella merma queda tan reducida, que si de la indicada por la diferencia de pesos de algodón, sustraemos la correspondiente al polvo y demás inmundicias, la pérdida real de materia queda reducida á pequenísima cantidad.

A pesar de todas estas ventajas, no todos los cardadores aceptan el enrejado; y lo mas peregrino es, que estos lo rechazan precisamente por su condicion fundamental, esto es, por esta estremada reduccion de desperdicios.

Veamos en qué motivos arrancan tan encontradas opiniones.

De las cuatro acciones confiadas á la carda, son universalmente aceptadas por todos los cardadores, las tres que tienen por objeto el peinado y depuracion de la hebra.

Pero esta depuracion se refiere solamente á la que resulta de la espulsion del grano y demás cuerpos estraños que no ha podido conseguirse por completo en el bataneo. Y digo que se refiere solo á esta depuracion, porque hay con respecto al algodón que se destina á la hila, otra depuracion tan importante como esta: tal es la espulsion de la pequeña fibra que por su cortedad, como he dicho al enumerar las acciones de la carda, puede rebajar la calidad del producto.

(1) Marchaban sin volante.

¿Es esto cierto? ¿Existe realmente este peligro con el aprovechamiento de la pequeña hebra?

Andan con respecto á este punto divididos los cardadores en dos grupos. Unos, que suponen ser el algodón un compuesto de hebras igualmente hilables, no reconociendo por lo tanto motivo ni razon para establecer preferencias entre ellas. Estos son los partidarios decididos del *encierra* de la carda, hasta reducir la merma solamente al polvo.

Otros, creyendo ver en el algodón un conjunto de fibras de diversas longitudes, aceptan la espulsion de las mas pequeñas como verdaderamente perjudiciales, siendo por consiguiente los que acriminan al enrejado por el aprovechamiento excesivo que procura.

La cuestion que entre estas dos opiniones se origina, es capital. Interesa, pues, saber si debemos convenir con los últimos en esta depuracion, ó será mas acertado formar en el grupo de los que encierran la carda para que no escape la mas pequeña fibrilla, fundándose en que todas las fibras son igualmente hilables.

El algodón, cualquiera que sea su procedencia, es siempre un conjunto de fibras desiguales. Predomina, sin embargo, una longitud en cada clase, que es la que le caracteriza. Desde esta longitud-tipo, desciende en una escala de longitudes varias, hasta llegar á la microscópica fibrilla. La mayor longitud es la que le dá valor; si bien este decrece cuando la fibrilla abunda.

Para el hilandero, es ya un principio inconcuso el que la longitud de la fibra debe crecer á medida que sube el número del hilo ó su finura, que es lo mismo.

¿Por qué?

Para constituir el hilo en longitud indefinida, es necesario que las hebras que lo constituyen enlacen unas con otras formando una hebra tambien indefinida. Este enlace, que no es posible lograr como en los metales, por soldadura, se obtiene por el enroscamiento de las hebras; enroscamiento á que se dá el nombre de *torsion*.

La torsion redondea el hilo, dándole al mismo tiempo la consistencia necesaria.

¿A qué reglas teóricas obedece la torsion?

A ninguna. La torsion ha debido determinarse por tanteo para cada algodón. El único principio teórico que en este punto puede formularse, es el de que la torsion no añade nada á la tenacidad propia del algodón, de manera que la tenacidad ó fuerza del hilo ha de resultar, todo lo mas, igual á la suma de las tenacidades de las fibrillas elementales que lo componen.

Si la torsion es, pues, lo que da fuerza al hilo, sin que jamás pueda darle una mayor que la suma de sus hebras, se comprende que la torsion debe crecer en razon inversa de la longitud de las fibras elementales, pues cuanto mas cortas sean estas, mayor número hay que adaptar por unidad de longitud, y por lo tanto, mas espiras habrá que aplicar para bien enlazarlas.

A medida que crece la finura del hilo, disminuye su diámetro, que es lo mismo que decir, que disminuye el número de hebras elementales que lo componen en este sentido. Si pretendemos elaborar un hilo muy fino con una hebra corta, aun dándole mayor torsion de la que le corresponde, llegaremos á no poder enlazarlas lo suficiente, para que el hilo resulte con la cohesion indispensable.

Despues de estas razones se vé claro el motivo que tienen los hilanderos para decir, que á medida que crece la finura del hilo, debe crecer la longitud de la hebra.

De aquí se desprende, que, si bien todas las fibras son igualmente hilables, deben esta cualidad á la torsion que se les aplica. Y como la torsion varía con la longitud de la hebra, debemos concluir afirmando que, si bien todas las fibras de un algodon son igualmente hilables, dejan de serlo para un mismo número de hilo.

Ya sé que á esta conclusion se la objetará diciendo, que en lugar de aplicar la torsion correspondiente á las fibras largas, se sale del paso aplicando una torsion proporcionada á las pequeñas. Esto es realmente lo que se hace, y si los que así obran lo hacen de buena fé creyendo obtener un buen producto, hemos de decirles que son víctimas de la mas lamentable confusion.

Aunque la torsion no pueda imponerse en virtud de reglas teóricas, domina no obstante un *criterio* engendrado precisamente por la esperiencia.

He dicho que la torsion se aplica para dar cohesion á las hebras, y por lo tanto, la necesaria fuerza al hilo: que en ningun caso añade la torsion nada á la tenacidad propia del algodon. Y ahora añadiré, que no solamente no añade nada á esta tenacidad, sino que aplicada en grado escetivo, la debilita considerablemente.

Cualquiera que sea el número del hilo que se elabora, debe estar siempre dotado de las cualidades que adornan al algodon que lo constituye. La misma tenacidad, la misma elasticidad de la hebra, han de encontrarse integras en el hilo al salir de manos del hilandero. Por esta razon los entendidos en el ramo, no olvidan jamás que no es el mejor el hilo mas tenaz; porque el exceso de torsion si bien da fuerza, debilita en cambio la elasticidad.

El Sr. Koechlin se ocupó de este punto ante la Sociedad industrial de Mulhouse en un estudio sobre la ley de las torsiones, y aunque no se estiende mucho en la memoria publicada, espone lo bastante para probar los escesos de una torsion desmedida.

«A medida que se aumenta la torsion de un hilo, dice dicho señor, la fuerza indicada por el medidor aumenta tambien, pero su elasticidad disminuye. De aquí se sigue, que ha de haber un cierto punto en que la relacion entre la tenacidad y la elasticidad sea la mejor, y que solo puede hallarse por esperiencia. Guárdense, pues, bien al experimentar la fuerza de un hilo, de no experimentar tambien su elasticidad. Haciendo dos séries de pruebas de elasticidad y fuerza, será mejor aquel hilo que arroje menos diferencia entre las dos fuerzas, por mas que el conjunto de la otra série presente al-

gunas veces un promedio mas subido. La adjunta tabla muestra que la fuerza es con poca diferencia como la razon inversa de los números, no obstante la diferencia del algodón en rama ; que la elasticidad sigue una relacion muy diferente de la fuerza; y que en los números altos, disminuye mucho menos que la primera; viéndose tambien que la superioridad del Georgia largo consiste, sobre todo, en aumentar la elasticidad del hilo, mas bien que su fuerza.

Tabla indicando la fuerza y elasticidad de la urdimbre.

Número de pruebas	Números métricos	Fuerza.	Número de pruebas	Elasticidad.	Calidad del algodón.	Número proporcional al peso de una longitud dada.
280	30 á 36	20.76	140	11.95	Jumel.	20.76
455	40 á 44	16.51	»	»	id.	16.30
757	50 á 54	14.32	170.00	9.43	id.	13.17
450	60 á 64	11.12	80.00	7.65	id.	11.05
130	70 á 74	10.24	100.00	7.77	Georgia largo.	9.65
130	80 á 84	8.19	40.00	8.45	id.	8.35
400	94 á 96	6.55	280.00	6.48	id.	7.13

Esta sana opinion del hilandero alsaciano no es, por cierto, la que domina entre nuestros industriales. Aquí, no hay mas mira que la de procurarse por medio de la torsion un hilo fuerte, independientemente de su elasticidad. No es comun encontrar en las fábricas aparatos dinamométricos que den cuenta exacta de la resistencia del hilo. Generalmente, se experimenta su resistencia ó tenacidad absoluta, cargando de pesos un cabo del hilo hasta romperse.

¿Quién, conociendo nuestras manufacturas, no recuerda la formalidad con que el operario deduce la bondad de un hilo, tirando un cabo entre ambas manos hasta romperlo, y dar la preferencia al que ha resistido mas al tiron, sin pararse mucho ni poco en su estiramiento, aparte de que tampoco se lo permitiría la rudeza de tal dinamómetro...?

