

- **TINTE: *Tecn.*** La industria de teñir las telas con colores más ó menos brillantes puede decirse que es tan antigua como el hombre, toda vez que los escritores antiguos, con Herodoto, Strabón y aun el mismo Plinio, aseguran que los indios y los egipcios sabían ya teñir y estampar sus telas, y que los habitantes del Mar Caspio dibujaban sobre sus vestidos figuras de animales con auxilio de mordientes y de colores tan sólidos que duraban tanto como la tela misma. Los fenicios, pueblo industrial y comercial, conocían igualmente el arte de la Tintorería; y la púrpura de Tiro, de que todo el mundo ha oído hablar, es prueba innegable de lo lejos á que habían sabido llevar los métodos y los procedimientos: Plinio habla de esta púrpura, cuyo color, dice, igualaba al de las perlas, y que, sin embargo, se destruía poco á poco; el sabio historiador de las orillas del Lacio, dice textualmente: «En Asia la más hermosa púrpura es la de Tiro; en Africa la de

Messina y de la costa Getulia del Océano, y en Europa la de la Laconia... Las conchas para la púrpura y los colores que de ellas proceden son de dos especies: la más pequeña es el buccino, y la mayor es la verdadera púrpura. La estación más favorable para la pesca es pasada la canícula ó antes de la primavera. Se extrae la vena que contiene la materia colorante, que es necesario poner en sal (20 onzas para 100 libras de jugo animal), y una maceración de tres días es suficiente, porque el líquido tiene tanta más fuerza cuanto más reciente es. Se le hace hervir en vasos de plomo, y 100 ánforas (1944 litros) de esta preparación deben quedar reducidas á 500 libras con ayuda de un calor moderado, separando de tiempo en tiempo, con la espuma, la carne que hubiese quedado adherida á las venas. Al segundo día próximamente todo está fundido. La lana se sumerge durante cinco horas y se vuelve á sumergir después de cardada hasta que se haya saturado. El buccino no se emplea solo, porque el tinte que da no es duradero; pero unido á la púrpura agarra muy bien y da el tono demasiado obscuro de ésta el severo brillo de la escarlata. Para 50 libras de lana, se toman 200 de buccino y 110 de púrpura.

»La púrpura *tiria*, *divafa* (dos veces teñida), costaba en tiempo de Augusto más de 1000 dineros (820 francos) la libra.»

Además de la púrpura, los antiguos conocían aún otra porción de colores, y para no citar más que el añil, del que tanto uso se hace hoy en la obtención de tonos azules muy sólidos, el mismo Plinio dice en el cap. XXVII de su libro XXXV: «después de este color (*el purpurissum*), el añil ocupa el primer lugar; viene de la India, y es un limo adherente á la espuma de los juncos. Triturado es negro, pero diluido da magnífico tinte azul purpúreo.»

Por otra parte, se sabe que en todo tiempo los indios han tenido la costumbre de teñirse los cabellos y colorearse el rostro con el zumo de plantas del género *Indigófera*, y los germanos, al decir de Ovidio, se frotaban la cara con el zumo del *Isatis* para dar miedo á sus enemigos. Según los relatos de Beaulieu, oficial de marina encargado por Dufay de estudiar los métodos que seguían los indios orientales para fabricar sus indianas, el pueblo hacía intervenir en la composición de sus dibujos el azul de añil como color de iluminación, que no aplicaba sino por teñidos y después de formados los otros colores. Toda la tela se recubría de cera, excepto en los sitios que habían de quedar azules, y se la introducía en la cuba, con lo que el añil se fijaba en los puntos permeables ó no reservados. El examen de los antiguos tejidos permite afirmar que semejante modo de proceder se remonta á una alta antigüedad.

Los ejemplos anteriores bastan para demostrar hasta qué punto se ha aguzado el ingenio para dar satisfacción al lujo y á la pasión por los colores brillantes; en la actualidad los progresos de la Química permiten satisfacer estos instintos de una manera más completa y económica, fabricando colores diversos susceptibles de combinarse en magnífica escala cromática.

La industria de la Tintorería va siempre íntimamente ligada á la de la estampación de tejidos, hasta el extremo de que los tratados especiales de la una comprenden siempre la otra, á consecuencia de emplearse las mismas materias colorantes preparadas de idéntica manera, diferenciándose tan sólo en el modo de aplicarlas, que en el primer caso es casi siempre por inmersión, mientras que en el segundo es por impresión. En el curso de este artículo no se tratará, sin embargo, sino de aquélla, dejando para la palabra ESTAMPADO el estudio de la segunda, con objeto de no darle desmesurada extensión. Además, para proceder de una manera ordenada, y sucinta en lo posible, se estudiarán sucesivamente: 1.º las fibras textiles en su relación con la Tintorería; 2.º los principios en que se fundan el teñido y la fijación de los colores; 3.º los medios mecánicos y aparatos empleados para teñir; 4.º las materias primeras que sirven para la coloración de la fibra ó del tejido, materias colorantes, mordientes, espesantes, etcétera, y los datos referentes á cada género en particular; y 5.º los baños empleados para teñir de diferentes colores.

I Las fibras textiles se dividen en tres grupos, caracterizados por su origen, su composición química y la aptitud que presentan para

absorber y fijar los distintos colores; el primero comprende las fibras minerales, entre las que no hay que citar más que el asbesto y el amianto, cuya importancia es nula bajo el punto de vista tintóreo; pues si bien se ha empleado el último para tejer telas incombustibles, su uso no se ha generalizado, y además se presta muy mal á la fijación de los colores. En el segundo grupo se incluyen las fibras de origen vegetal, cuyo número es bastante considerable, y en el que algunas son tan importantes como el algodón, el lino, el cáñamo, etc., etc.; cuando estas fibras han sido privadas, por las operaciones del blanqueo, de las materias incrustantes y colorantes que las acompañan en el vegetal, están compuestas de celulosa casi pura, organizada bajo diversas formas, de tal manera que sólo el microscopio puede diferenciarlas con exactitud. Esta identidad de composición química las comunica aptitudes muy próximas en su manera de ser con relación á las materias colorantes, si bien se concibe que el estado de agregación de la celulosa, la forma de los filamentos, la existencia ó falta de canal central, etc., pueden producir bajo este punto de vista diferencias sensibles de una fibra á otra, aun dentro de la misma especie; así, las telas tejidas con ciertos algodones ofrecen con frecuencia, después del tinte con determinados colores, como la rubia, puntos blancos que alteran notablemente su belleza, habiéndose reconocido que este accidente de fabricación era provocado por la presencia en los hilos complejos de fibras impropias para absorber las materias colorantes, fibras que se designan con el nombre de *muer-tas*, y que dependen de no haber llegado á la completa madurez. Las fibras de origen vegetal resisten bien dentro de ciertos límites la acción de agentes químicos bastante enérgicos, y con especialidad de los álcalis, de muchas sales metálicas y de los ácidos diluidos, con tal que á la vez que estos últimos no se haga actuar el calor, propiedades sumamente importantes, porque extienden por considerable manera los procedimientos tintóreos á que se prestan; sin embargo, el cloro y los oxidantes un poco enérgicos obran de una manera destructora sobre estas fibras, y así se explican los largos ensayos que se han necesitado para el empleo industrial del negro de anilina, que exige la impresión de un color que contenga clorato potásico y un ácido.

El tercero y último grupo en que se han dividido las fibras textiles comprende las de origen animal, ó sean la lana ó la seda, sumamente importantes en sus relaciones con la Tintorería; ambas son nitrogenadas, pertenecen á la clase de las materias proteicas, y las notables diferencias que presentan se deben, más que á su composición química, á su estado físico, lo que las aproxima considerablemente en cuanto á su aptitud para fijar las materias colorantes. En las lanas hay también, como en el algodón, fibras refractarias al teñido, y que de igual manera que en aquél se denominan *muer-tas*.

Como las fibras de distintos orígenes se portan de diferentes modos en presencia de las distintas materias colorantes, importa mucho al tintorero conocer con cuáles ha de trabajar, para aplicar en cada caso los procedimientos oportunos; en la fabricación de tejidos en que hay también sección de tintes, este examen se hace innecesario, bien porque se tiñe en madejas de composición conocida, bien porque las piezas después de tejidas están perfectamente clasificadas; en cambio en aquellos casos en que la industria tintórea es independiente hácese indispensable semejante reconocimiento, pues, por ejemplo, los colores que reciben las mezclas de lana y algodón están relacionados con la proporción relativa de fibras de cada clase; y como un color no se fija de igual modo sobre unas que sobre otras, hay que hacer, para obtener tintes uniformes, mezclas cuyos elementos convengan á todas ellas y estén relacionados con la cantidad de cada una. Siempre es fácil distinguir las fibras animales de las vegetales, ya recurriendo á la potasa concentrada y caliente, que disuelve las primeras sin atacar á las segundas, ya por el líquido cuproamoniacal, único disolvente de la celulosa; pero en Tintorería estos medios pierden gran parte de su valor, y deben ser reemplazados por baños colorantes normales en los que se sumerge una parte del tejido, para estudiar luego el efecto que producen

comparándole con tejidos compuestos de proporciones conocidas de diversas fibras.

Además, como para proceder de una manera ordenada es preciso seguir la marcha de una misma pieza en todas las fases de la industria, conviene marcarlas con substancias completamente inalterables durante todas las operaciones, para lo que se emplea comúnmente la tinta de imprenta aplicada en sellos sobre la pieza misma ó sobre el atadero que sujeta los copos ó vellones.

II La Tintorería propiamente dicha no tiene únicamente por objeto colorear los hilos y los tejidos de una manera cualquiera, sino que exige también fijar el color en condiciones de que sea duradero, por cuya razón no se dice que una tela está teñida como la materia colorante no la haya impregnado hasta cierta profundidad. Esto hace necesario que los colores sean de por sí solubles ó se formen en el seno mismo de la fibra, único principio, que puede considerarse como general en la Tintorería, y cuya aplicación varía, no sólo con la naturaleza de la materia colorante, sino también con la de la misma substancia filamentososa. Así, cuando esta materia insoluble por sí en el agua, exige disolverse en un vehículo apropiado, cuya especie se determina por las propiedades de aquélla, y que puede ser el alcohol, el espíritu de madera, los álcalis, los ácidos y aun algunas sales; ó bien aún, como sucede con el añil, se convierte el producto inicial, por la acción de los reductores, en substancias incoloras que se disuelven en alguno de los anteriores vehículos. Llegado este punto se impregna la fibra en la disolución, en cuyo caso pueden ocurrir dos fenómenos diferentes: en el primero el cuerpo insoluble es débilmente retenido por el disolvente, y en cambio la fibra le atrae con energía, lo que dará lugar á que el color se precipite sobre ésta sin necesidad de agentes extraños. Este fenómeno, designado por Wáler Crum con el nombre de atracciones de porosidad ó superficie, se observa cuando se introduce un tejido vegetal, ó aun de lana, en la disolución caliza de añil reducido; en tal caso la fibra se apodera del añil, y el baño se empobrece tanto más cuanto más dure la inmersión, en forma que la intensidad del color es casi proporcional á dicha duración.

El segundo fenómeno que puede presentarse es precisamente el inverso del anterior, y por lo tanto consiste en que la materia colorante sea extraída con más fuerza por el disolvente que por la fibra, lo que exige operar un desplazamiento del compuesto insoluble por los artificios convenientes en presencia de la fibra misma; el resultado final será idéntico al del caso anterior, porque el principio coloreado insoluble, una vez precipitado, ya por atracción de porosidad, ya por reacción química propiamente dicha, queda siempre retenido mecánicamente en la superficie y en el interior de los filamentos. Como ejemplo de lo que acaba de decirse está la fijación del óxido férrico sobre los tejidos para producir los colores de herrumbre, nankin y venturina, que tanto éxito tuvieron en cierta época; dicho óxido, insoluble por sí, forma sales solubles con los ácidos, y si en la disolución de una de estas sales se sumerge la fibra ó el tejido, se impregnarán de ellas uniformemente en toda su masa, aunque sin llegar á fijarlas, lo que se consigue, ya sometiendo las fibras á la acción del calor húmedo si la sal era el acetato, ya sumergiéndolas en baños alcalinos que precipiten el óxido férrico en el interior de dicha fibra. En algunos casos particulares que se refieren á este género especial de fijación, se completa el tinte ó el desarrollo del matiz por una oxidación consecutiva, como sucede con el bistro al manganeso, en que el hidrato manganoso blanco, precipitado en el filamento por los álcalis, pasa al pardo bajo la influencia del oxígeno del aire ó de agentes oxidantes convenientes; los colores fijados de cualquiera de estas maneras son sumamente duraderos, porque una vez precipitados no pueden ya salir en virtud de la misma razón que se oponía en que penetrasen bajo la forma sólida.

