

TRATADO PRACTICO  
DEL  
**BLANQUEO Y TINTURA**  
DE LA  
LANA , SEDA Y ALGODON.  
=  
TOMO I.







# TRATADO PRÁCTICO

DEL

# BLANQUEO Y TINTURA

DE LA

## LANA, SEDA Y ALGODON,

REDACTADO CONFORME LOS PRINCIPIOS, PRÁCTICA Y DEMOSTRACIONES DE LA QUÍMICA MODERNA Y ACOMPAÑADO DE UN ATLAS CONTENIENDO 100 COLORES FIJADOS SOBRE DICHAS MATERIAS.

*Por el Doctor*

*DON PEDRO ROQUÉ Y PAGANI,*

Profesor sustituto y Preparador en jefe de la escuela gratuita de Química aplicada á las artes de la Junta de Comercio de Cataluña.

Y

*DON JAIME ARBÓS Y TOR,*

Rejente en la asignatura de Química general.

**TOMO I.**

*Barcelona.*

---

IMPRENTA DE LA VIUDA É HIJOS DE MAYOL,  
CALLE DE FERNANDO VII.

---

1846



TRATADO PRACTICO

DEL

# BLANQUEO Y TINTURA

DE LA

LANA, SERA Y ALGODON

REDACTADO CONFORME A LOS PRINCIPIOS, PRACTICA Y  
GERENCIA EN LA INDUSTRIA LANA Y ALGODON  
Y AÑADIDO DE UN ATLAS CONTENIENDO 700 COLORES  
Y UNAS SOBRE DICHA MATERIA.

Por el Doctor

DOY PEDRO ROGER Y PAGAÑA,

Profesor de Química y Preparador en jefe de la escuela  
de Química aplicada a las artes de  
la Junta de Comercio de Cataluña.

y

DOY JAVIER ARBOS Y VOR,

Asistente en la escuela de Química general.

TOMO I.

Barcelona.

IMPRESA DE LA VIUDA E HIJOS DE MAYOL

CALLE DE ENRIQUETA 76.

1888

A

la M. Ilustre Junta de Comercio

DEL

*Principado de Cataluña*

*Protectora de las ciencias y de las artes útiles*

DEDICAN

*este trabajo literario en testimonio y homenaje*

*de*

*gratitud, veneracion y respeto*

*los antiguos discipulos de su escuela gratuita de*

*química aplicada á las artes*

**PEDRO ROQUÉ Y PAGANI. JAIME ARBÓS Y TOR.**

la Il.ª Junta de Comercio

que

# Principales de Colombia

Protector de las ciencias y de las artes útiles

## INDICE

Este trabajo literario en latín y castellano  
 trata de las ciencias y artes útiles de Colombia  
 y de su estado actual y futuro. El autor  
 divide el trabajo en tres partes: la primera  
 trata de las ciencias exactas y naturales,  
 la segunda de las artes mecánicas y  
 la tercera de las artes liberales y  
 de las ciencias que se relacionan con  
 la agricultura y el comercio. En cada  
 una de estas partes se describen los  
 conocimientos que se poseen en el país  
 y se indican los medios para mejorarlos  
 y fomentarlos. El autor termina con  
 algunas reflexiones sobre el estado  
 actual de las ciencias y artes en  
 Colombia y sobre los medios para  
 promoverlas y fomentarlas.

Por el Sr. D. Juan Antonio Rodríguez y Páez,  
 Impresor de la Real Academia de Ciencias y Artes,  
 en Bogotá, de Colombia, el día 1.º de Mayo de 1826.



---

---

## PRÓLOGO.

---

*Ecsiste dentro de nosotros mismos una decidida afición á todo lo bello; todo cuanto pueda causarnos algun embeleso ó placer , es prontamente acogido con ansia y ansiado con viveza. De ahí es que esta luz que derrama benéfica por todas partes la fecundidad y la vida , ha sido atendida siempre con admiracion y con gusto , y los colores que presenta modificándose en la superficie de los cuerpos sobre que se refleja , se miran por do quiera con graciosa complacencia. El magnifico verdór de las selvas nos halaga ; el bello matiz de las flores que una mano oficiosa hace nacer en nuestros jardines nos deleita ; y este arco colorado á cuya aparicion cesan las nubes de arrojar sobre la tierra sus rayos destructores nos halaga , deleita y estasia. Estas impresiones tan agradables como sorprendentes*



debieron determinar bien pronto en los hombres el deseo de la imitacion , y los grandes ropajes de lino no tardaron en verse tintorados con una belleza mas ó menos perfecta.

El orgullo , esa pasion infame que tan facilmente se enseñorea del hombre por poco que este consienta , no tardó en fomentar este inocente deseo : los hombres elevados en riqueza , representacion ó poder se vistieron luego con ropas coloradas con las cuales fomentan su vanidad . distinguiéndose del pueblo cuyos individuos son sus hermanos segun naturaleza y sus iguales ante Dios y ante la ley ; y los césares creidos semidioses en la tierra se consagraron para su esplendor y fausto el color de púrpura , cuya profanacion era castigada con pena de muerte.

Nosotros ignoramos los procederes y sustancias que se seguirian y emplearian en un principio para dar origen al hermoso arte de la tintura : ello es sin embargo que su ecsistencia es antiquísima , pues se sabe que era tal la delicadeza con que la posteridad de Jacob tintoraba sus telas de finísimo lino , como que merecieron adornar el tabernáculo de Israel , y el magnifico santuario que el hijo del vencedor del Jigante incircunciso erigió al grande Jehova de los judios.

La historia nos ha transmitido sin interrupcion la veracidad de estos hechos , hechos que admiramos en atencion al gran número de conocimientos que hoy dia se requieren para teñir con método y gusto , y de los cuales sin justicia se pretende despojar á aquellos tiempos ; sin justicia si , porque no es posible que sin conocimientos se tintorase con colores tan magnificos , segun el elogio que de ellos formaron todos los escritores de la antigüedad.

La destruccion de Jerusalen , el poco aprecio que se



hiciera en Grecia de la tintura confiada á manos inhábiles y ejercitada por esclavos sin método, orden ni principios de ciencia, y la desolacion de la Europa bajo el yugo de las lunas agarenas debieron borrar en términos los conocimientos del arte de teñir, que fué necesario crearlo de nuevo, luego que la paz se hubo restablecido un el continente.

Felizmente el genio del saber despertando espavorido del letárgico sueño en que le adormeciera el ruido de los combates sostenidos por tantos siglos, cobró luego nuevo vigor y nuevos deseos: el largo descanso que habia sufrido durante aquellos, dentro los claustros monásticos dó se conservara con solícito cuidado, pareció darle nueva ecsistencia anhelando importantes adelantos. Bien luego los alquimistas empezaron sus trabajos; estos se repitieron con profusion admirable; y si el oro y la plata no brillaron en sus crisoles como resultado de transformaciones milagrosas, aparecieron en cambio combinaciones ó productos de no poco valor é interés para las artes. Estos hechos esparcidos por acá y por allá sin conecision y en desorden, fueron reunidos mas tarde por jenios atrevidos para que pudieran mutuamente afianzados, fortificarse, ayudarse y robustecerse; remision feliz que dió origen á la química, la cual no tardó en presertarse ante los sabios como una ciencia fecunda en recursos y medios con que prestar grandes servicios á las artes, y desarrollar el jèrmen de importantes descubrimientos con que atender á las necesidades de la sociedad.

La tintura, este arte bello y encantador que tan magníficamente adorna los tronos con la púrpura de los reyes, viéndose en su nueva infancia destituida de fuerzas suficientes con que poder competir con los adelantos de otras industrias, modesta y humilde invocó



los auxilios de la química, y esta ciencia sublime, acojiéndola benévola; le prometió su protección, y el colocarla á una altura de perfección, tal, que sería el lustre de las naciones, la envidia de otras artes y la admiración de los pueblos.

Esta predicción [se ha cumplido; á merced de no pocos afanes y fatigas, y de celo y de constancia, la química hase elevado á una esfera de sublimidad maravillosa, desde donde derrama benéfica su influjo de prosperidad y de vida á las artes que la necesitan; y despues de mil tentativas y ensayos ha enriquecido á la tintura con tantos productos nuevos y variados, y la ha adoctrinado con teorías y procederes tan luminosos y esactos que este arte mirado con desprecio en unos siglos y seguido por mera rutina en otros, es hoy dia mas científico que mecánico, y como á tal es no solo profesado con vileza, sino estudiado por muchos sabios, quienes no se han desdeñado de consagrarle su talento y sus plumas. Obras maestras, tratados completos, compendios luminosos, manuales perfectos, memorias, cuadernos, en fin escritos de todas clases se han consagrado á la tintura, ora para prestarle un homenaje de deferencia, ora para instruir á los artistas en los misterios de la misma, dándoles preceptos y reglas con que proceder con método en sus trabajos y con orden en sus operaciones; señalándoles con una mano los escollos que se les pueden ofreccr, para evitarlos, è indicándoles con la otra el camino de salvacion á que acojerse, si hubiesen en aquellos naufragado.

Entre esta sèrie de producciones y al fin de la misma va á ocupar un lugar este tratado que damos á luz, sin mas mérito que el deseo de intercsar en las perfecciones y adelantos del arte tintorial á nuestros tin-



toreros españoles. Este deseo nos será sin duda favorable en el resultado de la censura que de esta obra, hagan los críticos sabios è inteligentes. Asi lo esperamos y no creemos sean ilusorias nuestras esperanzas.

Este tratado está dividido en tres grandes secciones. La primera seccion tiene por objeto dar à conocer el gran número de sustancias ó agentes quimicos que obran y se emplean en la tintura. En esta parte no nos hemos contentado con esponer sencillamente sus principales propiedades y composicion, sino tambien su fabricacion y diferentes procedimientos y fórmulas para obtenerlas.

Es sabido que en el comercio se atiende mucho el que bajo igual volúmen puedan jirarse grandes cantidades de drogas y otras sustancias; de ahí es que se espenden en él al estado sólido, euerpos que el tintorero emplea al de liquidez, resultando de ahí tener que satisfacer al comprarlos el gasto de combustible, aparatos y jornales necesarios à la solidificacion ó cristalización de los mismos. A fin de ahorrar este gasto, mayormente cuando se trata de sustancias fáciles de obtener por el mismo tintorero, le damos à conocer en el estudio de cada una de ellas el modo mas sencillo y económico de procurárselas.

Aun mas; no le basta al tintorero conocer las propiedades y preparacion de los cuerpos que emplea; él sabe que cuando los compra en el comercio raras veces son puros y se hallan en no pocas ocasiones sofisticados con otros de menos estima, cuya presencia influye desfavorablemente en el resultado de las operaciones tintoriales, dimanando de ahí ó el descrédito del establecimiento, ó la aniquilacion de caudales recojidos con afanosa solícitud y cuidado. Es necesario que el tintorero conozca los medios necesarios para



el reconocimimientto de la impureza ó sofisticacion de de las sustancias que compra para el uso de sus talleres: para cumplir con esta necesidad damos en este tratado á conocer las operaciones necesarias á la consecucion de este objeto, indicando ademas la manera de purificarlas.

Otra circunstancia debiamos atender y era, que al tintorero se le puede vender por ignorancia ó malicia sustancias diferentes de las que pide, y cuyo uso le daria resultados del todo diferentes de los que espera: esta circunstancia la hemos previsto tambien, esponiendo los medios de determinar la naturaleza de los cuerpos que consume en sus operaciones.

En la segunda seccion de este tratado nos ocupamos de las materias colorantes orgánicas. Estudiar sus propiedades, esponer la manera de obtener sus disoluciones y decocciones, demostrar los cambios de matiz que experimentan estos tratados por los ácidos, álcalis, sales y otros agentes quimicos, su preparacion y reconocimimientto de sus sofisticaciones, he aqui nuestro objeto. Sin embargo, este, aunque dilatado, nos pareció reducido; conviene que el tintorero tenga conocimientos mas luminosos y estensos, asi es que el estudio de cada sustancia tintoria vegetal va precedida de la descripcion botánica de la planta que la produce, de su cultivo, multiplicacion y cosecha y el de cada sustancia tintoria animal de su descripcion zoológica, costumbres, reproduccion y recoleccion. De este modo el estudio de las materias colorantes será mas completo, deleitable é instructivo.

En la tercera seccion aplicamos á la práctica los principios y teorías desarrolladas en los dos precedentes, esponiendo con claro y sencillo método todas las operaciones del blanqueo y tintura de la lana, seda,



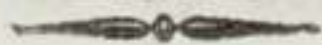
algodon , cáñamo y lino. Los procedimientos en ella descritos están fundados en la esperiencia, en la práctica particular y especialmente en la de los mas acreditados y mejores talleres y establecimientos del arte.

Al redactarla no hemos podido menos de recordar con disgusto la antiquisima rutina en que fundan muchos tintoreros sus operaciones, obstinándose en no admitir modificacion alguna que se les proponga por útil que sea. Con este motivo, y á fin de que no duden del feliz resultado que les prometemos siguiendo la marcha que les trazamos , para alcanzar colores permanentes y brillantes matices, acompañamos esta parte con un atlas de ciento cincuenta colores obtenidos por iguales caminos, para que convencidos á su vista de que reúnen todas las calidades necesarias para calificar de bueno un color , la adopten sin temor y la sigan con intrepidez.

Tal es el plan de esta obra cuyo objeto es , por lo que de él se colije , inculcar á los tintoreros sólidos é incontrastables principios, con los que afianzados puedan por trillados caminos llegar á ejercer su arte con perfeccion y con método. Solo asi podrán los tintoreros españoles llevar su arte al estado de auje y perfeccion en que se halla en otros paises europeos: solo de esta manera podrán nuestras manufacturas competir con los artefactos estrangeros. El arte de hilar y de tejer se halla ya muy adelantado entre nosotros ; solo falta dar un paso; es preciso que estos hilados y tejidos sean tintorados con sólida brillantéz. Dese pues este paso y entonces la industria española cobrará renombre en los mercados de todo el mundo.



## SECCION 1.<sup>a</sup>



**S**i el arte de la tintura consistiese solo en colorar los tejidos ó hilados por aplicacion ó por baño, nada seria mas facil que ser tintorero y la sociedad pudierà tener tantos talleres de tintura como familias contase en su seno, pues que estas pudieran entonces por sí mismas colorarse á su arbitrio los objetos que requiriesen ser pintados segun su voluntad ó capricho. Empero la aficion por lo bello hase perfeccionado y se perfecciona aun diariamente y las naciones cultas no tan solo piden objetos tintorados, sino tintes



brillantes , lustrosos , vivos y permanentes. Para corresponder pues á los deseos que la civilizacion ha despertado en el corazon de los paises ilustrados , es preciso que la tintura tenga preceptos y reglas que la dirijan é instruyan y la conduzcan no solo al conocimiento de las materias tintorias , sino tambien al modo de fijarlas de una manera sólida y duradera.

Si el tintorero se empeñase en tintorar sin que los cuerpos que deban serlo hubiesen recibido mas preparacion que la del blanqueo , seguramente que pocos colores fijaría con solidez, pues que pocas materias tintoriales se aplican directamente á los tejidos ó hilados de un modo permanente. Por otra parte, los matices siempre fueran los mismos y su variacion dependeria solo de la intensidad de los colores segun el tiempo de su permanencia en el baño; y solo mezclando diferentes tintes podria reproducir matices variados , si bien que pocos. Es pues necesario que el tintorero conozca aquellas sustancias que los desvelos de una ciencia estudiosa le ha proporcionado , ora para disponer los hilados á la accion de los tintes , ora para hacer mas fijos los colores, ora finalmente para variar el matiz de los mismos y proporcionar así reflejos mas ó menos sorprendentes. El conocimiento de estas sustancias y su preparacion formarán el objeto de la primera seccion de este tratado.



*De los agentes químicos que sirven en tintura.*

Entre el sin número de cuerpos que componen el globo en que vivimos, debian existir algunos que entrando en la formacion de la creacion terrestre, constasen de un solo principio y fuesen por consiguiente esencialmente simples; porque no es probable que aquella Providencia bienhechora que con tan sencillas leyes gobierna y rije los destinos de este universo, que lanzara en el espacio en el gran dia de su querer, no se hubiese valido de algunos cuerpos de composicion simplicísima, los cuales unidos entre sí en variadas proporciones, diesen oríjen á la construccion de este planeta objeto de las investigaciones de los sabios de nuestra época. La ciencia asi lo ha creido y por esto ha mostrado tanto afan en estudiar los cuerpos de fácil adquisicion que la rodean, siendo su resultado el haberse descubierto cincuenta y ocho cuerpos ó sustancias particulares, á los cuales admite en el actual estado de sus conocimientos como simples ó elementales.

Las propiedades que se observan, ora jenerales á algunos de los cuerpos simples, ora propias á cada uno de ellos en particular, obligaron á la ciencia á hacer de ellos la debida clasificacion, reuniéndolos en grupos y colocando en cada



grupo de aquellos que tuviesen mas comunes propiedades con el elemento elegido por tipo del mismo. La division mas generalmente admitida entre las muchas conocidas es la de cuerpos metaloídicos y cuerpos metálicos. Los primeros son aquellos cuerpos simples que son malos conductores del calórico y electricidad y son electro-negativos respecto á los metales (1) Estos son en número de trece y son los siguientes: Hidrójeno, Ocsígeno, Fluor, Cloro, Bromo, Iodo, Selenio, Azúfre, Fósforo, Boro, Azoe, Silicio, Carbono. Los cuerpos metálicos son aquellos que tienen por caracteres el ser combustibles, opacos, susceptibles de adquirir por frotacion un brillo particular llamado metálico y jeneralmente buenos conductores del calórico y de la electricidad. Estos son en número de cuarenta y cinco y se dividen segun Berzélius en dos secciones: la primera seccion comprende *los radicales de los álcalis y de las tierras*, ó sea aquellos metales que son mas lijeros ó apenas mas pesados que el agua y en tal modo combustibles que la descomponen á la temperatura admosférica ordinaria ó á no muy elevada temperatura. Estos son: el

---

(1) El carbono se asemeja á los metales por la facultad de conducir el calórico y la electricidad, pero dijere de ellos por su transparencia al estado de diamante.



potasio , sodio litio, bario, estroncio , calcio, magnesio , aluminio , glucinio , itrio , zirconio , torio. La segunda seccion se divide en dos clases : La primera clase encierra los *metales electro-negativos* ó aquellos que combinándose con el oxígeno tienen mas tendencia á formar ácidos que no bases salificables. Estos son: el *arsénico* (1), *romo. molíbdeno, túngsteno, antimonio, teluro, tántalo, titanovanadio, lántano*. La segunda clase comprende los *metales electro-positivos*, ó aquellos que tienden á formar con el oxígeno bases salificables con preferencia á los precedentes. Estos son el *oro, platino, osmio, iridio, rodio, paladio , plata, mercurio , urano, cobre, bismuto, estaño, plomo, cadmio, zinc, níquel, cobalto, hierro, manganeso , cerio, donio? didimo? niobio? pelopio? ruthe- nio?* (2).