Si límites se pone á la torsion, es por temor á la *oqueruela* (*cargolt*), á que da origen cuando es excesiva.

A este poco ó casi ningun comedimiento con que se trata á la elasticidad de la hebra, atribuyo yo el desastroso y pronto fin de muchas de las telas que corren por nuestro mercado, y por lo tanto, el descrédito de ciertos

géneros que habian gozado antes de mucho renombre por su duracion y resistencia. No me detendré á esplicar detalladamente cómo sucede, porque seria salirme del cuadro que me he trazado con estos apuntes. Conste, que la influencia de un hilo inelástico, se hace sentir no solo en la confeccion de la tela sino en el uso que de la tela se haga, porque la elasticidad del algodón no se atiende lo bastante, siendo así que es una de las cualidades, si no la única, que le dá la superioridad sobre las demás materias textiles.

Ahora bien: si aceptando el criterio de los que pretenden aprovecharlo todo, aplicamos la torsion correspondiente á los filamentos pequeños, caemos de lleno en este abuso que denunciarnos, pues entonces esta torsion será excesiva para los filamentos largos que son precisamente lo mejor de la rama.

No es, por lo tanto, un principio cierto este de que todas las fibras son igualmente hilables. Aunque en toda rama haya diversidad de longitudes, hay como he dicho una longitud-tipo que es la que caracteriza la clase y que es al mismo tiempo la longitud dominante. A esta es á la que debe relacionarse la torsion: á esta, con exclusion de ninguna otra.

Insiguendo este principio, es claro que nos encontraremos con aquellas longitudes que por su cortedad escapan al enroscamiento debido á una torsion desproporcionada, y por lo tanto, afearán, si no debilitan, el producto elaborado. Para estas fibras no queda mas medio que el de espulsarlas de la masa útil. Ya veremos en otro lugar cómo puede aun de ellas sacarse partido.

De lo espuesto hasta aquí, me parece que resulta claro y evidente el error en que están los que no hacen distincion alguna entre las longitudes de la hebra, y no dando en virtud de esta apreciacion valor alguno á las influencias derivadas de esta longitud concentran todas sus miras exclusivamente á la obtencion del rendimiento máximo.

Convengamos, pues, con los cardadores inteligentes, en que es necesaria esa depuracion de la rama, si queremos dotar á la tela de las cualidades mas estimables que caracterizan á la fibra elemental. Eliminemos esa fibrilla que puede comprometer uno de sus mayores atributos, y convengamos, por lo tanto, con ellos, en la necesidad de añadir á la carda esta importante depuracion.

He indicado aunque de paso que el enrejado era rechazado por su escaso aprovechamiento. A pesar de esto son muchos, por no decir la mayor parte, que lo aceptan para confiarle esta depuracion. Aquí vuelven á dividirse á su vez los cardadores en dos grupos; y aunque no los divide una apreciacion primordial, pues aceptan todos la espulsion de la fibrilla, la incapacidad de los procedimientos empleados para lograr esta espulsion engendra tales influencias, que una cuestion de mero procedimiento se eleva en importancia á una seria cuestion de principios.

Vamos, pues, á ver si logro esponer con toda claridad este nuevo y trascendental punto de la cardadura.

Depuracion por el enrejado.—Ya he explicado en qué consistia el enrejado. Su accion es la siguiente.

Toda la fibra que por la rotacion del gran cilindro era arrojada acumulándose en el suelo de la carda, cae ahora sobre los listones del enrejado, quedando unas en su anverso y otras, pasando por ojo, caen en el exterior. Solo las primeras, como se comprende, son absorbidas nuevamente por la *bôta*. Las arrojadas fuera, son perdidas para la cardada, y hay que retirarlas, constituyendo la horra.

Como los huecos ó rajas del enrejado son inferiores á las longitudes de la buena hebra, se confia en que solo pasa la hebra de pequeña longitud, quedando la larga sobre listones; resultando de aquí una verdadera depuración de la masa.

Esto es lo que debiera ser, pero en el curso del trabajo se engendran tales contrariedades, que esta espulsion deja de hacerse con la precisión que se desprende de la teoría del enrejado.

Imagínese cómo estará la superficie del enrejado despues de algunas horas de trabajo. La fibrilla arrojada y arrastrada por el viento de la *bôta* irá escapando por los huecos: mas poco á poco la pelusilla va recubriendo los listones formando una ténue capa. A medida que caen nuevas fibras, esta capa sigue engrosando hasta el punto de hacer difícil el acceso de la fibrilla espulsada. Desde este momento la espulsion se hace de un modo desigual, á chorretadas; y el aire pugnando por salir, arrastra consigo la capa de algodón que se opone á su salida, sin tener para nada en cuenta la longitud de las hebras que arrastra.

A la *bôta* sucédele una cosa igual. Cuando por la dificultad de la salida, las fibrillas se aglomeran sobre el enrejado, absorben sus dientes cuanto alcanzan, sea ó no borrilla. De manera que ni la espulsion ni la absorcion pueden realizarse en las debidas condiciones para que el resultado sea siquiera medianamente satisfactorio.

Hay en la práctica de nuestras hilanderías una manera de proceder, que prueba en mi concepto hasta dónde llega la ineficacia del enrejado como agente purgador. Es muy comun, en la elaboracion de los números intermedios—del 16 al 30—emplear dos clases de rama, que mezclan ya en los batanes. Siendo la una superior en calidad á la otra, se cree que mezclándolas, se obtiene una clase de calidad intermedia de coste inferior al precio prefijado en el mercado.

¿Qué ha de sucederle á esta mezcla una vez en la carda enrejada?

Si el enrejado cumple su cometido, es claro que la clase inferior ha de salir mucho mas mermada que la otra; pues, por su calidad mas recargada de fibrilla, necesariamente debe ser mas atacada por este agente.

No sé si sucede así, pues no he tenido medio de verificarlo; pero hay que creer que si sucediese, los resultados económicos no corresponderian á los propósitos del fabricante, y por lo tanto, rechazaria el procedimiento de la mezcla. El hecho de estar este sistema generalizado, dá fundado motivo á suponer que no hay perjuicio por lo que atañe á la merma; y por consecuencia que no obra el enrejado como tal agente selector de las hebras.

Otra es la esperiencia que me ha sido posible organizar para ver si podia

demostrar la pasividad de este órgano, y me parece que el resultado obtenido no ha defraudado mis esperanzas.

Disponia de dos ramas distintas: una Orleans cuya fibra-tipo era de 20 milímetros de longitud, y otra Mobila de 17 milímetros con bastante fibrilla.

Tratáronse ambas ramas separadamente por cardas enrejadas, de igual marcha, idéntica dentadura é idéntico sistema. Los enrejados eran tambien iguales en huecos y desarrollo.

La merma sufrida fué:

Para el algodón Orleans de.	3'42 p. %
Para el algodón Mobila de.	3'60 p. %

Desmontáronse los enrejados á uno y otro grupo de cardas; continuó alimentándose cada una con su respectivo algodón, y el promedio de las mermas obtenidas fué:

Para el Orleans.	4'59 p. %
Para el Mobila.	5'10 p. %

Cuando las cardas marchaban enrejadas, la diferencia de merma entre una y otra clase de algodón fué de 0'18 p. %.

Marchando descubiertas esta diferencia fué de 0'51 p. %.

Esta experimentacion fué lo bastante larga, ya para descartar toda causa de error que pudiese influir en los resultados numéricos, ya para poder hacer el debido aprovechamiento de los desperdicios que se recogian en las cardas destapadas.

Admitiendo, pues, estos promedios como exactos, tenemos que los dos algodones arrojaban solo una diferencia en la merma de 0'18 p. % cuando eran cardados por cardas enrejadas, y de 0'51 p. % cuando las cardas eran destapadas. Si nos fijamos en el último caso, encontraremos justificada esta diferencia, debida á la mayor borrarilla que contenia el algodón inferior; pero ¿cómo esta misma diferencia no se nota con mas razon, si cabe, en las cardas enrejadas? Hay que suponer, y no está la suposicion muy lejos de la verdad, que volviendo á la carda los desperdicios que acumula cuando va destapada, la merma final representará la borrarilla inaprovechable. El enrejado viene á sustituir este trabajo de recoleccion, y como los desperdicios que arroja no se vuelven á la carda, deben ser estos desperdicios equivalentes en peso á aquella merma final.

¿Cómo, pues, tanta diferencia entre uno y otro resultado?

