

fo ténzico, cinnamico, elágico, pirogenados, pirocitríco, piroagállico, metagállico, piro kínico, piro mecónico, piro múcico, piro tartárico, málcico y para málcico. Los de la cuarta clasa ó crasos son: el esteárico, margárico, oléico, ricínico, clavidico, margarítico, foecénico, butírico, capróico, hírcico, eláidico y pálmico. Aquí doy fin á los ácidos: estos combinados con varios óxidos forman sales, la mayor parte inútiles; las demas ya sirven para las artes tintorias, ya para estraer los ácidos, ya en fin en medicina como purgantes ó vomitivos ó sudoríficos. El tiempo nos falta para entreternos en ellas, así las daremos ya por sabidas y pasaremos á las sustancias colorantes y á la tintura que es materia mas agradable.

EUG. — Si vamos con este paso ya haremos mucho camino en poco tiempo.

§ IV.

De los principios colorantes, y de las operaciones previas que reclama la tintura, y de algunas tinturas en particular.

TEOD. — Hasta la actualidad solo se han obtenido las materias colorantes siguientes: *hemátina, brasilina, añilina, policroita, cartámina, alizárina, purpúrina, santálina, orcanétina, curcúmina, cármina, órcina, luteólina, mórina*, y las del *zumaque, achioté* y otros. Hállanse estas materias en todas las partes de las plantas unidas tan pronto á

algunos principios inmediatos sin color tan pronto á principios colorados. Muchas contienen carbono y azoe, su color varia infinitamente, todas son sólidas y la mayor parte insípidas é inodoras. Sometidas á la destilacion se descomponen y dan varios productos, entre ellos el amoniaco, si son azoadas. En estos últimos tiempos se ha estudiado la accion del aire y el oxígeno sobre las materias colorantes. Kulhmann estableció como ley general que el oxígeno es el principal agente de la coloracion, y que todo cuerpo capaz de robar el oxígeno á las materias coloradas del reino orgánico, debe llevárseles el color sin destruirle: así obran el hidrógeno, el protóxido de estaño, el ácido sulfídrico, el sulfidrato de amoniaco, el ácido sulfuroso, etc. Por otra parte de los esperimentos de M. Kulhmann puede deducirse que cuando ha cesado la accion desoxigenante, el oxígeno y aire bastan para volver el color á las sustancias, y en su primitiva tinta; circunstancias hay con todo en que la desoxigenacion acarrea la destruccion del color, y otras en que las tentativas para volver el color á las sustancias han sido infructuosas. Por grande que sea el poder del oxígeno para colorar la mayor parte de sustancias, en cierta proporcion, la esperiencia prueba que el mismo agente acumulado se constituye causa de destruccion de los colores; así obran el cloro y el aire cuando se blanquean estofas, sea por medio del primero de estos agentes, sea por la esposicion en los prados; el calor y la luz en estos casos solo parecen ser causas determinantes. El cloro, en efecto, destruye y pone amarillas las materias colorantes, aun cuando

fria, probablemente el agua queda descompuesta; su hidrógeno se une al cloro y su oxígeno carga sobre la materia colorante que destruye. El ácido sulfúrico empleado para descolorar hilos, estofas, etc., obra oxigenándose á espensas del oxígeno de la materia colorante, pero no destruye el color, al cual solo hace sufrir alguna alteracion; así es que puede hacerse aparecer con todo su brillo é intensidad primitiva, por medio de una pequeña proporcion de cloro que no tarda á trasformar todo el ácido sulfuroso en ácido sulfúrico. El agua disuelve casi todas las materias colorantes, en especial cuando es caliente; hay algunas que solo se disuelven en el alcohol, en el eter, ó en los aceites; y casi todas estas disoluciones, adquieren el mismo color del principio colorante sobre que obran. Los ácidos y álcalis concentrados pueden destruir un sin número de materias colorantes, obrando sobre ellas como sobre los demas principios inmediatos; sin embargo diluidos en agua estos reactivos tienen la facultad de disolver cierto número; á veces mudan realmente el color, mas en este caso se puede hacer reaparecer por medio de un álcali el que ha mudado un ácido y *vice versá*. La mayor parte de óxidos metálicos y sales insolubles tienen la facultad de llevarse el agua de las materias colorantes en que están en disolucion, y el óxido ó subsal colorada por este medio, lleva el nombre de *laca*: ocioso es decir que las materias colorantes sirven para la pintura. Podria ahora hacerlos la historia de cada principio colorante en particular, mas como la mayor parte no se usan solos y tengo la intencion de es-

tenderme en la pintura, pasemos desde luego á esta.