---

(1) El arsenico es reputado hoy día como cuerpo metaloídico y tambien el teluro.

(2) Los metales han sufrido otras clasificaciones: Thenard, Dumas , Orfila, Regnault , etc. los han dividido en varias secciones segun su afinidad para con el gas oxígeno y accion que ejercen sobre el agua en variadas circunstancias. He aqui por ejemplo de estas clasificaciones una que si bien diferente en algun modo de las establecidas al presente , está basada en los mismos é idénticos principios. Los metales están distribuidos en ella en nueve secciones: los que están inscritos en las cinco primeras descomponen más ó



Pocos son los cuerpos simples que la naturaleza los presenta al estado elemental; el hombre los encuentra en mezcla ó combinacion unos

---

menos fácilmente el agua; los de las cuatro restantes no tienen accion sobre ella obrando solos.

Primera seccion. Metales que absorven el oxígeno á la temperatura mas elevada, que descomponen el agua en frio y cuyos óxidos son irreductibles por el fuego y el carbon. *litio, bario, estroncio, calcio.*

Segunda seccion. Metales que pueden absorver el oxígeno á toda temperatura, que descomponen el agua desde cero á  $+ 100^{\circ}$  cuyos óxidos se reducen por el fuego y el carbon. *Potasio, sodio, manganeso, bario.*

Tercera seccion. Metales que absorven el oxígeno al mayor grado de calor, que descomponen el agua á una temperatura de  $+ 100^{\circ}$  á  $+ 200^{\circ}$  y cuyos óxidos no son reductibles por el hidrógeno. *Glucinio, aluminio, zirconio, torio, itrio, lantano, magnesio.*

Cuarta seccion. Metales que absorven el oxígeno y descomponen el agua á una temperatura muy elevada pero que la descomponen en frio por la accion de ácidos enérgicos. *Hierro, zinc, cadmio, vanadio, cobalto, níquel.*

Quinta seccion. Metales que absorven el oxígeno á la temperatura mas elevada que descomponen debilmente el agua al calor rojo y son acidificables por el ácido nítrico (azóico), nítrado de potasa ó agua rejia. *Molibdeno, tungsteno, antimonio, cromo, estaño, titano, urano, colombio ó tántalp, osmio.*



con otros y la ciencia tomándose los de sus manos los sujeta á un estudio y elimina de ellos sus componentes por medio y á merced de sus correspondientes reactivos. Los compuestos minerales que se orijinan de la combinacion de los elementos inorgánicos, se designan con diferente nombre segun sean sus propiedades, y segun cuales sean los elementos que los formen (1).

---

Sexta seccion. Metales que absorven el oxígeno á la temperatura mas elevada y no descomponen el agua en frio ni en caliente obrando solos. *Ársénico, teluro, cobre, bismuto, plomo.*

Séptima seccion. Metales que solo absorven el oxígeno á cierta temperatura y son solubles en el ácido azoico (agua fuerte). *Mercurio, Plata, paladio.*

Octava seccion. Metales que solo absorven el oxígeno á cierto grado de calor y son insolubles en el ácido azoico y agua reja cuando puros. *Rodio, iridio.*

Novena seccion. Metales que no absorven el oxígeno, á ninguna temperatura, son inatacables por el ácido azoico puro y solubles en el agua reja. *Oro, platino.*

(1) La combinacion del oxígeno con los cuerpos simples minerales dá origen á la vasta seccion de los cuerpos quemados, divididos en ácidos y en óxidos. Los ácidos son aquellos compuestos derivados de la combinacion del oxígeno con un elemento, cuya propiedad característica es, la de neutralizar bases salificables combinándose con ellas para formar sales. En-



La diferente proposicion de estos produce nuevas propiedades en los compuestos que resultan de su combinacion.

Si la química no tuviese este carácter de aplicacion que tanto la distingue, vogara tristemente agobiada en medio de esta oscura polvoreda de cuerpos simples y compuestos que ha levantado en torno suyo á merced de escrupulosas investi-

---

tre estos cuerpos deben ser colocados los productos ácidos que se orijinan de la combinacion del hidrógeno con el cloro , iodo , bromo , fluor , y azúfre , y selenio , denominando á estos con el nombre de *hidrácidos* y á los primeros designándolos con la denominacion de *ocsácidos*. Los ócsidos son aquellos cuerpos formados por la combinacion del ocsígeno con un elemento cualquiera , en el que no se vean representados los caracteres de los ácidos ; los cuales si son susceptibles de combinarse y ser neutralizados por los ácidos para formar sales , toman el nombre de bases salificables : toles son la mayor parte de los ócsidos metálicos , entre quienes debe contarse tambien el amoniaco (compuesto de hidrógeno y azoe).

El compuesto que resulta de la combinacion de un ácido con una base salificable toma el nombre de sal: Berzélius estiende esta denominacion á los compuestos que resultan de la combinacion de un metal con el azufre , selenio , iodo , bromo , cloro y fluor , llamando á estos *sales haloides* y á los otros *sales amfidas*. Las sales se distinguen en *sobresales* cuando en su composicion entran mas átomos de ácido que de ba-



gaciones y trabajos; y tuviera que presenciar confusa diseminados por una y otra parte sin objeto y sin provecho, ese gran número de sustancias que aprendieron á elaborar sus tiernas manos en la cuna misma en la que mecieron los alquimistas. Pero nó, la ciencia no se ha contentado con descubrir y estudiar cuerpos, sino que anhelosa de satisfacer los deseos de las artes industriales que llamaban y piden aun á su favor sus luces y conocimientos, ha estudiado sus productos con relacion á ellas y averiguado de este modo los cuerpos que pueden convenirles segun sus necesidades. El arte de la tintura no podia sustraerse á los beneficios de aquella y de ahí ha dimanado este gran número de sustancias que hoy dia emplea para salir airoso en la produccion y perfeccion de sus tintes y cuyo conocimiento le ha legado la misma en prueba y testimonio de cuanto se desvela para el fomento de la riqueza y lustre da la sociedad.

---

se; *subsales* ó *sales básicas* cuando esten formados por un número de átomos de base mayor proporcionalmente al de los del ácido que las forma; y finalmente se llaman *sales neutras*, cuando estan constituidas por igual cantidad de átomos de ácido y de base.

Por último se conocen con el nombre de *aleaciones* los compuestos formados por la combinacion de dos ó mas metales: cuando en ellas interviene el mercurio toman el nombre de *amalgamas*.



El tintorero compra por lo común enteramente preparadas las sustancias de que se vale en sus operaciones, empero la sed del oro puede hacer que el fabricante adultere los artículos que espende al comercio en menosprecio de su conciencia y con daño del artista, y otras veces compra este algunas materias que sin duda se proporcionaria menos costosas si el mismo se las elaborase. A este fin, pues, vamos á hacer el estudio completo de las mismas, esponiendo los procederes de su fabricacion, asi como tambien los medios que deben seguirse para reconocer su estado de pureza ó sofisticacion y modo de purificarlas en este último caso.

## CAPITULO I.

### COMPUESTOS METALOÍDICOS.

#### *Cloro y sus compuestos.*

*Cloró. Historia.* El cloro fué descubierto por Schéele en 1774 de quien recibió el nombre de *ácido marino desflojisticado*. Mas tarde fué llamado *ácido muriático desflojístico*, posteriormente fué llamado por Kirvan *gas ocsi-muriático*, hasta que finalmente mejor estudiado fue reconocido como cuerpo simple y se le dió el nombre que conserva hoy dia.



*Propiedades.* El cloro es un cuerpo gaseoso, de color amarillo verdoso, de olor y sabor fuertes y desagradables que le son característicos, es impropio á la respiracion y á la combustion, palideciendo y enrojeciendo antes la llama de las bujías y descolora las sustancias vegetales, combinándose con su hidrójeno y formando ácido clorhídrico. Su densidad es de 2,4216; su poder refrijente es 2,623 (Dulong); su número proporcional 442,64 y su peso atómico 221,326.

Si se sujeta el cloro á una fuerte presion y baja temperatura, se licua y presenta bajo la forma de un líquido de color amarillo intenso, muy volátil, cuya tension es igual á cuatro atmósferas en la temperatura de 15° c. Si se espone el cloro seco á un frio de 50° no cambia de estado; si está húmedo se conjela y forma un hidrato que está formado de 27,7 cloro y 72,13 agua (Faraday).

El gas cloro es soluble en el agua: en la presion ordinaria y temperatura de + 20° c. este líquido disuelve una vez y media su volúmen de gas. La disolucion tiene el color, olor y sabor análogos á los del cloro gaseoso y su accion sobre los colores vegetales es análoga á la de este. Espuesta á la accion de la luz directa ó difusa se altera y se halla al fin de algun tiempo con tener ácido clorhídrico: es por este motivo que debe conservarse en la oscuridad ó en frascos de



color oscuro. Una temperatura de + 150 á 180° produce en la mencionada disolucion igual resultado que la luz, esto es, formacion de ácido clorhídrico é hipoclorico, y desprendimiento de gas oxígeno. La disolucion acuosa de cloro sujeta á una temperatura de -3° deposita cristales lamellosos de color amarillo subido, que se licuan con efervescencia á + 12°.

*Preparacion.* Tómense cien granos de ácido clorhídrico y treinta de peróxido de manganeso (manganesa) reducido á polvo fino; se echa este en un matrás, luego se vierte el ácido, se ajita, se adopta al matrás un tubo encorvado, se sienta aquel en baño de arena, se alienta y recoge el gas en campanas ó frascos con agua á medida que se vá desprendiendo. El resultado de esta operacion es gas cloro y un cloruro de manganeso que queda en el matrás. Este proceder deben emplearlo en especial los fabricantes de telas pintadas, quienes tanto necesitan el cloruro de manganeso para la obtencion del color llamado *solitario*.

Puede obtenerse tambien el cloro calentando una mezcla íntima de una parte peróxido de manganeso, cuatro partes sal comun, dos ácido sulfúrico (aceite de vitriolo) y dos agua: los resultados son gas cloro que se desprende, y sulfato de protóxido de manganeso y de sosa que quedan mezclados en el aparato.



Puede así mismo obtenerse el cloro por la reacción de una mezcla de dos partes ácido clorhídrico, una ácido sulfúrico y una peróxido de manganeso; ó también por la de tres partes sal común, dos peróxido de manganeso, dos ácido sulfúrico y cuatro de agua. Cuando el cloro se quiere obtener disuelto en agua, se practica la operación en un aparato de Woulff si se opera en pequeño; ó bien en vasos de gres que comunican con cubos de madera que hacen veces de frascos, si se trabaja en grande.

*Usos.* El cloro es empleado para el blanqueo del algodón, cáñamo y lino, para la pasta de papel y láminas antiguas; sirve para quitar manchas de tinta y como desinfectante: en este caso se usa gaseoso, pero para el blanqueo se emplea al estado de disolución en el agua ó de cloruro de cal.

Se reconocerá el cloro por las propiedades anteriormente mencionadas y por la de precipitar el nitrado de plata en copos blancos, insolubles en el ácido nítrico ó azóico, pero solubles en un exceso de amoníaco.

*Acido clorhídrico. Propiedades.* El ácido clorhídrico antiguamente llamado hidroclórico, es gaseoso, sin color, dotado de un olor vivo y penetrante y de un sabor ácido fuerte, esparce vapores al aire, apaga los cuerpos encendidos y



enrojece fuertemente la tintura de jirasol. Su densidad es 1,247 ; su poder refringente 2,623.

El calórico no le altera: espuesto á una temperatura de  $-50^{\circ}$  se condensa y si al propio tiempo se le comprime se consigue licuarlo. Igual resultado se obtiene si á la temperatura de  $+10^{\circ}$  se le hace experimentar una presión de cuarenta atmósferas ( Berzélius ).

El ácido clorhídrico es muy soluble en el agua; en la temperatura de  $20^{\circ}$  c. , y bajo la presión ordinaria puede esta disolver 464 veces (Dumas) ó 0,515 veces su volúmen de este gas. La disolución acuosa de este ácido conocida en el comercio con los nombres de *ácido muriático* , *ácido marino* , *espíritu de sal humeante* , es sin color, muy ácida y también cáustica , de un olor picante insoportable , dá vapores al aire debidos á la condensación del vapor acuoso por el gas clorhídrico escapado de la disolución y cuyo fenómeno cesa cuando el ácido está muy diluido en agua. Su densidad es 1,21 y señala de  $22^{\circ}$  á  $23^{\circ}$  en el areómetro de Beaumé. Calentado hierve y pierde una cantidad de gas, pero en cierta época de la ebullición cesa ó disminuye el desprendimiento de este y el residuo que es ácido aun bastante fuerte , puede destilar con facilidad.



*Composicion.* El ácido clorhídrico está formado de

1 at. cloro	=221,32	ó bien 97,26
1 at. hidrójeno	= 6,24	2,74
	_____	_____
2. at. ácido clorhídrico	=227,56	100,00

*Preparacion.* Se prepara el ácido clorhídrico descomponiendo la sal comun ó el cloruro de sodio por la accion del ácido sulfúrico concentrado : los resultados son gas ácido clorhídrico que se recoje en campanas llenas de mercurio y un sulfato de sosa.

Cuando se quiere obtener el ácido clorhídrico líquido ó en disolucion acuosa se usa el aparato de Woulff, y la descomposicion de la sal por el ácido que en esta operacion se emplean en partes iguales en peso, se opera en una retorta de vídrio tubulada , por cuya tubulura guarnecida de un tubo encorvado ó de *Velt er* , se echa por porciones y á voluntad el ácido sulfúrico, adelantando ó retardando de este modo el desprendimiento de gas clorhídrico segun se quiera y sea menester. El agua de los frascos donde se disuelve el gas clorhídico, aumenta de volúmen y al propio tiempo de temperatura, motivo por el cual se aconseja estén aquellos metidos en barreños llenos de agua fria , la que se renueva á medida que se va calentando. Cuando se em-



pieza la operacion debe cuidarse que no haya mucho fuego en la hornilla : de lo contrario la materia contenida en lo interior de la retorta se hincha considerablemente, pasa á ocupar el cuello de la misma, lo obstruye y un violento estallido auuncia la roptura del aparato , motivada por la tension enérjica del gas desarrollado en su interior ; accidente temible y respetable que sucedió una vez en el laboratorio de la escuela de química de esta Casa Lonja y que no ocasionó felizmente desgracia alguna, por haber tenido lugar en un momento en que estaba desierto. En grande la descomposicion de la sal por el ácido sulfúrico se verifica en calderas ó cilindros de hierro colado y la condensacion del gas tiene lugar en unas grandes bombonas debidamente colocadas.

Un quilogramo de cloruro de sodio seco y fundido basta para saturar setecientos granos de agua á la temperatura de 15 ó 20°. Cien partes de sal marina dan ciento y treinta de ácido clorhídrico á 23° Baumé ó 1,190 de densidad ó peso específico.

*Purificacion del ácido clorhídrico.* El ácido clorhídrico del comercio puede contener cloro, ácido sulfuroso, ácido sulfúrico, hierro, cal y sulfato de sosa. Se reconocerá la presencia del cloro, por el descoloramiento que sufre, en el ácido clorhídrico que le contiene , la disolucion de



añil. El ácido sulfuroso se reconoce saturando el ácido clorhídrico que le contiene por medio de la potasa y vertiendo en el sulfato de cobre: si existe una cantidad notable de gas sulfuroso, se produce un precipitado amarillo que, calentado en agua, forma un hermoso color rojo. Una sal soluble de barita manifestará la existencia del ácido sulfúrico, formándose un precipitado blanco, muy pesado, insoluble en un exceso de este mismo ácido. Se notará la presencia del hierro, con el precipitado azul que se formará en el ácido clorhídrico tratado con disolución de ferrocianato de potasa (prusiato de potasa); la cal por el precipitado blanco que se produce en el ácido clorhídrico que la contiene y que se satura de amoníaco, la disolución de oxalato de esta misma base y el sulfato de sosa por el residuo sólido que queda después de la evaporación del ácido que le contiene.

Para obtener el ácido clorhídrico puro es necesario destilarlo hasta obtener la mitad del líquido sujeto á esta operación; con esto quedan en la retorta el ácido sulfúrico, el hierro, la cal y el sulfato y los gases cloro y sulfuroso se marcharán por la ebullición que habrá sufrido el líquido, cuyo total desprendimiento se conseguirá haciendo hervir por un rato el ácido destilado en vaso abierto. Si este diese aun señales de contener ácido sulfúrico, será menester tratarlo



con una disolucion concentrada de cloruro de bario hasta que no forme mas precipitado, y proceder á una nueva destilacion.

*Usos.* Sirve este ácido en tintura para alterar ciertos colores, disolver los óxidos de hierro de ciertos tegidos y particularmente para la preparacion del agua réjia y de varias composiciones de estaño.

Se reconocerá este ácido por las propiedades arriba enunciadas, y particularmente por la de precipitar en el nitrato de plata copos blancos insolubles en el ácido azóico pero solubles en un esceso de amoníaco, y formar con el nitrato ó azoato de plomo un posito blanco soluble en un esceso de agua y soluble tambien en los ácidos azóico y acético.

### *Azúfre y sus compuestos.*

*Propiedades.* El azufre es un cuerpo sólido de color amarillo de limon, insípido é inodoro, pero susceptible de adquirir por el frote un lijero olor, desarrollando en este caso fluido electro-resinoso. Aunque duro es fragil y facilmente desmenuzable; su densidad varia desde 1,99 á 2,087; su poder refringente es muy considerable. El azufre es mal conductor de la electricidad y del calórico; basta apretar moderadamente dentro la mano un pedazo de azufre en cañon, para que



se rompa dando ciertos chasquidos , debido á la desigual dilatacion de sus moleculas por su poca conductibilidad por el calor. El azufre es susceptible de cristalizar ; si se disuelve azufre en sulfuro de carbono, este líquido por evaporacion deja precipitar azufre cristalizado en octaedros á base romboide , derivando del sistema prismático rectangular derecho como los cristales que se hallan en la naturaleza. Si se hace fundir azufre en un crisol, se deja enfriar lentamente y cuando la superficie está solidificada se agujererea con un hierro caliente , haciendo escurrir todo el azufre todavia líquido , se observará el interior del crisol cubierto de cristales prismáticos oblicuos á base romboide , perfectamente transparentes, transparencia que pierden prontamente volviéndose opacos y muy friables.