Los dos principios generales que se acaban de establecer no se aplican sino á las materias colorantes insolubles por sí, como el añil, el óxido férrico, el crómico, etc., en los cuales se supone que la fijación tiene lugar de una manera puramente mecánica, por ser muy difícil admitir verdadera combinación química de dichas materias con la fibra, lo cual además está perfectamente probado por el examen micrográfico que

hace ver el color localizado en los poros y cavidades de los filamentos; en cambio hay materias colorantes que no pertenecen á los dos grupos de las anteriores, y á las que es preciso fijar por otros procedimientos, fundados en general en hacerlas insolubles por su combinación con ciertos óxidos, con los que forman compuestos que en Química se designan con el nombre de lacas. En tal caso hay que impregnar primero la fibra con el óxido que se ha de unir á la materia colorante, empleando sales metálicas, variables en cada caso, y que en general se designan con el nombre de mordientes; hecho esto, y precipitado el óxido de la sal por cualquiera de los medios indicados en el segundo de los casos anteriores, se sumerge en la disolución de la materia colorante para que ésta se combine en el interior de la fibra con dicho óxido, y dé lugar, por lo tanto, al verdadero tinte; para mejor fijar las ideas, puede citarse como ejemplo el tinte de algodón con las materias colorantes de la rubia, que exigen, primero impregnarle de acetato de alúmina, después descomponer esta sal por la acción del calor húmedo para que en la fibra quede interpuesto el hidrato aluminico, y por último se la lleva al baño verdaderamente tintóreo, en el que se verifica la acción citada, y del cual sale la fibra en condiciones de resistir el lavado y tan completamente teñida que apenas el microscopio permite descubrir regiones en las que el color no haya penetrado; además se observa que en las cavidades del filamento se acumula mayor cantidad de laca, y presentan por lo tanto coloración más oscura que el resto. Para evitar los perniciosos efectos que puede producir la presencia de fibras muertas, es conveniente mercerizar antes los tejidos, es decir, someterlos á una serie de operaciones ideadas por Mercer en 1850, y fundadas en la acción que las lejías alcalinas concentradas producen sobre las fibras textiles de origen vegetal, teniendo presente que, si bien este procedimiento facilita considerablemente el tinte, reduce en cambio las dimensiones del tejido, tanto en anchura como en longitud, por cuya razón no debe aplicarse más que á las piezas de tela, y nunca á prendas ya cortadas.

Las fibras animales de lana y de seda poseen la notable propiedad de precipitar de sus disoluciones y de retener energicamente gran número de colores solubles como el ácido indigótico, los derivados de la anilina, el ácido pírico, la eosina, etc.; sin que semejante fenómeno, de tanto interés en la práctica, pueda atribuirse tan sólo á la porosidad de la fibra, pues por esta razón no sería aplicable á la seda, que es muy poco porosa, y porque además cuerpos como la alúmina coagulada se tiñen al igual que la lana al sumergirlos en un baño de fuchsina; esto hace necesario suponer que la fibra animal forma con la materia colorante una verdadera combinación química de orden particular, en cuya virtud el pigmento es extraído del disolvente.

Como resumen de las anteriores consideraciones, puede decirse que el tinte de las fibras textiles se reduce á tres tipos principales, que son: 1.º cuando la materia colorante soluble es susceptible de formar con la fibra compuestos coloreados insolubles y más ó menos estables; constituye el caso más sencillo de la Tintorería, por en él no intervienen más elementos que la fibra y la materia colorante; 2.º, el color insoluble por sí puede entrar en combinaciones solubles que la fibra aprisiona, y en la que se descomponen luego por distintos procedimientos; y 3.º, el color, insoluble por sí, se produce en el interior de la fibra, en virtud de combinaciones entre un óxido metálico interpuesto en ésta y disoluciones de las sustancias colorantes; este último caso es el más complejo y el que requiere emplear mordientes.

En esta rápida exposición de los principios químicos que presiden á la fijación de materias colorantes se ha prescindido de todos los detalles, atendiendo sólo á la sencillez de la exposición; en la práctica, sin embargo, estos detalles son de absoluta necesidad, pues la experiencia prueba continuamente que los resultados obtenidos en Tintorería varían de un modo considerable bajo la influencia de multitud de causas, tanto físicas como químicas. Los prácticos experimentados saben darse cuenta por ensayos repetidos y metódicos de los efectos provocados por cualquier modificación introducida en las condiciones tipos, ensayos cuyos resultados conservan guardando directamente los ejemplares con ellos

obtenidos, lo que se debe sin duda á la falta de un tecnicismo apropiado, sobre todo en lo que se refiere á la nomenclatura de los colores, que si bien fué establecida por Chevreul hace bastantes años, no se ha generalizado como debiera; el sabio químico francés empleado en la fábrica de tapices de los Gobelinos clasifica los tonos de cada color, distinguiendo en ellos tres principios de modificación: 1.º La especie del color, de las que admite 72 tipos. 2.º El tono ó grado de intensidad (colores pálidos, débiles, delicados, vivos, sombríos, etc.), y con los que forma 21 tonos; y 3.º El grado de pureza ó de mezcla con gris ó negro, en el que admite 10 modificaciones. «Supongamos, dice dicho químico, 72 colores dispuestos circularmente de manera que haya 23 sobre el rojo y el amarillo, otros tantos sobre éste y el azul, y 32 entre el azul y el rojo; supongamos además que cada color esté equidistante de los dos inmediatos, y se tendrán los tipos fundamentales. Si suponéis que el color de cada tipo va oscureciéndose desde el pálido (blanco) que ocupa el centro del círculo, al obscuro (negro), que ocupa la circunferencia por gradación equidistante, formaréis 20 tonos, supongo, de un mismo color; el primero ligeramente teñido, el segundo un poco más, el tercero más todavía, hasta el vigésimo, cuya intensidad será próxima á la del negro; el conjunto de todas estas zonas es lo que yo llamo la gama de este color, que comprende para todos los tipos 1 440 matices, ordenados sistemáticamente sobre un círculo denominado cromático.» Empañando todos los matices sucesivamente por

$$\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10} \dots \frac{10}{10}$$

de negro, se tendrán 10 círculos cromáticos, de los que el último es el negro puro, y añadiendo á los 14 400 tonos así formados los 20 de gris intermedios entre el blanco y el negro, resultarán absolutamente todos los matices.

La importancia de esta clasificación en Tintorería está plenamente justificada por los trabajos de Havrez sobre los colores de cochinilla, y en virtud de los cuales ha podido reconocer que cada matiz resulta de un conjunto determinado de drogas (sales, mordientes, colorantes, etc.), y de condiciones (tiempo, calor, etc.), y que las variaciones regulares de cada uno dependen de otras variaciones también regulares de las circunstancias generativas. Rood, en el libro que titula *Teoría científica de los colores*, se ocupa también de la clasificación de los mismos, sentando como propiedades fundamentales la pureza, la intensidad y la luminosidad; siendo imposible, dadas las condiciones de este trabajo, exponer los distintos puntos de vista que desarrolla el sabio norteamericano, se recomienda á los lectores que quieran profundizar esta cuestión la obra citada.

III Indicados sucintamente los principios fundamentales de la Tintorería, es preciso ahora, cumpliendo el plan adoptado, ocuparse del material necesario á la Industria, aunque tan sólo en su parte general, y dejando los casos particulares para el momento en que de ellos se trate. Para instalar un taller de tinte hacen falta tres habitaciones, ó por lo menos dos, una de las cuales se destina exclusivamente para el azul de añil, que requiere temperaturas determinadas, y la otra para los colores variados que puedan ser objeto de aplicación, y tanto una como otra deben tener en sus cubiertas y paredes grandes ventanas que puedan abrirse fácilmente para dar salida á los vapores y gases; además son indispensables dos tendedores, uno de ellos al aire libre, y el otro á cubierto de las aguas de lluvia. La mejor distribución del taller es, supuesta la forma de rectángulo prolongado, adosar al muro en uno de sus lados mayores las cajas ó cubas necesarias para los tintes, para preparar los tejidos, etc., y en el lado opuesto colocar los aparatos de lavar, aclarar, enjugar, etc. El sistema de caldeo ha de ser objeto de preferente atención; hasta hace pocos años se calentaban los baños y tinas directamente por la acción del fuego, sistema hoy abandonado, así como el de inyectar vapor en dichas tinas, porque el primero impide regular las temperaturas, y el segundo cambia la densidad á consecuencia de la condensación del vapor acuoso; el medio preferible hoy es el caldeo indirecto por el vapor, valiéndose de calderas de doble fondo ó de serpientes cerradas, en los que se condensa el vapor sin comunicar

con el contenido de los recipientes; este sistema es costoso y exige asidua vigilancia á causa de las muchas llaves de que hay que cuidar, no obstante lo cual es el más conveniente en la práctica.

Los tintes para la lana y el algodón pueden darse, ya sobre la fibra bruta cardada ó simplemente limpia, ya sobre las madejas de dicha fibra torcida, ya, en fin, sobre los tejidos terminados, mientras que la seda, el lino y el cáñamo no se tiñen sino en las dos últimas formas: los útiles necesarios han de variar según se opere sobre unos ú otros, y aun con la naturaleza de la fibra, pudiendo usarse, en general, terrinas, cubetas más ó menos profundas, toneles de madera, calderas de cobre, etc., pues el fin que se debe llenar es facilitar la inmersión en las condiciones que exijan tanto la materia filamentososa como la coloreada; pero la industria moderna facilita mucho las distintas operaciones por aparatos mecánicos, que reemplazan el trabajo de los obreros y hacen la producción más económica.

La maniobra de las madejas varía con la naturaleza de la fibra; así, si se trata de impregnar de mordiente hilos de algodón ó de lino, conviene incrustar en fogones ó mostradores vasos de barro que contengan el mordiente, y terrinas en las que se han de sumergir las madejas; entonces, y una vez humedecidas éstas uniformemente con agua, se las introduce en dicho mordiente, apretándolas contra las paredes y el fondo de la vasija, á la vez que se las hace girar entre las manos hasta que se juzga que el líquido las ha penetrado bien, en cuyo momento se las suspende de una percha fija á la pared y se las retuerce fuertemente, recogiendo en la terrina el líquido escurrido; repetidas estas operaciones gran número de veces, se destueren las madejas y se aflojan sus hilos para llevarlas después al secadero. Semejante trabajo, muy penoso para los obreros, sobre todo cuando hay que operar con líquidos calientes, puede ser ventajosamente sustituido con economía, tanto de tiempo como de mano de obra, con el de máquinas, de las que puede servir de tipo la denominada de *pasar*, y que se representa en la figura 1: consta de dos pares *A* de cilindros horizontales de madera, de 6,50 metros de largo y 0,15 de diámetro,

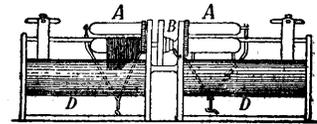


Fig. 1

dispuestos en bastidores de fundición y sujetos á girar en sentido contrario por la acción del eje polea y eje de transmisión *B* y de las convenientes ruedas dentadas; los cilindros inferiores tienen uno de sus extremos completamente libre para introducir por él las madejas *C*, y los superiores descansan sobre aquéllos, ejerciendo pesos variables á voluntad, con objeto de que las presiones así producidas sean suficientes para expulsar total ó parcialmente el líquido contenido en las madejas. Para impregnar éstas de mordientes, el aparato se establece sobre los depósitos *D* destinados á contenerlos, y á una altura tal que la madeja se sumerja en una tercera parte, mientras que cuando la máquina se emplea para lavar se la coloca en un canal por donde esté circulando el agua de una manera continua, y en ambos casos, al pasar los hilos por entre los cilindros, se exprimen más ó menos, según la presión que ejerce el colocado en la parte superior.

La fijación de mordientes, así como el teñido de las madejas de lana, se efectúa á temperatura superior á la ordinaria, en calderas bastante profundas, de forma cónica; el obrero sujeta las madejas atravesándolas por su interior con dos paños lo suficientemente largos para que puedan apoyarse en los bordes opuestos de la caldera, y con ellos sumerge los hilos de manera que reciban uniforme y sucesivamente la acción del líquido. Las madejas de seda se introducen para la misma operación en barcas ó cajas rectangulares de madera, en las que se colocan una sobre otras procurando que queden bien extendidas. Todos estos trabajos, puramente manuales, se efectúan hoy mecánica y automáticamente por medio de un aparato sumamente ingenioso

ideado por Deshaies, y en cuya descripción no es oportuno entrar, bastando decir que en él las madejas recorren toda la longitud del baño, girando de una manera continua, y después se exprimen entre dos cilindros de madera, cuya presión se regula con auxilio de una palanca.