Creo que esta anomalía dice clara y terminantemente, que no debe tomarse el enrejado como un agente selector (*triador*), sino como una tapa que priva la espulsion. Cuando sus partidarios deducen de su forma y adaptacion esa accion selectora—que los hechos no confirman—parten de suposiciones gratuitas, que ni la especulacion mas pura autoriza.

Pretender que las hebras cortas pasen á través del enrejado de listones á medida que se vayan desprendiendo de la *bôta*, y que las de mayor lon-

gitud que las rajas se queden, volviendo á ser absorbidas, sin tener para nada en cuenta ni la manera como se hace esta espulsion, ni la naturaleza de la materia, ni las acciones que en el trabajo se desarrollan, acciones que modifican y complican la accion peculiar al enrejado, es empeñarse en sostener una teoría manca, incompleta, que la práctica ha necesariamente de desmentir.

El enrejado, mas que una criba es una cobertera. Esto lo dicen los hechos.

Veamos si á pesar de faltar su fin principal, tiene en cambio una benéfica influencia que lo haga tolerable.

Ya hemos visto cómo se comportaba en plena actividad la carda. Todo cuanto cae de la *bôta* lo recibe el enrejado ofreciéndoselo nuevamente. La fibra larga y la borrilla cubren su superficie con espesa capa; y el grano, cáscara y polvo proyectado, se reúne con ellas. La naturaleza pegadiza del algodón hace que estas impurezas sigan la suerte de las hebras. Si estas son absorbidas por la *bôta*, siguen pegadas con ellas las impurezas, pasando por lo tanto á emporcar la cardada. Con las hebras que escapan, van también las que con ellas se hubiesen apegado; pero como es mucho menor, como hemos visto, el número de hebras que escapan que el de las aprovechadas por la carda, también resulta menor el peso de impurezas espulsadas que el de las absorbidas de nuevo por la *bôta*.

Con respecto al polvo, solo haré presente que no teniendo fácil acceso por el enrejado, conspira, como las demás impurezas, contra la limpieza del algodón cardado.

La evidencia de esta accion se muestra tan clara que no creo necesaria comprobacion de ningun género. La carda descubierta, acumula en su suelo todas las inmundicias que proyecta la *bôta*. ¿Dónde están en la carda enrejada? Desde el momento que el enrejado se obstruye para no dejar casi paso á la ténue fibrilla, ¿cómo han de pasar estos cuerpos apegados á ellas?

Y no se busque para neutralizar estos efectos, el antídoto del volante. Ya hemos visto hasta qué punto este otro agente comprometia la pureza de la cardada. El volante, desapegando las impurezas alojadas en los entredientes, y el enrejado devolviendo estas impurezas á la *bôta*, convierten la depuracion en una verdadera tela de Penélope.

Todas estas razones juntas prueban cuán fundado es el motivo que induce á ciertos cardadores á rechazar este agente indebidamente llamado selector. Quien estime conservar ante todo las cualidades del textil que se le confia; quien prefiera la bondad á la cantidad del género que elabora, ha de rechazar necesariamente un espediente como el enrejado, que bajo capa de favorecer la *cantidad*, rebaja la *calidad* profundamente.

A estas influencias me referia, al decir, que una mera cuestion de procedimiento se elevaba por ellas á una seria cuestion de principios.

Efectivamente; ¿no debe tomarse como un *principio* de la cardadura la espulsion de las impurezas que acompañan al algodón? ¿Puede por ventura

negarse que su presencia en el hilo ha de rebajar su tenacidad y elasticidad, los dos mas preciados atributos de la rama? ¿No trascienden acaso de una manera funesta estas impurezas á la tela como ya he indicado? Y si solo en el acto de la cardadura puede realizarse su espulsion, ¿podremos tomar el hecho de esta espulsion, como caprichoso procedimiento desprovisto de toda trascendencia técnica?

No y mil veces no. Si la depuracion completa, absoluta, es imposible con los procedimientos de que se dispone hoy, no debemos por esto negar su necesidad. La depuracion se impone en beneficio de la calidad; en la imposibilidad de obtenerla completa, aceptemos de ella la *mayor cantidad* posible, y así obraremos juiciosa y acertadamente.

Depuracion sin el enrejado.—La carda descubierta, dicen los que rechazan el enrejado, solo tiene de reprochable la mayor merma. Fuera de esto, la carda conserva íntegramente sus propiedades, sin que las que comunica á la cardada se vean atentadas por la accion de nocivo agente.

La cuestion, como se ve, retrocede al punto de partida. Para estos, la condenacion que merece el enrejado es absoluta, y sobreponiendo juiciosamente la calidad á la cantidad, persisten en sostener que es preferible el procedimiento de la seleccion (*tria*) manual, al de tapar la carda por enrejado.

Ya he esplicado á grandes rasgos en qué consistia esta *tria*. Réstame esponer sus ventajas y sus inconvenientes.

En primer lugar, el polvo, como nada se opone á su paso, es completamente espulsado. Asimismo lo son cuantos cuerpos estraños proyecta el gran cilindro. Y aunque unos y otros caen sobre el algodón apegándose á él, la batanadura especial á que se sujetan antes de pasar á la mezcla, responde en gran parte de su espulsion.

De aquí resulta:

1.º Que el polvo espulsado de la carda no vuelve á ella. El que recogen las borras mientras permanecen en los bajos de la carda, es aspirado por el batán.

2.º El grano, cáscara, botones y demás impurezas que la carda proyecta, tampoco vuelven; pues si en poco ó en mucho siguen pegadas á la borra, se espulsarán en gran parte en los dos bataneos á que se sujetan.

3.º Para depurar estas borras, hay aun quien las entrega solas á una carda especial. Al salir de esta carda pueden darse por bastante limpias.

Como se vé, todas estas operaciones no tienen mas fin que el de espulsar con la mayor perfeccion posible los desperdicios recogidos, que deben utilizarse en una nueva mezcla, evitando por lo tanto que vuelva la carda á absorber lo que ha arrojado, como sucede con el enrejado.

Las ventajas que esta limpia reporta, las reconocen y confiesan los mismos partidarios del enrejado; pero encastillándose con el argumento de las economías, preguntan «si esta superioridad de la cardada se hace visible en la calidad del producto definitivo, esto es, en la tela; y en caso afirmativo, si este *aumento* de calidad, es bastante á resarcir al fabricante de la mayor merma que ha sufrido el algodón en la cardadura.»



Desde el punto de vista que en este trabajo estudio la cardadura, no puedo hacerme cargo de este argumento exclusivamente mercantil.

Los resultados económicos entran por mucho en los cálculos del industrial cuando se trata de naturalizar un procedimiento nuevo. Casos habrá en que una manipulación ó nueva herramienta se desecha á pesar de ser un progreso técnico, porque merma á tal punto la materia ó encarece tanto la mano de obra, que hace ruinosa toda competencia con las máquinas ó manipulaciones de antiguo establecidas. Ejemplo, la peinadora para los bajos algodones.

Mas en el caso que me ocupa, no se trata de establecer una nueva manera de operar, sino de la comparación entre dos modos de proceder, uno y otro enteramente viables y prácticos, ya que desde antigua fecha concurren ambos á obtener un mismo fin, sobre un género destinado al mismo mercado.

¿Es tan considerable, sin embargo, esta merma que imposibilite el procedimiento?

He sujetado durante un semestre dos secciones de la cardadería á la comparación entre ambos sistemas. Cuatro cardas sin enrejado y cuatro enrejadas. Para las primeras, se hacía á mano la selección, volviendo á la mezcla las borras mejores. Los desperdicios que arrojaban las segundas, se daban por inaprovechables.

La merma final resultó ser:

Para las cardas enrejadas de.	3'50 p. %
Para las cardas descubiertas de.	4'39 p. %

La diferencia en la utilización fué 1'09 p. % del algodón entregado á las cardas.

¿Qué habría hallado para la *calidad*, si hubiese sido posible seguir el producto de una y otra cardadura, al través de las preparaciones sucesivas, hasta al estampado de la tela?

El verdadero inconveniente radica en otra parte.

He dicho que los desperdicios utilizables se sujetan á un batanado y cardadura complementaria, de manera que las hebras que los constituyen, se sujetan por tres veces á la acción del batán y la carda.

¿No será peligroso, se preguntan muchos hilanderos, para la tenacidad y elasticidad de aquellas hebras estas repetidas operaciones á que se las sujeta?

La observación es realmente justa.