EUG. — Haceis bien en esto: pues á medida que me espongois la tintura y los modos de dar colores diferentes á los tegidos, me podreis decir algo de las materias colorantes empleadas.

SILV. — Yo creo que Teodosio se propone enseñaros todos los oficios. Ayer os enseñó á hacer pucheros, cántaros y tejas; hoy os ha enseñado el oficio de hacer vinagre, cosa que hace toda criada sin quererlo, dejando las botellas de vino destapadas, y ahora va á daros una leccion de tintorero, en lo cual hareis progresos, porque ya estais muy adelantado en materia de caparrosas.

EUG. — Me haceis reir con vuestras salidas, doctor; si vos hubieseis de estimularme al estudio, creo que me iria muy mal: me estais atacando con vuestras pullas: mas no le hace; tanto peor para vos, si os pesa; yo he de saber teñir indianas: andad diciendo, Teodosio.

TEOD. — La tintura consiste en fijar los principios colorantes sobre ciertas sustancias que son principalmente los hilos de algodón, cañamo, lino, lana y seda; mas, generalmente hablando, no se consigue este objeto antes de haber hecho sobrellevar á dichas materias algunas operaciones previas.

EUG. — ¿Qué operaciones son estas: me las vais á decir?

TEOD. — Sí, una por una: La primera es el *blanqueo*; la segunda *la aplicacion de los mordientes*; y la tercera *la fijacion de la materia colorante*. Vamos primeramente al *blanqueo*. Habeis de saber

que todo hilo que se quiere blanquear está formado de fibras blancas y materia colorante; así, se trata de quitarles esta materia; á fin de que la fibra ó hilo se quede sin color: por lo tanto solo se practica esta operacion, cuando los tegidos han de recibir un color ligero, ó parcial. Los hilos de cañamo, lino y algodón se blanquean como sigue. Se dejan estas sustancias por algunos dias en el agua clara, á fin de hacerles experimentar un principio de fermentacion propia para facilitar la separacion del principio colorante y un engrudo de que se sirven los tejedores cuando tejen: hecho esto se pasan por la colada, sumergiéndolos en una disolucion de potasa ó sosa cáusticas, que no sea concentrada, y haya sido preparada previamente con una parte de cal viva apagada por medio del agua, dos partes de carbonato de potasa ó sosa, y mas ó menos cantidad de agua; el objeto de esta operacion es disolver en el álcali una porcion de la materia colorante, y se lavan estos tegidos en mucha agua como en un estanque, acequia ó rio. Despues se meten en una disolucion ácuca de cloro que destruye el principio colorante y le trasforma en una materia muy soluble en los álcalis. Esta disolucion debe ser moderada; porque, demasiado fuerte, atacaria el tegido; demasiado debil, no destruiria el color. En algunas fábricas echan en la disolucion del cloro, carbonato de cal, ó greda, la cual hace absorver al agua mayor cantidad de cloro, y destruye casi enteramente su olor sin debilitar sensiblemente su accion sobre el principio colorante; luego se lavan los tejidos, como ya llevamos dicho. Practicado todo esto, se

ponen en contacto con el ácido sulfúrico debilitado, á fin de disolver cierta cantidad de óxido de hierro que, durante la operacion, se depone en estas sustancias, principalmente en el algodón y las colora en amarillo; y se vuelven á lavar. Por último se renuevan muchas veces y sucesivamente las sumersiones en la legia y en la disolucion de cloro, lo mismo que las lavaduras.

EUG. — Yo creia que se blanqueaban solo pasándolas por la colada y estendiéndolas al sol: mas ya con lo que me dijisteis sobre el cloro ví que me equivocaba.