El azufre funde á los 108° c.; en este estado es líquido muy fluido y conserva su color citrino hasta los 140° c.; á 160° empieza á espesarse ; entre los 220 y 250° es tan espeso que puede volverse boca abajo el vaso que le contiene sin que se derrame, adquiriendo un color moreno mas ó menos intenso ; y no vuelve á tomar su fluidez hasta hallarse á los 108' c. Cuando el azufre líquido ha sido enfriado subitamente se vuelve quebradizo, mientras que el azufre espeso sugeto al mismo tratamiento se vuelve blando y tanto mas, cuanto mas elevada haya si-



do la temperatura ; propiedad particular que lo hace muy apreciable para sacar moldes muy delicados de medallas , monedas , etc. He aqui el detalle de algunos experimentos relativos á este particular.



TEMPERATURA.	AZUFRE CALIENTE.	AZUFRE ENFRIADO SUMENBITATE POR LA IM- MERSION EN EL AGUA.
110° c.	Muy líquido, amarillo.	Muy friable, color ordinario.
140° c.	Líquido, amarillo subido.	Muy friable, color ordinario.
170° c.	Espeso, amarillo anaranjado.	Friable, color ordinario.
190° c.	Mas espeso, anaranjado.	Blando y transparente al principio, pero luego friable y opaco; color ordinario.
220° c.	Viscoso, rogizo.	Blando y transparente, color de succino.
240 á 260° c.	[Muy viscoso, moreno rogizo.	Muy blando, transparente, color rogizo.
Punto de ebullicion.	Menos viscoso, moreno rojo.	Muy blando, transparente, moreno rojo.



Cuando se calienta el azufre en vasos cerrados hasta los 400° c. hierve y se volatiliza bajo la forma de un vapor amarillo, de densidad igual á 6,617 (Dumas) el que enfriado constituye la *flor de azufre*: si la operacion se practica en una retorta se obtiene azufre destilado muy puro. El azufre calentado al contacto del aire y mas particularmente en admósfera de ocsígeno(1), se inflama en la temperatura de 150° c.; su llama es azul y da vapores picantes que son de gas ácido sulfuroso. El agua no le disuelve, pero es soluble en una legía alcaliña, en el sulfuro de carbono, en el cloruro de azufre, en el aceite de petroleo, en los aceites grasos y con algunas precauciones en el alcohol y en el eter.

*Estado natural.* El azufre se halla en abundancia en la naturaleza ya libre ya en combinacion.

---

(1) El ocsígeno es un gas transparente, sin color, inodoro é insípido, mas pesado que él aire, muy poco soluble en el agua (100 p. agua disuelven 3, 5 gas ocsígeno), y cuya propiedad casi la mas característica es la de activar considerablemente la combustion de los cuerpos que se esponen á su influencia. Este se prepara descomponiendo por la accion del fuego el elorato de potasa, ó el dentócsido de mercurio: calcinando los peròcsidos de manganeso y plomo, ó por ia reaccion de una mezcla de tres partes bicromato de potasa y cuatro de ácido sulfurico concentrado con la intervencion ó auxilio del calorico.



Se le encuentra nativo en algunas rocas cuarzosas de los terrenos primitivos é intermediarios en el Brasil y cordilleras de Quito; existen en gran cantidad en capas bastante gruesas en los terrenos secundarios, en Conil cerca de Gibraltar, en Sicilia etc., acompañando muchas veces la sal comun: se halla en los terrenos terciarios acompañando al yeso; se encuentra en los volcanes y en los productos de estos, los cuales se presentan incrustados de azufre, ora pulverulento, ora cristalizado. Las aguascargadas de ácido sulfhídrico depositan continuamente azufre en el suelo por donde corren y aun en las mismas letrinas se observan á veces depósitos de azufre. En estado de combinacion forma parte de los sulfuros y sulfatos, le contienen algunas plantas y se halla en algunos órganos y producciones animales.

*Preparacion.* Dos son los procederes que se siguen para la extraccion del azufre que circula en el comercio: el primero consiste en purificarlo de las materias terreas con que lo presenta mezclado la naturaleza; el segundo se funda en la descomposicion de algunos sulfuros metálicos por el calor.

La purificacion del azufre natural se compone en general de dos destilaciones, la primera groseramente egecutada á poca distancia del lugar de su explotacion, tiene por objeto hacer me-



nos gravoso el transporte ; la segunda hecha con mas cuidado en el lugar del consumo , presenta el azufre al estado propio para sus diferentes usos. La primera destilacion se ejecuta en un *horno de galera* ; es este un largo horno de mamposteria dentro la que se hallan metidos y colocados en dos filas , diez ó doce botes de tierra de veinte litros de capacidad cada uno , separados unos de otros por un espacio de unas veinte pulgadas. Estos botes tienen en su parte superior, única que sale del horno , una abertura que se cierra durante la operacion y por la cual se carga y descarga y en su parte lateral superior tienen un pico que se introduce en un tubo de tierra inclinado , de dos pulgadas de diámetro y catorce de largo , por medio del cual el azufre sublimado se escurre en un bote de tierra agujereado en su fondo , de donde cae en toneles de madera llenos de agua : el azufre se fija en estos y de tiempo en tiempo se saca y espense al comercio. Los botes se llenan de pedazos de mina del grosor de un huevo , se enloda la tapadera, y se calienta ; el azufre funde , hierve y destila acompañado de un 12 ó 15 por 100 de materias terreas , quedando no obstante la mayor parte dentro la caldera de donde se sacan con cucharas de hierro. El azufre obtenido por esta operacion se llama azufre en bruto ; una nueva destilacion lo presenta al estado de flores de azufre ó de azufre en cañon.



Esta destilacion se opera en una caldera de hierro colado que hace veces de retorta , cuya capacidad pueda contener 700 á 800 quilogramos de azufre : esta caldera está sentada sobre un horno y en su parte superior la mamposteria del horno forma un conducto que imita el cuello de una retorta. En la parte anterior de este conducto se halla una puerta de hierro colado, que sirve para estraer los residuos de la caldera y para cargarla nuevamente : este conducto termina en un espacioso cuarto que hace oficio de recipiente , en cuyas paredes se deposita el vapor de azufre formando la flor de azufre ; el cual tiene dos válvulas que permiten la salida del exceso de vapor , sin permitir la entrada libre del aire en el aparato. El cuarto tiene una puerta de hierro colado por la que se penetra en su interior para estraer la flor de azufre ; si este se obtiene líquido , se practican en el suelo canales que tienen sus respectivas llaves , los que llevan al exterior y es recogido en moldes, el azufre que se ha licuado dentro el cuarto. En este caso la puerta debe estar bien enlodada y no debe abrirse sino para los casos de limpiarse ó en que deban hacerse reparaciones interiores.

El azufre se estraee tambien de algunos súlfuros metálicos ; el súlfuro de hierro es el que sirve particularmente á este fin. La operacion consiste en lo siguiente : en un horno de galera se colocan



transversalmente una serie de tubos de tierra abiertos por sus dos extremos, cónicos, ó cilíndricos ora horizontales ora un poco inclinados hácia dentro, en cuyo caso tienen en el fondo una estrella de tierra que priva el que se caiga el mineral y por cuyos vacios el azufre puede colar libremente. En la estremidad posterior de los tubos se les adapta otros de tierra que conducen el azufre á un recipiente de madera lleno de agua donde aquel se condensa; cuyo recipiente está cerrado con una plancha de plomo agujereada, por dar paso al aire que se va dilatando. En esta disposicion se cargan los tubos de mineral, se cierra su boca con una placa de tierra, se enloda bien y se dá fuego al horno. Cada hornilla contiene de doce á veinte y cuatro tubos; cada uno de estos recibe 12,5 quilogramos de mineral y la operación dura ocho horas. En un horno de veinte y cuatro tubos, se destilan 63 quintales métricos de mineral por semana y se retiran 8,5 quintales métricos de azufre. Cuando la operación está concluida se saca el mineral y se abandona amontonado á las influencias exteriores meteoricas; al cabo de algun tiempo la masa empieza á calentarse, se desprenden vapores de ella, á veces se inflama y por último resultado se halla el sulfuro de hierro convertido en sulfato.

*Usos.* Sirve el azufre para dar mayor hermosura y realzar mas la blancura de la seda y la-



na que no deben teñirse, mediante la operacion llamada del *azufrage*.

Las propiedades arriba anunciadas bastarán para distinguir y reconocer esta sustancia tan conocida de todas personas.

*Acido sulfuroso. Propiedades.* En la temperatura y presion ordinarias el ácido sulfuroso es un gas transparente, sin color, olor picante que escita la tos y sofoca los animales que lo inspiren, de sabor fuerte y desagradable é impropio á la combustion. Su peso específico es 2,234 segun Dumas y 2,247 segun Berzélius. El calórico no le altera, pero un frio de  $-20^{\circ}$  ó una fuerte presion le licuan facilmente. En este estado constituye un líquido sin color, transparente, volátil, de peso específico igual á 1,45 que hierve á  $-10^{\circ}$  y produce por evaporacion un frio tal que congela el mercurio y el alcohol, y condensa los gases cloro, amoníaco y cianógeno sin necesidad de un aumento de presion. Cuando se le vierte en agua que esté á algunos sobre cero en parte se evapora inmediatamente, en parte se disuelve y una porcion se precipita al fondo del vaso á la manera de un aceite pesado; si en este estado se toca con un tubo de vidrio entra en ebullicion y el agua se enfria en términos, que se congela en la superficie y á veces en toda la masa (Berzélius).

El ácido sulfuroso es soluble en el agua; en



la presión ordinaria y temperatura de 20° aquella puede absorber 37 veces (Thenard)  $043 \frac{3}{4}$  veces (Saussure) su volúmen de gas sulfuroso ; el alcohol puede absorber  $115 \frac{3}{4}$  del mismo gas. La densidad del agua saturada de este ácido es de 1,04 (Foureroy) ó 1,05 (Thompson) y señala 7° en el areómetro.

*Composicion.* El ácido sulfuroso está formado de un volúmen de gas oxígeno y medio volúmen de vapor de azufre condensados en uno solo y en peso de

1 at. azufre	=201,16 ó bien	50,14
2 at. oxígeno	=200,00	49,86
	=401,16	100,00
2 at. ácido sulfuroso		

*Preparacion.* El ácido sulfuroso es el resultado de la combustion del azufre. Se puede obtener 1° tratando mediante la intervencion del calor una parte de mercurio y siete ó seis de ácido sulfúrico ; el resultado es gas ácido sulfuroso que se desprende y un sulfato de mercurio : 2° descomponiendo el ácido sulfúrico por la madera ó el carbon ; en este caso el gas sulfuroso vá acompañado de gas ácido carbónico.

*Usos.* Al estado de gas sirve para el blanqueo de la seda y lana ; disuelto en agua sirve para quitar manchas de frutas ácidas etc.



Se reconocerá este cuerpo por su olor y á mas por la propiedad de colorar de azul un papel impregnado de disolucion de almidon mezclado con disolucion de ácido iódico ó iodato de potasa que se sugete á la influencia del mismo. Si el ácido sulfuroso estuviese disuelto en el agua, bastará calentar esta y esponer el papel preparado del modo dicho á la accion de los vapores que se desprenderán del líquido con el aumento de temperatura.

*Ácido sulfúrico. Historia.* Este ácido fué descubierto por Basilio Valentin monge de la orden de los Benedictinos, que vivia en el siglo catorce. Anteriormente se conoció con los nombres de *aceite de vitriolo* y *ácido vitriólico*, hasta que en el siglo pasado se le dió el nombre que lleva hoy dia, atendida su composicion.

*Propiedades.* El ácido sulfúrico anhidro es sólido en la temperatura ordinaria y se presenta cristalizado en agujas blancas, flecsibles, brillantes, susceptibles de arrollarse entre los dedos como la cera y de dar al aire un humo muy espeso, opaco y de olor agrio. A los 25° se licua y su densidad es de 1,37; si se pasa de esta temperatura se ecsala inmediatamente en vapor.

El ácido sulfúrico hidratado ó sea el del comercio, es un líquido oleaginoso, sin color, sumamente cáustico, desorganiza las sustancias ve-



getales y animales carbonizándolas y cuya densidad es 1,848 á 15°: en este estado señala 66° en el areómetro de Beaumé. Sugeto á un calor de 327° hierve y á -12° se condensa y cristaliza. Al aire no dá vapores, pero atrae vivamente su humedad hasta tal punto que puede condensar quince veces su propio peso de agua.

Quando se vierte ácido sulfúrico ordinario en agua, esta se calienta muchísimo; si se le vierte lentamente, cuela como un jarabe al través del líquido, gana el fondo del vaso y no se combina con ella sino muy lentamente. Mezclando 250 p. de ácido ordinario y otro tanto de agua en la temperatura ordinaria, se obtiene un líquido cuya temperatura es de 84° c.: si se mezclan 500 p. de ácido sulfúrico y 125 de agua, la mezcla puede elevar la temperatura hasta los 105° c. He aquí una tabla que dá á conocer las diversas temperaturas producidas por varias mezclas de agua y ácido del comercio, útil para consultar en los casos en que deban verificarse mezclas amálogas.



*Tabla de las temperaturas producidas por la mezcla de 5 quilógramos de agua á 10° c. con*

Ácido sulfúrico concentrado también á 10° c.	Temperatura de la mezcla.	Ácido sulfúrico concentrado también á 10° c.	Temperatura de la mezcla.	Ácido sulfúrico concentrado también á 10° c.	Temperatura de la mezcla.
QUILÓGRAMOS.		QUILÓGRAMOS.		QUILÓGRAMOS.	
0,5	25° 6.	5	95° 6.	9	125° 6.
1,	37	5,5	101	9,5	124
1,5	43	6	105	10	125
2	53	6,5	109	12,5	130
2,5	58	7	113	15,5	129
3	62	7,5	116	15	129
3,5	68	8	119	17,5	127
4	75	8,5	121	20	120
4,5	85				



Nada es de estrañar segun eso que Lavoisier y Laplace hallasen que mezclando 734 p. de agua y 979 de ácido hidratado, se produjese bastante calor para fundir 1529 p. de hielo.

Si se pone este ácido en contacto de hielo se produce frio ó calor determinando su fusion ó licuacion ; 4 p. de ácido y 1 p. hielo producen calor ; 1 p. ácido y 4 p. hielo dan una temperatura de  $-20^{\circ}$

El ácido sulfúrico hidratado puede pues combinarse con diversas cantidades de agua : á medida que se añade mas cantidad de esta su densidad disminuye y se acerca mas y mas á la mitad ; su punto de ebullicion baja tambien sucesivamente y se acerca á los  $100^{\circ}$  , términos á los que no puede llegar jamás ni menos traspasarlos.

El ácido sulfúrico concentrado se mezcla perfectamente con el ácido clorhidrico hidratado sin descomponerlo y forma un compuesto que es susceptible de disolver el estaño y formar un excelente mordiente.

*Composicion.* El ácido sulfúrico anhidro está compuesto de

1 at. azúfre.	=201,16	ó bien	40,14
3 at. oxígeno.	=300,00		59,86
	—————		—————
1 at. ácido sulfúrico.	=501,16		100,00



El ácido sulfúrico ordinario del comercio cuando su densidad es igual á 1,848 ó 66° del areómetro de Beaumé contiene

1 at. ácido sulfúrico seco. . . . .	}	=501,16 ó bien 81,68	
2 at. agua.		=112,48	18,23
		613,64	100,00

Quando se añade al ácido sulfúrico una cantidad de agua , la mezcla resultante no tiene por densidad el término medio entre la del agua y la del ácido empleado ; hay siempre condensacion y como esta varía, no se puede establecer una regla jeneral para determinar la fuerza de un ácido sulfúrico debilitado cualquiera. De ahí se ha orijinado la necesidad de verificar experimentos sobre diversas mezclas , para formar así tablas dignas de consultar en varios casos. He aquí una por ejemplo , que manifiesta los resultados obtenidos por M. M. Vauquelin y D'Arcet acerca el particular.



Tabla de la riqueza del ácido sulfúrico á diversos grados en la temperatura de 15° c.

Grados del areómetro de Beaumé.	Densidad del ácido siendo la del agua=1.	Cantidades de ácido ordinario por 100.	Cantidad de agua por 100.	Nombre del observador.
66 °	1,842	100	0	»
60 °	1,725	84,22	15,78	Vauquelin.
60 °	1,717	82,34	17,66	D'Arcét.
55 °	1,618	74,32	25,68	Idm.
55 °	1,618	74,32	25,68	Vauquelin.
54 °	1,603	72,70	27,30	D'Arcét.
53 °	1,586	71,17	28,83	Idm.
52 °	1,566	69,30	30,70	Idm.
51 °	1,550	68,30	31,70	Idm.
50 °	1,532	66,45	33,55	Idm.
50 °	1,524	66,45	33,55	Vauquelin.
49 °	1,515	64,37	35,63	D'Arcét.
48 °	1,500	62,80	37,20	Idm.
47 °	1,482	61,32	38,68	Idm.
46 °	1,466	59,85	40,15	Idm.
45 °	1,454	58,02	41,98	Idm.
45 °	1,466	58,02	41,98	Vauquelin.
40 °	1,375	50,41	49,59	Idm.
35 °	1,315	43,21	56,79	Idm.
30 °	1,260	36,52	63,48	Idm.
25 °	1,210	30,12	69,88	Idm.
20 °	1,162	24,01	75,99	Idm.
15 °	1,114	17,39	82,61	Idm.
10 °	1,076	11,73	88,27	Idm.
5 °	1,023	6,60	93,40	Idm.



*Estado natural.* El ácido sulfúrico aunque en corta cantidad, se halla nativo en las cercanías de los volcanes, en rio Vinagre, en el volcan de Puracé en el Popayan, en el lago Monte-Inclienne en Java, y destilando la bóveda de una gruta inmediata á Aix en Sajonia.

*Preparacion del ácido sulfúrico anhidro.* Se obtiene este cuerpo destilando á un calor suave el ácido sulfúrico glacial ó de Sajonia y recojiendo en un recipiente seco y frio el producto de la destilacion; al poco tiempo de obrar el calor se ven caer en el recipiente gotas limpias que se toman en pequeños cristales sin color parecidos al asbesto.