Todas las operaciones llamadas de primer grado, son innegablemente peligrosas para las cualidades de la fibra. La batanadura con su brutal zurramiento y la carda armada de diente desgarrador, son otros tantos enemigos de la hebra, que si bien en condiciones matemáticamente planteadas la corrigen, aderezan y depuran, puede ser su efecto contraproducente, si la esponemos á sufrir reiteradamente sus efectos. Es la verdad que la hebra no va á ganar condición alguna que ya no tenga. Ni el bataneó es necesario para devolverle la elasticidad como cuando sale de la bala, ni la carda debe en esta ocasión peinarla y dirigirla, como lo hace en el paso definitivo.

Y esto es tanto mas de lamentar en cuanto á pesar del trabajo y nueva merma que ocasiona esta depuracion complementaria, no se llega á obtener una completa espulsion de las impurezas.

En algunos establecimientos, á imitacion de lo que hacen muchas hilanderias extranjeras, destinan estos desperdicios á la elaboracion de las tramas, en union de los desperdicios de las demás preparaciones. Debiendo ser la trama un hilo de menor resistencia que la urdimbre, permite hacer una mezcla y hasta un tratamiento aparte, á la que pueden ingresar todos los desperdicios (*cotó fos, mecha, respalls, borras*), que sin esto han de pasar á la mezcla general. Asi, queda para la urdimbre la rama escogida. Esta division de mezclas es muy ventajosa siempre que el servicio y el utillado permitan hacerla con toda holgura.

V.

Aqui doy por terminado el estudio que me he propuesto hacer sobre estos dos controvertidos agentes.

La importancia de la cardadura y el papel influyente que en ella vienen á desempeñar el *volante* y *enrejado*, imponen al cardador, ineludible deber de conocer á fondo su comportamiento funcional.

Nunca debe el industrial proceder en sus métodos de una manera inconsciente; jamás debe mirar con indiferencia la faz perjudicial del procedimiento que adopta; pero en el laboreo de las materias textiles, este deber de conocerlo *todo* sube de punto, dada la facilidad con que la materia se malogra por una mal fundada accion ó un tratamiento bastardo.

No siempre al establecer el efecto fundamental á que debe responder un nuevo órgano, se tiene bien en cuenta la influencia modificatriz que puede recibir de los demás agentes correlativos. Cuando se trata solamente de la accion maquinal, todo se vé y se toca. La cuestion es sencillísima.

Mas cuando la accion entraña algun fenómeno fisico, ó puede trascender á los atributos de la materia, el problema se complica y hay por consiguiente que proceder con gran circunspeccion y cautela.

En este caso se encuentran el *volante* y el *enrejado*.

Los dos, creados para subsanar ciertos defectos de la carda, resultan ser, como he demostrado, profundamente nocivos á la calidad de la materia, y sin embargo, cumplen uno y otro con el principio fundamental que sirvió de base á su engendramiento.

Recargada la carda por las impurezas que el algodón contiene, pierde su facultad aprehensora, y el algodón se escapa sin peinarse. Para salvar este conflicto, entreven los cardadores la solucion, en la aplicacion de un agente que prevenga este recargo. Convierten la *escureta* manual (1) en

(1) Cepillo que se usa para limpiar á mano las guarniciones.

escureta rotativa, y héte aquí creado el agente acepillador que se busca; héte aquí creado el *volante*. Evitando su accion el recargo del gran cilindro, evita este á su vez el de los demás operadores correlacionados con él. El agente cumple, pues, su cometido á maravilla; parece que no hay que pedirle mas.

¶ Pero el volante como la escureta, pilla las impurezas del gran-cilindro y las retiene entre dientes. Mas, siendo el volante un órgano de efecto continuo, ¿cómo retendrá lo que absorbe una vez cubierta su superficie por una primera capa?

¶ No hay mas remedio, que dejar lo que va tomando; y dejarlo en el mismo cilindro del cual lo toma.

¶ Ya no es, pues, el volante un acepillador de la carda, sino un removedor de las impurezas alojadas en el gran cilindro. Su accion se limita á hacer mas fácil el acceso á la cardada.

¶ Ya me he esforzado en hacer ver la desastrosa influencia que esto debia ejercer sobre la cardada. He indicado las ventajas que el acepillado manual llevaba sobre esta acepilladura mecánica, bajo el punto de vista de las propiedades de la hebra. Y he hecho notar, que esta perniciosa influencia nacia mas que del agente, del erróneo principio en que se fundaba.

¶ No debia proponerse el cardador exclusivamente el descargo de los órganos operadores. Enunciado así el problema, la solucion por el volante venia indicada. Formulando el problema en su acepcion mas general, el aseo de las guarniciones se comprendia en él, como por añadidura.

¶ ¿No era mas acertado buscar un *mondador* del algodón, que un cepillo para las guarniciones?

¶ Depurado el algodón de las impurezas contenidas, el recargo de la carda ya tomaba un aspecto muy distinto. Aunque el volante favoreciese el ingreso de la borrilla, resultaban espurgadas de la masa las mas temibles impurezas, el grano y la cáscara del algodón. Espurgo que bien puede tomarse por el desideratum de la hilandería.

¶ Estas mismas deducciones pueden aplicarse al enrejado; al enrejado, considerado no como una cobertera de la carda, sino, como los mas inteligentes pretenden, como un agente selector de las hebras.

¶ Al pretender que esta seleccion sea, no perfecta, sino cierta, me pregunto: ¿con qué órgano ó facultad automática cuenta el enrejado, para que la espulsion que de él se pretende se concrete solo y esclusivamente á la hebra perjudicial?

¶ Absolutamente con ninguno. El enrejado es una simple adicion sin movimiento ni funciones propias. Recibe cuanta fibra es arrojada por el gran-cilindro. Si las rendijas son anchas dejará escapar mayor cantidad que siendo menores, y aun esto, suponiéndolo en un estado de perfecta y constante limpieza. Además, no siempre la fibra arrojada cae en condiciones que convengan á su carácter, esto es, sobre listones, si es larga, para poder ser absorbida, ó directamente por las rendijas, si debe ser espulsada.

¶ ¿Dónde está, pues, el *criterio mecánico* que ha de dirigir la seleccion?

En la accion rotativa del gran-cilindro de una parte, y en la suposicion de que la pequeña fibra, estando menos prendida, es mas fácilmente arrojada al pasar por la zona inferior.

De manera que el enrejado resulta ser un elemento pasivo que nada hace por su cuenta. No es, como debiera ser, una zaranda que espulsando la fibrilla inútil, cierra el paso á la buena, como lo hace el garbillo en la espulsion de las impurezas que acompañan al trigo destinado á la molienda.

Hacerlo depender todo de la accion rotativa del gran-cilindro, es dar á la seleccion una base insegura, y por consecuencia de inconstante é insuficiente resultado.

Por poco que se reflexione sobre este punto, se echa de ver que la causa original de esta incapacidad ha de residir necesariamente en la naturaleza de la carda. No diré yo que con la actual disposicion de esta herramienta, sea imposible hacer cosa diferente de la que se ha hecho. La razon no autoriza para ello; pero, si puede afirmarse que la creacion racional de estos dos agentes, tal como el examen técnico los pide, es una dificultad mecánica de primer orden.

Considérese la identidad de forma y accion de todos los elementos operativos; compárense con el número y naturaleza de las funciones que deben desempeñar, y se verá palpablemente que los varios elementos maquinales de la carda no han sido concebidos ex-profeso para realizar con la debida perfeccion aquellas funciones,

La carda pertenece al género de herramientas llamadas de efecto continuo. Su *tarea* no es intermitente como en la mechera y selfacting, que deben parar á cada *mudada* para restablecer su organismo á determinada disposicion inicial. Mas, por la naturaleza de sus agentes que se van recargando, pierde esta condicion, y pasa á ser una herramienta de trabajo intermitente. Hé aquí una primera comprobacion práctica de lo que digo. Si su accion ha de ser intermitente, ¿qué organismo ó agente hay creado espresamente para limitar los periodos de trabajo útil?

Ya seria esto bien difícil lograrlo, pues es indudable que la carda no funciona dos periodos seguidos en las mismas condiciones.

Ya hemos visto que la preparacion que se denomina con el nombre de cardadura, implica por parte de la carda multiplicidad de acciones. Conviengamos en que sus órganos son excelentes para verificar el aderezamiento y escalonado de la hebra. Concedámosles igual excelencia, para deshacer los desenroscamientos y botones. ¿Cuáles tiene y destina para hacer aquella depuracion tan necesaria, y de que tanto he hablado para probar su importancia? Los mismos útiles y los mismos agentes. De manera que no cuenta como parece debiera contar, con órganos ó agentes apropiados á cada funcion que desempeña; sino que con un mismo útil y un mismo agente, cumple condiciones tan diversas, como la rectificacion de la hebra y la depuracion de la masa.