TEOD. — Antiguamente así se hacia; mas los progresos de la química adelantaron esta industria de una manera prodigiosa, de suerte que lo que antes necesitaba meses enteros hoy dia se hace, y mejor, en una semana; habiendo recobrado la industria agrícola los campos vastos consagrados exclusivamente al blanqueo de las telas. Cuando se quiere dar á dichos tegidos, y á la seda un color mas subido, se hacen hervir estas materias en el agua durante dos horas, luego se estienden y dejan escurrir. En seguida se la vuelve á meter en agua que hierve dos horas mas, pero esta agua tenida en disolucion será hecha cáustica con la cal; hecho lo cual se lavan como ya llevamos dicho y se hacen secar al aire. Por 400 kilogramos de cañamo ó lino, se prepara la disolucion con 15 cubos de agua y 2 kilogramas de sosa, mientras que solo se pone 4 kilogramo y $\frac{1}{2}$ de sosa por la misma cantidad de algodón. La seda es un líquido viscoso contenido en un aparato del gusano de seda que se solidifica con el

contacto del aire. Contiene dos materias azoadas, una soluble, otra insoluble, un aceite esencial fragante, cera, y una materia colorante amarilla, si la lana lo es. La reunion de estas materias constituye el *barniz* de la seda que se puede disolver enteramente en el alcohol, ó el eter, y el agua en una olla de hierro destilatoria. Cuando se blanquea la seda se trata de hacerle perder este barniz y se practica de esta suerte : se hace hervir durante una hora, con quince veces su peso de agua y mas ó menos jabon, segun la tinta que se desea ; es menester sumergir la seda en el baño media hora antes que el líquido hierva y revolverla á menudo : en esta operacion, la seda pierde la totalidad ó la mayor parte del barniz. Tambien reclama la lana algo de particular para blanquearla. La lana está cubierta de una materia que se llama *churre* ó *suarda* compuesta de un jabon con base de potasa, que entra por la mayor parte, una sustancia animal particular olorosa, cal, carbonato de cal, carbonato y acetato de potasa y cloruro de potasio, cuanto mas fina es la lana tanto mas churre tiene. Para quitarle este engrudo se sumerge la lana por espacio de un cuarto de hora en un baño casi hirviendo, preparado con tres partes de agua y una de orina podrida y amoniacal, á la que se añade, á veces, jabon ; renuévese de cuando en cuando luego y se saca, se hace escurrir, se lava, y hace secar al sol. El baño que ya ha servido puede ser util todavía para otras operaciones semejantes. A veces se blanquea la lana sin emplear la orina. La lana privada de suarda contiene á veces aun dos materias crasas, una sóli-

da, otra fluida que se pueden quitar, sometiéndola á la accion del alcohol y del eter, en la olla destilatoria, privada así de estas dos grasas contiene aun oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, que la constituyen, y azufre.

EUG. — Si no me engaño habeis dicho ya todos los medios de blanqueo : decidme pues algo de los mordientes.

TEOD. — Ya me parece haberos dicho que los mordientes son sustancias disueltas en agua con la facultad de unirse á los tegidos blanqueados que quieren teñirse, y de aumentar su afinidad para los colores. El número de los mordientes es casi infinito, con todo no se emplea sino el alumbre. Para el color de escarlata se echa mano del proto cloruro de estaño : en los tegidos pintados se usa el acetato de alumina, y para el encarnado de Andrinópolis se emplean las agallas. Para dar mordiente á la seda se deja por espacio de veinticuatro horas en una disolucion hecha con una parte de alumbre puro conteniendo apenas un milésimo de su peso de sulfato de hierro y 60 partes de agua, se tuerce y lava, y se obra á la temperatura ordinaria para hacer absorver á la seda mayor cantidad de cal y conservar su brillo sin alterarla. Por lo que toca á la lana despues de haber hecho hervir, por espacio de una hora, 1000 partes de lana en agua de salvado para quitarle el churre, se lava con agua fria y se hace hervir de nuevo con 8 ó 9000 partes de agua, 250 de alumbre del comercio, y un poco de crémor de tártaro, se hace escurrir y se lava. Por último se da mordiente al algodón, cañamo é hilo, metiendo

los tegidos en una disolucion ligeramente caliente preparada con 5 partes de agua y una de alumbre; se deja enfriar el baño, se sacan veinticuatro horas despues, se lavan y hacen secar. Cuando se opera sobre algodón el alumbre ha de ser puro; pues por poco sulfato de hierro que contenga saldrán las tintas alteradas.