El tinte de la lana en vellón, y en general de las materias filamentosas que no han sido hiladas, se hace en cubas de forma y dimensiones variables, y en las que las fibras se vuelven y vuelven muchas veces por medio de ganchos. Este procedimiento tan primitivo puede substituirse por el aparato de Weber, que consiste en una cuba cilíndrica de fundición ó de palastro provista de un doble fondo de agujeros en la parte inferior, y sobre el cual se coloca la primera materia sujeta por un segundo fondo también perforado y fijo con un tornillo de presión; el baño colorante, calentado en caso de necesidad, se inyecta con auxilio de bombas, y atravesando la materia textil vuelve al depósito primitivo por un tubo de salida.

Los aparatos que sirven para teñir los tejidos difieren en la mayor parte de los casos de las simples cubas de inmersión, y el procedimiento generalmente usado es la cuba que se llama de rodillos, que no se describe por representarse con bastante claridad en la *fig. 2*, en la que las flechas indican la marcha que sigue la pieza de tela; esta disposición de cubas de rodillos es muy usada, no sólo para el acto mismo del tinte, sino

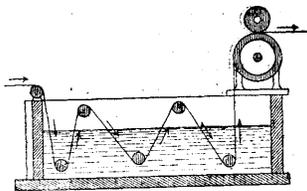


Fig. 2

para toda otra operación en que tejidos pesados deban atravesar un líquido cualquiera, y permite colocar muchas cubas unas á continuación de otras, hacerlas comunicar con un primer secadero y aun calentarlas si necesario fuera por medio de serpientes, por cuyo interior circula vapor de agua; el número de rodillos contenidos en cada cuba, así como el tamaño de éstas, es bastante variable y depende de la rapidez con que la tela debe atravesar el líquido.

Análogo al aparato anterior es el conocido en el tecnicismo propio de la Industria con el nombre de *fular*, y destinado á impregnar uniformemente los tejidos de un líquido cualquiera; se diferencia del anterior en que la cubeta, de mucho menor tamaño, lleva uno, ó á lo más dos rodillos, y en que la compresión que ejercen los cilindros exprimidores es más energética.

Para el avivado y ciertos tintes que requieren temperatura superior á 100° hay que operar en aparatos cerrados, que, en general, consisten en dos calderas provistas de doble fondo agujereado y unidas por medio de un tubo; la primera sirve para producir el vapor, que, atravesando el doble fondo, impregna y calienta el tejido colocado en la segunda; excusado es decir que ambas calderas han de llevar llaves de extracción y limpieza, válvulas de seguridad, etc.

Una vez verificada la operación de teñir las fibras ó tejidos, es necesario someterlas á limpiezas y lavados bastante energicos, con objeto no sólo de privarlas de los líquidos que las impregnan, sino también de materias pulverulentas difíciles de desprender á menos de emplear acciones mecánicas, y los aparatos que con tal objeto se emplean son, en primer término, cubas de rodillos semejantes á la ya descrita, y en segundo las lavadoras de excéntricas destinadas á madejas, como la representada en la *fig. 3*; consiste en un eje *B*, movido por su correspondiente correa de transmisión, y en cuyos extremos van sujetas excéntricamente dos jaulas cilíndricas, *A*, destinadas á recibir las madejas, las cuales por el movimiento de la máquina se sumergen alternativamente en el agua corriente, sobre la que está colocado el aparato. Rieckly ha ideado otra lavadora también excéntrica, que lleva tres pares de jaulas, y en las que éstas reciben movimiento de rotación por medio de trinquetes, y de balanceo por el bastidor que las soporta.

La última operación á que hay que someter las fibras textiles en Tintorería es el secado, que

constituye, sin embargo, parte muy importante de la Industria, aunque no sea más que por el espacio que requiere; lavadas las fibras y bien enjugadas por torsión ó mediante turbinas, es preciso evaporar el agua que aún retienen, lo que se consigue suspendiendo las madejas ó los tejidos en lugares dispuestos de modo que se favorezca dicha evaporación, ya á la temperatura ordinaria, en cuyo caso es preciso cuidar mucho de la fácil renovación de aire, ya por la ac-

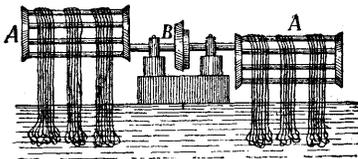


Fig. 3

ción del calor, y entonces lo más conveniente es hacer circular las piezas sobre tambores de hierro calentados interiormente con auxilio del vapor de agua. Las sedas se secan siempre bajo techado en cámaras bien aireadas y susceptibles de calentarse en invierno para que pierdan rápidamente la humedad y conserven la igualdad de color necesaria.

Por último, en algunos casos especiales es indispensable someter los tejidos á oxidaciones más ó menos enérgicas, que suelen practicarse en los mismos secaderos, pero dispuestos de modo que puedan calentarse á beneficio del vapor de agua. En Inglaterra suelen emplear un aparato de oxidación continua, que consiste en una cámara de 6 metros de altura, 5,04 de ancho y 19 de longitud, cuyas paredes son dobles y de madera, y que está provista de ventanas también dobles; esta cámara está rodeada de tubos de fundición calentados al vapor, y lleva en su interior un sistema de rodillos de hoja de lata, por los cuales pasa la tela con una velocidad tal que tarda de diez á quince minutos en atravesar todo el aparato; finalmente, suficiente número de chimeneas colocadas en la parte superior de la cámara aseguran la ventilación y eliminan los vapores ácidos.

IV El arte de colorear las fibras textiles por el tinte no se limita, según se desprende de lo dicho, á un método uniforme y regular como la pintura al óleo ó la decoración de las porcelanas; es muy variable, por el contrario, no sólo por el gran número de materias colorantes que emplea, tomadas de los tres reinos de la naturaleza y aun fabricadas artificialmente, sino también por los medios de acción que permiten fijar los colores y adherirlos íntimamente á los tejidos. En la imposibilidad de estudiar todas estas substancias, se indicarán las condiciones generales de los grupos en que se dividen, indicando luego las más usadas, mucho más cuanto que al describirlas detalladamente no se haría otra cosa que repetir lo dicho en las palabras del DICCIONARIO que se ocupan de cada una de ellas; estas materias se dividen en tres grandes grupos, según el papel que en la Industria desempeñan, grupos formados por los espesantes, los mordientes y las materias colorantes propiamente dichas.

Espesantes. — Estas substancias desempeñan importantísimo papel en Tintorería y en la estampación de tejidos, porque permiten dar á los colores cierta viscosidad conveniente para que se adhieran á la fibra en mayor cantidad, y más aún para la impresión mecánica. Como tales se sirve la Tintorería del almidón y sus congéneres (fécula de patata, harina leycocoma, dextrina, etc.); de las gomas propiamente dichas (arábica, del Senegal, tragacanto, etc.), y de materias más ó menos mucilaginosas, como la linaza, el carragen y otras; al lado de estos productos figuran espesantes de origen animal (albúmina y caseína) y otros minerales que se introducen en los colores para darles cuerpo (caolín). Todos ellos han sido descritos en los artículos correspondientes, y su empleo, más propio del estampado de las telas que del verdadero tinte, se indica en los casos particulares, razones ambas por las que no es oportuno insistir más en esta cuestión.

Mordientes. — Dase este nombre á las materias con que se impregnan las fibras textiles para servir de intermediarias entre éstas y las materias colorantes, con las que contraen combinaciones insolubles y coloreadas; la mayoría de ellos pertenecen á los óxidos metálicos capaces de formar

los cuerpos denominados lacas (véase), entre los cuales pueden citarse la alúmina y los óxidos de hierro, cromo y estaño. Los mordientes no reaccionan siempre de la misma manera ni hacen adherente el color de idéntica forma, pues en determinadas circunstancias modifican, no sólo el tono, sino el color mismo; así, introduciendo en un baño de cochinilla una tela preparada con mordiente de alúmina se teñirá de lila, mientras que otra en que este óxido haya sido substituído por el de plomo se coloreará de rojo. En las operaciones de Tintorería los mordientes tienen gran influencia sobre los resultados, por lo cual deben estudiarse de una manera general, considerados no sólo como medios de dar firmeza á los colores, sino también como modificadores de los mismos.

Entre los mordientes más usados están aquellos en que figura la alúmina, que puede hacerse intervenir empleando cuerpos en que exista como base, como son las sales aluminicas, ú otros en que desempeñe el papel de ácido, como los aluminatos; de los primeros los más usados en Tintorería son los alumbres, que sin embargo no producen buenos resultados sino cuando se les mezcla con cierta cantidad de carbonato sódico, y aun de acetato de plomo, formando baños que contengan 40 partes del primero de estos cuerpos, cuatro del segundo y 40 del tercero. El alumbre se emplea en general para el amordentado de los tejidos que se han de teñir de rojo, por más que en la actualidad se prefiera reemplazar dicha substancia por el acetato de aluminio, preparado haciendo reaccionar el sulfato de este metal, y el acetato plúmbico; la ventaja de este mordiente estriba en que basta ponerle en contacto con las fibras textiles para que se apropien el hidrato de alúmina sin necesidad de añadir una base que se apodere del ácido con este hidrato combinado. Kœchlin ha propuesto un mordiente llamado á generalizarse por su estabilidad y por la constancia de su composición: se prepara neutralizando la disolución de alumbre por carbonato potásico hasta que el precipitado comience á ser permanente; después se hace hervir el líquido recogiendo la materia insoluble que se deposita, para disolverla por fin en el ácido acético. Los hiposulfitos de aluminio presentan, bajo el punto de vista tintóreo, propiedades semejantes, según Koop, á las de los acetatos, por cuya razón se emplean como mordientes, que se obtienen añadiendo hiposulfitos sódico ó cálcico en las disoluciones de alumbre ordinario ó de sulfato de aluminio. Por último, los aluminatos alcalinos se utilizan en Inglaterra para el objeto de que se trata, teniendo en cuenta que cuando se los deja en contacto del aire se descomponen por la acción del anhídrido carbónico y abandonan la alúmina en libertad.

Las sales de hierro, de igual manera que las de aluminio, no sirven para la preparación de los tejidos sino cuando, hallándose disueltas, dejan el óxido en libertad con las condiciones necesarias de adherencia, ya espontáneamente, ya bajo la influencia de determinados agentes. De los dos estados de oxidación susceptibles de formar sales que presenta el hierro, el más conveniente, según demuestra la experiencia, es el que se denomina *al mínimo*; y de todos los compuestos ferruginos comprendidos en este estado, es el acetato obtenido con el ácido acético procedente de la destilación seca de la madera, y que con este motivo se conoce con el nombre de *pirroliguito de hierro*. Los mordientes ferruginos empleados solos producen, con las materias rojas, tonos lila y violados, con los amarillos grises acetonados y verdes pardos, y mezclados con los de alúmina producen, con los rojos, matices de intensidad variable hasta el negro; además, para modificar sus efectos se les mezcla con otras substancias, como sales de cobre, cloruros de zinc y de amonio, nitrato ó clorato potásicos y ácido arsenioso.

Los mordientes crómicos son aplicables á los baños en que deban entrar como cuerpos tintóreos el campeche, el palo del Brasil, la rubia y el quercitrón; su acción es muy compleja, porque pueden reaccionar en virtud de su fuerte poder oxidante, no sólo sobre la materia colorante, sino sobre la fibra misma, ya sea animal ó vegetal. El mordiente de cromo más usado se compone de bicromato potásico, ácido sulfúrico y cierta cantidad de melaza ó dextrina, y se usa en caliente. Las sales de cromo se emplean en el día con especialidad para los colores llamados rebajados, como los negros de cromo, pues las

materias colorantes no adquieren con los compuestos crómicos sino tonos mates y tiernos.

De todas las substancias que como mordientes se emplean en Tintorería, quizá las que tienen más aplicación son las sales de estaño, cuyos efectos principales, aplicables á todos los colores, incluso los llamados de vapor, consisten, no sólo en fijar la materia colorante, sino además en neutralizar los efectos del óxido de hierro y cambiar los matices de tejidos teñidos con mordientes aluminosos, sustituyendo dicho mordiente en la fibra. Las sales de estaño que generalmente se prefieren son las estannosas, como el cloruro y el sulfato, mezclados con acetato alcalino destinado á neutralizar el ácido mineral que queda libre al precipitarse el óxido sobre la fibra; los estannatos también encuentran alguna aplicación para el caso de que se trata, y en ellos quien desempeña el verdadero papel de mordiente es el ácido estánnico precipitado sobre el tejido.