Ya he dado cuenta de cómo esta depuracion la lleva á cabo; y he de añadir ahora, que reconociendo su incompetencia en este punto, han bor-

rado los cardadores esta condicion del número de sus funciones, dejando que la carda haga lo que pueda. Segunda comprobacion práctica de mi aserto.

Si la carda retiene parte de ese grano que tan fatalmente influye en el hilo, débese no á la presencia de un órgano espresamente ideado para cogerla, sino que, como para las demás funciones, se vale del mismo útil que adereza y depura. Y esta facultad puede decirse que arranca en una condicion accidental del útil operador. La accion aprehensora de que deben estar dotados los órganos cardadores para poder pillar y trasladar con seguridad la hebra, originó los dientes de alambre en forma de cepillo, dejando por tanto un hueco entre diente y diente. Estos huecos, sin objeto alguno técnico, resultaron ser un magnífico auxiliar por la carda. El resorte natural del diente permite alojar y contener muchas de las impurezas que los dientes no desgarran. Repletos estos huecos, cesa la retencion de nuevo grano y queda la carda sin esta facultad. Otra incapacidad que viene prácticamente á fortalecer la opinion de que no es la carda una herramienta pensada para operar con acierto las difíciles acciones que se le confian.

Que la carda, tal como se entrega hoy á la industria algodonera, no es una herramienta relativamente perfecta, como por ejemplo, el *banco de estiraje* y la *mechera*, lo prueba, además del exámen técnico á que la hemos sujetado, los incesantes esfuerzos con que aisladamente luchan los cardadores para completarla.

Sorprende en gran manera á quien con detencion estudia la carda, la sencillez verdaderamente primitiva de los agentes operadores. Sin profundizar en su estudio, ya se sospecha y casi adivina, que han de estar lejos de responder á las exigencias del moderno hilandero. Aquella diversidad de acciones que forzosamente implican la diversidad de exigencias técnicas concentradas en un solo útil operador; la completa ausencia de agentes que revelen lo que en el acto de la cardadura pasa; aquel encerramiento del que no se vé escapar la mas pequeña fibrilla, autorizan la mas entera desconfianza sobre la perfeccion de sus funciones.

Y no sorprende menos ver su mitad inferior, completamente olvidada de los constructores. Cuando tanto ingenio y desvelos gastan para aprovechar la otra mitad; cuando tantas disposiciones de gran coste y poco prácticas se han ideado para aumentar la potencia cardadora de la mitad superior, no se comprende cómo no hayan pensado en la manera de utilizar esa estensa superficie que gira sin destino alguno. Cuando para ciertos peinados no ha bastado la superficie superior del gran cilindro, los constructores han salido del apuro con las llamadas cardas-dobles, esto es, dos cardas reunidas por un llevador intermedio. Mas si es cierto que con esta disposicion se aumenta la superficie operadora de la carda, tambien lo es, que se dobla la superficie inferior, cuya nociva influencia he tenido ocasion de hacer resaltar en este estudio.

Desde hace 30 años no han hecho dar los constructores á la carda de erizos un solo paso, ni los hilanderos y cardadores han podido dar con la

solucion apetecida. Fenómeno inaudito de inamovilidad en estos tiempos, en que el inagotable genio de los inventores nos ha hecho creer en la posibilidad de *mecanizar* todas las *acciones* imaginables...

¿Será que desarrollada la carda sobre bases restringidas, no sea hoy susceptible de mayor desarrollo, debiendo ceder su puesto á otro organismo mas perfecto, obedeciendo así á la ley evolucionar que rige todo progreso?

Profunda y dificultosa tarea me impondria si tratase de contestar de una manera categórica. En su defecto me permitiré solo llamar la atencion hácia el movimiento que entre los cardadores se nota; movimiento que parece ser la espresion del deseo que anima á todos; deseo que creo haber condensado en estos apuntes, al esponer la necesidad de mejorar las condiciones en que efectúa la carda dura, la sencilla carda de erizos.

Podrá para muchos ser imposible una pronta reforma de esta máquina, acostumbrados como están en ver en ella el único agente que ha resistido toda reforma, y seguido impertérrito los varios ciclos que la industria algodonera ha producido en nuestro país. Podrá ser que así sucedan las cosas; pero al ver cierto principio de evolucion aparecer en esta especialidad, de suyo tan quieta y poco amiga de novedades, me inclino á creer que no andan las cosas tan favorables á la clásica carda de erizos, y que las necesidades de hoy impelen al cardador á ir en busca de una herramienta que esté mas en armonia con las pretensiones que el creciente progreso de la especialidad acumula. Entre los que no creen prudente desprenderse del todo de la carda de gran-cilindro, se nota una reaccion hácia la antigua carda de sombreros (*carda de chapons*). La reaccion es saludable en verdad, porque con ella viene ganando lo que nunca debiera perder: la calidad.

Ya no se busca, como antes, exclusivamente, la cantidad. Las nuevas reformas tienen por principal objetivo un perfecto tratamiento de la hebra. Así es que se ha pensado en utilizar lo que en este sentido tenga de bueno la antigua carda de *chapons*, adicionándola para hacerla enteramente práctica, un acepillador automático de lo mas acertado. Esto es iniciarse por buen camino.

La carda Plantrou, saliendo de los grandes diámetros operadores y cambiando radicalmente la naturaleza del diente (*la pua*), ha mostrado á los antiguos cardadores que era posible aderezar, escalonar y depurar la hebra, con otros agentes distintos de los usados como únicos. Y si la carda Plantrou, en el sentido de mejorar la cardadura por su calidad no lleva gran ventaja al antiguo sistema, se ven en ella condiciones que bien pueden traer el germen de mas trascendentales reformas.

Por lo que se refiere á las llamadas *peinadoras*, la reforma es tanto mas radical, cuanto se separa muchísimo de la carda. Ignoro de esta clase de máquinas su resultado técnico. No tengo noticia se haya establecido aun ningun ejemplar en las manufacturas catalanas; pero por lo que de ellas se puede saber de las descripciones y dibujos intercalados en las publicaciones extranjeras, parece que van formando rango entre el grupo de herramientas usuales.

Los últimos ejemplares espuestos, hacen concebir lisonjeras esperanzas para el porvenir; y si hoy á sus mas principales agentes se les ha dotado ya de las necesarias condiciones prácticas de que carecian las primeras exhibiciones, confiamos en que la excesiva merma que hoy producen—único lunar que les queda en opinion de los inteligentes—se reducirá á satisfactorios y racionales limites.

Aqui puedo dar por terminados estos apuntes. Pero como conozco á fondo las ideas que sobre los puntos en ellos estudiados dominan entre los especialistas del país, adivino las objeciones que pueden formular contra mis conclusiones para desautorizarlas. Permitaseme, pues, adelantarme á ellos, esponiéndolas y contestándolas, en lo cual seré breve.

Se me dirá que pido un imposible al pedir para el algodón una depuración completa. Parece como cualidad inherente á su naturaleza, la presencia del grano en el algodón, y en clases aun superiores en tal cantidad, que todo propósito para espulsarle ha de aparecer una quimera.

Realmente, no se dispone hoy de medio ni procedimiento para alcanzar esta depuración. Pero porque seamos impotentes para alcanzarla, ¿hemos de renunciar á ella negando su conveniencia?

Entiéndase que haciendo un estudio comparativo entre procedimientos que van á un mismo fin, es necesario disponer de un término de comparación, para poder deducir el justo valor de cada uno.

Cuando entregamos el algodón á la carda, ¿qué pretendemos á mas de peinarlo?

Depurarlo de las impurezas que contiene.

¿Hasta qué punto ampliaremos esta depuración?

Nadie, de seguro, osará ponerle limites. El hilandero nos dirá que, cuanto mas allá llevemos esta depuración, mejor será el producto que arrojará la hila. De modo que para el hilandero, la depuración completa es la *perfección*.

Luego el logro de la depuración completa, ha de ser el desideratum del cardador como lo es del hilandero. Y para el que estudie tal ó cual procedimiento depurador, será este límite establecido, el verdadero modelo con el cual podrá conocer el grado de perfección relativa que cada procedimiento alcanza.

Así, al estudiar la depuración en la carda, nos encontramos con que no disponiendo de órgano depurador espreso, las pocas impurezas que detienen sus guarniciones son en tan menguada cantidad, que no podemos calificarla de verdadera depuración. El mayor número de impurezas siguiendo con la cardada, pasan al hilo. Y como su presencia en este, ha de sentirse en su fuerza y aspecto, diremos, que en tanto la depuración sufrida será insuficiente, cuanto mas sensible se haga en estas cualidades de hilo la presencia de cuerpos extraños.