EUG. — ¿Y los colores cómo se fijan?

TEOD. — Se hace disolver la materia colorante en el agua hirviendo y se sumerge en ella el tegido previamente blanqueado y combinado con el mordiente. Si la materia colorante no es soluble por sí misma, se la vuelve tal por medio de otro cuerpo, se sumerge en el baño el tegido blanqueado y sin mordiente, y se precipita la materia colorante por medio de una tercera sustancia. En todo caso se disponen los tegidos que se quieren teñir de modo que todas sus partes estén en contacto con el color por espacio del mismo tiempo. La temperatura del baño que sirve para teñir las sedas, el cañamo y el lino, debe ir siempre de 50 á 75 grados. Cuando se han acabado estas operaciones se lavan los tegidos á fin de quitarles el principio colorante que solo les está sobrepuesto. Ahí teneis una idea general de los preparativos de la tintura: vamos á ver ahora como se dan diferentes colores y con qué se dan.

SILV. — No lo he dicho yo: os podeis ir á Lisboa y plantar tienda de tintorero.

TEOD. — Muy de broma está hoy el doctor, mas no os enfadeis, Eugenio, que lo dice por reir.

EUG. — Asi lo supongo, y me rio con él: por lo

tanto, dejadle que se chancee á costa mia, y seguid.

TEOD. — Para obtener el color encarnado emplean los tintoreros la *rubia*, *palo campeche* y del *Brasil*, la *cochinilla*, el *cártamo*, etc. Por lo que toca á la *rubia*, solo se emplean las raices siendo las mejores las del grueso de una pluma; el polvo que dan tiene un color encarnado amarillento y contiene muchas materias colorantes como *alizarina*, *purpurina*, *xantina*, etc. Los colores de la *rubia* son muy sólidos, y los encarnados que ella suministra son los menos susceptibles de alterarse. Empléase esta raíz para teñir la lana, para lo cual basta sumergir en un baño preparado con 50 partes de agua y una de *rubia*, una parte de lana alumbreada; para dar al lino y algodón las tintas conocidas bajo el nombre de encarnado de *rubia* y encarnado de *Andrinópolis*; para comunicar á las indianas pintadas una infinidad de colores, que varian desde el encarnado claro hasta el mas subido, y desde el violado hasta el negro: para todo lo cual basta echar, ó añadir al baño de *rubia* proporciones diferentes de sales aluminosas y ferruginosas. Ultimamente sirve para preparar una *laca* que puede reemplazar la *laca carminada*. El *palo campeche* da varios colores, cuya base se debe á la *hematina*. Los troncos de este palo deben ser compactos y pesados, de un color moreno *rogizo* al exterior, anaranjado *rogizo* al interior, y han de exhalar un ligero olor de violeta. Empléanse para hacer violados y azules: tambien forman uno de los primeros ingredientes de la tintura *negra*. El *palo*

del Brasil de Fernambuco comunica al agua hirviendo un hermoso color encarnado que desgraciadamente no es sólido; empléase, sin embargo, bastante á menudo para teñir la lana, y dar un falso carmesí á la seda. En ambos casos se mete la lana y la seda en un baño, donde hay una parte de este palo reducido á polvo, y 20 partes de agua por 6 de lana. No hay mas diferencia sino que para la lana el agua ha de hervir una hora y media y solo ha de estar en ella la lana tres cuartos de hora, y para la seda solo ha de ser la temperatura de 50 á 60 grados y esta ha de sufrir el baño una hora y media: sácase la lana, se lava y hace secar; en cuanto á la seda se trata con una disolucion alcalina para darle el color carmesí. La *cochinilla* es un insecto pequeño que vive en Méjico, en Santo Domingo, en la Jamaica, en el Brasil, etc. Pónese la cochinilla en el agua hirviendo para matarla; se hace secar al sol y se pasa al través de una criba: hay dos especies de cochinilla la *silvestre* y la *fina*, esta es mayor que la otra y se parece á un grano pequeño de un carmesí violado. Compónese de carmina, de una materia animal particular, de una materia crasa de oleina y un ácido fragante llamado *ácido coccínico*: entran ademas algunas sales con base de cal y de potasa, etc.; mas la carmina es su principio colorante. Empléase la *cochinilla* para teñir la lana y la seda de escarlata; cuyo color parece resultar de la combinacion de la lana con la carmina, ácido tartárico y clorídrico y peróxido de estaño. Para fijarla en las estofas ó tegidos se hacen dos operaciones; en la primera se hacen hervir estos en un baño donde