No son sólo los óxidos inorgánicos los que tienen la propiedad de insolubilizar y modificar las materias colorantes, sino que existen también algunas substancias orgánicas que por tener semejante condición se aplican frecuentemente en Tintorería, y como ejemplo puede citarse la fabricación del rojo turco ó rojo de Andrinópolis, fundada en el empleo de aceites convenientemente modificados, y bajo cuya acción los tejidos vegetales adquieren color escarlata al teñirlos con rubia; estos aceites, llamados cambiantes, se distinguen de los demás cuerpos grasos en que, mezclados con lejías alcalinas diluídas, producen emulsiones muy lechosas, propiedad que, según Pelouze, depende de hallarse formados de cuerpos grasos neutros y ácidos, y que se encuentran bastante desarrollados en el aceite de olivas; el inconveniente principal de estos mordientes es su elevado precio bajo el punto de vista industrial, por cuya razón se ha tratado de reemplazarlos por otros más baratos, aunque sin conseguir resultados satisfactorios. Las substancias albuminoides también desempeñan el papel de mordientes, dependiendo su acción, no sólo de la afinidad que la albúmina posee para con las materias colorantes, sino de la propiedad de coagularse por el calor; una vez fijo el color sobre la fibra albuminada, si se calienta el tejido dicha albúmina se coagula y el tinte es completo; la acción de esta clase de substancias se utiliza especialmente cuando se trata de fijar baños de campeche, palo del Brasil etcétera, sobre tejidos de algodón, siendo su acción inferior en la lana y poco menos en la seda. Las gelatinas suelen reemplazar á la albúmina como mordientes orgánicos, pero entonces la coagulación ha de producirse por medio del tanino; su empleo es muy conveniente para las tintas negras y grises obtenidas por las sales de hierro.

Aunque la naturaleza de los mordientes que hay que emplear suele ser variable en cada caso, hay algunos, sin embargo, de aplicación bastante general, no sólo para una serie de tintes del mismo matiz, sino para matices diferentes, por cuya razón conviene indicar la composición de los mordientes de mayor uso. Para los colores rojos y rosas, especialmente cuando se emplea como materia colorante la rubia, el mordiente debe ser siempre aluminoso, y prepararse eligiendo sales puras y exentas de hierro si se desean obtener buenos resultados; en cuanto á su composición suele ser muy variable, pudiendo citarse como tipos los tres que á continuación se indican:

1. ^a Alumbre.	11	kilog.
Pirolignito de plomo.	8,250	»
Agua hirviente.	32	litros
2. ^a Alumbre.	625	partes
Pirolignito de plomo.	450	»
Agua hirviente.	2000	»
3. ^a Alumbre.	8	kilog.
Pirolignito de plomo.	8,5	»
Agua hirviente.	60	»
Extracto de Lima.	4,3	»

En general, en las fábricas prefieren preparar muchos mordientes, que difieren por su densidad y por las proporciones de alumbre y de acetato de plomo, á disponer de uno solo que se diluya más ó menos según los matices á que se destine; la ventaja de esta práctica estriba en que los mordientes fuertes no se conservan por tanto tiempo como los de densidad media, pues todos ellos más ó menos pronto acaban por depositar

biacetato. La base de los colores negros, violetas y lilas obtenidos con la rubia y el hidrato férrico, generalmente se emplea para fijar sobre el tejido el acetato ó pirolignito ferroso, que se oxida poco á poco, desprendiendo ácido acético y dejando sobre la fibra acetato férrico básico, cuya descomposición se completa con el auxilio de un baño saturador; no se puede reemplazar la sal ferrosa por la correspondiente férrica, pues la experiencia ha demostrado que en estas condiciones el óxido férrico no se fija bien y se desprende fácilmente en los lavados.

Materias colorantes.—Muchas son las materias colorantes empleadas en Tintorería, y su estudio llegaría á constituir nada menos que un pequeño tratado de Química si en él se comprendieran sus propiedades, métodos de fabricación, reacciones á que dan origen, etc.; pero claro es que, como en un trabajo de la índole de este artículo no se pueden describir en esa forma, mucho más cuando cada una de ellas ha sido descrita en la palabra correspondiente, y es abso-

lutamente imposible ni siquiera enunciarlas todas con los colores á que dan lugar. Los tintoreros dividen los colores en simples y compuestos, según que, sea cualquiera su matiz, le transmitan puro por coloración, ya directa, ya con intermedio de mordientes, ó según procedan de mezclas convenientemente preparadas; á su vez los colores simples se subdividen en tres clases, de las que la primera comprende los tres matices primitivos rojo, amarillo y azul; la segunda las coloraciones binarias, como el anaranjado, el verde y el violado; y la tercera las grises en todos sus grados, hasta el negro. Estos colores se producen, ya con la materia colorante conforme se recibe del comercio, ya después de someterla á la acción de ciertos agentes que las modifican en la forma más apropiada al fin que con ella se desea obtener.

En la siguiente tabla se enumeran las materias tintóreas del comercio más usadas, con el nombre científico del cuerpo de que proceden y el color que producen:

MATERIA TINTÓREA DEL COMERCIO	NOMBRE CIENTÍFICO Y SUBSTANCIA DE QUE PROCEDE	PRINCIPIOS COLORANTES QUE CONTIENE	COLOR PRODUCCIDO
1 Insecto cochinilla.	Cactus coccinifera.	Carmín.	Rojo.
2 Insecto kermes.	Quercus coccifera.	Idem.	Idem.
3 Resina laca-laca.	Coccus finus.	Idem.	Idem.
4 Laca-Dye.	Coccus laca.	Idem.	Idem.
5 Raíz de samadra.	Samadra indica.	Samadrina.	Idem.
6 Paja de mijo.	Lithospermum arvense.	Litospermina.	Idem.
7 Rubia.	Rubia tinctorum.	Purpurina, alizarina y xantina.	Idem.
8 Palo del Brasil.	Casalpina brasiliensis.	Brasilina.	Idem.
9 Palo de sándalo.	Pterocarpus santalinum.	Santalina.	Idem.
10 Palo de anaranto.	Palo morado.	Amarantina.	Idem.
11 Vástagos de trigo.	Sorghum saccharatum.	Sorguina.	Idem.
12 Granos de pegánium.	Pegautum harmala.	Harmalina.	Idem.
13 Flores de alazor.	Carthamus tinctorius.	Acido cartámico.	Idem.
14 Púrpura de carmín.	Guano, ácido úrico.	Murexida.	Idem.
15 Rojo de brea.	Breas de madera y hulla.	Acido rosólico.	Idem.
16 Rojo de anilina.	Anilina.	Fuchsina.	Idem.
17 Anema ó palomilla.	Anchusa tintórea.	Ancensina.	Idem.
18 Violeta de anilina.	Anilina oxidada.	Indisina.	Violeta.
19 Orchilla natural.	Variola de albata.	Orcina colorante.	Idem.
20 Orchilla de las islas.	Lichus rosella.	Orcina.	Idem.
21 Orchilla de tapias.	Lichus tartareus.	Orcinato amónico	Idem.
22 Púrpura francesa.	Orchilla calentada.	Orcinato cálcico	Idem.
23 Anil (fécula).	Indigofera, P. tinctorum.	Indigotina.	Idem.
24 Carmín de anil.	Anil sulfurico.	Sulfindigotato.	Azul.
25 Palo de Campeche.	Hematoxilón campechianum.	Hematoxilina.	Idem.
26 Malva negra.	Malva silvestris.	Malvina.	Azul violado.
27 Verde de hojas.	Materia colorante.	Clorofila.	Azul gris.
28 Cardo.	Cinara scolymus.	Cinarina.	Verde.
29 Verde china Lo-Kao.	Vesprum-rhamnus.	»	Idem.
30 Corteza de roble.	Quercus tinctoria.	Quercitrina.	Idem.
31 Palo amarillo.	Morus tinctoria.	Morina.	Amarillo.
32 Guada.	Reseda luteola.	Luteolina.	Idem.
33 Fustete.	Rhus continus.	Fustina.	Idem.
34 Serrátula.	Poligonum fagopyrum.	Futina, crocina.	Idem.
35 Gardenia.	Gardenia grandiflora.	Crocelina.	Idem.
36 Granos de Persia.	Rhamnus tinctoria.	Rammina.	Idem.
37 Raíz de cúrcuma.	Cúrcuma rotunda.	Cúrcumina.	Idem.
38 Pasta de Orellana.	Bisca orellana.	Bixina.	Idem.
39 Acido picrico.	Acido fénico.	»	Amarillo anaranjado.
40 Agallas y áloes.	»	Tanino.	Negros y pardos.

A más de las materias colorantes de anilina incluídas en la tabla anterior, existen otras capaces de producir los más brillantes matices, y susceptibles de formar por sí solas toda la escala de colores; se preparan artificialmente recurriendo á los más variados procedimientos, muchos de los cuales tienen carácter sintético, y por su composición química se incluyen en esa larga serie de cuerpos denominada aromática, cuyo tipo es la bencina; estos colores, designados unas veces con nombres caprichosos, como azul de París ó violeta Hoffmann, son cada día más numerosos, merced á los progresos de la Química orgánica; y aunque por sí solos pudieran bastar para satisfacer todas las necesidades de la industria tintórea, presentan sin embargo el gravísimo defecto de no tener la estabilidad propia de los extraídos de los vegetales, pues se alteran fácilmente en presencia del aire y sobre todo de la luz.

Hechas las indicaciones de carácter general acerca de las materias colorantes que se emplean en el tinte de las fibras textiles, y en la imposibilidad de estudiarlas todas como se haría en un tratado especial de esta industria, es, sin embar-

go, indispensable decir aunque sólo sean cortas palabras acerca de aquellas cuyo uso está más generalizado, tanto por la brillantez como por la estabilidad de sus matices. Entre las que se encuentran en este caso figura en primer lugar la raíz de rubia, que en el comercio se encuentra bajo diversas formas, como son, la raíz simplemente seca y molida; la flor de rubia (rubia lavada); la garancina (flor hervida con ácidos sulfúrico ó clorhídrico y después lavada y seca); y los extractos, pudiendo añadirse á tales productos la alizarina artificial, que no es otra cosa que la materia colorante de dicha rubia, pero preparada por procedimientos artificiales. Todas estas materias dan lugar á multitud de matices á cual más brillantes y estables, que comprenden todos los tonos de la serie roja, los violetas y lilas y los negros, según la naturaleza del mordiente empleado y su asociación con otros colores. La rubia se emplea, no sólo sobre los tejidos de algodón, sino sobre los de lana y seda, circunstancia que, extendiendo considerablemente su empleo, justifica, á la vez que las antes dichas, el lugar que se la ha concedido. Los diversos pigmentos coloreados que la rubia contiene son la

alizarina, la purpurina y la seudopurpurina, que juegan distinto papel en los tintes y exigen diferentes condiciones y conducen también a diversos resultados; la primera no se fija sobre las fibras vegetales a menos que se opere en baños cuyo mordiente contenga cierta cantidad de carbonato cálcico, con el que reacciona la alizarina en caliente desprendiendo ácido carbónico y formando una combinación de color violeta; el rendimiento máximo de esta laca se alcanza cuando el baño contiene un equivalente de sal cálcica y otro de materia colorante. El pigmento en cuestión produce con los mordientes de alumina matices rojo-violáceos y con los de hierro violeta y azul, y tanto unos como otros son lo bastante permanentes para resistir sin alterarse la acción de los rayos solares y el lavado con jabón, circunstancias que hace sean muy buscadas las telas teñidas de este modo.

La purpurina, al revés de la alizarina, tñe fácilmente los mordientes de alumina sin necesidad de sales cálcicas, produciendo matices violadorrosos y violado-azules con los de hierro; los primeros no son definitivos, pues pueden sufrir modificaciones por la acción del agua de jabón que, cuando está hirviendo, le hace perder la parte violada convirtiéndolos en rojo-oscuros y sumamente brillantes; Rosenstiehl admite que esta modificación se debe a que la purpurina se transforma en el tejido mismo en un hidrato de color rojo más franco que el de aquella. El agua de jabón en frío y el avivado, si bien depuran los colores debidos a la purpurina, no les hacen experimentar cambio en su coloración.

La seudopurpurina no tñe los mordientes más que en el agua destilada, produciendo con la alumina colores semejantes a los de la alizarina y con el hierro grises violáceos; los baños de jabón los degradan rápidamente, y la presencia del carbonato cálcico es siempre perjudicial, pues da lugar a que la seudopurpurina se precipite bajo forma de laca, sobre la que no ejerce acción el ácido carbónico. Cuando se tñe con la rubia ó flor de Avignon, que contiene carbonato cálcico, no se utiliza más que la alizarina y la purpurina, mientras que con la rubia de Alsacia, que no es caliza, la laca formada sobre el tejido contiene mucha seudopurpurina, y es por tanto poco resistente a la luz y al agua de jabón; si, por el contrario, se añade creta a la rubia de este último origen, se elimina del tinte la seudopurpurina y los colores que se obtienen son más sólidos.