Hé aquí explicado cómo la depuración completa no es una declamación teórica sin relacion ni lazo con los procedimientos prácticos, sino una ne-

cesidad técnica, que sirve como de brújula al cardador para orientarle entre las dificultades prácticas que nublan á veces su tarea.

Vamos á otra objecion capital.

Del estudio practicado he deducido la conclusion, de que ni el volante ni el enrejado debian aplicarse, porque ambos en sus respectivas funciones atentan profundamente la calidad de la cardada.

Es cierto que si á muchos de nuestros establecimientos algodoueros se les prohibiese el uso de estos dos agentes, equivaldria á prohibirles el negocio. No hay duda, que dejándoles sin volante, las cardas se *enfitarian* tan á menudo, que toda cardadura seria imposible. Y la falta de enrejado, produciéndoles una merma de un treinta ó cuarenta por ciento, daria un negocio por demás ruinoso que no aceptaria ningun fabricante.

La industria solo es posible por consecuencia gracias á la accion de estos dos agentes. *¿Cómo relacionar esta accion bienhechora que muestra la práctica con la accion nociva que el exámen técnico les atribuye?*

Esta objecion está suficientemente contestada, en la discusion á que he sujetado uno y otro agente. Pero como aquí la presento en la forma mas general y mas vulgar de que puede revestirse, y la contestacion á que me refiero no está formulada en este mismo tono, creo conveniente repetirla atemperándome al carácter de la pregunta.

El destino final que generalmente se dá al hilo, es la elaboracion de las varias telas.

Las condiciones que para esta tela se desea,—escepcion hecha de ciertas telas de apariencia—son las mismas que se exigen al hilo, fuerza, elasticidad, igualdad, etc.

Esto implica una condicion que la he apellidado fundamental; la de que el número del hilo, dá la clase de algodou de que debe formarse. A medida que sube el número, aumenta la longitud de las hebras. Este principio está aceptado en todas las hilanderías del mundo, las nuestras inclusive. Sin embargo, por un desastroso espíritu de concurrencia, se ha olvidado en un gran número de hilanderías catalanas este racional principio, y encariñándose con el erróneo tema de que la torsion hace todas las fibras igualmente hilables, se rebajó la calidad del algodou con respecto á los números elaborados hasta llegar á un extremo verdaderamente temerario.

Hoy por hoy, puede decirse que son contados los establecimientos que conservan entre la rama y el número del hilo la necesaria correlacion para que el producto resulte bello (1). Hilanderías hay—y no son pocas—que destinan á la elaboracion de números que pueden llamarse intermedios, 16-18-20 ramas tan inferiores que solo deberian emplearse en la elaboracion de la mecha ó hilazas. Estas ramas, á pesar de su inferioridad, se hilan y se

(1) La reputacion que ciertos establecimientos gozan en nuestro mercado, la deben á haber conservado los sanos principios de la hilandería, sin dejarse arrastrar por ese lamentable espíritu de concurrencia que ha conducido á los demás á bochornosa inferioridad.

hilar con éxito; que en esto de hilar *bien* la rama mala, no tiene nuestra industria competidores.

En estas elaboraciones, no es el respeto á la elasticidad lo que limita la torsion. Lo que se desea, no es un hilo elástico, sino un hilo resistente á todo trance. Si el hilo se destina á tela, los encoladores se encargan de fijar la torsion aplicándole fuertes dosis de cola. Lo que conviene es que no ceda en manos del tejedor.

Desde el momento que no se atienden ni se desea conservar las cualidades del textil, es claro que ha de concentrarse todo el cuidado á conservar exclusivamente la cantidad. Aquí, por lo tanto, no cabe aceptar espulsion de fibra alguna. Por lo mismo que *todo* es hilable, cuantas fibras se entregan á los alimenticios de la carda, han de aparecer en el llevador (1).

La cobertura de la carda es la consecuencia lógica de este principio, que sus partidarios aplican con toda la estension posible.

Creo que estas sencillas indicaciones me relevarán del compromiso que me he impuesto al pretender contestar á la objecion capital que pueda formularse contra las conclusiones motivadas por el exámen técnico del volante y del enrejado.

Al estudiar este punto de la hilandería, heme referido al verdadero arte de hilar, al arte clásico, que descansando sobre principios racionales ha producido las algodoadas inglesas y alsacianas universalmente estimadas y preferidas.

No he pretendido, ni por un momento, inmiscuirme en esta otra hilandería que, si bien algodoadera como la primera, viene á convertirse en otro arte, no solo por los principios que profesa, sino por el fin que se propone.

Monistrol, Diciembre de 1879.

JOSÉ PASCUAL Y DEOP.

El interés científico en Inglaterra.

Una de las cosas que mas pone de manifiesto la ilustracion de la poblacion de Inglaterra, es la espontánea exposicion de los pareceres de los inteligentes, cuando tiene lugar algun hecho que pueda interesar á la ciencia; del mismo modo que demuestra sus grados de libertad, la espontánea y permitida exposicion de todas las ideas políticas y religiosas, en las reuniones políticas y literarias, en la prensa, en los casinos, en los cafés, en todas partes, respetándose siempre unos á otros los oradores ó escritores que en las controversias toman parte.

Pocas veces, casi nunca, se vé, como por aquí, emplear el lenguaje sarcástico que tanto ofende en las discusiones, y al contrario, se habla y se escribe de una manera cortés y digna, sin menospreciar el parecer del adversario y sin

(1) Sería marcada injusticia no declarar, que no son propiamente los hilanderos los que profesan tales aberraciones. La gran mayoría de Directores y Mayordomos conoce bien á dónde esto conduce, pero no está en su mano encauzarlo por mejor camino.

que por esto dejen de ser vivas y elocuentes las cartas, artículos ó folletos publicados, ó los discursos á que dan lugar.

Las comisiones especiales y los jueces llamados á dictaminar sobre cualquier asunto no temen este cúmulo de opiniones vertidas con anterioridad á su fallo, mas bien lo desean, no sucediendo como en España, que con el pretexto de descarriar la opinion pública, casi está prohibida dicha publicidad, ignorando ó aparentando ignorar, que por regla general, aquello que mas se discute es lo mejor estudiado, y que de la discusion ha de resultar necesariamente el encauzamiento de la opinion pública hácia la verdad, en vez de extraviarla.

Uno de los asuntos, entre otros mil, que se hallan en el caso que citamos es lo sucedido con el puente del Tay.

El rio de este nombre se halla en el condado de Perth, Escocia; es uno de los mas grandes de la Gran Bretaña, nace en los montes Grampianos, corre unos 180 kilómetros al E. y al S. y desagua en el mar del Norte. Aunque su longitud no es considerable, á semejanza de otros rios del Reino Unido, que como ha dicho muy bien un escritor francés contemporáneo, mas bien son surcos inmensos abiertos sobre la superficie de la tierra llenos de agua, que caudalosos rios, tiene una anchura considerable, en términos, que el puente que ponía en comunicacion las dos orillas es el mas grande del mundo. Su profundidad en el punto donde cruza el puente es de 4 á 11 metros; la capa de arena y arcilla que cubre la roca sobre la cual las pilas están cimentadas tiene un espesor de 2 á 11 metros.

Este puente fué proyectado con 89 tramos, 14 de los cuales eran de 71m, 35 de 43m, 2 de 29m, 28 de 22m y 7 de 9m, pero al hacer la obra debieron hacerse al proyecto algunas pequeñas variaciones á causa de dificultades encontradas en el lecho del rio. Se gastaron unas 350 000 libras esterlinas en su construccion, que se principió por M. Charles de Bergue and C^o. de Lóndres en mayo de 1871, y terminó en mayo de 1878 por la casa Messrs. Hopkins, Gokes and C^o. de Middlesbrough. Su altura sobre el nivel del agua es de 28m, 80 para las máximas crecidas ordinarias, y las pilas tienen un basamento de ladrillo de 8 metros de altura, sobre el cual están sentadas por medio de sillares 6 columnas de hierro huecas, pero macizadas y distribuidas formando un exágono irregular con dos ejes de simetría, el uno en sentido de la longitud del puente y el otro perpendicularmente al mismo, cortándose en el centro de las pilas de tal manera que dos de dichas columnas forman los tajamares de las mismas.