hay cremor de tártaro, sal de estaño, los polvos de la cochinilla y agua; en la segunda se hace hervir la mitad del liquido precedente al cual se añade nueva cantidad de cochinilla, sal de estaño, sal amoniaco y granalla de estaño: semete el tegido en este baño, se agita, saca, lava y seca, y queda dado el color. Este mismo baño puede servir despues para dar una infinidad de tintas diferentes como color de oro, cereza, de carne, gamuza, anaranjado, capudrina, caxis y junquillo, con tal que se añada convenientes cantidades de fustete, sal de estaño y cremor de tártaro. Tambien se emplea la cochinilla para teñir de carmesí. En el comercio hay tres especies de *cochinilla laca*; laca en palos que se halla en forma de costras en los ramitos de muchos árboles de las Indias orientales y parece trasudar de los cuerpos de las hembras que acaba por envolver como si cada hembra ocupase una celdilla; su color es encarnado, sabido es la que contiene mas materia colorante: hayla en *granos* que parece ser la anterior frotada en agua, para estraer tantas partes colorantes como sea posible, su color es moreno; por último hay lacas en *escamas* que se obtiene fundiendo la laca en palos y colocándola en chapas delgadas, su color tambien es moreno; todas tres son frágiles, trasparentes, sin olor y astringentes. Fundida con trementina y vermellon la laca da el lacre encarnado, y el negro, si en vez de vermellon se ponen polvos de marfil. Empléase tambien la laca en la pintura y para hacer ciertos barnizes. El palo de sándalo da tambien un color rojo. Me parece que ya teneis bastante por lo que toca á este color.

SILV. — Sobrado tiene, á menos que deje la espada por las calderas de tintorero.

EUG. — Ya podeis pasar á otro color, si os parece.

TEOD. — Vamos al *amarillo*. Obtiénese este color con la *gualda*, *palo amarillo*, *fustete*, *granilla de Aviñon*, *cúrcuma*, *achiote*, etc. El principio colorante de la *gualda* es la *luteolina*, y las cápsulas de este vegetal contienen mas de este principio que los tallos, y estos mucho mas que las raíces. Tíñese con la *gualda* la lana, seda y algodón; su color es muy sólido, y no se muda en encarnado, como lo hacen la mayor parte de amarillos del reino orgánico. El modo de dar este color es á poca diferencia como los que ya hemos visto. El *palo amarillo* se presenta bajo la forma de gruesos troncos; debe ser compacto, denso, de un color amarillo, sin mezcla de encarnado; debe su color á la *morina*, y se emplea para teñir los paños de amarillo, verde, de color de bronce, etc.; mas sus amarillos tienen el inconveniente de enrojecerse al contacto del aire. El *palo fustete*, desprovisto de su corteza, se presenta en estos pedacitos, secos, de un hermoso color amarillo; contiene una materia amarilla, ligeramente anaranjada, que tira á verdosa, otra encarnada y otra morena. Raras veces se emplea solo; mezclado con la *cochinilla*, da las escarlatas amarillas, auras, capuchinas, anaranjadas con mucho fuego; pero se colorean de rosa al aire. La *granilla de Aviñon* encierra un principio encarnado, y otro amarillo, y se emplea para la fabricacion de las indianas y diferentes lacas destinadas para los papeles pin-

tados. La *cúrcuma* contiene la *curcumina*, una materia morena, etc.; empléase la raíz que debe ser gruesa, pesada, difícil de romper, y de un aspecto interior resinoso, ni pulverulento, ni apolillado: sirve para teñir de escarlata, hacer verdes en la lana, y pintar papel de que se sirven luego para reconocer los álcalis. Finalmente os diré cuatro palabras del *achiote* cuyos granos contienen dos principios colorantes, uno amarillo, otro encarnado, al estado seco; empléanse estos granos para teñir la seda y darle los colores que resultan en general de la mezcla del encarnado y amarillo, como los auroras y anaranjadas.