Las conclusiones prácticas que se deducen de lo que tan sucintamente se acaba de decir, son las siguientes: la alizarina sola produce hermosos violetas con los mordientes de hierro, mientras que la rubia es menos apta para desarrollar este color cuanto mayor cantidad contiene de purpurina libre, por cuya razón, para semejantes matices, se elegirá de preferencia la flor de rubia, los extractos ricos en alizarina, y mejor aún este mismo cuerpo preparado artificialmente, ó bien se eliminará la purpurina por conveniente adición de creta, aunque sea resinificando parte de la materia colorante. Los rojos y rosas exigen, por el contrario, el concurso de la alizarina y de la purpurina ó su hidrato, consiguiéndose la mayor vivacidad de color sometiendo las fibras teñidas a la ebullición en calderas cerradas, efecto que, según Rosenstiehl, se debe a la formación de la laca de purpurina hidratada. Este mismo sabio ha estudiado recientemente el papel que desempeñan los ácidos en el tinte con la rubia y sus sustitutos artificiales, demostrando que el anhídrido carbónico tiene gran importancia porque disuelve la laca cálcica de la alizarina, muy poco la de la purpurina y nada la de la seudopurpurina; el carbonato cálcico puede ser ventajosamente reemplazado por el acetato del mismo metal, que se descompone durante el tinte y deja libre el ácido acético, cuya presencia en el baño no influye para nada en sus resultados.

Signe a la rubia, en el concepto de importancia tintorea, la cochinilla, insecto perteneciente al orden de los hemipteros, y cuyo cuerpo contiene una materia colorante roja, descrita en otro lugar con el nombre de ácido carmínico (véase). Conocida desde tiempo inmemorial, sobre todo la variedad denominada *kermes*, se presenta en el comercio ya en su primitiva forma de insectos desecados, ya bajo la de cochinilla amoniacal, en la que el color propio y los matices que de él resultan se hallan modificados por la acción del amoníaco, y ya, en fin, bajo la de carmín, pre-

parado como se dijo en la palabra correspondiente (véase). El ácido carmínico no se puede fijar directamente sobre el algodón, la lana ó la seda, sino que requiere el empleo de mordientes, que cuando son aluminicos producen color rojo de amaranzo, si férricos matices grises más ó menos violáceos, y si á los primeros se asocian los estánicos el tono es rojo escarlata, color este último tan sumamente brillante cuando se aplica a la lana, que es por demás difícil encontrar otro capaz de compararse con él; el algodón no se tñe de ordinario con colores de cochinilla, que son siempre caros, mucho más cuanto que los matices que se producen pueden ser igualados fácilmente recurriendo á otras substancias; de aquí resulta que el uso de esta materia queda limitado casi exclusivamente á dicha lana.

Las materias anteriores se emplean, como se ha visto, para producir los colores derivados del rojo, sin que hasta ahora se haya hablado para nada de las que producen el azul y el amarillo, y sin embargo, sobre todo los que dan el primero, tienen tanta importancia como aquellas, dado lo mucho que prepondera en las modas actuales semejante color. La materia más apropiada para teñir de azul no es otra que el añil que circula en el comercio bajo la forma de pastillas ó pencas de color azul intenso, y que resultan de hacer fermentar las hojas de la planta en determinadas condiciones; su poder colorante depende de la substancia llamada indigotina, que perteneciente á la serie aromática se encuentra también en el comercio en disolución sulfúrica, formada por el ácido sulfindigótico, y bajo la forma de carmín de añil, que no es otra cosa que un sulfindigotato sódico más ó menos puro. La circunstancia de ser dicha indigotina insoluble en agua, obliga en Tintorería á valerse de artificios basados en la propiedad que tiene de disolverse perdiendo su color por la acción de los reductores, para luego, una vez fijada sobre la fibra, adquirirle de nuevo al oxidarse; su empleo, sobre todo para el algodón, no exige en manera alguna el uso de los mordientes, y los tonos que produce son siempre azules más ó menos claros.

Para terminar los que á las materias colorantes vegetales se refiere, resta hablar del palo de Campeche, tan útil para teñir de negro y para imitar los azules de añil denominados de cuba; el primer color se produce á consecuencia de la oxidación que experimenta la materia colorante de dicho palo en presencia de las sales cúpricas ó férricas y de los cromatos, acción que también se utiliza en la fabricación de las tintas; si el teñido se verifica con disoluciones de extractos mezcladas con acetato de cobre el color resultante es el azul, semejante al del añil, aunque no tan sólido. La disolución acuosa del palo de Campeche es amarillorrojiza si se hizo con agua destilada, y roja de sangre cuando el disolvente contiene alguna substancia caliza; su infusión, de color rojo vinoso, tiene sabor astringente, y forma precipitado con las sales de diversos metales, siendo importante el de color violado que produce con las de aluminio.

Los colores amarillos se dan en Tintorería, ya con cuerpos minerales como el cromato de plomo (amarillo de cromo), ya con materias vegetales como el quercitrón, el palo amarillo ó del Brasil, la gualda, el fustete y otras; de todas ellas la más importante es la segunda, que da colores amarillos francos con los mordientes de alumina, y verde bronceado ó aceituna con los de hierro; en cuanto á los demás no merecen ocupar más espacio en un artículo tan condensado como éste, debiendo referir á los lectores que deseen más detalles, ya á las palabras correspondientes del DICCIONARIO, ya á los tratados especiales de Tintorería.

V Hasta el presente no se ha hecho otra cosa, puede decirse, que dar indicaciones y reglas generales acerca del arte de teñir las telas, y en esta parte corresponde hablar de lo que pudiera llamarse la práctica de la Tintorería, pues en ella se han de exponer la composición de los baños y el método que debe seguirse en las manipulaciones; claro es que ha de limitarse semejante exposición á los colores simples, y esto obediendo á dos consideraciones igualmente importantes: la primera la tan repetida de la extensión, y la segunda que, tratándose sólo de un artículo enciclopédico, no se debe entrar en detalles que le conviertan en un manual del tintorero; además los colores compuestos se obtienen, á semejanza de lo que se hace en Pintura, por la mezcla de

los simples efectuada, ya directamente en los baños, ya por dos tintes sucesivos aplicados al mismo tejido.

Tintes rojos. — Los algodones pueden teñirse de rojo con la rubia, el palo del Brasil fermentado y los colores de anilina, siendo preferibles siempre los primeros, para los que se exige mordiente metálico ó mordiente graso; en el primer caso se comienza por pasar el tejido á través de lejía hirviendo de carbonato sódico, lavándole después y sometiéndole durante seis horas á la acción de un baño de cocimiento de agallas ó de zumaque; después de seco se le pasa dos veces por una disolución de acetato de alumina que marque 4° en el aréometro de Beaumé, y al salir del aquél se vuelve á secar para llevarle durante media hora á un líquido compuesto de salvado de trigo y agua hirviendo. Lavada y aclarada la tela se halla ya en condiciones de pasar al baño colorante, formado por agua que contenga 10 por 100 de rubia en polvo ó 3 por 100 de garancia y un poco de zumaque; se introduce el tejido estando el baño tibio, se calienta luego poco á poco hasta la ebullición, y después de repetir esta operación por dos veces pasa la tela al avivado, que se opera en otro baño de salvado caliente ó de disolución hirviendo de jabón, quedando después de tantas manipulaciones en condiciones de ser lavada, aclarada y seca.

Quando se emplea el mordiente graso, que da por resultado el rojo turco de Andrinópolis, pueden seguirse varios procedimientos, de los que el preferible es el de Bauce, expuesto á continuación: se sujeta primero el algodón á la acción del agua jabonosa, operando en vasos cerrados y á la presión de dos á tres atmósferas, ó si no fuese posible, por carecer de los aparatos necesarios, á la acción de una lejía alcalina de 2° Beaumé; después de siete horas se saca el algodón de la caldera, se le escurre, lava y saca al aire, y se termina la desecación en estufas calentadas á la temperatura de 50°. Se prepara después un baño compuesto de 14 kilogramos de aceite graso emulsionable, 50 de boñiga de vaca desleída en agua y fermentada, y 250 litros de lejía de carbonato potásico que marque 2° 5 Beaumé; calentado el baño á 35°, se le agrega un poco de glicerina, que hace uniforme el mordiente, y se sumerge en él el algodón procurando que se penetre bien, para colocarle después de escurrido en un sitio calentado á 35° con objeto de que se produzca una fermentación que se prolonga por espacio de dieciséis horas, y pasadas éstas se seca el tejido al aire libre primero y después en estufa á 70°, repitiendo las mismas operaciones tres ó cuatro veces. Terminadas las manipulaciones precedentes hay que quitar el aceite no adherido, lo que se consigue por inmersión durante seis horas en agua á 22°, ó mejor aún mediante lejía de sosa de 1° Beaumé; en ambos casos se termina el desengrasado por loción en agua corriente. Pasa después el algodón al baño de agallas, compuesto de 14 kilogramos de agallas y 15 de zumaque hervidos durante dos horas, y en él se mantiene durante una hora, repitiendo la operación por segunda vez; después de desecado el tejido se empapa de disolución de alumbre tibia y clara (30 kilogramos de alumbre disueltos en 250 litros de agua á 60°), escurriéndole luego, amontonándole durante doce horas y secándole en la estufa á 50°; neutralizado el ácido sulfúrico por un baño de creta procédese á la verdadera operación del tinte, que consiste en sumergir aquél por partidas de 25 kilogramos en calderas de cobre que contengan 200 litros de agua, 50 kilogramos de sangre de buey y 50 de rubia ó su equivalente en garancia ó alizarina; al introducir las piezas el baño debe estar á 25° para calentarle luego gradualmente, de modo que tarde dos horas en llegar á hervir, y manteniéndole en este estado durante otra hora. Escurrendo y lavado el algodón que sale de las calderas tiene color rojo obscuro, que se transforma en escarlata sometiéndole á dos avivados sucesivos; el primero se practica calentándole á dos atmósferas por espacio de seis horas con una lejía formada de jabón y carbonatos sódico y potásico, y el segundo, llamado también roseado, se practica haciéndole hervir en un baño que contenga 1200 litros de agua, 16 kilogramos de jabón blanco, 25 gramos de ácido nítrico y 1500 de sal de estaño; con estas operaciones el tono se aviva, á la vez que se aclara, por cuya razón es necesario que tenga un tinte muy subido al salir de la tina de color.

La lana se tinte con la rubia haciéndola hervir durante tres horas en un baño formado por 100 kilogramos de agua, 25 de alumbre y 6 de crémor, abandonando el tejido al salir de este baño durante ocho días en un sitio fresco, y dando después el tinte rojo con un baño de rubia (6 kilogramos de rubia por 100 de lana), que se calienta sin llegar a hervir; después de esto se lava el tejido con sumo cuidado, agregando al fin de la operación un poco de sal de estaño. El rojo militar de Dumas se obtiene amordentando primero el paño, durante tres horas, en un líquido que contenga 5 kilogramos de alumbre y 2,5 de crémor por cada pieza de 22 metros de tiro, y agregando además un poco de salvado, y así preparado se deja el tejido en reposo durante ocho días en sitios frescos, y después se le tinte en un baño formado de 5 kilogramos de rubia y 1 de sal estannosa por pieza de paño; se calienta lentamente sin que hierva hasta el fin de la operación, se voltean las piezas procurando que no toquen a las paredes de la caldera, y retirándolas cuando adquieren el tono deseado se lavan y se aclaran.

La seda se tinte, según Gühlichen, con la granza ó rubia, de hermoso color rojo, amordentándola en disolución de 122 gramos de alumbre y 30 de sal de estaño, en la que se deja doce horas, y llevándola luego al baño de color, preparado con 3 gramos de rubia hervida en infusión de agallas por kilogramo de materia textil; en este líquido, calentado á 60°, se mantiene el tejido ó las madejas durante una hora, se dan dos ó tres hervores cortos, se aclaran en agua corriente y se secan al sol; el color así producido es vivo y sólido como el rojo de Andrinópolis, y es sustituido por hermoso tono violeta si se reemplaza el alumbre del mordiente por una disolución férrica.

Los colores de anilina que se emplean para los tintes rojos son la fuchsina, la safranina y la eosina; la primera se utiliza amordentando primero el algodón con acetato de alumina ó aluminato sódico, que puede sustituirse por las sales de estaño ó plomo, las grasas, el tanino y el almidón; sea cualquiera el mordiente que se haya usado, se sumerge el tejido en disolución acuosa de fuchsina, en la que se voltea hasta que adquiere el color deseado. La lana y la seda se tinte con gran facilidad sin necesidad de mordientes, si bien la última requiere añadir á la disolución de la materia tintórea un poco de jabón y de ácido acético; se lava después y se aviva el color con agua acidulada con ácido tártrico.