Pues bien, de este puente cuya solidez parecia suficiente, mientras pasaba por él un tren el 27 de diciembre último y en un momento en que hacia un fuerte viento se derrumbaron 13 de sus mayores tramos, cayendo el tren al rio y pereciendo unas 70 personas. En cuanto se tuvo noticia de tan desastrosa ocurrencia fueron á examinarlo muchos ingenieros distinguidos, y designóse por el Gobierno una comision especial, para estudiar las causas que podian haberlo producido. Esta comision no ha dictaminado todavía, pero ni esto, ni el haber perecido tanta gente en el accidente, ha impedido que se publicasen muchos comunicados en toda clase de periódicos, estudiando lo ocurrido. Quién lo atribuye al mal estado de la via, que puede haber sido causa de un descarrilamiento, en cuyo caso el tren descarrilado podia haber roto una viga precipitándose al rio, y causar la ruina de todo aquel trozo de puente el haberse roto la solidaridad del sistema por la rotura de la viga; quién cree fué debido única y exclusivamente al huracan que soplaba del lado opuesto al lado por donde cayó el tren; quién cree ha de haber contribuido mucho la poca estabilidad de

las pilas, ó el escaso enlace de los zócalos de piedra con las columnas; otros lo atribuyen á la mala calidad del material, etc., etc., y en apoyo de sus diversas opiniones, aducen pruebas, citan ejemplos, hacen cálculos estableciendo ecuaciones de momentos entre la presión lateral del aire y el peso propio del puente, teniendo en cuenta la superficie que este y el tren presentaban al viento, la situación de sus respectivos centros de presión, la velocidad del mismo según las observaciones de este ó aquel observatorio; examinan y toman croquis de la posición relativa de las pilas rotas, y se fijan en todos los detalles y circunstancias que puedan influir más ó menos directamente en la causa del siniestro.

Todas estas observaciones particulares han sido publicadas en los periódicos de Inglaterra en forma de artículos ó comunicados, habiendo sido replicados muchos de ellos por otros escritos, sin que por esto haya sufrido en lo más mínimo la reputación que sobre el talento y conocimientos técnicos de los unos y de los otros se tiene formada.

Este interés por las controversias científicas quisiéramos ver aclimatado en nuestro país, en vez de lo que sucede ahora que se resuelven ó se tratan problemas de interés público y de interés científico, sin que tomen parte más que algunos pocos periódicos, los de ideas más adelantadas generalmente, mirando todo el mundo con indiferencia condenable las erradas soluciones que muchas veces se dan.

En la actualidad está en curso de resolución el alumbrado eléctrico por el sistema de los señores Cebrian y Molera, del cual se han repartido prospectos con profusión; está expuesto al público el proyecto de nuevo matadero; se trata de escoger terreno para el emplazamiento del mismo; se ha suscitado varias veces la construcción de un nuevo cementerio para el cual se ha de elegir terreno también, y otros asuntos de mayor ó menor interés que estos se han resuelto y están en vías de resolución, sin que las personas que por sus conocimientos técnicos ó por su ilustración podrían ayudar mucho para llegar á una solución buena, hayan tomado parte en el asunto.

No quiere decir esto que deseamos se hable ó escriba sobre tales cosas de una manera inconveniente por aquellos que no las entiendan; de este modo sí que se extraviaría la opinión pública; pero deberían hacerlo los que están autorizados por sus títulos académicos ó por sus reconocidos conocimientos teóricos y prácticos; pues de no obrar así, el escepticismo en que se encierran les hace adquirir cierta complicidad en los perjuicios causados al público por los desaciertos á que nos referimos.—ANTONIO SANS.

Los ingenieros industriales y la industria aceitera de Andalucía.

La exposición agrícola improvisada en Sevilla por aquella Sociedad Económica durante las últimas ferias, minuciosamente descrita, así en los periódicos de Andalucía como en los de la Corte, ha venido á hacer patente una vez más la influencia de los ingenieros industriales en el adelanto de nuestra industria, y todo lo que la riqueza pública puede esperar de su intervención en los talleres y fábricas cuya dirección se les confie.

Públicos y notorios son en Andalucía los trabajos de los ingenieros D. Rafael Cisneros y D. Enrique Ruiz y Díaz, los cuales han montado esta industria en gran escala funcionando todos los aparatos automáticamente, introdu-

ciendo modificaciones importantes que permiten hacer hoy en pocas semanas el trabajo que antes duraba todo el año ó la mayor parte de él, con gran perjuicio de la calidad del aceite.

Al primero de los citados ingenieros, que está hoy al frente de los importantes talleres de los señores Perez hermanos, de Sevilla, se deben innovaciones interesantes en los aparatos para la fabricacion del aceite, tales son, un aparato lavador de aceituna, que funciona desde 1873, el aparato automático para transportar la masa de aceituna molida desde el canal circular de la solera á un depósito provisional, los aparatos para destrozar las tortas de orujo que proceden de la primera presion y que han de sujetarse á la segunda, la manera de activar la clarificacion por medio del vapor acuoso y otras mas ó ménos importantes, así en sus detalles como en el conjunto; innovaciones que han de acrecentar la justa fama que ya en esta especialidad gozaba la antigua fundicion de los señores Perez antes citada.

Han llamado la atencion en la Exposicion sevillana los artefactos de la fundicion de D. Manuel Grosso, ingeniero industrial, de las primeras promociones que salieron de la Escuela de Sevilla: merecen citarse la prensa hidráulica de construccion sencillísima, y á propósito para ser manejada por la gente del campo: otra prensa llamada *dinamométrica*, para una carga de 25 fanegas de aceituna, con moderador automático, cuya carga se divide en cinco porciones por medio de platos de hierro; y finalmente, el *pozuelo separador* de su invencion, aparato ingeniosísimo por medio del cual se va separando de un modo continuo el agua del aceite á medida que recibe la mezcla que sale de las prensas. Otras varias innovaciones ha introducido el señor Grosso así en los aparatos destinados á la fabricacion del aceite como en otros destinados á distintos ramos, habiendo estudiado con mucha insistencia la cuestion del moderador automático aplicado á las prensas de husillo, á fin de prevenir que un exceso de presion dado inconsideradamente por los robustos brazos del trabajador comprometan la solidez de los diferentes órganos de las prensas, pudiendo ya asegurarse que sus prensas provistas del moderador automático de *carga directa* de su invencion están dando excelentes resultados.

La fundicion de los señores Pando, Acha y Garcia presentó tambien en la Exposicion Sevillana varias prensas para aceituna de diferentes tipos y sistemas, todas ellas bien acabadas, demostrando una acertada direccion en el trabajo y gran inteligencia y conocimiento de causa. Una parte de gloria alcanzada por estos industriales corresponde al jóven ingeniero D. Ricardo Garcia Maraver, procedente de la Escuela de Barcelona, de donde salió hace apenas tres años, y de cuyo aprovechamiento hemos sido testigos. La intervencion de este ingeniero en los trabajos de aquella fábrica no puede menos de ser sumamente provechosa, y una buena prueba de su habilidad es la maquineta de vapor construida bajo su direccion y expuesta funcionando para mover una noria especial fabricada en la misma casa.

La industria aceitera de Andalucía tenia que romper con sus rutinarias costumbres si no queria desaparecer del todo. Hoy está en vias de progreso, y en su regeneracion toman una parte activa nuestros compañeros de profesion. La mision mas importante del ingeniero es aprovechar los productos indigenas, transformándolos y haciéndolos aceptables á los mercados extranjeros.

Nuestros aceites de oliva han de ser con el tiempo uno de los primeros ramos de nuestra riqueza, y elaborados en buenas condiciones no han de temer la competencia de los aceites de semilla, ni de las grasas extranjeras.

Relojes neumáticos.

Varias publicaciones se han ocupado ya de la instalacion de tales relojes llevada á cabo recientemente en París, despues de tres años de haber sido establecidos por primera vez en Viena por los Sres. Popp y Resch. En la eventualidad de que se intente realizar en nuestro país tan útil adelanto, y por el interés que en tal caso tendrian todos los pormenores referentes á este sistema de relojes, resumimos en breves palabras el principio en que están basados y su modo de funcionar.

Un reloj tipo, en relacion con el Observatorio astronómico, es el que distribuye la hora á todos los demás relojes ó esferas, por medio del aire que, comprimido previamente en un depósito, pasa á un aparato distribuidor, y despues de recorrer una red de tubos, vá á actuar en cada una de dichas esferas, produciendo en ellas una marcha perfectamente sincrónica á la del reloj central. El fundamento es pues el mismo que el de los relojes eléctricos, con la sola diferencia de que el agente transmisor es aquí puramente mecánico, evitando los inconvenientes que lleva siempre consigo la conduccion de la electricidad en el interior de las poblaciones.