*Preparacion del ácido sulfúrico hidratado ordinario.* Cuando se sujeta el azufre al calor de 82 ú 88° c. en un vaso abierto funde y luego despues despide una llama azulada visible en la oscuridad, pero que á la luz del dia tiene la apariencia de un humo blanco. Esta llama dá un olor sofocante y desarrolla tan poco calor que no inflama la pólvora de guerra; si se aumenta el calor el azúfre entra en ebullicion, se enciende y arde con llama mucho mas viva y continua, ecsalando el mismo vapor sufocante. Este se embebe de agua y forma asi el líquido llamado en otro tiempo *aceite vitriólico volátil* y hoy dia ácido sulfuroso. Si se espone este líquido al aire por algun tiempo, pierde el olor



sofocante que tenia al principio, y el ácido se vuelve mas fijo: en este caso constituye el líquido antiguamente conocido con el nombre de *espíritu de vitriolo* ó tal vez con el de *oleum sulphuris per campanam*. Se puede separarle á este líquido mucha agua mediante el calor y el ácido denso que queda es el ácido sulfúrico, nombrado ordinariamente *aceite de vitriolo*; denominacion que le seria probablemente dada con motivo de la untuosidad que deja frotándolo entre los dedos, lo que proviene de que corroe y destruye la piel, formando con ella un compuesto jabonoso (Ure). Tal es la base de la preparacion del ácido sulfúrico, apoyada en un principio en la sola combustion del azúfre. Pero mas tarde Lefebre y Lemery imaginaron favorecer la combustion añadiendo al azúfre nitrato de potasa, el ácido de cuya sal ofrece en efecto uno de los mas poderosos medios de ocsijenacion por la facilidad con que se descompone; siendo la mezcla de azúfre y nitro la base del proceder que hoy se sigue para la fabricacion del ácido sulfúrico, y cuya esposicion vamos á hacer de una manera muy sucinta.

En un principio ó cuando se empezó á seguir el proceder de Lefevre y Lemery se usaban recipientes de vidrio de largo cuello y de una dimension enorme, pues se asegura que llegaba hasta trescientos litros: se vertia agua en estos



recipientes que estaban colocados en dos filas sobre un largo baño de arena con los cuellos hacia fuera. En cada cuello que se hallaba casi horizontal se veía un ladrillo y sobre este colocaba un operario una cuchara de hierro calentada hasta el rojo, que llenaba de una mezcla de azúfre y nitrato de potasa, cerrando luego el cuello con un tapon de madera: pasaba en seguida al recipiente siguiente y haciendo lo mismo en todo el aparato, llegaba nuevamente al primer recipiente en el momento en que la condensacion estaba terminada en él. Bastaba entonces extraer la cuchara y reemplazarla por otra nueva que se cargaba á su vez y así sucesivamente. Empero este método era muy engorroso y difícil de poderse mejorar y se imaginó sustituir los cuartos de plomo á los vasos de vidrio, cuyo grandor aunque enorme era siempre limitado.

Los cuartos de plomo son grandes vasos de figura rectangular, cuyo fondo está colocado sobre pedestales de piedra que le sostienen á seis piés sobre el suelo y cuyos costados y techo sostenidos por un armatoste de carpintería se hallan completamente aislados de la fábrica de mampostería que le rodea y cubre por arriba poniendolo al abrigo de las vicisitudes atmosféricas. Las láminas de plomo que los componen son sezgadamente soldadas entre sí y cuando se



manifiesta algun daño en ellas , el aislamiento del aparato permite el poderlo remediar. El grandor de estos cuartos varia ; en un principio eran muy pequeños ; luego despues se les agrandaron hasta cinco y diez mil piés cúbicos de capacidad y hoy dia se los halla de la capacidad de cien mil piés cúbicos. Sin embargo algunos fabricantes prefieren multiplicar los cuartos, dándoles una capacidad de mil quinientos á dos mil piés cúbicos solamente (1).

La obtencion del ácido sulfúrico en estos cuartos forma el objeto de dos procederes diferentes. El mas antiguo llamado *método de combustiones intermitentes* consiste en que la mezcla se quema en lo interior del mismo cuarto en calderas calentadas en hornillos situados dentro el mismo : cuando está lleno este de la mezcla gaseosa se le hace llegar una corriente de vapor acuoso en cantidad determinada mediante una caldera de vapor , el cual condensándose disuelve el ácido sulfúrico , produciéndose un vacío que es ocupado por el aire que entra mediante unas válvulas que hay en el mismo cuarto. Esta operacion se repite hasta que el ácido señale 45 ó

---

(1) Segun M. Payen las mejores dimensiones para un cuarto de plomo son las siguientes : 50 piés de largo , 27 piés de ancho y 15 piés de alto.



50º de Beaumé. El segundo proceder llamado *método de combustion continua* consiste en que el hornillo donde se efectua la combustion del azufre (1) se construye fuera del cuarto y los gases penetran en él por un corto tubo de chimenea. El hornillo tiene en su parte anterior una puerta corrediza que permite cargarlo y descargarlo á voluntad, la que tiene un agujero á dos pulgadas encima el nivel del azufre, que suministra el aire necesario á la combustion. El fondo del cuarto se halla cubierto de agua que sirve para

---

(1) La teoría de la formacion del acido sulfúrico es la siguiente: la mezcla de azufre y nitro dá por la combustion gas sulfuroso el primero y deutócsido de azoe el segundo, los cuales penetran en el cuarto que hallan lleno de aire y con agua en el suelo: apenas el deutócsido de azoe se halla en contacto del aire que se apodera de una porcion de ocsijeno de este y se transforma en gas ácido nítrico, el que hallándose á su vez en contacto del gas sulfuroso, le convierte en ácido sulfúrico á espensas del ocsijeno absorbido al aire, pasando él de nuevo al estado de deutócsido de azoe; el agua disuelve el ácido sulfúrico formado y el deutócsido de azoe absorviendo nuevo ocsijeno del aire se convierte en gas nítrico, quien es descompuesto nuevamente por el gas sulfuroso que sin cesar afluye en el interior del cuarto y así sucesivamente, hasta hallarse todo el gas sulfuroso convertido en ácido sulfúrico.



condensar el ácido sulfúrico y para determinar su formación; cuando este señala 40 ó 45° se le separa en su mayor parte y añade una nueva cantidad de agua.

La economía del ácido nitroso es uno de los puntos mas esenciales que deben atenderse en la fabricación del ácido sulfúrico. Antiguamente se mezclaba groseramente el azufre con 12 ó 15 p.  $\text{S}$  de nitrato de potasa, cuya cantidad es hoy dia la de 8 ó 10 solamente p.  $\text{S}$  y se tenia por resultado sulfato de potasa, gas sulfuroso y deutóxido de azoe. Mas tarde se ha imaginado tratar el almidon ó melote por el ácido nítrico en un recipiente distinto y el deutóxido de azoe entra en el cuarto por un tubo, al propio tiempo que sobre planchas de hierro fundido arde el azufre puro; se obtiene así gas sulfuroso, deutóxido de azoe y ácido oxálico.

*Concentración del ácido sulfúrico.* El ácido sulfúrico al salir de los cuartos no señala mas allá de 40 á 50°, es menester por consiguiente concentrarlo para que llegue á los 66° que la ley exige. Esta operacion se practica primero en calderas de plomo rectangulares de larga superficie y poca profundidad que se calientan hasta que desprendan vapores abundantes; entonces se mantiene el calor hasta que el ácido señale unos 60° del areómetro: sácase entonces el fuego del hornillo y el ácido se vierte en grandes retortas



de arenisca ó de vidrio , que despues de bien enlodadas se coloean en un horno de galera en el que pueden caber hasta ciento donde se concluye la concentracion del mismo. Para evitar los saltos del líquido se echan dentre de ellas pedazos angulosos de vidrio ó mejor algunos fragmentos de platino : por término medio una retorta de vidrio puede servir á lo mas para cinco destilaciones (1). En algunas fábricas operan la concentracion del ácido sulfúrico en grandes alambiques de platino. Cuando el ácido señala los 66° y está ya bastante frio se le vierte en grandes *bombonas* de arenisca ó de vidrio embaladas con paja dentro de cestos de junco con asas ; por último se las tapa con tapones de la misma materia , se les enloda la boca con arcilla ó tapa con cera , sugetando el todo con un pedazo de lienzo récio atado con bramante y se libra al comercio.

---

(1) La concentracion del ácido sulfúrico no puede concluirse en las calderas de plomo porque este ácido hirviendo ataca al plomo haciéndole pasar al estado de sulfato y á mas porque el ácido para desprender todo el exceso de agua debe hervir lo que verifica á los 310° c. ; y como el plomo funde á los 260° c. , se sigue que las calderas serian completamente destruidas.

La capacidad de las retortas de arenisca ó vidrio es tal que cada una puede contener 50 quilógramos de ácido.



*Purificacion del ácido sulfúrico.* El ácido sulfúrico del comercio va acompañado de un poco de sulfato de plomo, de persulfato de hierro, de sulfato de potasa y de sulfato de cal. Para purificarlo se carga una retorta de vidrio de ácido, se le echan algunos fragmentos de platino y un poco de sulfato de amoníaco, se sienta en baño de arena y se le adapta un recipiente turbulado sin poner cosa alguna en las juntas, porque todo seria prontamente atacado. Se calienta poco á poco la retorta y se le aumenta gradualmente el fuego hasta que esté el ácido en completa ebullicion: en este estado se mantiene la temperatura hasta finida la destilacion. El producto es ácido perfectamente puro y sin color. Si el ácido sulfúrico contuviese ácido hiponítrico se conoceria en que se coloraria de rojo al disolver en él la narcotina: la simple ebullicion bastará para desprenderlo.

*Usos.* Sirve el ácido sulfúrico en las operaciones del blanqueo del algodón principalmente y tambien del cáñamo y lino, sirve para fijar el azul de Prusia en hilados ó tegidos de lana etc. y para la obtencion de muchos cuerpos de mas ó menos mediata aplicacion en la tintura.

Se reconocerá este cuerpo en que forma con las sales solubles de barita un precipitado blanco insoluble en un exceso de ácido y si hecho hervir este, con mercurio, cobre etc. desprende gas



ácido sulfuroso , reconocible por el olor ó propiedades que le son propias.

*Acido sulfúrico humeante. Propiedades.* Este ácido designado con los nombres de *ácido sulfúrico glacial de Nordhausen* , ó *aceite de vitriolo de Sajonia* , es un líquido formado de proporciones variables de ácido sulfúrico seco, de ácido ordinario hidratado y de ácido sulfuroso que se halla en él accidentalmente (Dumas). Haciendo abstracción del gas sulfuroso es fácil formarse una idea de las propiedades de este cuerpo , pues que todas derivan de las del ácido anhidro y del ácido hidratado , comportándose mucho mas como una mezcla que como una combinación.

*Preparacion.* Tómese caparroza ó sulfato de hierro y calcínese en un vaso de hierro ó tierra hasta adquirir un color amarillo rojizo , con cuya operacion pierde la sal la mitad de su peso de agua. Despues de esta calcinacion se introduce la sal todavia caliente en una retorta de barro enlodada que se llena hasta los dos tercios, se coloca inmediatamente esta en un horno de reberbero y se tapa su cuello con un tapon hasta que empiece la destilacion , para evitar que la sal se sature de humedad atmosférica. Cuando empieza la destilacion se destapa el pico de la retorta y se le adapta un recipiente que se cubre con un lienzo mojado en agua fria y me-



por con hielo ó nieve ; se activa entonces el fuego hasta cerca el calor blanco , temperatura que se conserva así por muchos dias , hasta que no salgan de la retorta mas vapores blancos. En el caso de destilarse una grande cantidad de ácido sulfúrico ha observado Mr. Bernhardt que la emision de vapores continuaba por espacio de diez dias. Estando frios los vasos se separan con precaucion para que no caiga cosa alguna en el recipiente y se echa el líquido contenido en este , en un frasco que no tenga acceso al aire exterior ; este líquido es el ácido sulfúrico de los alemanes. Se ve por consiguiente que la teoria de esta operacion estriba en la propiedad que tiene el sulfato de hierro y juntamente con él todos los demas sulfatos menos los de potasa, sosa litina , estronciana, barita , cal y magnesia , de descomponerse por la accion de una fuerte temperatura ; empero como esta es casi la misma en que se descompone el ácido sulfúrico , resulta que una porcion de este es descompuesto y de ahí el desprendimiento de gas oxígeno y sulfuroso una porcion del cual se combina ó mezcla con el ácido sulfúrico obtenido.

El Dr. D. Raimundo Fors en su tratado de Farmacia operatoria espone la preparacion del ácido sulfúrico glacial del modo siguiente : Se calcina caparrosa hasta perder el agua de cristalización , formando un cuerpo blanco llamado *cal-*



*cithys*. En una retorta de gres enlodada se introducen seis quilógramos quinientos gramos de sal seca ; dentro de otra retorta de gres que ha de servir de recipiente se ponen seis quilógramos , doscientos cincuenta gramos de ácido sulfúrico á  $66^{\circ}$  : se dá fuego lento á la primera retorta por 8 ó 10 horas , luego se hace coincidir la boca de su pico con el de la retorta recipiente y se enlodan , continua el fuego treinta horas y luego se aumenta fuertemente y se sostiene ocho horas ; se quita el fuego y cuando fria la retorta se desmonta y se priva al ácido del contacto del aire ; el residuo que no es otra cosa que óxido de hierro rojo (cólcozar) se arranca con una varilla de hierro , se carga la retorta de nuevo y se procede á segunda operacion , recibiendo el ácido en la retorta como en la anterior. Finida esta segunda operacion señala el ácido  $70$  ó  $72^{\circ}$  del areómetro de Beaumé, es ligeramente opaco y de color ambreado ; al aire da vapores blancos abundantes y pesa 1,896.

*Usos*. Sirve este ácido para disolver el índigo ó añil , siendo este el único uso á que se destina , por no permitir su precio elevado emplearlo en las operaciones en que sirve el ordinario del comercio.



*Azoe y sus compuestos.*

*Acido azóico ó nítrico* (1) *Propiedades.* Este ácido conocido en el comercio con el nombre de *agua fuerte* y descubierto en 1225 por el químico español Raimundo Lulio destilando una mezcla de nitro y arcilla, no se presenta jamás anhidro y en su mayor grado de concentracion es un líquido blanco, odorífero, humeante, muy ácido y corrosivo; desorganiza y mancha la piel de amarillo, enrogece fuertemente la tintura de girasól y tiene por peso específico 1,554 segun Kirwan; 1,510 á 18° c. segun Gay-Lussac y 1,513 segun Thenard. Espuesto á un frio de 50° se solidifica en una masa amarillenta de consistencia mantecosa; si se calienta se dilata y entra en ebullicion á los 86°; sin embargo el punto de ebullicion del ácido varia, segun sea su densidad.

La luz descompone parcialmente el ácido ní-

---

(1) En el decurso de este tratado designaremos este cuerpo con el nombre de ácido nítrico por ser mas familiar y conocido de los artistas industriales, que no la espresion ácido azóico con que le denomina la ciencia; asi como tambien llamaremos nítratos á las sales que forma combinándose con las bases salificables, no obstante que la química los estudie con el nombre de *azoatos*.



trico en oxígeno y ácido hiponítrico, colorándole mas ó menos fuertemente; el ácido cuya densidad sea igual á 1,32 no se altera por la luz segun M. Gay-Lussac. El ácido nítrico se combina con el ácido clorhídrico y forma el líquido designado bajo el nombre de *agua régia*; este líquido es de color mas ó menos amarillo tirando al rojizo y contiene ácido hiponítrico y cloro debidos á la descomposicion parcial de los dos ácidos, de la que ha resultado los indicados y la formacion de agua. La cantidad de ácidos que debe emplearse para la obtencion del agua régia varia segun sea la naturaleza de los cuerpos que deban disolverse en ella; las proporciones mas usadas son las formadas por una parte en peso de ácido nítrico y dos, cuatro ó seis partes igualmente en peso de ácido clorídrico.

El agua disuelve al ácido nítrico en todas proporciones con desarrollo de calor; la disolucion tiene las mismas propiedades, aunque no tan enérgicas, que el ácido concentrado. El ácido mas concentrado posible contiene sobre 100 partes 85,7 de ácido real ó seco y 14,3 de agua. Si se trata de quitarle esta agua se transforma siempre en oxígeno y ácido hiponítrico; así si se le calienta mezclado con cuatro ó cinco veces su peso de ácido sulfúrico concentrado, se desprende prontamente una mezcla de vapores rojos de ácido hiponítrico mezclados de gas oxígeno.



*Composición.* La composición del ácido nítrico determinada por M. Cavendish es la siguiente:

2. at. azoe (1)	=177,02 ó bien	26,15
5 at. oxígeno	=500,00	73,85
	=677,02	100,00
1. at. ácido nítrico	=677,02	100,00

El ácido nítrico hidratado está compuesto de

1 at. ácido nítrico seco	=677,02 ó bien	85,75
2. at. agua	=112,48	14,25
	=789,50	100,00

*Preparación.* En las fábricas se obtenía en un principio el ácido nítrico descomponiendo por la arcilla el nitrato de potasa en retortas de arenisca colocadas en un horno de galera ; mas tarde se usó el ácido sulfúrico en vez de arcilla pero sirviendo los mismos aparatos , hasta que por úl-

(1) El azoe es un cuerpo gaseoso , sin color , inodoro é insípido , impropio á la combustion y á la respiracion y sin accion sobre los colores azules vegetales. Se le obtiene descomponiendo el aire por la combustion del fósforo , ó calentando una mezcla de nitro y sal amoniaco y tambien haciendo pasar una corriente de cloro por una disolucion de amoniaco .



timo son calderas de hierro colado ó cilindros los que sirven en vez de horno de galera. El aparato se compone ordinariamente de cuatro cilindros de fundicion colocados en un mismo horno, los que comunican por tubos con tres ó cuatro hileras de *bombonas* metidas las primeras en agua; los tubos inmediatamente unidos al cilindro son de vidrio para poderse observar la marcha de la operacion, los otros pueden ser de arenisca. Cargados los cilindros con las convenientes proporciones de nitrato de potasa (1) y ácido sulfúrico se enlodan las junturas con una pasta hecha con arcilla, un poco de arena y estiercol de caballo; se dá un fuego lento al principio, despues se eleva fuertemente la temperatura para desprender todo el ácido, lo que verificado se quita el lodo de las junturas y con unas piuzas de hierro se saca el sulfato de potasa. El ácido condensado en los primeros recipientes es el menos puro; el que está contenido en el segundo y gran parte del tercero solo contiene ácido hiponítrico y cloro, de cuyos cuerpos se le despoja por la ebullicion; en este estado se espone al comercio y debe señalar 40° del areó-

---

(1) Hoy dia se emplea con preferencia el nitrato de sosa. quien dá un diez y ocho por ciento mas de ácido nítrico que el nitrato de potasa ó salitre, y á mas su precio es mucho menor.



metro de Beaumé. Todo el ácido débil condensado en los últimos recipientes se echa en la primera ó segunda hilera en la operacion siguiente en vez de agua pura ; siendo por el contrario agua pura la que se vierte en la última hilera para completar mejor la condensacion de los vapores. Segun M. Thenard de 1250 gramos de nitro fundido tratados por los dos tercios de su peso de ácido sulfúrico privado de agua lo mas posible se obtienen 510 gramos de ácido nítrico muy concentrado ; con 1800 gramos de nitro tambien fundido y 1800 de ácido sulfúrico del comercio se obtienen 1020 gramos de ácido nítrico casi tan concentrado como el precedente, por consiguiente estas son las proporciones que deben preferirse en pequeño. Los fabricantes no obstante prefieren las siguientes : 100 nitrato de potasa y 60 ácido sulfúrico de 66° ; si se emplea este ácido mas debilitado es menester usarlo en mayor cantidad y en este caso siendo el ácido nítrico obtenido menos concentrado , son destruidas mas prontamente las calderas ó cilindros, porque cuanto mas concentrado es el ácido nítrico con menos fuerza ataca los metales. Los fenómenos que tienen lugar en esta operacion son los siguientes : en su principio solo una corta cantidad del nitrato ha sido descompuesto y el poco ácido nítrico que hay libre es descompuesto en parte por el ácido sulfúrico tambien libre y dá va-



pores rojos de ácido hiponítrico mezclados de oxígeno. Cuando el nitrato es fundido y mas íntimo por consiguiente el contacto, el ácido sulfúrico se combina con la potasa formando un bisulfato y cede su agua al ácido nítrico, el que hallándose predominante escapa así á la acción del ácido sulfúrico en exceso. Es este el ácido nítrico que se desprende solo entonces bajo la forma de vapores blancos; pero como este ácido se desprende siempre y el exceso de ácido sulfúrico queda en la caldera, es de ahí que hallándose nuevamente predominante este último, reproduce la descomposición del ácido nítrico para no cesar jamás; entonces los vapores rojos son mas abundantes que nunca, la materia se hincha y es necesario disminuir el fuego. La operación queda entonces concluida.