La safranina produce en general rojos bajos ó rosas fuertes que se adhieren á la lana, sin mordientes y á la seda de la manera que se acaba de indicar; el algodón da lugar á rojos muy brillantes, preparándole previamente por inmersión durante cuatro horas y á la temperatura ordinaria, en acetato de plomo de 4° Beaumé, pasándole luego por un baño de jabón algo templado y de 45° Beaumé, lavándole y sumergiéndole en la materia colorante. Por último, la eosina, soluble en agua caliente, se emplea para teñir de colores rosa y clavel; el algodón requiere que se le impregne primero de disolución de jabón y después de nitrato de plomo, pasándole luego al baño de tintura, que si es neutro le comunica tono rosa tirando á violado, y si es ácido se acentúa hasta el rojo clavel, pudiendo operarse de manera análoga con la lana y con la seda.

Cuando se quieren producir en la lana colores escarlata, violado y púrpura por medio de la cochinilla, se consiguen muy buenos resultados empleando mordientes especiales para cada uno: el primer objeto se logra siguiendo el método de Thenard, que consiste en diluir 8 gramos de ácido nítrico en igual cantidad de agua, añadiendo á la disolución un kilogramo de sal común ó sal amoníaco y otro de estaño en granalla; preparada así la disolución de estaño se introducen en una caldera del mismo metal ó de madera 21 kilogramos de dicha sal, 5 de crémor tártaro y 2500 litros de agua á 60°, y terminada la disolución se sumergen en ella 100 kilogramos de lana que se voltean con igualdad durante una hora, á la vez que se calienta hasta la ebullición. Para teñir de púrpura ó de amaranto se opera según el procedimiento de Chevreul, á continuación indicado, y en el que las cantidades corresponden á 10 kilogramos de lana: se prepara un primer baño con 600 gramos de composición de estaño, 600 de crémor tártaro, 100 de cochinilla en polvo, 100 de óxido de zinc y la cantidad necesaria de agua, y en él se dejan hervir las madejas durante dos horas volteándolas con frecuencia; pasado

este tiempo se lavan en agua corriente, se las hierve y voltean por una hora en un segundo baño que contenga 600 gramos de sal de estaño, 200 de crémor y 900 de cochinilla, para terminar el tinte lavándolas y aclarándolas en agua fría. La seda se tinte también con la cochinilla, amordentándola primero por toda una noche en disolución fuerte de alumbre, y una vez lavada y aclarada se introduce en el baño de tinte, preparado haciendo hervir la cochinilla con crémor y disolución de estaño, y calentando sin llegar á la ebullición; de este modo se obtienen tonos tanto más rojos cuanto más estaño se emplee, y si se reemplaza la cochinilla ordinaria por la amoniacal los colores que resultan son violados.

La murexida ó carmín de púrpura no se fija sobre las fibras textiles sino por intermedio de los óxidos metálicos que forman con ella lacas insolubles, obteniéndose los mejores resultados con las sales mercúricas en los rojos y las de zinc en los amarillos. Para teñir la lana se la lava primero perfectamente con jabón y carbonato sódico, se la enjuga y se la introduce en un baño de color compuesto de 350 litros de agua, 500 gramos de murexida en polvo y 15 kilogramos de nitrato de plomo para 12 de lana; se disuelven separadamente la murexida y el nitrato de plomo reuniendo las disoluciones é introduciendo la lana en la mezcla á temperaturas que no pasen de 28°; terminada la precipitación de la laca, que es bastante lenta, se deja en reposo de quince á veinte horas y se lava la fibra textil, que pasa luego durante siete horas al baño de avivado formado de 400 litros de agua, un kilogramo de cloruro mercúrico (sublimado corrosivo) y 3 de acetato de sosa; las madejas al salir de este baño se aclaran y se secan. Para teñir la seda de púrpura y carmesí se calienta agua á 80°, en la que se disuelve la murexida en la proporción de un 5 por 100 del peso de la seda que se ha de teñir; separadamente se prepara una disolución acuosa de sublimado corrosivo, que se acidula con ácido acético, y se agrega al líquido anterior en cantidad tal que haya un peso de sublimado triple del de murexida; se tinte en frío agitando continuamente la seda hasta que adquiere el tono deseado, que después se aviva con disolución de sublimado al 3 por 100. Los tejidos de seda de China se tinte preparando disolución saturada de ácido oxálico, en la que se disuelve el carmín de púrpura; se añade luego el baño de cloruro mercúrico y se tinte en frío con la mayor rapidez posible, lavando y aclarando el tejido; si el lavado se hace en un baño que contenga 30 por 100 de jabón y que esté calentado á 30°, en lugar de obtenerse tono carmín resulta violado. Por último, los colores amarillos se obtienen con esta substancia sustituyendo el cloruro mercúrico por igual cantidad de cualquier sal de zinc, con tal de que sea neutra, y pasando luego el tejido por un baño muy diluido de lejía de sosa.

Tintes amarillos.—Muchas son las materias que se pueden emplear para teñir de amarillo, pues el quercitrón, el palo del Brasil, la gualda, el fustete, la cúrcuma, el achiote, la gardenia y el ácido pícrico dan origen á diversas materias de esta coloración. El quercitrón, ya en estado primitivo, ya transformado en algunos de sus derivados, se emplea siempre sobre mordientes, que si son aluminicos ó estánnicos producen color amarillo puro, y agrisado cuando son férricos ó crómicos; los colores de quercitrón tienen la propiedad de enrojarse al aire, y apagarse, en cambio, por la acción de los ácidos. Para teñir el algodón con esta materia se le pasa primero por un baño de acetato de alumina de 2° B., se le seca, y después de sumergirle durante veinte minutos en agua caliente que contenga salvado de trigo ó silicato de sosa se le aclara y está en condiciones de pasar al baño de tinte; éste se prepara haciendo hervir el quercitrón metido en un saquito, á la vez que se añade un poco de gelatina; cuando el líquido está á la temperatura de 40° se introduce la fibra calentando lentamente hasta la ebullición, y una vez obtenido el tono que se desea se la lava en agua clara y se la pone á secar. En el teñido de la lana por este medio se reemplaza al quercitrón por el extracto que en el comercio se llama flavina, empleando un solo baño compuesto de la cantidad necesaria de esta materia para conseguir el tono deseado, 4 kilogramos de cloruro estannoso y 5 de ácido oxálico. En Lyon se emplea la flavina y crisina en el tinte de sedas, pasándolas primero por un baño de alumbre, lavándolas después y tiñen-

dolas á 90° en presencia de un poco de sal de estaño.

La gualda, que con tanta abundancia crece en los terrenos incultos de España, produce colores muy sólidos, por cuya razón se prefiere para los amarillos, sobre todo en el tinte de las lanas. Para el algodón se prepara el baño cocido 12,5 kilogramos de gualda por 100 de fibra, y en él, diluido convenientemente en agua, se sumerge el tejido previamente amordentado con disolución de alumbre, en donde debe permanecer durante veinticuatro horas; se aviva luego el color con un baño de sulfato de cobre al 25 por 100, al salir del cual se aclara la fibra, se la pasa por disolución hirviendo de jabón blanco (2,50 kilogramos por 100 de algodón), y aclarando después en agua corriente. Cuando se opera con lana en vellón se prepara el baño para 100 kilogramos de ésta, disolviendo 20 de alumbre y 75 de crémor en la suficiente cantidad de agua pura, y después de tres horas de amordentado á la ebullición se conserva la fibra húmeda en cuevas durante tres días, y se la lava, para así preparada sumergirla en la cuba de tinte, que se obtiene haciendo hervir de 60 á 100 kilogramos de gualda encerrada en sacos con agua estancada, pues parece que el empleo de ésta da al amarillo un tono más brillante; en este decocto, después de convenientemente diluido, se hierven por un cuarto de hora los vellones ó madejas, aclarándolos luego y repitiendo la operación por segunda vez. Los tejidos de lana se amordentan en disolución de alumbre y crémor (4 kilogramos del primero y 1,50 del segundo por pieza de 18 metros de tiro y 20 kilogramos de peso), y se tiñen después en el baño de color, que debe contener de 188 á 192 kilogramos de gualda por pieza. La seda se tinte de amarillo franco hirviéndola primero en agua de jabón (20 de jabón por 100 de seda), manteniéndola luego doce horas en disolución de alumbre bien puro y aclarándola; el baño amarillo se prepara con un peso de gualda doble del de la seda que se va á teñir, verificando el tinte por inmersión á la temperatura de 40°, y repitiendo después de añadir un poco de potasa del comercio para que el color sea más vivo; si en los mordientes empleados en este tinte se asocia la sal de estaño al alumbre, el tono que se produce es amarillo pajizo.

Aunque los colores que se obtienen con el fustete no son del todo agradables ni muy sólidos, se emplean sin embargo para teñir los merinos, porque produce matices especiales sobre esta clase de tejidos, con tal que se les amordente primero con sal de estaño y crémor; para preparar el baño de tintura se llena la caldera de agua pura y filtrada, que se calienta hasta la ebullición introduciendo en ella la materia tintórea metida en sacos hasta que el líquido adquiere color pardo obscuro, en cuyo caso está ya en condiciones de ser empleado.

El achiote, cuya disolución se facilita en los baños alcalinizándolos ligeramente, produce tonos anaranjados, que se obtienen sobre el algodón mediante un líquido que se prepara triturando la materia colorante con el doble de su peso de carbonato potásico, tratando la mezcla por agua, decantando el líquido claro, al que se añade, cuando está caliente, suficiente cantidad de crémor tártaro para que su reacción sea ligeramente ácida, y en la disolución se introduce el algodón sin amordentado previo hasta que adquiere el tono deseado, y después se le lava y seca en estufa. La lana y la seda se tinte en un modo análogo, si bien es preciso cocer la última en agua de jabón antes de darla el color.

Las materias colorantes de anilina que se emplean para teñir de amarillo son la fosfina y la crisolina, pues la crisoidina, la crisofina y el amarillo de oro se aplican casi exclusivamente en casos especiales. La fosfina requiere que los baños sean alcalinos, los cuales se preparan disolviendo la materia colorante en agua á 50° y añadiendo suficiente cantidad de amoníaco, bórax, jabón ó tártaro emético; para teñir el algodón se amordenta primero con tanino y tártaro emético, se le pasa luego por agua de jabón, se le lleva á la cuba de tinte y después se le lava; la lana, después de desengrasada y blanqueada, se tinte en baños hirvientes añadiendo un poco de amoníaco al final de la operación. La crisolina aplicada á los algodones exige preparar éstos pasándolos primero por baño caliente de jabón, torciéndolos luego y manteniéndolos durante

diez horas en un líquido que contenga 250 gramos de alumbre, 50 de carbonato sódico y 11 litros de agua; después se les baña en la disolución acuosa de un aceite especial llamado de Monet de Ginebra, y una vez secos pasan al baño de tinte, que se forma con 10 litros de agua, 200 gramos de acetato de alúmina y la cantidad necesaria de materia colorante; se calienta á 50° elevando la temperatura á 90 sin dejar de agitar, y obtenido el matiz que se desea se lava y seca la fibra textil.

Tintes azules. — El principal elemento de la obtención de este color es el añil, que puede emplearse, ya reduciendo la indigotina para formar el añil blanco, ya bajo la forma de ácido sulfindigótico; en el primer caso el tinte, que se denomina azul de tina, se obtiene por la acción oxidante del aire, y en el segundo el teñido se verifica directamente dándose al color resultante el nombre de azul de Sajonia. Se llama tina de añil ó cuba en que se reduce la indigotina azul insoluble á blanca y soluble, y puede prepararse de distintos modos según el matiz que trate de obtenerse, siendo los más conocidos por sus buenos resultados los de pastel, potasa, caparrosa, el alemán, etc., dividiéndose también en calientes y fríos. La cuba de pastel, que pertenece á los calientes, se monta, según Pavie, añadiendo á 2 000 litros de agua 100 kilogramos de cascarrilla de pastel remojado y desleído y 6 de añil en papilla espesa, agitando convenientemente para que la mezcla resulte homogénea; logrado esto se agregan 3 kilogramos de rubia, 2 de cal apagada y 4 litros de salvado, tapando la vasija y dejándola en reposo durante seis horas, al cabo de cuyo tiempo se agita el líquido tres horas seguidas hasta que aparezcan venas azules en la superficie, y entonces se suspende la agitación y se añade cal pulverizada; repetidas estas operaciones hasta que el baño tenga color amarillo de oro con venas azules, se prueba entonces si la cuba está en condiciones de teñir, para lo cual se sumerge por media hora una muestra, que debe salir de hermoso color verde que pasa á azul en contacto con el aire; preparado así el líquido se tiñen los tejidos en cubas de rodillos, calculando la velocidad de manera que permanezcan media hora en el baño, repitiendo la operación si necesario fuese y lavándolos luego en agua corriente y en disolución de jabón; esta cuba se remonta después de cada servicio con la adición de pastel, añil y salvado que la práctica aconseja, pudiendo durar algunos años en constante actividad.