SILV. — Vamos andando; ya teneis dos colores esplicados ¿por cual empezaremos ahora? ¿por el azul?

TEOD. — Es absolutamente igual empezar por uno que por otro; pero puesto que habeis indicado el azul, sea el azul. Prepárase este color con el *añil*, *campeche* y *azul de Prusia*; mas el *añil* es el único que da dicho color con solidez y constancia. Hállase el *añil* contenido en ciertas plantas del género *añilíferas*; el que se conoce en el comercio con el nombre de *añil flora* ó *guatamala*, contiene la *añilina*, á la que debe su color y otros muchos principios. Prepárase el *añil*, poniendo las hojas de las plantas que lo contienen en una tina, y cubriéndolas de agua: poco tardan á fermentar; el líquido se vuelve verde, un poco ácido, y su superficie se cubre de gorgoritas y de películas que forman iris. Hácense pasar entonces á otra tina, se agita y mezcla con ellas agua de cal, la que favorece la precipitacion del *añil*;

cuando este se ha ido al fondo; se lava y hace secar á la sombra. La pintura azul, hecha con el añil, puede hacerse, y se hace en efecto de varios modos, en cuyos detalles no entraré por ser un poco largos. El *palo campeche* es el único que sirve para teñir de azul la lana; el *azul de Prusia* aunque solo se ha empleado, por espacio de mucho tiempo, para teñir la seda, hilo y algodón, puede tambien servir con ventaja para teñir la lana de azul.

EUG. — Bueno. ¿Decidme últimamente algo del color negro? y bastará.

TEOD. — Cuando quieren teñir la lana, algodón é hilo de negro, se empieza por darles un color azul, luego los sumergen en un baño preparado con agallas y campeche, y se acaba por ponerlos en una disolucion de sulfato de hierro, cardenillo y campeche. Nunca se tiñe de azul la seda antes de ponerla en un baño negro; igualmente se emplea para teñir de negro los tallos de *zumaco*, la *corteza del castaño*, etc. En cuanto á los colores compuestos se prepara sumergiendo los tegidos, primeramente en un baño azul, luego en un baño amarillo; el *violado*, *purpúreo*, *amaranto*, *malva*, *lila*, *pensamiento*, *pavonado*, se obtienen con baños azules y encarnados; el encarnado y el amarillo dan los *canelas*, *auro-ras*, *capuchinas*, *ladrillos*, *castaños* y *amapola*. Y basta ya de tinturas, amigo: si quereis mas detalles, en la biblioteca tengo las obras de Berthollet, Chaptal y Chevreul, donde hallareis mas de lo que desear pudierais.

EUG. — Ya tengo por ahora mas de lo suficiente, con todo habeis hecho bien en indicarme las obras,

donde pueda hallar mas pormenores para cuando los necesite. ¿De qué vamos á hablar ahora?

§ V.

Del azucar, almidon y papel.

TEOD. — Ahora podria hablaros de los principios inmediatos, formados de oxígeno é hidrógeno, en la misma proporcion que el agua, y ademas de carbono, que son el *azucar* y sus variedades, las *féculas*, la *liquenina*, el *leñoso amiláceo*, la *amidina*, *inulina*, *arabina*, *bassorina*, *cerasina*, *leñoso*, los *productos de la destilacion de la leña*, *suberina*, *co-razon de sauco*, *salicina* y *populina*; mas permitidme dejar para las aulas la mayor parte, y ocupémosnos solamente en tres, que son el *azucar*, la *fécula* y el *leñoso*. Vamos á hablar del azucar.

SILV. — Si es materia tan agradable como esta sustancia, no vendrá mal.

TEOD. — El azucar existe en una infinidad de vegetales; tan pronto solo se halla en los tallos, como en las plantas llamadas *gramineas*, porque dan por fruto granos, en especial en la caña de azucar, en el maíz y otros; tan pronto solo está en las raices, como en las remolachas, zanahorias, nabos, etc. Vegetales hay que solo tienen azucar en la parte carnosa de sus frutas, tales son las castañas, manzanas, peras, bayas, etc. Por último, el nectar de las flores casi no consta mas que de azucar. Ocioso se-