*Purificación del ácido nítrico.* El ácido nítrico del comercio no es puro, pues va comunmente acompañado de cloro, ácido hiponítrico, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico; este último y el primero provienen de la descomposición de la sal marina que acompaña muchas veces al nitrato. Para purificarlo basta destilarlo en retortas de vidrio introduciendo en ellas un poco de nitrato de plomo ó de potasa; lo que queda en la retorta es un sulfato y cloruro de plomo ó potasa. Puede tambien purificarse vertiendo en él un pequeño exceso de disolución de nitrato de plata y



de nitrato de barita ambas concentradas y proceder á la destilacion ; la plata precipita al ácido clorhídrico al estado de cloruro y la barita al ácido sulfúrico en estado de sulfato.

*Usós.* Sirve el ácido nítrico para la obtencion de nitratos útiles en tintura y para dar un color amarillo sólido á la seda y lana ; y sirve cuando mezclado con el ácido clorhídrico constituyendo el agua regia , para disolver el estaño y obtener las tan variadas composiciones de estaño de tan frecuente aplicacion en los talleres tintoriales.

Se reconocerá el ácido nítrico en que estando medianamente concentrado , despide abundantes vapores rojos si se le trata con limaduras de hierro ó cobre ó con estaño en grenalla. La accion será mas pronta y viva si se la ayuda con el calor. Se reconoce tambien en que colora de rojo la disolucion de narcotina en el ácido sulfúrico.

#### *Ácido ocsálico.*

*Propiedades.* Cuerpo sólido , sin color , cristaliza en prismas cuadriláteros , transparentes, que efflorescen al aire perdiendo su agua de cristalización : en contacto del agua se rompen produciendo un ligero ruido que es siempre acompañado de un desprendimiento de gas. Ocho partes de agua fria disuelven una de ácido ocsálico dese-



cado : la presencia del ácido nítrico y la elevación de temperatura aumentan mucho su solubilidad. El alcohol le disuelve ; si este es acuoso, da por evaporación unos bellos cristales de ácido ocsálico , los cuales tienen un sabor muy agrio y cuya disolución acuosa aunque muy debilitada , enrogece fuertemente la tintura de girasol. A una temperatura elevada se descompone con desprendimiento de ácido carbónico y óxido de carbono , con formación de ácido fórmico y dejando un pequeño residuo de carbon.

*Composicion.* El ácido ocsálico está formado de oxígeno y vapor de carbono en la relación de tres volúmenes ó cuatro ó bien

4. at. carbono	= 153,04	33,77
3 at. oxígeno	= 300,00	66,23
	453,04	100,00

El ácido ocsálico desecado contiene un átomo ácido ocsálico y dos átomos agua y el ácido ocsálico cristalizado por vía acuosa contiene un átomo ácido ocsálico seco y seis átomos de agua.

*Preparacion.* El ácido ocsálico puede obtenerse por la acción del ácido nítrico sobre un gran número de sustancias orgánicas : en general se prefiere el azúcar cuando se quiere obtener puro con facilidad ; con tres partes de azúcar y trein-



ta de ácido nítrico á 1,12 de densidad se puede producir una parte de ácido ocsálico. Para ello se empieza por calentar la mezcla, luego se la hace hervir y se evapora hasta consistencia de jarabe y se obtienen los cristales de ácido ocsálico, que despues de escurridos deben sugetarse á una segunda cristalización: durante la operación hay un desprendimiento abundante de ácido carbónico y gas nitroso. Si en este tratamiento se hiciese uso de una muy grande cantidad de ácido nítrico se haria pasar el azucar al estado de ácido carbónico y si se emplease en muy corta cantidad, se formaria ácido ocsalhídrico en vez de ácido ocsálico. Mr. Robiquet aconseja la preparación del ácido ocsálico por el siguiente proceder: se hace calentar en retortas tubuladas 24 p. de fécula y 72 p. de ácido nítrico; cuando la reacción está terminada se vierten 24 p. de ácido nítrico, se sugeta el líquido á la evaporación y se obtienen cerca 5 p. de ácido ocsálico. Se vierte sobre las aguas madres 24 p. de ácido nítrico en diversas veces y haciendo cristalizar de nuevo, se obtienen 2 p. ácido ocsálico cuya operación se repite dos veces. De esta manera con 24 p. de fécula ó almidon y 144 p. de ácido nítrico se obtienen 12 p. ácido ocsálico. Puede obtenerse tambien el ácido ocsálico tratando directamente con el ácido nítrico las patatas bien mondadas en vez de azucar,



ó bien descomponiendo el ocsalato de plomo desleido en agua por una corriente de gas ácido sulfhídrico (1).

*Usos.* Sirve el ácido ocsálico para avivar ciertos colores y disolver el óxido de hierro fijado en hilados ó tejidos haciendo aparecer el fondo blanco.

Se reconocerá este ácido por sus propiedades arriba enunciadas y por la de saturar los álcalis sin formacion de precipitado alguno y formar con el cloruro de cal disuelto un precipitado blanco soluble en el ácido de nítrico , y con el nitrato de plata un precipitado tambien blanco soluble en el ácido nítrico y en el amoniaco.

### *Acido cítrico.*

*Propiedades.* Este ácido es sólido y cristaliza en prismas de cuatro caras , oblicuos , terminados por extremos diedros inclinados sobre los ángulos agudos , inalterables al aire, solubles en

---

(1) El ocsalato de plomo se obtiene vertiendo una disolucion de acetato de plomo ( salsaturno ) en otra de ocsalato de potasa ( sal de acederas ), se lava el precipitado y se conserva seco. El gas sulfhídrico se prepara descomponiendo el sulfuro de hierro artificial por el ácido sulfúrico debilitado con agua ; ó el sulfuro de antimonio por el ácido clorhídrico.



los tres cuartos de su peso de agua fria y en la mitad de su peso de agua caliente : el alcohol lo disuelve en menor cantidad. Su sabor es muy ácido : descompuesto por el fuego dá un ácido particular llamado pirocíttrico y la mayor parte de los productos que se orijinan en la descomposicion por el fuego de las sustancias procedentes del reino orgánico. El ácido sulfúrico en exceso lo carboniza y el ácido nítrico en igual circunstancia lo convierte en ácido ocsálico.

*Composicion.* El ácido acítrico contiene.

8 át. carbono	= 306,08	ó bien	41,86
4 át. hidrójeno	= 25,00		3,42
4 át. ocsíjeno	= 400,00		54,72
<hr/>			<hr/>
1 át. ácido seco	= 731,08		100,00

*Preparacion.* El ácido cítrico se halla en muchos jugos ácidos de los vejetales ya libre , ya unido á una pequeña cantidad de cal ; se halla en los limones , naranjas , grosellas , frambuesas etc., acompañado á menudo de ácido málico. Se obtiene el ácido cítrico tratando el jugo del limon por medio de la creta hasta que no se produzca mas efervescencia y ajitando la mezcla continuamente , concluyendo la saturacion con un poco de cal viva, porque las últimas porcio-



nes de ácido experimentaa dificultad de obrar sobre el carbonato. Se abandona todo en reposo por algun tiempo , decántase el líquido , lávase el precipitado con agua caliente por muchas veces y desliese despues en ácido sulfúrico en cantidad igual á la de la creta empleada y debilitado con seis veces su peso de agua , durante lo cual debe agitarse bien toda la masa. Hecho esto se deja el todo en reposo, se decanta el líquido, se filtra, se lava bien el pósito con agua caliente mezclando los productos de la locion con el líquido decantado, y se sujeta todo á la evaporacion en calderas de plomo ó vasos de gres calentados en baño-maria hasta hallarse reducido á un quinto de su volúmen ; entonces el ácido cítrico se precipita cristalizado por el enfriamiento. Al fin de tres ó cuatro dias se recojen los cristales y se evaporan las aguas madres, las que como reusan el dar nuevos cristales , se las trata como el jugo de limon primitivo. Segun Aikin se puede acelerar considerablemente la cristalizacion del ácido cítrico, con la adiccion de un poco de alcohol. Si el ácido cítrico asi obtenido contuviese un poco de ácido sulfúrico, se podria purificar precipitando este por el litarjirio y descomponiendo mediante una corriente de gas sulfúdrico el poco citrato de plomo que pudiera formarse.

*Usos.* Sirve el ácido cítrico en varias operacio-



nes tintoriales y principalmente para precipitar el color rojo del cártamo ó alazór.

Se reconocerá este ácido por las propiedades anteriormente enunciadas y por la de no formar precipitado alguno con una disolución de cloruro de potasa : en caso de formarse un pósito con este reactivo , seria señal de que contiene y está sofisticado aquel con el ácido tartárico. El precipitado será de cremor tártaro y será soluble en un exceso de agua hirviendo.

#### *Acido tartárico.*

*Propiedades.* Este cuerpo se presenta cristalizado en prismas ecxaedrales, terminados por pirámides triangulares, solubles en el agua y en el alcohol, inalterables al aire y cuya disolución enrojece fuertemente la tintura de jirasol y se descompone al aire encubriéndose de moho y formándose ácido acético. Sujeto á un calor moderado funde , pero si este se aumenta fuertemente se descompone , dá un olor de caramelo y desprende un líquido empireumático que contiene ácido acético y ácido pirotartárico , una materia aceitosa , un licor espirituoso análogo al espíritu piroacético , varios gases y deja un residuo de carbon. El ácido nítrico le convierte en ácido ocsálico ; el ácido sulfúrico le descompone y carboniza , se forma ácido acético y se



desprende ácido carbónico, ácido sulfuroso y óxido de carbono.

*Composicion.* El ácido tartárico contiene

8 át. carbono	= 305,76	ó bien 36,81	} 100
4 át. hidrójeno	= 24,96	3,01	
5 át. oxígeno	= 500,00	60,18	

1 at. ácido tar- tárico seco	= 830,72	88,00	} 100
2 át. agua	= 112,48	12,00	

1 át. ácido tar-  
tárico cristal° = 943,20

*Preparacion.* El ácido tartárico se halla al estado de bitartrato de potasa en el jugo de las uvas ó mosto y se deposita en este estado en lo interior de los toneles donde el vino se conserva. Para obtenerlo se disuelve una parte de cremor tártaro puro en 10 p. de agua hirviendo y se va echando á la disolucion por pequeñas porciones creta en polvo hasta tanto que no se produzca mas efervescencia (1); la creta que no es otra cosa que un carbonato de cal ataca á la

---

(1) Se aconseja emplear una parte de creta por cuatro de cremor tártaro.



sal ácida, se combina con el exceso de su ácido formando un tartrato de cal insoluble, desprende el gas ácido carbónico y deja en el líquido un tartrato neutro de potasa muy soluble, el que se descompone mediante una disolución de cloruro de calcio que se vierte en cantidad precisa para precipitar todo el ácido tartárico. Los dos precipitados obtenidos en estos dos tratamientos se reúnen, se lavan bien y se descompone este tartrato de cal mediante el ácido sulfúrico debilitado (1), el cual se une á la cal formando un sulfato de cal insoluble y deja aislado el ácido tartárico. Empero como este retiene un poco del ácido sulfúrico empleado se le purifica tratándolo con un poco de litarjirio (2) quien forma un sulfato de plomo insoluble; se filtra ó decanta mejor el líquido, se le hace pasar una corriente de gas hidrógeno sulfurado para precipitar el poco litarjirio que pudiera haberse disuelto en el ácido tartárico, se decanta de nuevo y se sujeta á la evaporación; cuando el líquido es muy viscoso y señala de 36 á 38° del areómetro cristaliza.

---

(1) La cantidad de ácido sulfúrico que se emplea es la de 5 p. disueltas en 12 p. de agua por cada 5 p. de tartrato de cal.

(2) El litarjirio se emplea en proporción de una onza por cuatro libras de cremor tártaro empleado.



M. Desfoses ideó un nuevo proceder mas económico para la preparacion del ácido tartárico: despues de haber precipitado el ácido escedente del cremor de tártaro mediante el carbonato de cal, descompone el tartrato formado por el ácido sulfúrico y obtiene el ácido tartárico. El sulfato de cal resultante de este tratamiento lo echa en la caldera que contiene el tartrato de potasa neutro, hace hervir el líquido por algunos minutos y se forma un sulfato de potasa soluble y un tartrato de cal que se precipita y descompone despues por el proceder ordinario.

*Usos.* Puede servir algunas veces este ácido para sustituir al ácido cítrico en los casos en que se emplea este; úsase para componer la pasta que sirve para destruir el color encarnado de Andrinópolis en las cubas ó tinas de cloruro de cal y sirve particularmente de mordiente cuando combinado con la potasa.

Se reconocerá este ácido por la propiedad de formar con el agua de barita y de estronciana y con el acetato de plomo disuelto precipitados solubles en un exceso de ácido tartárico y formar con el hidrato de potasio disuelto un bitartrato poco soluble en el agua fria.



### *Acido acético.*

*Propiedades.* Bajo el nombre de ácido acético se comprenden tres líquidos distintos, sino por el conjunto de sus propiedades á lo menos por su procedencia; tales son el ácido acético comun ó *vinagre*, el ácido acético radical y el ácido pirrolíñico.

El *vinagre* es un líquido de color citrino ó mas ó menos rojo segun la calidad del vino de que procede, su sabor y olor son agradables, y su densidad varia de 1,0135 á 1,025. Espuesto á la accion del fuego hierve, destila sin alteracion y el líquido sin color que se obtiene, llamado en el comercio *vinagre destilado* sirve para la obtencion de acetatos particularmente de cobre y plomo. El ácido acético en frio no es inflamable, pero si se hace hervir y se acerca á les vapores que se desprenden de la llama de una vela, aquellos arden con llama azul.

El ácido acético radical es un ácido mas puro y concentrado, sin color de olor fuerte y sufocante, sabor fresco y ardiente, soluble en el agua y en el alcohol, cuyo cuerpo si se le despoja de toda el agua posible es sólido hasta los 17° sobre cero é hierve á + 120°. Puesto sobre la piel la quema y corroe, enrojece fuertemente



la tintura de jirasol y absorve con prontitud la humedad de la admósfera.

El ácido pirolíñico cuando puro es un líquido sin color, de olor fuerte y penetrante sabor fuertemente ácido con un resabio de aceite pirojenado poco fuerte pero sensible y de densidad 1,05.

*Composicion.* El ácido acético contiene.

8 át. carbono	=306,08	ó bien	47,54	} 100,00
6 át. hidrójeno	= 37,44		5,82	
3 at. ocsígeno	=300,00		46,64	

1 át. ácido acético anhidro.	=643,52		85,11	} 100,
2 át. agua	=112,48		14,89	

Acido acético  
conc.º . . . =756,00

*Preparacion.* El vinagre es producto de la fermentacion ácida de los vinos y licores alcohólicos espuestos á ciertas circunstancias favorables á aquella, ecsiste en la savia de casi todas las plantas y se orijina durante la fermentacion pútrida de sustancias orgánicas. Si se le quiere sin color se le filtra por carbon animal préviamente purificado (1).

---

(1) El carbon animal se purifica tratándolo á una no muy elevada temperatura con agua acidulada con el ácido clorhidrico, este descompone el fosfato y el carbonato de cal que le acompañan formando un cloruro de cal soluble en el agua y desprendiendo el gas



El ácido acético radical se obtiene descomponiendo el acetato de cobre, plomo ó sosa por el ácido sulfúrico concentrado; la operación se verifica en una retorta guarnecida con su correspondiente recipiente, donde se recoge el producto de la destilación. El ácido pirolígnico se obtiene siempre que se sujeta el leño á la destilación seca, de donde le vino el nombre, la que dá por resultado de la destilación un líquido moreno subido, de olor infecto, que contiene á más del ácido pirolígnico agua, un poco de parafina, cupion, quizá un poco de resina pirojenada de Berzélius, espíritu piroacético, espíritu de leña ó bihidrato de metilena y creosota (1).

No todos los vegetales dán igual cantidad de ácido pirolígnico, aun cuando todos los leños cuando bien despojados de las sustancias solubles y lejivados, den segun Stoltze la misma cantidad de líquido. Entre las especies de leños ordinarios el de abedúl dá mas y de pino dá menos ácido acético, como puede verse en la siguiente tabla sacada de los datos dados por Otoltze.

---

ácido carbónico con efervescencia: cuando esta ha cesado se echa el carbon sobre un filtro de lienzo y se lava con agua hasta que esta no tenga sabor alguno.

(1) Se forma amás agua, gases hidrocarbonados, ácido carbónico, óxido de carbono etc.