La tina alemana, más ventajosa que la de potasa, por producir mejores resultados á la vez que evita pérdida de materias, se prepara calentando á 55° en una caldera 2 000 litros de agua, 2 kilogramos de cristales de sosa, 5 de añil en papilla y 10 litros de salvado, materias que se agitan ó palean dentro de la cuba para conseguir que la mezcla sea lo más homogénea posible; á las doce horas comienza á manifestarse la fermentación, en cuyo momento se agrega un kilogramo de cal apagada y se deja en reposo durante un día, pasado el cual se hacen pruebas para ver si ya se puede comenzar el trabajo; conviene regular la fermentación añadiendo cal si es demasiado viva, ó salvado y melaza si fuese muy lenta, y todos los días, después del trabajo del tinte, se reponen en la tina las substancias gastadas, con lo que puede de este modo servir hasta dos años en buenas condiciones. La manera de realizar el trabajo en esta tina es la siguiente: todos los días por la mañana se bate el baño con palas, y dos horas después se quita la espuma que cubre la superficie y se comienza el verdadero trabajo del tinte, para lo cual, si se trata de madejas, se introducen con un palo ó alisador de madera procurando que se volteen bien y que se impregnen por igual en todas sus partes, operación que se verifica de un modo análogo con los vellones ó tejidos; terminado el tinte y cuando la fibra textil ha adquirido el tono deseado se escurre, lava y orea, pasándola antes de aclararla por un baño de agua acidulada: las materias al salir de la tina presentan color amarillo verdoso que se transforma rápidamente en azul al ponerse en contacto con el aire.

Entre las tinas en frío la más antigua y conocida es la de caparrosa, así llamada por emplearse en ella la caparrosa verde ó sulfato ferroso como agente reductor: aplicada casi exclusivamente para teñir los tejidos de fibras vegetales

y las indianas, se prepara de distinta manera según el tono que se quiera producir, pudiendo citarse como de mejor efecto las tres fórmulas siguientes:

<i>Azul fuerte</i>	
Agua	6 000 litros.
Cal viva	40 kilogs.
Caparrosa	45 >
Añil molido	15 >

<i>Azul regular</i>	
Agua	6 000 litros.
Cal viva	15 kilogs.
Caparrosa	10 >
Añil molido	5 >

<i>Azul bajo</i>	
Agua	6 000 litros.
Cal viva	6 kilogs.
Caparrosa	2,5 >
Sulfato sódico	1 >
Añil molido	1 >

Para preparar la tina se diluye el añil en agua fría, se agrega luego la cal y por último la caparrosa disuelta, agitando la mezcla con palas durante quince minutos y dejándola en reposo; pasadas dos ó tres horas, y cuando el baño tiene color verde amarillento con eflorescencias y vetas azules en la superficie, se añade el resto del agua y se bate por segunda vez. Reposada la tina, el líquido ó parte fluida contiene la indigotina blanca unida á la cal, algo de resina roja, la materia glutinosa del añil y corta cantidad de substancias pardas, mientras que en el depósito se acumulan, el pardo del añil, gran cantidad de resina y materias minerales insolubles, substancias que no tienen acción en Tintorería, por cuya razón debe cuidarse que no se mezclen con la disolución. Las tinas de caparrosa se preparan generalmente en cubas de rodillos para teñir los tejidos en piezas, que se sumergen después de blanqueadas, mojadas y escurridas; al salir éstas de la tina tienen color amarillo verdoso que al aire se transforma en azul en virtud de una oxidación, fenómeno que se llama *desverdecer* en el tecnicismo propio de esta industria: cuando el color azul es uniforme y suficientemente intenso, lo que no se consigue nunca de una sola vez, sino repitiendo las inmersiones, se le aviva pasando los tejidos por un baño de agua acidulada al salir del cual se los lava y seca.

Recientemente Schützenberger y Lalade han logrado aprovechar las propiedades reductoras de los hidrosulfitos para verificar instantáneamente y en frío la transformación del añil azul en blanco, preparando de este modo cubas de seguros efectos y que pueden servir para toda clase de fibras textiles; lo primero que hace falta para conseguir este objeto es obtener una disolución de hidrosulfito sódico por medio del sulfito monosódico y el zinc, y el líquido resultante se mezcla con añil molido y la dosis de sosa ó de cal necesarias para disolver la indigotina reducida; así se forma un líquido amarillo casi exento de sedimentos, de concentración variable á voluntad y en el que se puede teñir inmediatamente por los medios indicados.

El azul de Sajonia es, según se ha dicho, el resultado de disolver el añil en el ácido sulfúrico, lo que se consigue con la materia colorante finamente pulverizada y el ácido en su mayor grado de concentración; el algodón se tiñe mal con este cuerpo aunque se le ponga mordiente de alumbre, produciéndose sólo un tinte de azul celeste que resiste poco los lavados; la lana, por el contrario, se tiñe bien, á pesar de lo cual es preferible emplear los sulfindigotatos, conocidos con el nombre de carmines de añil.

El campeche, los azules de Prusia y Turnbull y las indianas se emplean también para dar color azul á los tejidos; y aunque su uso no está tan extendido como el del añil, producen, sin embargo, buenos resultados, sobre todo los segundos. Para teñir el algodón con azul de Prusia se impregna la fibra por dos veces en disolución de estannato sódico, se la pasa luego también por dos veces por un baño compuesto de 12 partes de nitrato de hierro, una de sal de estaño y 0,5 de ácido sulfúrico, y después de bien lavada se la sumerge en un líquido que contenga dos partes de ferrocianuro potásico, una del mismo ácido sulfúrico y la suficiente cantidad de

agua. De todos los procedimientos aconsejados por los diversos autores para teñir la lana con azul de Prusia, el preferible por sus excelentes resultados y facilidad en las manipulaciones es el propuesto por Ballhonestá en su *Arte del tintorero*, y que se practica como sigue: suponiendo que se ha de operar el tinte sobre 50 kilogramos de tejido de lana, se comienza por disolver en agua 4 de ferrocianuro potásico (prusiato rojo de potasa), añadiendo cuando la disolución es completa un kilogramo de ácido tártrico y otro de ácido oxálico; en el líquido, suavemente calentado, se voltea continuamente la lana elevando la temperatura de manera que al cabo de hora y media llegue á ser de 95°, en cuyo momento se agrega una disolución de 500 gramos de estaño en agua regia y 4 kilogramos de ácido sulfúrico; calentado el líquido hasta la ebullición, se saca la lana de la caldera para que la dé bien el aire, y al cabo de algunas horas se aviva el color en un baño ácido, se lava y se seca á la sombra. Estos azules, especialmente cuando se ha empleado en ellos la sal de estaño, suben de tono durante algunos días, por cuya razón varios fabricantes conservan los tejidos húmedos y no los avivan sino pasado este tiempo.

Los azules de Prusia se obtienen sobre la seda produciéndolos dentro de la fibra por doble descomposición, como se dijo al tratar del algodón, y empleando el mismo método allí dicho, sin otro cambio que fijar el hidrato férrico por un baño tibio de carbonato sódico ó de jabón; si el tejido es de lana y seda á la vez, se le da un mordiente compuesto de 10 kilogramos de sal de estaño, 10 de ácido sulfúrico y la cantidad de agua necesaria para que la densidad del líquido sea de 3° Beaumé; en este baño se voltea el tejido durante tres horas, se le lava y se le pasa por el baño de hierro para que tome el pie de orín, procediendo luego como en el tinte para los algodones. Cuando la urdimbre del tejido es de esta última fibra se prepara primero un baño llamado de hierro, disolviendo 1 250 gramos de cloruro estannoso en 5 litros de agua que contenga nitrato de hierro; terminada la acción de este líquido se aclara el tejido en agua caliente, se le pasa por otra amoniacal, y se repiten estas operaciones hasta tres veces; el baño de tinte se prepara en cubetas de madera con agua muy pura, á la que se añaden 500 gramos de ferrocianuro potásico disueltos en 25 kilogramos de ácido clorhídrico, á los que á su vez se agregan 3 de nitrato potásico y 7 de ácido sulfúrico. Una vez bien empapada la pieza en el baño anterior, se la saca por medio de una polea, se agregan á dicho baño 500 gramos de disolución concentrada de cloruro estannoso y se la vuelve á sumergir, volteándola á la temperatura de la ebullición, en lo que se suele tardar de cuarenta á cuarenta y cinco minutos; llegado este caso se la retira, se la lava y se la seca.

Los colores azules de anilina son el azul de Lyon, el de Nicholson ó soluble y los directos; para emplear en Tintorería el primero, insoluble en agua, hay que usar como disolventes la glicerina, el ácido acético ó el alcohol, si bien de ordinario se prefiere el último; se prepara la disolución alcohólica con 500 gramos de materia colorante y 25 kilogramos de alcohol de 90° centesimales, calentando al baño de María y agregando después unas gotas de ácido sulfúrico; los algodones no se tiñen por lo común con este color, y para la lana se emplea, amordentándola previamente en baño de alumbre, crémor y sal de estaño. El azul de Nicholson ó soluble es de fácil aplicación en Tintorería, con tal que la fibra esté previamente amordentada; el algodón se tiñe, según Müller, lavándole en agua de sosa ó jabón hirviendo, pasándole por disolución diluida de permanganato potásico y haciendo desaparecer el ligero color pardo que adquiere, con sal de estaño de 7° B.; así preparada la fibra se la lava bien, se la da un baño de zumaque, y por fin otro de la disolución colorante calentada á 60° y compuesta de 250 gramos de alumbre, 375 de sosa, 13 de azul y la cantidad necesaria de agua. El procedimiento para teñir la lana consiste en preparar una disolución de azul en 10 veces su peso de agua hirviendo, la cual se diluye luego y se alcaliniza por medio del bórax ó del carbonato potásico; calentado este baño hasta los 40° se introduce en él la lana bien lavada é impregnada de agua ligeramente amoniacal, volteándola á la vez que se eleva la temperatura hasta la ebullición; cuando la absorción de color se juzga

suficiente se escurre la fibra sobre el mismo baño, se la lava con agua clara, se aviva el color con ácido sulfúrico diluido, y por último se la aclara con agua limpia. Finalmente, los azules directos procedentes de la difenilamina producen matices muy hermosos y estables cuando se les aplica por los procedimientos que se acaban de indicar para los anteriores.

Tintes negros. — Las materias astringentes, como el zumaque, las agallas, los álces, etc., que contienen considerable cantidad de tanino, aplicadas sobre tejidos amordentados al hierro, producen tintes que nunca llegan a tener color negro intenso, sino que siempre son más ó menos pardos, pues esos negros tan apreciados y estables son casi siempre colores compuestos, no obstante lo cual se indicarán aquí, dada la frecuencia con que se presenta en la práctica el tinte de este color. Para los algodones se obtienen grandes ventajas haciendo uso del pirolignito de hierro y amordentando previamente con un baño de agallas; para ello se mantienen las piezas durante cinco horas en este baño á temperatura que no pase de 50°, y después de secadas al aire se las agita durante media hora en la disolución de pirolignito, se repiten estas operaciones hasta que hayan adquirido el tinte conveniente, se las expone un rato al aire, y finalmente se las lava y seca; otro tinte de igual color se produce dejando el algodón sumergido por diez horas en decocción fuerte de palo de Campeche y llevándole después de escurrido á un baño fijador compuesto de 3 por 100 de sulfato cúprico é igual cantidad de bicromato potásico; se le voltea media hora en este baño, se le tuerce después y se le vuelve al de campeche, al que se ha añadido 5 por 100 de jabón, terminando la operación con el escurrido, lavado y secado de costumbre. Los tejidos mixtos de algodón y lana se tiñen sumergiéndolos durante tres horas en un mordiente que contenga 6 kilogramos de acetato potásico y 4 de sulfatos ferroso y cúprico, dejándoles reposar luego por igual espacio de tiempo y pasándolos al baño de tintura, formado con 40 kilogramos de campeche y 5 de palo amarillo; se tiñe á la temperatura de 60°, y cuando se va apurando el color se agregan 200 gramos de bicromato potásico.