El aire es comprimido en depósitos de palastro á una presión de 6 atmósferas por medio de bombas de doble efecto movidas por una máquina de vapor. Un regulador de presión pone en comunicacion los depósitos con el distribuidor, al cual llega el aire á una presión máxima de 1'7 atmósferas. La tabla de este distribuidor tiene dos lumbreras: una de ellas dá entrada al aire en la tubería, y la otra sirve para la evacuacion de este mismo aire despues de haber producido su efecto útil en la red.

Al fin de cada minuto la corredera del distribuidor, que normalmente establece la comunicacion entre las dos lumbreras, recibe movimiento del reloj central y descubriendo la primera de dichas lumbreras dá paso al aire que se esparce por la red. Trascurrido un período de 10" á 15", segun la longitud de la red, vuelve la corredera á su posición normal y el aire excedente de los tubos pasa á la atmósfera. Una comunicacion directa por medio de un tubo y una espita que hay entre la caja de distribucion y la red, permite hacer funcionar á mano el sistema en caso de ocurrir algun desperfecto en el reloj central. Uno de los detalles mas notables de este reloj es el de darse cuerda por sí mismo, utilizando al efecto la presión que á cada momento se produce en la red. El aire comprimido de ésta actúa en unos cilindros cuyos émbolos mueven un sistema de palancas y engranajes combinado de manera que á cada minuto remontan los contrapesos una altura igual á la que habian descendido en este mismo tiempo.

Las esferas receptoras se componen sencillamente de una rueda de 60 dientes solidaria al eje de la minutería, y movida por un cliquete que está en relacion con un pequeño fuelle de cauchú, de modo que la presión que á cada minuto recibe este fuelle hace mover el cliquete, y la rueda avanza de un diente. Así, pues, en un mismo instante las agujas de todos los relojes señalan el minuto que acaba de transcurrir.

La administración central debe tener todos los aparatos duplicados para prevenir los accidentes que en cualquiera de ellos pueden ocurrir, y de los cuales se tiene noticia por avisadores eléctricos convenientemente distribuidos.

Cuatro son ya los relojes actualmente instalados en París, y once más de ellos se hallan próximos á funcionar, habiendo exigido los quince relojes la colocacion de 18 kilómetros de tubería de hierro de 0^m,027 de diámetro, con la cual empalman tubos de plomo de 0^m,003 que ponen en comunicacion cada una de las esferas con la red general. Los particulares que tengan sus habitaciones próximas á la red podrán recibir la hora en su casa del mismo modo que hoy tienen establecido las empresas de agua y gas.

Nueva preparacion para el apresto de los tejidos.

De pocos años á esta parte se presenta en el comercio con diversos nombres una materia amilacea de consistencia de miel, obtenida por tratamiento del almidon por una disolucion de sosa cáustica. Esta sustancia ha encontrado una regular aceptacion en la industria del apresto de los tejidos; no obstante, su alcalinidad presenta un grave inconveniente en ciertos tejidos cuyos colores son alterados por el apresto de que forma parte este cuerpo.

Posteriormente y con el fin de obviar tales dificultades la lejía de sosa empleada en su preparacion ha sido sustituida por el cloruro magnésico, procediéndose como sigue:

En el agua hirviente, necesaria á la disolucion del almidon, disuélvanse 100 kilogramos de cloruro magnésico; despues de algunas horas de reposo por decantacion retírese la solucion clara, á la que se añade 1 kilogramo de ácido clorhídrico.

A esta disolucion se incorporan 100 kilogramos almidon, elevando la temperatura á la ebullicion, manteniendo luego por espacio de 1 hora unos 90°C, despues de lo cual se añade agua clara de cal hasta presentar reaccion neutra.

Repitiendo de nuevo la ebullicion se obtiene una gelatina artificial que por enfriamiento va cuajándose, quedando en estado de fácil conservacion.

Exámen de la calidad del aceite de oliva.

Cuando se desee averiguar rápidamente la bondad de un aceite de oliva puede recurrirse al siguiente procedimiento debido á Mertz:

En un vasito de precipitar se calientan al baño de arena 5 centímetros cúbicos del aceite sujeto á exámen, y por medio de un termómetro inmerso se observará el aumento progresivo de la temperatura; si el aceite no está sofisticado, esta se estacionará á los 250° próximamente, permaneciendo en tal grado á pesar de seguir calentando el baño; si por el contrario el aceite de oliva está sensiblemente adulterado, la temperatura indicada por el termómetro presentará varias alternativas.

Además practicando igual operacion con un aceite puro tomado por tipo, se notará que los demás aceites grasos, como los de navina de algodón, de nuez, de sésamo, etc., por el calor le comunican una coloracion bastante oscura, desprendiendo un olor penetrante y desagradable que lo diferencian tanto mas del aceite de oliva cuanto mayor sea la cantidad que de ellos entre en la sofisticacion.—G. B. y T.

CRÓNICA DE LA ASOCIACION.

En la Junta general de 28 de abril último, se discutió y aprobó un proyecto de Reglamento para la Biblioteca, según el cual los Sres. Socios tendrán derecho mediante recibo á la estracción de las obras. La Junta sin embargo dejó al criterio de la Directiva, el fijar la época en que dicho reglamento deba ser ley. La falta de espacio nos impide darlo á conocer á nuestros consocios en el presente número.

Aprobóse además en principio un Proyecto de atribuciones para la carrera de Ingeniero Industrial, proyecto que, según acuerdo de la Junta, debe pasar á la Directiva, la que, en union con una comision especial compuesta de los señores Sanchez, Ferran y Grau, debe estudiarlo definitivamente.

Discutióse por párrafos y se aprobaron los extremos contenidos en la exposicion que debe elevarse al Ministerio de Gracia y Justicia, acordando sin embargo suspender toda tramitacion hasta haber oido una comision especial compuesta de los Sres. Bolibar, Pujol y Alesán acerca de una enmienda propuesta por el Sr. Alesán al art. 3.º

Acerca de otra exposicion referente á la Ley de minas, despues de una breve discusion y algunas observaciones del Sr. Maciá y Bonaplata (presidente), acordóse el nombramiento de otra comision formada de los Sres. Serra, Grau y Piñol.

Finalmente y para abreviar, se convino en que la Junta directiva en union con las referidas comisiones, tenga ámplios poderes para resolver sobre los extremos que motivaron el nombramiento de aquellas.

Hemos recibido el último número (129) de la excelente revista industrial de Madrid titulada: *Crónica de la Industria*, que sólo cuesta 12 pesetas al año. Contiene once grabados intercalados en el texto, cuyo sumario es el siguiente:

«SUMARIO.—La contribucion directa en Cuba.—La Exposicion vitícola de Oporto.—«Explosion de un generador de vapor en Alcoy (*cuatro grabados*).—Nuestros vinos y los «aguardientes industriales.—Plantas que ejercen influencia sobre la leche.—Cojinete engrasador sin mecha (*cuatro grabados*).—Lámpara eléctrica de Sawyer (*grabado*).—El túnel «de San Gotardo.—Criba cargadora para carbon (*dos grabados*).—Lluvia de arena en Me- «norca.—La zafra en Cuba.—El contador de alcohol de Siemens-Halke.—Nuevo motor.— «Aplicacion de los botes de hoja de lata.—Cuero mineral.—El gas en Inglaterra.—El «mayor gasómetro del universo.—Las corrientes eléctricas naturales.—Minas de carbon «en Filipinas.—Consumo de la cerveza.—Derechos de los azúcares en los Estados Unidos. «—Papel impermeable.—Exposicion de Bruselas.—A los vinateros.»

Hemos recibido los cuadernos 1.º, 2.º, 3.º y 4.º de la Revista general de marina, publicada en la Direccion de Hidrografia. Contiene muy interesantes artículos sobre marina militar y cuestiones técnicas que se relacionan con la misma, artículos que honran al cuerpo de la Armada y patentizan la gran altura á que han llevado su ilustracion.

Hemos recibido tambien en cambio con la Revista tecnológico-industrial, «Las Novedades científicas,» interesante Revista quincenal dirigida por el ilustrado ingeniero D. Luis M.ª Utor, y las no menos importantes que á continuacion se espresan.

Fomento de la Produccion Española.

La Quinsena del Pagés.

L' Art del Pagés.

Revista del Instituto agrícola-catalan de S. Isidro.

La Independencia Médica.

Revista Hortícola, órgano de la Sociedad Florestal.

Damos las mas expresivas gracias á todos los Directores ó Asociaciones que las publican.

Barcelona:—Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, Sobradíel, 10.