CIEN PARTES DE LEÑO SECADO AL AIRE DAN	Ácido pirolig- nico.	Alcalisatura- do por una onza de ácido	Aceite empi- reumático.	Carbon.
Abedúl, <i>Betula alba</i> . . . . .	45	55	8,60	24,4
Fresno, <i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	46,8	44	8,80	22,1
Roble, <i>Quercus robur</i> . . . . .	43	50	9,06	26,2
Alamo blanco, <i>Populus alba</i> .	45,8	39	8,05	23,4
Biruelo, salvaje, <i>Prunus padus</i> .	43,75	57	10,35	21,6
Enebro, <i>duniperus communis</i> .	45,8	29	10,73	22,7
Pino, <i>Pinus sylvestris</i> . . . . .	42,4	28	11,8	21,8



El ácido pirolígnico se origina en los hornos de carbonización de la leña; de ahí la utilidad, necesidad diríamos, de que se preparase este cuerpo en España bajo el mismo plan adoptado en las naciones extranjeras, particularmente en nuestro Principado de Cataluña, donde con tanta profusión se hallan los hornos de carbonización de leña en los que se desperdician los productos resultantes de aquella. A fin de hacer á este ácido asequible á los usos industriales ha sido preciso purificarlo de las materias extrañas que le acompañan en el momento final de su preparación. Su purificación puede tener lugar destilándolo y fraccionando los productos; las primeras porciones son las mas puras. Puede tambien practicarse destilando el ácido á sequedad y el líquido destilado que es de un color amarillo se purifica mezclándolo con peróxido de manganeso en polvo fino, teniendo esta mezcla por espacio de seis horas al calor de unos 90°, añadiendo luego carbon de leña bien calcinado y molido, conservando tambien la mezcla á igual temperatura por unas doce horas y destilando por fin el líquido á sequedad. (1).

---

(1) La proporcion de materias es por 250 ó 300 litros de ácido bruto 12 litros de peróxido de manganeso y 90 libras de carbon. Algunos emplean á dicho



Puede tambien purificarse el ácido acético de leña opiroalígnico neutralizándolo con el hidrato de cal (cal apagada) desleido en agua, el cual se combina con una gran parte de la píretina y forma un compuesto poco soluble: se quita el líquido claro para separarlo de la cal echada en esceso y se le añade sulfato de sosa en disolucion saturada en caliente, hasta que no se forme mas precipitado de sulfato de cal. Se separa el líquido claro se evapora en calderas planas y con espumaderas se separa la píretina que en grande cantidad se reúne en la superficie del mismo; este es de un color moreno y cuando concentrado se abandona en un lugar fresco donde cristaliza el acetato de sosa. Esta sal se hace disolver y cristalizar nuevamente y despues se la sujeta á la fusion ácuea, calentándola dulcemente á un calor suave; durante esta operacion se agita bien la masa hasta sugetarla al fin á una tal temperatura que la sal empieze á volverse gris

---

fin y bajo la misma cantidad de ácido acético destilado 7 y  $\frac{1}{2}$  libras de peróxido de manganeso y 11 libras de ácido sulfúrico, ó bien 9 libras de sal marina, 5 y  $\frac{1}{2}$  libras de peróxido de manganeso y 5 y  $\frac{1}{2}$  libras de ácido sulfúrico, operando siempre como en el primer caso. La adicion de estos cuerpos tiene por objeto determinar la ocsijenacion rápida de la pírelaina, ocsijenacion por la que esta se transforma en píretina, que no pasa por destilacion.



por un principio de carbonizacion ; entonces se disminuye el calor y se agita sin cesar la masa salina. Operando de este modo se llega á calentar la sal á una temperatura en la que no se descompone todavia y en la que las sustancias pirogenadas que contiene , son carbonizadas bajo la influencia simultánea del aire y del calor. La sal carbonosa así obtenida se disuelve en el agua, se la hace cristalizar y tratando por el ácido sulfúrico el acetato de sosa de antemano despojado de su agua de cristalización , se obtiene el ácido pirolignico , sea inmediatamente , sea con el auxilio del calor. Esta operacion se practica en alambiques de cobre que tienen los refrigerantes de plata y tambien los capiteles : la proporcion de materias es de un treinta y seis de ácido sulfúrico concentrado por ciento de sal.

*Purificacion del ácido acético.* El ácido acético puede contener mas principalmente acetato de cobre , de sosa y ácido sulfúrico. El acetato de cobre proviene de la accion que ejerce aunque poca , el ácido acético sobre el cobre que constituye los alambiques donde aquel se destila ; el acetato de sosa por ser esta la sal que se emplea para la purificacion del ácido pirolígnico y el ácido sulfúrico proviene de un fraude que se hace con el objeto de aumentar la densidad del ácido acético. La presencia del cobre será indicada por el color azul que tomará el ácido acético en el



que se vierten algunas gotas de amoníaco líquido y se le separará destilándolo y fraccionando los productos ; los primeros serán los mas puros. El acetato de sosa se reconocerá por el residuo salino que dejará el ácido acético hervido hasta sequedad ; el cual si es puro no debe dejar residuo alguno , de cuya sal se le despojará ora destilándolo solo , ora destilándolo mezclado con un poco de ácido sulfúrico cencentrado. La existencia del ácido sulfúrico se reconocerá 1º por el precipitado de sulfato de barita que se formará tratando el ácido sospechoso con una disolucion de cloruro de bario : 2º que tratando ó vertiendo sobre el ácido acético tres ó cuatro veces su volúmen de eter sulfúrico y calentando la mezcla hasta la obullicion , se hallará por residuo un líquido mas ó menos denso que tendrá todas las propiedades del ácido sulfúrico. Destilando en este caso el ácido acético solo hasta obtener los tres cuartos de su volúmen , ó conteniendo un poco de acetato de sosa para fijar el ácido sulfúrico , se llegará á obtenerlo del todo puro.

*Usos.* Sirve el ácido acético para la obtencion de varios acetatos que sirven de mordientes en tintura y en la fabricacion de telas pintadas ó indianas , y para tintorar de color de orin , agamuzado etc. varios hilados y tegidos en especial de algodón y lino.



## CAPITULO II.

## COMPUESTOS METÁLICOS.

*Manganeso y sus compuestos.*

El manganeso descubierto por Ganh y Scheele en 1774 es un metal sólido, de color blanco gris, textura granugienta, muy quebradizo a la par que duro y de densidad igual á 8,013 segun Dumas. A-20° es magnético y no funde sino á los 160° del pirómetro de Wedgwood sin ser volátil. En la temperatura ordinaria se oxida al contacto del aire y del agua á la cual descompone; es soluble en los ácidos y su disolucion en el ácido nítrico tiene lugar con formacion de amoníaco.

*Preparacion.* Se obtiene este metal sugetando á una muy alta temperatura en un hornillo provisto de un buen fuelle, una pasta hecha con peróxido de manganeso, negro de humo y aceite ó jabon blando.

*Óxidos de manganeso.* El manganeso es susceptible de formar cuatro óxidos diferentes por su combinacion con el oxígeno: el protóxido es de un color verde oliva, soluble en los ácidos y se prepara descomponiendo el deutóxido ó peróxido por la accion de una corriente de gas hi-



drógeno , ó calcinando los mismos en un crisól con carbon en cantidad conveniente y calculada. Contiene 1 at. metal y 1 at. ocsígeno. El deutócsido de manganeso ú ócsido rojo se presenta en masa de un color rojo intenso casi negro, pero en polvo es de color de cólcotar , inalterable por el calor , soluble en los ácidos concentrados y en los debilitados con el auxilio del calor ; y se prepara calcinando fuertemente un ócsido de manganeso. Contiene 3 at. metal y 4 at. ocsígeno. El sesquiócsido de manganeso es de color moreno negruzco , descomponible por el calor convirtiéndose en ócsido rojo , soluble en los ácidos fuertes con desprendimiento de gas ocsígeno y se prepara haciendo pasar una corriente de cloro al través de agua que tenga en suspension carbonato de protócsido de manganeso , lavando el precipitado y secándolo á un calor suave. Está formado de 2 at. metal y 3 at. ócsígeno.

El perócsido de manganeso se presenta en la naturaleza en masas cristalinas negras , brillantes, descomponibles por el fuego transformándose en sesquiócsido al calor rojo y en deutócsido al calor blanco , soluble en el ácido clorhídrico con desprendimiento de cloro , y en los ácidos fosfórico sulfúrico y nítrico con desprendimiento de ocsígeno.

Está compuesto de 1 at. metal y 2 at. ocsígeno.



*Proto cloruro de manganeso.* Se presenta en cristales prismáticos de seis caras de color rojo mas ó menos subido , de sabor salado , muy delicuescentes , solubles en el alcohol, y que á un calor rojo se descomponen dejando por residuo un óxido rojo de manganeso. Se obtiene tratando con el auxilio del calor el carbonato ó el peróxido de manganeso por el ácido clorhídrico , se decanta el líquido claro y se hace evaporar convenientemente. Este compuesto contiene.

1 at. manganeso	= 355,7	44,2
2 at. cloro	= 442,6	55,8
	<hr/>	<hr/>
	798,3	100,0

Sirve el cloruro de manganeso para fijar el color solitario y otros matices oscuros en hilados y tegidos , particularmente de algodón.

*Proto sulfato de manganeso.* Cristaliza en prismas tetraedros aplastados de color de rosa claros de sabor fresco , solubles en el agua , insoluble, en el alcohol y descomponibles á una muy alta temperatura con desprendimiento de gas sulfuroso. Se obtiene tratando el protóxido ó el carbonato de manganeso por el ácido sulfúrico. Se prepara igualmente haciendo una pasta con peróxido de manganeso y ácido sulfúrico concentrado la que se sujeta á la accion de una tempera-



tura bastante elevada ; pasado algun tiempo se legiva la masa con agua hirviendo , y se filtra y hace evaporar. Esta sal contiene.

1 at. protóxido de manganeso. . . . .	47,63
1 at. ácido sulfúrico. . . . .	52,37
	<hr/>
	100,00

*Nitrato de manganeso.* Cristaliza en agujas muy delicuescentes , solubles en el alcohol y en el agua ; calentado suavemente pierde el agua de cristalización y se obtiene anhidro ; á una temperatura muy elevada se convierte en óxido rojo si aquella es fuertemente sostenida. Se prepara tratando el protóxido , el deutóxido ó el carbonato de manganeso por el ácido nítrico concentrado y caliente.

*Acetato de manganeso.* Cristaliza en láminas de un color rojo de ametista , inalterables al aire, de sabor astringente , solubles en el agua y en el alcohol. Se prepara vertiendo eu una disolución de sulfato de protóxido de manganeso , otra de acetato de cal hasta que no se forme mas precipitado , se filtra y evapora el líquido filtrado á debida consistencia. Tanto esta sal como las dos anteriores pueden emplearse en los mismos casos que el cloruro de manganeso y sirven tambien para modificar el matiz de ciertas materias tinctoriales.



*Reconocimiento del manganeso y sus compuestos.* El manganeso es un metal demasiado raro para que pueda venir á manos del tintorero ; se reconocerá no obstante disolviendolo en el ácido sulfúrico y examinando la disolucion , que á la par de las otras disoluciones salinas de la misma base , dará los siguientes resultados : 1º con los hidratos de potasa y sosa un precipitado blanco de óxido hidratado , que se vuelve negro por una prolongada accion del aire : 2º El ácido sulfhídrico no produce alteracion y los sulfuros alcalinos le precipitan de color de carne : 3º el cianuro ferroso de potasa le precipita en blanco puro , escepto cuando contiene hierro que entonces el color es azulado : 4º los ocsalatos alcalinos le precipitan en blanco y los cloritos en negro.

#### *Zinc y sus compuestos.*

Este metal reconocido como tal en el siglo diez y seis es de un color blanco azulado , muy brillante, de textura laminosa, maleable en frio, ductil y bastante tenaz (un hilo de 2 milímetros de diámetro sostiene 12 quilog-antes de romperse), cuya densidad es de 6,8 á 7,20. En los 374º centigrados funde ; al calor rojo se vuelve líquido y puede destilarse al calor rojo blanco : enfriado lentamente ó condensando sus vapores, cristaliza. En la temperatura ordinaria el aire no



le altera ; pero si se funde en contacto del mismo se cubre de una pelicula de óxido : si se le calienta en vaso bien tapado hasta el calor blanco y en este estado se destapa y espone á la accion del aire , el zinc arde con llama blanco-verdosa muy brillante y se elevan por la atmósfera copos blancos de óxido de zinc. Este metal descompone el agua á la temperatura roja y tambien en la ordinaria por la accion intermedia de un ácido : la accion es mas pronta si el metal no es puro por estar aleado con algun otro, como se observa en el del comercio. Los metales que acompañan á veces al zinc son el arsénico , cobre, cadmió y plomo : el hierro y el manganeso casi constantemente. La presencia de estos cuerpos se reconocerá del modo siguiente : trátese el metal por el ácido sulfúrico debil el cual disolverá el zinc, hierro, cadmio y manganeso y dejará al cobre y plomo sin disolver. Como en esta reaccion hay desprendimiento de gas hidrógeno, este irá acompañado de vapor de arsénico en caso de que el zinc contuviese este metal : para reconocerlo se hará salir el gas por un tubo capilar, se inflamará y aplicará el centro de la llama contra una cápsula de porcelana , donde se producirán manchas negruzcas mas ó menos brillantes de arsénico ; manchas casi completamente solubles en el ácido nítrico , cuya disolucion evaporada á sequedad y tocando el residuo con



una gota de nitrato de plata, presentará un color rojo de ladrillo de arseniato de plata. La disolucion de los metales antedichos se tratará por una corriente de gas sulfhídrico, el que precipitará el cadmio al estado de sulfuro amarillo : fíltrese, trátese el líquido por un exceso de potasa ó sosa cáusticas que precipitará los óxidos de hierro y manganeso y retendrá disuelto el óxido de zinc. Decántese el líquido, disuélvase el pósito en el ácido nítrico en exceso, neutralízese la disolucion con amoníaco líquido hasta que empiece á formarse precipitado : en este momento se tratará con una disolucion de succinato de amoníaco y se precipitará un succinato de hierro, quedando en disolucion el manganeso ; el cual se podrá precipitar mediante un alcalí. La cantidad que de estos metales se encuentra es tan poca que no puede dañar sensiblemente en aquellas operaciones en que se emplean las sales de zinc; sin embargo si se quiere este metal enteramente puro deberá destilarse en retorta de arenisca calentada al fuego blanco , y recibiendo en un vaso lleno de agua el metal que se volatiliza. El zinc se obtiene descomponiendo por la accion del fuego y el carbon los minerales del mismo metal, en especial la calamina.

*Protóxido de zinc.* Es sólido , presentándose en forma de copos blancos, ligeros , algodinosos y elásticos , insoluble en el agua , soluble en los



ácidos y descomponible facilmente por el carbon ó el hidrógeno. Sugeto al calor rojo por espacio de dos horas adquiere este ócsido un color amarillo de limon y se vuelve tambien amarillo cuando se le calienta con una parte de potasa y media parte de alumbre, dando entonces un color igual al amarillo de nàpoles (Peclet). Se obtiene calentando el zinc al rojo vivo en un crisol tapado y recoger el ócsido que se forma en el momento de esponer el metal fundido y calentado al blanco, ál aceseo del aire. Puede obtenerse un ócsido de zinc hidratado precipitando una sal de zinc por un carbonato alcalino, lavar el precipitado formado y calentarlo al rojo para descomponer el nuevo carbonato. El ócsido de zinc contiene

1 at. metal	=403,32	80,1
1 at. ocsígeno	=100,00	19,9
	<hr/>	<hr/>
	503,32	100,0

*Cloruro de zinc.* Es blanco, muy estíptico, soluble en el agua, fusible y volátil á un calor rojo: sus vapores se condensan y cristalizan en agujas. Se prepara haciendo obrar el gas cloro sobre el zinc calentado al rojo, disolviendo este metal en el ácido clorhídrico ó destilando una mezcla de una parte de zinc y dos partes de sublimado corrosivo. Está compuesto de



= 92 =

1 at. zinc	=403,32	47,63
2 at. cloro	=442,64	52,37
	<hr/>	<hr/>
	=845,96	100,00

Sirve el cloruro de zinc, para variar los matices de ciertos colores especialmente en la impresion de tegidos. Igual uso tienen los demas compuestos salinos de este metal.

*Sulfato de zinc.* Cristaliza en prismas transparentes que contienen de 36 á 44 p.  $\text{S}$  de agua de cristalización, muy solubles en el agua (100 p. agua disuelven 140 p. de sal); sugetos al fuego funde en su agua de cristalización y se descompone en parte, resistiendo á un calor rojo vivo sin descomponerse enteramente: calcinado con carbon se convierte en sulfuro, pero al calor blanco se reduce al estado metálico formándose sulfuro de carbono. Se prepara tratando el zinc en limaduras por el ácido sulfúrico estendido en agua. Esta sal contiene

1 at. protóxido de zinc	=503	50,1
1 at. ácido sulfúrico	=501	49,9
	<hr/>	<hr/>
	1004	100,0

El sulfato de zinc del comercio vá á veces acompañado de sulfato de hierro, lo que se reconoce por el precipitado azul que se forma, tra-



tando su disolucion con otra de cianuro ferroso de potasa. Para purificarlo se practica lo siguiente : se disuelve la sal en el agua y se hace pasar por la disolucion una corriente de gas cloro ; cuando este está en exceso se hace hervir el líquido con flores ú ócsido de zinc, se filtra y hace evaporar.

*Nitrato de zinc.* Cristaliza en octaedros deliquescentes, solubles en el agua y [en el alcohol, fusibles y descomponibles por el fuego y si se echan en el hogar comunican á la llama un color azul verdoso. Se prepara disolviendo el ócsido de zinc en el ácido nítrico ; igual resultado se consigue tratando el metal por el mismo ácido ; pero en este caso la accion es tan viva que segun algunos hay ocasiones en que el metal se vuelve incandescente en el ácido nítrico concentrado. El nitrato de zinc contiene

1 at. protócsido	=503	42,63
1 at. ácido nítrico	=677	57,37
	<hr/>	
	1180	100,00

*Acetato de zinc.* Cristaliza en láminas exagonales ligeramente eflorescentes; solubles en el agua y astringentes. Se prepara vertiendo una disolucion de sulfato de zinc en otra de acetato de plomo, se filtra y el líquido claro que se obtiene se evapora convenientemente.



*Reconocimiento del zinc y sus compuestos.* La facilidad con que el zinc descompone el agua á la temperatura ordinaria con el intermedio del ácido sulfúrico, desprendiendo gran cantidad de gas hidrógeno con efervescencia, le distinguirá fácilmente del estaño, particularmente si añadimos su solubilidad en el ácido nítrico concentrado. Sus disoluciones salinas se reconocerán 1.º en que la potasa y sosa cáusticas y el amoníaco líquido forman un precipitado blanco soluble en un exceso de reactivo: 2.º los carbonatos de potasa y sosa precipitan un carbonato de zinc insoluble en un exceso del carbonato empleado: 3.º el cianuro ferroso de potasa y los monosulfuros alcalinos producen precipitados sin color: 4.º ningún metal opera la reducción de zinc: 5.º el cianuro rojo de potasa forma un precipitado amarillo-rojo soluble en el ácido clorhídrico.

### *Hierro y sus compuestos.*

— El hierro conocido de toda antigüedad es un metal de color blanco gris muy brillante, ductil, tenaz y muy maleable, fácilmente oxidable por el aire, siendo mas enérgica esta acción si se le calienta, y soluble en los ácidos fuertes con descomposición del agua y desprendimiento de hidrógeno en muchas casos.