Muchas son las fórmulas que pueden emplearse para teñir en negro los tejidos de lana pura, y todas ellas producen resultados que difieren, ya por la intensidad del color, ya por el viso azulado, pardo, etc., que le acompaña; en la imposibilidad de citarlas todas, se indicarán tan sólo aquellas que producen negros azulados y las que origina el negro denominado jesuíta. Aquél se consigue dando primero al paño un pie de azul tina y pasándole después por la mezcla hervida de 5 kilogramos de nuez de agallas, 1 de palo de las Indias, 1 de sulfato ó pirolignito de hierro y 1 de acetato de cobre; cuando el líquido está bien negro se divide en tres partes, enfríanla primera á 40° é introduciendo en ella el paño; pasado algún tiempo se agrega el segundo tercio y 4 kilogramos de sulfato ferroso, y después de nueva inmersión y de sacar y airear el tejido se adiciona el resto del líquido, un kilogramo de dicho sulfato y 3 de zumaque, calentando hasta la ebullición, en cuyo momento se vuelve á introducir el paño y se deja enfriar; la tela así teñida se airea, se aclara y se batana hasta que no suelte color. El negro jesuíta, caracterizado por su brillo, se obtiene merced á un artificio que permite el contacto del aire durante la operación del tinte, y consiste en un torno colocado sobre la caldera á suficiente altura para que pasando por él el paño haya siempre 6 metros por lo menos en contacto con la atmósfera; por lo demás, tanto la preparación del baño como su manipulación son muy semejantes á las correspondientes al procedimiento anterior.

Los tintes negros se aplican sobre la seda de diversas maneras, según la preparación de aquella y el resultado que se trate de obtener, no siendo raro que en esta operación el peso de la fibra aumente hasta llegar á duplicarse, lo que obliga á dividir los procedimientos según produzcan ó no semejante aumento. Los segundos, denominados *tintes sin carga*, requieren amordentar la seda durante cinco horas con baño frío de alumbre, lavándola luego y tiñéndola en decocción templada de campeche hasta que tome color negro violado, y si se desea que el viso sea azul se agrega al mismo baño al finalizar el tinte un poco de sulfato ferroso; terminada la opera-

ción se escurre la seda, y al día siguiente se la baña en jabón y aceite con decocción de campeche, volviéndola á lavar y avivando el tono con ácido cítrico muy diluido. Los negros de astringente, que tienen por base la decocción de agallas, se aplican manteniendo la seda en este líquido, escurriéndola y pasándola por quince minutos á un baño de pirolignito de hierro que marque 5° B.; escurrida y convenientemente aireada, se lava y pasa al baño de color calentado á 30° y formado por 4 por 100 de palo de Campeche; después de teñida la fibra se aclara y se aviva en decocción templada de jabón y palo amarillo, y se termina esta serie de operaciones con el lavado y secado.

El aumento de peso que experimenta la seda en los tintes que por esta razón se llaman *con carga*, se debe en primer término al mordiente férrico empleado, que es el sulfato, disuelto de manera que marque como máximo 35° B., lo que hace que sobre la fibra se depositen cantidades notables de hidrato férrico, cuyo peso crece con el número de veces que se aplique el mordiente; además contribuye á este mismo resultado la fijación de ciertas cantidades de ferrocianuro potásico y de tanino. De todos estos tintes el más conveniente es el llamado de cato, por ser ésta la materia colorante, el cual al aplicarle sobre la seda desgomada exige empaparla primero de agua ligeramente acidulada de ácido clorhídrico, pasándola después durante doce horas á un baño de sulfato ferroso que contenga 20 partes de esta sal para 100 de seda; torcido y escurrido el tejido se introduce en disolución de carbonato sódico que marque 8° B., y se lava en seguida en agua clara, con lo que adquiere un calor muy intenso de óxido férrico; repetidas por segunda vez todas estas operaciones, se sumerge la tela en un líquido compuesto de 15 partes de ferrocianuro potásico (prusiato amarillo) y 25 de ácido clorhídrico (con relación á 100 de seda), que la comunica fuerte color azul, lavándola en seguida con gran cuidado para darle luego otro pie de óxido mediante el baño de hierro; terminada esta preparación pasa el tejido á un baño calentado á 60° y que contenga el cachú ó cato en la proporción de 150 por 100, y al cabo de diez horas de inmersión se lava y se la sumerge en decocción de campeche y jabón calentada á 50°; se lava al salir de este baño, se aviva el color con ácido cítrico muy diluido, y una vez suavizado el tejido con aceite emulsionado se le lava por última vez y se le seca. Los otros medios de teñir de negro con carga son semejantes al anterior, si bien se reemplaza la materia astringente por el fustete ó la decocción de agallas, y el sulfato ferroso por el pirolignito de hierro; en este último caso hay que operar en cubas de madera, cuya temperatura se eleva al grado conveniente mediante serpentina por los que circula vapor de agua.

Los negros de anilina no se dan casi nunca por el empleo directo de materias de este color, sino haciendo intervenir diversas reacciones que las originen; sin embargo, en algunas fábricas usan con buen y económico resultado el negro azul Collin, que exige operar como á continuación se indica. Suponiendo que se han de teñir 100 kilogramos de lana, se prepara una tina con 3000 litros de agua, en la que se disuelven 2,5 kilogramos de la materia colorante, sumergiendo la lana en el líquido y manteniéndola durante cuatro horas á la temperatura de 100°; pasado este tiempo, y sin suspender la ebullición, se agregan en tres veces, de media en media hora, 250 gramos de ácido sulfúrico la primera vez, un kilogramo la segunda y 1,25 la tercera, con lo que el baño, que era alcalino en un principio, resulta neutro después de la primera adición y ácido á la segunda, precipitando el color á la tercera; hecho esto, y sin sacar la lana, se añade un kilogramo de bicromato potásico disuelto en agua, y al cabo de media hora de ebullición se extrae el tejido, se le enfría en contacto con el aire y después se le lava y seca. El procedimiento de Delroy para los tintes negros de anilina, que da muy buenos resultados, consiste en amordentar primero la lana á la ebullición y durante quince minutos en un líquido compuesto de 10 litros de agua, 100 gramos de ácido sulfúrico concentrado y 100 de bicromato potásico, líquido que después de frío debe permanecer en contacto con el tejido por veinticuatro horas más; al salir de este baño, y una vez escurrido, pasa al de tintura, formado por

10 litros de agua, 30 gramos de clorhidrato de anilina, 48 de ácido sulfúrico de 66° B. y 55 gramos de bicromato potásico, en el cual la lana se empapa sin calentar, volteándola por una hora, y transcurrida ésta se añaden 12 gramos de sulfato de cobre disuelto en un poco de agua y se calienta por media hora á 100°; hecho esto se lava el tejido, y éste pasa por un baño de jabón, al que se añade corta cantidad de violeta de anilina.

En todo lo anteriormente dicho se ha supuesto que la materia que se trataba de teñir procedía directamente de las fábricas de hilados ó tejidos, y aun se presentaba conforme se extrae de la naturaleza, sin otra modificación que los lavados ó blanqueos necesarios; sin embargo, en la práctica de la Tintorería, sobre todo en pequeña escala, ocurre con muchísima frecuencia el teñir ropas usadas, hasta el extremo de que en todas las grandes ciudades hay no pocos establecimientos dedicados exclusivamente á esta fase particular de la industria tintórea. Cuando se trata de teñir tales objetos se procura siempre emplear un solo baño para cada color, sea cualquiera la clase de fibras sobre que se opera, lo que exige en primer término que la fibra esté perfectamente limpia; en muchos talleres limpian los tejidos con jabón antes de teñirlos y los lavan después, procedimiento bueno cuando las aguas son puras, pero que requiere gran igualdad en el lavado, pues de no ser así se producen luego manchas y sombras; lo preferible es, suponiendo que se traten de lavar 20 piezas gruesas de vestir, ponerlas en una criba con suficiente cantidad de agua á 60° y 2 kilogramos de carbonato sódico cristalizado, dejándolas allí durante seis horas, sacándolas luego una por una y extendiéndolas sobre una mesa muy limpia, en la que se restriegan, con un cepillo fuerte empapado en lejía concentrada de sosa, las manchas que hubieran resistido al baño anterior; si estas manchas fuesen de grasas, frutas, etc., se quitan según los procedimientos especiales descritos en el lugar correspondiente. Terminada la limpieza en la forma dicha se procede al teñido, para el que pueden emplearse los medios antes indicados, si bien se prefiere, como se ha dicho, operar en baños únicos preparados con arreglo á las siguientes fórmulas:

Negro azulado. — Para 25 vestidos de 10 kilogramos de peso. Se los hierve durante media hora con suficiente cantidad de agua y 400 gramos de extracto de campeche; se los saca, se añaden á la caldera 750 gramos de sulfato ferroso y otro tanto de sulfato de cobre, introduciéndolos de nuevo é hirviéndolos por una hora, para sacarlos luego, ponerlos al aire un par de horas y lavarlos; por este medio queda sin teñir el algodón; así que, para completar el tinte, hay que introducir las piezas toda una noche en decocción fría de extracto de campeche y 80 gramos de palo amarillo, sacándolas al día siguiente para sumergirlas en una barca llena de agua fresca, en la que se han disuelto 250 gramos de cada uno de los sulfatos de hierro y de cobre; al cuarto de hora se sacan las ropas y se lavan, mientras se añaden al baño anterior 100 gramos de cristales de sosa, repitiendo la inmersión, que debe durar una hora, después de la cual, y de lavadas las piezas, se las sumerge por tercera vez en el mismo baño al que se adiciona un kilogramo de sulfato ferroso; á la media hora se lavan y secan las piezas, que quedan teñidas de hermoso negro azulado. Si operando de la misma manera se duplica la cantidad de cúrcuma y se triplica la de palo amarillo, desaparece el viso azulado y se obtiene el negro que se llama de cuervo.

Tinte azul. — Para 20 vestidos con urdimbre de algodón. En un baño calentado á 60° se disuelven 500 gramos de cristales de sosa y 100 de azul alcalino, y en la mezcla se introducen las ropas perfectamente lavadas volteándolas durante media hora y haciendo que la temperatura se eleve hasta 90°; de este baño pasan á otro formado por agua acidulada con 250 gramos de ácido sulfúrico y calentado á 80°, y una vez bien desarrollado el color azul, y de hacer hervir por espacio de un cuarto de hora, se saca el género y se lava. Con las operaciones anteriores la lana queda perfectamente teñida, mientras que el algodón se mantiene blanco, y para que adquiera el mismo color que el resto es preciso amordentarlo primero por doce horas en un baño que contenga 300 gramos de tanino, y en el que se

TINT

introduce por segunda vez después de añadir 400 de ácido sulfúrico; entonces pasan al primitivo baño de tintura, en el que se han disuelto 40 gramos de azul ópalo, y cuando ya se ha agotado la materia colorante se agregan 400 de ácido sulfúrico repitiendo la inmersión por una hora, pasada la cual se lavan las ropas y se secan.

Los colores de anilina usados en el procedimiento anterior son reemplazados frecuentemente por el azul de Prusia preparado como sigue: se dejan las ropas en remojo toda una noche en disolución de sulfato ferroso de 2° B. mezclado con 50 gramos de sal de estaño, y al día siguiente, después de escurridas, se sumergen en agua que contenga 40 de ferrocianuro potásico (prusiato amarillo), repitiendo la inmersión después de acidular con 70 ó 80 gramos de ácido sulfúrico; al cabo de una hora, y después de varios volteos, se lavan las ropas y se secan.

Tinte pardo. — Para 30 vestidos que pesen 30 kilogramos próximamente. Si son de lana se les sumerge, previamente lavados, en el siguiente baño:

Alumbre.	2 kilogramos
Cúrcuma.	1,5 »
Carmin de añil.	30 gramos
Extracto de orchilla.	60 »

Volteadas las ropas á la ebullición durante dos horas, se las saca, se las deja enfriar y se las lava. Para teñir el algodón solo, ó cuando el tejido está mezclado con esta fibra, se le pasa después del baño anterior á otro que contenga 2 kilogramos de palo de Lima, 500 gramos de palo amarillo y 500 de campeche, en el que deben permanecer dos horas, para terminar luego con el lavado correspondiente.

Tinte granate. — Para 25 vestidos de 10 kilogramos de peso. Puede hacerse por dos medios que dan resultados perfectamente aceptables: el primero consiste en amordentar las ropas durante media hora con 60 gramos de bicromato potásico, 40 de ácido sulfúrico y 20 de sulfato cúprico, y después de lavadas dejarlas doce horas á 60° en un baño que contenga 2 kilogramos de cato; al día siguiente, y en tanto que se lavan, se disuelven en el líquido anterior 12 gramos de fuchsina y 2 de violeta de metilo B, repitiendo la inmersión mientras el baño hierve, después de lo cual se lavan y secan. En el segundo método se sumergen los tejidos primero en un baño que contenga un kilogramo de cato y 100 de sulfato de cobre, y después en otro á 85° preparado con 250 gramos de bicromato potásico; así amordentadas las ropas, y lavadas con agua fresca, pasan al baño de tinte, formado de 100 gramos de alumbre, 250 de cúrcuma, 15 de fuchsina y 1000 de orchilla; se hierve media hora agitando sin cesar, se lava y se seca.