*Oxidos de hierro.* El hierro forma con su com-



binacion con el oxígeno dos óxidos bien distintos. El protóxido de hierro no existe nunca aislado y es el que forma la base de las sales verdes ó protosales de hierro ; se obtiene hidratado precipitándolo de estas sales por la acción de la potasa ó sosa, pero cuando se trata de secarlo descompone el agua y pasa al estado de óxido negro , desprendiendo hidrógeno. Este óxido contiene.

1 at. hierro	=339,21	77,23
1 at. oxígeno	=100,	22,77
	=439,21	100,00

El peróxido ó sesquióxido de hierro que se halla abundante en la naturaleza se presenta en polvo de un color rojo que varia mas ó menos segun sea la temperatura á que ha sido espuesto , no es magnético y es soluble en los ácidos cuando hidratado, no siendolo tanto cuando ha sido calcinado al rojo blanco. Se prepara descomponiendo la caparrosa por el fuego á una elevada temperatura , ó precipitando las sales de peróxido de hierro por la acción de los álcalis. Está formado de

2 at. hierro	=678,43	69,34
3 at. oxígeno	=300,00	30,66
	978,43	100,00



*Cloruro de hierro.* Cristaliza en láminas de un color verde de esmeralda, solubles en el agua y en el alcohol y muy delicuescentes. La disolucion evaporada al abrigo del aire y calentada al rojo deja por residuo el compuesto seco, el cual es fusible y se sublima en pajuelas blancas cuando se calienta al rojo en una retorta de arenisca. Cuando ha sido fundido cristaliza en láminas por enfriamiento, es de color gris, con brillo metálico. Se obtiene disolviendo el hierro en el acido clorhídrico con el ausilio del calor; en esta operacion se desprende gas hidrógeno. Contiene

1 at. hierro	=339	43,5	}	100
2 at. cloro	=442	56,5		

1 at. cloruro seco	=781	63,4	}	100
8 at. agua	=450	36,6		

---

1 at. cloruro cristalizado =1231

Sirve este cuerpo para fijar colores mas ó menos oscuros en hilados y tegidos y para variar el matiz de las sustancias tintoriales á todos los cuales oscurece. Igual aplicacion tienen las sales de hierro que se emplean en tintura.

*Sulfato de protoxido de hierro.* Cristaliza en prismas romboidales transparentes, de color verde de esmeralda, solubles en el agua, insolubles en el alcohol y eflorescentes. Espuesto á la accion del



aire effloresce y no tarda en absorber su oesígeno cubriéndose de una capa rojiza de sub-sulfato de perócsido de hierro. Si se sujeta á la accion del calor funde en su agua de cristalización y perdida esta queda convertido en sulfato anhidro, blanco y pulverulento: si se aumenta la temperatura se descompone y deja al fin por residuo un cuerpo rojo, que bien lavado para disolver la sal que pudiera no haberse descompuesto, constituye el perócsido de hierro, vulgarmente llamado cólcotar ó rojo de Inglaterra. El sulfato de protócsido de hierro tiene un sabor estíptico muy fuerte; si cuando cristalizado se pone en contacto de ácido sulfúrico concentrado blanquea perdiendo su agua de cristalización: el alcohol produce el mismo efecto. Está formado de

1 at. protócsido de hierro.	439,21	46,71	} 100
1 at. ácido sulfúrico.	501,16	53,29	
—————			
1 at. sulfato seco.	940,37	58,14	} 100
12 at. agua.	675,00	41,86	
—————			
1 at. sulfato cristalizado.	1615,37		

Esta sal conocida con el nombre vulgar de *caparrosa* ó *vitriolo verde* se prepara en grande por dos diferentes procedimientos. Uno de ellos consiste en tratar el hierro por el ácido sulfúri-



co debilitado tal como sale de los cuartos de plomo : esta operacion se practica en vasijas de plomo de grande superficie y poca altura , donde por evaporacion espontánea cristaliza la sal luego que está formada. Si se quiere mas pura y mejor cristalizada , se hace disolver en nueva agua y evaporar convenientemente. Durante la disolueion del hierro en el ácido hay un grande desprendimiento de gas hidrójeno. La cantidad de ácido sulfúrico que se necesita para 100 p. de hierro es de 183 á 66° ó 150 á 160 p. estendidas en tres ó cuatro veces su peso de agua.

El otro proceder de fabricacion del sulfato de hierro se funda en el paso al estado de sulfato que experimenta la pírta ó sulfuro de hierro por la accion simultánea del aire y de la humedad. A este fin se explota el sulfuro de hierro natural ó las pizarras piritosas , se amontonan en atmosfera libre y paraje elevado dispuesto de manera que mediante canales de madera se recoje el agua de lluvia que cae encima la masa y se deja asi por espacio de seis ó mas meses, cuidando al principio de rociar la masa cada ocho dias y despues cada quince dias. El agua que sirve á este fin es siempre la misma, excepto cuando señala ya unos 25° del areómetro de Beume que entonces se reemplaza por agua nueva. Es muy útil remover de vez en cuando la masa , á fin de que las partes interiores puedan



ponerse al libre acceso del aire exterior. Pasados seis meses se lleva la masa dentro grandes cajas donde se lejiva; las aguas de lejivacion evaporadas debidamente dán cristales de sulfato de protócsido de hierro. La materia lejiada se amontona nuevamente y se sujeta á igual tratamiento pasados otros seis meses, operacion que se repite en ciertos casos hasta tercera vez. Las aguas madres que se hallan en los cristalizadores contienen grande cantidad de sulfato de alumina, el que puede convertirse en alumbre por la simple adiccion de una conveniente cantidad de sulfato de potasa. El sulfato de protócsido de hierro se prepara indirectamente en aquellos parajes donde se obtiene el cobre de cementacion, tratando las aguas minerales cobrizas por medio de hierro; este ocsijenándose á espensas del cobre se combina con el ácido sufúrico y forma un sulfato de hierro y el cobre desocsijenado se precipita al estado metálico.

La caparrosa del comercio contiene muchas veces entre otras sustancias, el cobre y la alumina: el cobre se reconocerá immerjiendo en la disolucion de caparrosa una lámina de hierro bien limpia, la cual despues de algunos minutos ó mas tiempo se hallará cubierta de una película de cobre; se reconocerá la alumina descomponiendo la sal al calor rojo intenso, tratar el residuo rojo despues de bien lavado, por el ácido



sulfúrico concentrado é hirviendo que dejará intacto el óxido de hierro y solo disolverá la alumina, la que se reconocerá entonces por los medios que espondremos al tratar de este cuerpo. Se purificará la caparrosa de estas materias disolviéndola en agua y hacer hervir la disolucion en contacto de algunas planchas de hierro bien limpias ; el cobre se precipitará al estado metálico y la alumina al estado de base ó de óxido.

Existen en el comercio varias especies de caparrosas las cuales se distinguen entre sí por razon de su mayor ó menor pureza : entre ellas hay la llamada de Saltzbourg que está formada de partes iguales de sulfato de hierro y sulfato de cobre.

A mas de los usos que hemos señalado á las sales de hierro al hablar del cloruro de esta base, tiene la caparrosa pura ó escenta de cobre una peculiar , que es el de servir para montar las tinas de índigo ó de añil.

*Sulfato de peróxido de hierro.* Si se rocía la caparrosa pulverizada con el ácido nítrico concentrado este ácido se descompone, una porcion de su oxígeno sobre oxígena al hierro base del sulfato y la restante se desprende en combinacion con el azoe en forma de gas deóxido de azoe ; queda una masa pastosa de color oscuro que disuelta en el agua , constituye un líquido rojizo mas ó menos denso , que es un excelente mordiente.



*Nitrato de hierro.* El hierro es susceptible de formar varios nitratos combinándose con el ácido nítrico, orijinados del diferente estado de concentracion bajo que este se emplee. Para los usos de la tintura se obtiene regularmente tratando el hierro en limaduras por una mezcla de 8 p. ácido nítrico concentrado y 4 p. de agua. Hay desprendimiento de gas nitroso y se tiene por resultado un líquido mas ó menos fuertemente colorado, el que por evaporacion dá, aunque con mucho trabajo, cristales de nitrato de hierro.

*Acetato de hierro.* El hierro puede combinarse con el ácido acético en dos distintas proporciones y dar oríjen á dos sales diferentes entre sí por razon de la mayor ó menor oxidacion de la base. El acetato de deutóxido de hierro forma abandonado al aire un depósito moreno de sub-acetato de hierro y cristaliza en pequeños prismas verdosos. El acetato de peróxido de hierro es de un color rojo moreno, dá por evaporacion una materia viscosa amorfa y se produce siempre que se abandona el primero á la accion libre del aire.

El acetato de hierro puede obtenerse de varios modos: 1º tómese ácido acético de 3º areómetro de Beaumé y échese en él limaduras de hierro, las cuales con el auxilio del calor se disolverán con desprendimiento de gas hidrójeno: conclui-



da la saturacion se evapora convenientemente el líquido y se abandona en un lugar fresco donde abandona cristales prismáticos de color blanco verdoso. 2º Tómese una cuba de madera ó tinaja de barro llena de vinagre, échese en ella una cantidad de hierro y abandónese destapada, cuidando de añadir nueva cantidad de vinagre cuando la primera se haya suficientemente evaporado; el hierro ocsijenándose á espensas de agua de dicho ácido se disuelve en el mismo y despues de algunas semanas ó meses se halla en la tina ó cuba un líquido negro, cuya densidad es á veces de 20º areométricos y el cual no es mas que un acetato de hierro llamado por algunos *licor de hierro viejo* y en nuestro pais con la frase provincial de *vinagre robellát*. 3º Disuélvase 50 libras de caparrosa en 200 libras de agua y añádese 40 libras de acetato de plomo pulverizado, ajitando la mezcla por espacio de tres ó cuatro dias. El ácido sulfúrico se combina con el ócsido de plomo y forma un sulfato insoluble, mientras que el ácido acético uniéndose al ócsido de hierro forma un acetato soluble que queda disuelto y se separa por filtracion ó decantacion. Segun algunos autores la caparrosa y el acetato de plomo deben emplearse en proporcion de 100 p. de la primera y 136 del segundo. Se obtiene tambien una composicion parecida pero con exceso de ácido haciendo calentar 240



libras de buen vinagre por espacio de dos horas á 60° Reamur con hierro oxidado; se vierte este líquido no saturado sobre 40 libras de sulfato de hierro y se añaden 25 libras de acetato de plomo: esta composición se emplea un mes después de obtenida. El acetato de plomo puede ser reemplazado por el de cal; en este caso se emplea este en razón de 95 p. por 100 de sulfato de hierro.

El acetato de hierro se emplea para producir colores negros y matices mas ó menos oscuros en algodón y lino especialmente, siendo preferible á las demas sales de la misma base por la facilidad con que abandona su base á los hilados ó tejidos en que se aplica.

*Pirolíñito de hierro.* Este compuesto es un acetato de hierro impuro, que se presenta bajo forma de un líquido negro, de olor empireumático debido á una porcion de materia breosa ó aceite de gas que le acompaña y que señala unos 10° del areómetro de Beaumé. Se obtiene tratando directamente el hierro por el ácido pirolíñico bruto, ó descomponiendo la caparrosa por el pirolíñito de cal ó de plomo. En algunos casos se prefiere este compuesto al anterior porque dá colores mas sólidos.

*Tartrato de hierro.* Esta sal es muy soluble; por la concentracion toma una consistencia gelatinosa y no cristaliza. Se obtiene disolviendo



el óxido de hierro en el ácido tartárico, ó descomponiendo el acetato de hierro por el tartrato neutro de potasa.

*Tartrato de potasa é hierro.* Cristaliza en agujas verdosas, de sabor estíptico, solubles en el agua y en el alcohol y descomponibles por el fuego dando por resultado carbonato de potasa y óxido de hierro. Se prepara haciendo hervir en agua una mezcla de dos partes cremor de tártaro y una de limaduras de hierro; hay desprendimiento de gas hidrógeno y cuando ha cesado este se filtra el líquido y evapora convenientemente. Se obtiene también tratando una disolución de cremor tártaro con hidrato de sesquióxido de hierro y hacerla hervir, ó mezclando la misma disolución con otra de caparrosa ó sulfato de protóxido de hierro.

*Tártaro-sulfato de hierro.* Esta composición empleada únicamente como mordiente para fijar en lana el color azul de Prusia se prepara del modo siguiente: en una tina ó matrás se introducen 60 p. de ácido sulfúrico, igual cantidad de ácido nítrico, 260 p. de agua y luego porciones 360 p. de caparrosa: hay efervescencia el protóxido de hierro base de la caparrosa se oxígeno á espensas del ácido nítrico, demandando de ahí el desprendimiento de vapores rojos, cuya acción puede favorecerse mediante el calor. Terminada aquella se mezcla á esta disolu-



cion , otra de antemano preparada con 100 p. de agua<sup>o</sup>, 65 p. de ácido sulfúrico y 150 de cremor de tártaro , se palea el líquido y cuando está completa la disolucion se añade agua hasta que señale unos 36° del areómetro de Beaumé.

*Citrato de hierro*, Cristaliza en pequeños prismas de color rojo cobrizo , solubles en el agua y de sabor estíptico. Se prepara tratando una disolucion caliente de ácido cítrico por el hidrato de sesquióxido de hierro, este se disuelve y si luego de filtrado el líquido se evapora convenientemente , se obtienen los cristales dichos.

*Reconocimiento del hierro y sus compuestos.* El hierro y el protóxido de este metal se reconocerán por la accien que ejerce el iman sobre ellos atrayéndolos ácia sí. Si este ensayo no se creyese suficiente se disolverán estos cuerpos en un ácido (lo mismo deberá practicarse para reconocer el sesquióxido), y la disolucion resultante se tratará con los mismos reactivos con que se reconocen las sales á base de hierro, en cuyo caso se observa : 1° que el sulfídrico de potasa (1) produce en sus disoluciones acuosas

---

(1) El sulfhidrato de potasa se obtiene haciendo pasar una corriente de gas sulfhídrico en exceso por una disolucion alcalina de potasa ó de carbonato de la misma base.



un precipitado negro de sulfuro de hierro: 2<sup>o</sup> que el cianuro amarillo de potasa é hierro (prusiato de potasa) determina en ellas un precipitado azul mas ó menos intenso. Las sales de protósido de hierro se distinguirán de las de perócsido de la misma base, por el color rojo muy vivo de sangre que adquieren las disoluciones de estas tratadas por el sulfocianuro de potasio (1).

### *Estaño y sus compuestos.*

El estaño antiguamente designado con el nombre de *Júpiter* es un metal blanco, brillante, de olor y sabor particulares que se desarrollan mas vivamente cuando se le frota, es maleable, poco tenaz, blando y no elástico. Su densidad es igual á 7,291. Funde á los 228' termométricos y solo mediante una muy elevada temperatura y en una corriente de gas puede sensiblemente vaporizarse; despues de fundido es susceptible de cristalizar por enfriamiento y lo verifica en rombóedros. En la temperatura ordinaria el aire ape-

---

(2) El sulfocianuro de potasio se obtiene calcinando al calor rojo una mezcla de cianuro amarillo de hierro y potasa, con la mitad de su peso de azufre en polvo: el residuo calcinado se trata con agua caliente, se filtra y se conserva.



nas lo altera, empero á una temperatura elevada se ocsida prontamente y pasa al estado de protóxido, convirtiéndose al último en peróxido, si se prolonga suficientemente la accion del fuego. El estaño descompone el agua en la temperatura roja, pero puede descomponerla en la temperatura ordinaria por el intermedio de algunos ácidos y en ciertas circunstancias por el de los álcalis.

El estaño del comercio no es puro, puede contener una porcion de metales en cantidad mas ó menos grande, tales como el arsénico, el antimonio, el bismuto, el zinc, el hierro el cobre y el plomo. No es probable que contenga nunca el estaño todos estos cuerpos reunidos; sin embargo daremos á conocer los sencillos á la par que miuciosos medios que deberán seguirse para reconocerlos, dado el caso supuesto de que puedan alguna vez ellos todos acompañarle.

Para ello se tratará el metal con el ácido clorídrico al calor de la ebullicion y se observará una viva efervescencia debida al desprendimiento del gas hidrójeno, el cual será puro si el estaño no contiene arsénico, pues si lo contiene tendrá un olor nauseabundo y sí hecho pasar por tubo de orificio capilar se inflama y aplica á la llama una cápsula de percelana, aparecerán unas manchas metálicas, casi del todo solubles en el ácido nítrico, que son producidas por el metal



arsénico. El ácido clorídrico disolverá el estaño, el zinc, el hierro, una muy pequeña cantidad de cobre, plomo y bismuto, y dejará intacto el antimonio y la porcion de cobre, plomo y bismuto no disuelta por el mismo. Se decanta el líquido del precipitado, se dilata en mucha agua y se precipitará la porcion de bismuto disuelta al estado de ocsicloruro; se filtra y el líquido filtrado se trata por el ácido sulfúrico el que precipita el plomo y el estaño al estado de sulfatos; un exceso de agua echada sobre este precipitado disuelve el sulfato de estaño y deja intacto el de plomo. El licor del que se ha precipitado los dos sulfatos despues de bien acidificado se trata por una corriente de gas sulfhídrico, el cual precipita el cobre al estado de sulfuro; fíltrese y un exceso de álcali disuelto vertido en el líquido filtrado, precipitará el ócsido de hierro y dejará disuelto el de zinc. El pósito que ha dejado el estaño tratado por el ácido clorhídrico se sujeta á la accion del ácido nítrico concentrado, el que disuelve el bismuto, cobre y plomo y deja al antimonio convertido en ácido antimonioso insoluble en aquel ácido: se decanta el líquido y una lámina de cobre immerijida en él precipita el bismuto al estado metálico; si luego se vierte ácido sulfúrico se precipitará el plomo al estado de sulfato y quedará el cobre en la disolucion, el cual podrá precipitarse mediante una lamina de hierro.



Aun cuando el estaño del comercio pueda contener todos los metales mencionados, es no obstante su cantidad tan poca, que difícilmente puede suponerse puedan influir de una manera visible en el resultado de las operaciones en quienes se usan los preparados del estaño; si apesar de esto se quisiese tener el metal químicamente puro, debería tomarse la disolución de su sulfato, evaporarla á sequedad, calcinar fuertemente los cristales y luego mezclar el residuo de peróxido con carbon y sujetarlo á una elevada temperatura.

El estaño del comercio que se estima como el mas puro es el que viene de las minas de las Indias orientales; el que proviene de Méjico no deja de estimarse por su buena calidad: el que se estrae de las minas de Bohemia y Sajonia es el menos apreciado. Se obtiene descomponiendo el óxido de estaño nativo por la acción del fuego y el carbon: si contiene sulfuro de hierro ó cobre etc., se tuesta bien primeramente, se trata con agua para disolver los sulfatos y el óxido se reduce en un horno de rebervero á un alto grado de calor.

*Ocsidos de estaño.* El estaño combinado con el ocsígeno puede dar oríjen á la formación de dos ocsidos diferentes.

El protóxido de estaño es un polvo de un color gris, mas ó menos subido, insoluble, in-



sípido, muy combustible y de densidad igual á 6,66. Este ócsido es soluble en los ácidos y en las disoluciones alcalinas de potasa y sosa, las cuales abandonadas por muchos dias depositan metal estaño quedando un estannato disuelto en líquido. Se prepara el protócsido de estaño calentando y descomponiendo su hidrato á un calor rojo oscuro. El hidrato de protócsido de estaño se prepara descomponiendo el protocloruro por medio del carbonato de potasa ó sosa; el ácido carbónico se desprende el y hidrato de protócsido se precipita.

El deutócsido de estaño llamado por algunos *ácido estánnico* es sólido, blanco, é infusible: calentado adquiere color y lo pierde por enfriamiento. Es insoluble en el agua y casi tambien en los ácidos y se combina por via seca con los álcalis. Su densidad es igual á 6,78. Se prepara calcinando el estaño al calor rojo al contacto del aire; si se quiere puro se calienta tambien al rojo una mezcla de amálgama de estaño y perócsido de mercurio. El deutócsido de estaño hidratado que fuertemente calentado dá el mismo ócsido seco, se obtiene tratando el metal estaño por un exceso de ácido nítrico no demasiado concentrado, este se descompone dando vapores rojos y el metal ocsidado se presenta bajo forma de un polvo blanco granujiento, insoluble en el ácido nítrico y que se combina con el ácido sulfúrico y clorhídrico sin disolverse.



El protóxido de estaño contiene

1 at. estaño	=735,29	88,06
1 at. oxígeno	=100,00	11,94
	<hr/>	
	835,29	100,00

El deutóxido de estaño anhidro está formado de

1 at. estaño	=735,29	78,62
2 at. oxígeno	=200,00	21,38
	<hr/>	
	935,29	100,00

Este mismo óxido combinado con 2 at. agua constituye el deutóxido de estaño hidratado.

*Proto cloruro de estaño.* Este compuesto conocido en el comercio con el nombre de *sal de estaño*, se presenta cristalizado en octaedros bastante voluminosos ó en agujas; su olor es particular como de pescado, su sabor estíptico, y se descompone al echarlo en agua en clorhidrato de cloruro que queda disuelto, precipitándose un compuesto de protocloruro y protóxido de estaño, compuesto soluble en el ácido clorhídrico, con quien forma un clorhidrato de cloruro. El protocloruro de estaño absorbe rápidamente el oxígeno del aire cuando es húmedo, y dá origen á un bicloruro de estaño y a un compuesto insoluble de bicloruro y peróc-



sido de estaño. El proto cloruro de estaño puesto en contacto de varios cuerpos ocsijenados tiene la propiedad de quitarles todo ó parte de su ocsijeno , transformándose en bicloruro.

La sal de estaño se obtiene poniendo en vasos de grés una parte de estaño sobre el que se echa un poco de ácido clorhidrico ; se ajita y despues de algunas horas se añade el ácido necesario para completar las cuatro partes. Hay efervescencia , con desprendimiento de hidrójeno cargado de una sustancia que le comunica un olor desagradable; cuando aquella cesa se coloca debajo los vasos que anteriormente se sientan en baño de arena , un poco de fuego á fin de compietar con el calor la disolucion del estaño en el dicho ácido. Se evapora hasta los 45°, en cuyo caso se deja en reposo y cristaliza ; las aguas madres por nueva evaporacion dan otra cantidad de cloruro cristalizado. Algunos autores varian las proporciones de los ingredientes y emplean una parte de estaño y tres de ácido clorhídrico y otros usan seis partes de ácido, una de metal y añaden cuando está disuelto este, una cantidad con la cual el todo pese ocho partes.

Baneroff pretende que el ácido clorhídrico medianamente saturado de estaño es tan ventajoso para la tintura de escarlata como el que está saturado y que por consiguiente cuando se em-



plean disoluciones concentradas, la mitad del estaño es empleado inútilmente.

El protocloruro de estaño contiene

1 át. estaño.	=735	62,5
2 át. cloro.	=442	37,5
	-----	-----
	1177	100,0

La sal de estaño líquida sirve como mordiente para el carmesí de cochinilla y para varios colores violados: al estado sólido sirve para la impresion, entrando en la composicion de las pastas corroentes para solitario, amarillo de orin etc.

*Bi cloruro de estaño.* (*Disolucion de estaño de los tintoreros; camposicion de estaño*). Bajo estos nombres y algunas veces con el de *física*, se designa un compuesto que pocos se nos ofrecerán á bien seguro que hayan llamado tan profundamente como él, la atencion de los artistas tintoreros. Destinado á modificar el color natural de la cochinilla y presentarnos los hermosos colores grana en lana y el carmesí en seda, forma su composicion un secreto inviolable para muchos tintoreros, ora porque lo adquirieron á precio de oro, ora porque es el resultado de varios experimentos y desvelos y creerse cada cual hallarse en posesion de la mas



bella fórmula para su elaboracion. La facilidad con que se frustran los mejores resultados si se cambia en algun modo la proporcion de las materias que constituyen dicho compuesto, ha motivado esta reserva por parte de aquellos que han logrado la posesion de una fórmula mas ó menos buena ; nosotros empero daremos á conocer aquellas fórmulas que una esperiencia práctica nos haya acreditado ser mejores para el tintorero , y sean mas usadas en los bien reputados talleres de este arte.

La disolucion de estaño puede prepararse disolviendo el metal en el agua regia , ó en una mezcla de ácido nítrico y sal comun, ó bien en otra hecha por el mismo ácido y el cloruro de amoniaco ó sal amoniaco y finalmente tratando el proto cloruro de estaño ó sal de estaño por el espresado ácido nítrico. Cuando se obtiene el bicloruro de estaño por la accion de este metal sobre el agua regia no se requiere mas cuidado que hacer previamente la mezcla de los dos ácidos en convenientes proporciones , y disolver en ella por porciones el estaño en granalla: cuando se sigue el proceder de la mezcla de ácido nítrico y un cloruro , entonces no se empieza á echar el estaño hasta tanto que el cloruro esté de antemano enteramente disuelto en el ácido. El cloruro de amoniaco ó de sodio que queda en la composicion siguiendo este proceder



no altera perjudicialmente la belleza de los matices, muy al contrario, el cloruro de sodio dá cierto realce á los colores producidos por la cochinilla, si se emplea la disolucion de estaño formada por la mezcla de ácido y sal comun siendo esta bien pura. He aquí las fórmulas de algunas composiciones ó disoluciones de estaño, de las cuales hemos reportado y visto obtener mas bellos resultados.

1.<sup>o</sup> Se toman 8 partes de ácido clorídrico, se le mezclan 6 partes de ácido nítrico y luego se echa estaño en granalla hasta completa saturacion; se tapa bien el frasco y se conserva (1).

---

(1) Lenormand la prepara del modo siguiente: toma 2 p. de ácido nítrico de 24° y 1 p. de ácido clorhídrico á 17° Beaume y en cada 8 p. de esta mezcla disuelve una parte de estaño; cuando necesita usarla la estiene de con  $\frac{1}{4}$  de su peso de agua destilada.

Dingler para el escarlata con el *lac-dye* recomienda 18 p. ácido nítrico de 36° Beck., 5 p. ácido clorhídrico á 22° Beck., 18 p. agua y  $\frac{3}{4}$  partes de estaño.

Otros recomiendan 5 p. ácido nítrico, 4 p. ácido clorhídrico, 2 p. estaño y 6 ó 7 p. de agua al fin de la disolucion.

Werdet para fijar en paño el color rojo de la rubla emplea la siguiente composicion: 8 p. ácido clorhídrico, 1 p. ácido nítrico, 4 agua y 2 p. estaño: se añaden al fin 4 p. agua.



2ª Tómese una libra de ácido nítrico de 24º, disuélvense en él 2 onzas de sal amoniaco y luego dos onzas de estaño; cuando este está disuelto se añade una libra de agua.

3ª Disuélvense 10 partes de cloruro de amoniaco ó sal amoniaco en 80 partes de ácido nítrico de 30º y añádese por porciones 10 partes de estaño en granalla.

4ª En una libra de ácido nítrico disuélvense 3 onzas de sal amoniaco y luego 3 onzas de estaño.

5ª Se mezclan 8 partes de ácido nítrico con igual peso de agua, se disuelve en esta mezcla 8 partes de cloruro de sodio ó sal comun y se echa luego 1 parte de estaño en granalla (1).

---

(1) Porner la prepara con 32 p. ácido nítrico, 3 sal amoniaco y 4 de estaño.

Guiblich con 12 p. ácido nítrico, 1 sal amoniaco, estaño hasta completa saturacion y 52 p. de agua.

Hellot con 32 p. ácido nítrico, 32 agua, 1 sal amoniaco,  $\frac{1}{2}$  salitre y 2 p. de estaño.

En Inglaterra se emplean 32 p. ácido nítrico, 2 ó 4 sal común, 4 estaño y al fin se dilata el líquido con la mitad de su volúmen de agua.

Dumas la prepara del modo siguiente: en un frasco de capacidad de 25 litros vierte una cantidad de agua necesaria para disolver 1 libra de sal común la cual echa en aquella; añade luego 24 ó 25 libras de ácido nítrico de 32º B. junto con un volúmen igual de agua



6ª. Tómense 10 libras ácido nítrico y 8 libras protocloruro de estaño solido ; se hace disolver en la cantidad dicha de ácido nítrico la sal de estaño , operacion que se practica poniendo en cuatro matrazes una porcion de cloruro en porciones iguales en cada uno y echando luego el ácido en cantidad de seis onzas en cada matráz ; se produce una viva reaccion con desprendimiento de gas nitroso, se ajita la mezcla y cuando cesa el desprendimiento de gas se vierten nuevas cantidades de ácido hasta haber agotado toda la cantidad superiormente indicada. En este estado la masa se solidifica y cesada la emanacion gaseosa , indicio de la completa conversion del protocloruro en bicloruro de estaño , se conserva en frascos bien tapados.

*Cloruro de estaño vitriolado.* Este compuesto muy recomendado con preferencia al nitrato de estaño para los colores de escarlata se prepara del modo siguiente : en un matráz de vídrio se echan 7 p. de estaño y se vierte encima 24 p. ácido clorhídrico y un rato despues 16 p. ácido sulfúrico á 1,170 de densidad. Se abandona la mezcla y el estaño se disuelve, sin que la intervencion de un color artificial sea necesaria.

---

y echa por fin en el mismo vaso 3 libras de estaño: se ajita y despues de 25 minutos está acabada la disolucion , sin desprendimiento de gas. Entonces se acaba de llenar el frasco de agua y se conserva.



Este mordiente es ventajoso para producir un amarillo vivo con el cuercltron y el rosa con la cochinilla (1).

*Nitrato de protóxido de estaño.* Esta sal fácilmente descomponible si se abandona al aire ó por el calor, se prepara tratando el estaño muy dividido por el ácido nítrico de 15° del areómetro de Beaumé, en una vasija colocada en agua fria; el metal se disuelve poco á poco sin efervescencia

---

(1) Parecida si bien que mas complicada que esta, es la siguiente composicion para fijar los colores rojos y azules de los leños en seda y en lana, la cual se obtiene así: se vierten en un matríz 16 onzas de agua, se añade poco á poco 1 onza ácido sulfúrico, y mas tarde 16 onzas de estaño en granalla; se calienta el matríz en baño de arena hasta la ebullicion, en esle estado se saca del fuego y abandona por 24 horas: pasadas estas se echan en el vaso mismo 24 onzas de sal común, se agita el todo y se abandona por igual espacio de tiempo. Transcurrido este se calienta en baño de arena y se hace hervir hasta la completa disolucion del metal; entonces se deja enfriar y se halla al fin una masa salina de la cual se toma una libra que se disuelve en 3 libras de agua: cuando está ya del todo disuelta se añade una disolucion de 2 onzas  $1\frac{1}{8}$  de bitartrato de potasa (cremor de tártaro) y de dos onzas  $3\frac{1}{4}$  de sulfato de cobre (vitriolo azul) en 8 libras y  $1\frac{1}{2}$  de agua; se agita bien la mezcla y se conserva en frascos de vidrio muy bien tapados. Este mordiente es empleado en Alemania en varias tintorerías de lana.



y con formacion de nitrato de amoníaco y queda al último un líquido amarillento que se usa en los tintes por la cochinilla, brasil, etc.

*Acetato de estaño.* Se prepara esta sal disolviendo en 4 partes de agua 2 partes de sal de estaño y verter en esta disolucion otra formada por 3 partes acetato de potasa ó sosa y 6 p. de agua ; se mezclan bien las dos disoluciones y se añade una parte de agua. Este mordiente sirve algunas veces en la impresion de tejidos y debe ser empleado muy luego despues de su preparacion porque se altera con bastante facilidad.

*Estannato de potasa.* Este compuesto recomendado como escelente mordiente en la impresion, se obtiene disolviendo el perócsido de estaño en una legía caustica de potasa ; es menos alterable y de mejor conservacion que el acetato de estaño.

*Reconocimiento del estaño y sus compuestós.* El estaño en granalla pudiera confundirse con el plomo y zinc convertidos en igual estado : la insolubilidad del primero en el ácido nítrico concentrado le distinguirá perfectamente de los otros dos. Las sales de estaño se reconocen en que el zinc y el plomo precipitan la base al estado metálico : los carbonatos alcalinos precipitan hidratos de protócsido ó de perócsido , insolubles en el ácido nítrico concentrado é hirviendo. Las sales de protócsido de estaño se distinguen de las



de deutósido de la misma base , en que aquellas reducen las sales de oro y mercurio , y forman con los moenosulfuros alcalinos un precipitado de color de chocolate ; mientras que las segundas no reducen ninguna sal , y forman con los mismos sulfuros un precipitado amarillo de oro musivo hidratado .

### *Cadmio y sus compuestos.*

El cadmio, metal nuevo descubierto en 1818 se presenta de un blanco algo azulado, muy brillante, de textura compacta , blando y flexible, mas duro, tenaz y dúctil que el estaño y de densidad igual á 8,604. Funde á una temperatura muy inferior al rojo y se volatiliza á un calor algo mayor de los 360°: los ácidos sulfúrico, nítrico y clohídrico le disuelven con facilidad con desprendimiento de hidrógeno con los dos últimos y aun el mismo ácido acético le disuelve con el auxilio del calor.

El cadmio calentado en vaso abierto absorve el ocsígeno y arde si es muy elevada la temperatura; el ócsido que se forma es amarillento , cuyo ócsido puede obtenerse tambien precipitando una sal soluble de cadmio por la potasa ó sosa cáusticas. Este cuerpo es soluble en el amoníaco y no es de interés alguno para el tintorero.

*Cloruro de cadmio.* Este cuerpo cristaliza en



pequeños prismas rectangulares, transparentes, eflorescentes por el calor y muy solubles; á un calor inferior al rojo fande en su agua de cristalización y se toma por enfriamiento en una masa transparente con brillo nacarado; cuya transparencia pierde por su esposicion al aire, en cuyo caso se deshace en un polvo blanco. Se prepara disolviendo el cadmio ó su ócsido en el ácido clohídrico. Sirve este cuerpo para obtener sobre la seda el hermoso color amarillo de sulfuro de cadmio.

*Reconocimiento del cadmio y sus compuestos.* El cadmio se parece al zinc en muchas de su propiedades; sin embargo una vez disuelto en los ácidos se distingue de este 1º en que los álcalis fijos precipitan un ócsido de cadmio hidratado, insoluble en un esceso de los mismos y soluble en un esceso de amoníaco: 2º el carbonato de amoníaco precipita un carbonato de cadmio insoluble en un esceso de reactivo; 3º, el ácido sulfhídrico y los sulfuros alcalinos precipitan un sulfuro de cadmio amarillo rojizo, el cual se distingue del sulfuro de arsénico (oro pimento) por la propiedad de disolverse completamente en el ácido clohídrico concentrado y ser fijo al fuego.

#### *Arsénico y sus compuestos.*

El arsénico es un metal sólido, de color gris de acero, fragil, de testura graugienta muy bri-



llante y de densidad igual á 5,959. A+ 180° se volatiliza ; en igual temperatura y á una mayor presión que la atmosférica funde y cristaliza por enfriamiento en tetraédros ú octáedros. El aire seco no le altera pero cuando es húmedo le oxida facilmente y mas aun si se halla el metal fuertemente calentado ; el agua pura no obra sobre él á no ser que contenga aire en cuyo caso le oxida y le convierte en deutócsido soluble en dicho líquido. El metal arsénico se obtiene sujetando á una elevada temperatura en una retorta de barro ó vidrio enlodada , una mezcla de arsénico blanco y carbon ambos en polvo fino ; se desprende gas ácido carbónico y el arsénico libre se volatiiza al cuello de la retorta.

*Ácido arsenioso.* Este cuerpo conocido con los nombres de *deutocsido de arsénico y de arsénico blanco*, es sólido sin color, cristalizado en tetraédros transparentes ó afectando la forma de una masa vitrea tambien transparente , de densidad igual á 3,738 ; la cual si se abandona al aire pierde la transparencia y la mayor parte de su dureza, volviéndose de un color blanco de leche y cuya densidad es entonces 3,698. Las causas que motivan estas alteraciones se ignoran , pero si se observa respecto á sus resultados , que el ácido opaco es mas soluble en el agua y mas pulverizable que el vitreo y que la disolucion acuosa de este dá fenómenos ácidos, al paso que



la del primero presenta reacciones alcalinas. El ácido arsenioso echado sobre ascuas ó encima un hierro candente se volatiliza súbitamente y su vapor condensándose al aire forma un humo blanco dotado de un fuerte olor de ajos. El agua le disuelve ; si la disolucion se hace en caliente, el ácido se precipita por enfriamiento mas ó menos bien cristalizado. El ácido arsenioso se prepara sujetando á una temperatura elevada los minerales arsenicales : en esta operacion los metales combinados con el arsénico se oxidan , y éste combinándose con el oxígeno del aire pasa al estado de deutóxido que se obtiene y recoge por sublimacion. Este ácido contiene

2 át. arsénico	= 940,77	75,82
3 át. oxígeno	= 300,00	24,18
	1240,77	100,00

Sirve este cuerpo para la preparacion del sulfuro de arsénico , y segun ensayos recientemente ejecutados puede servir para fijar sobre tejidos el color verde producido por el arsénito de cobre : aviva el color de la gualda y del cuercition.

*Sulfuro de arsénico.* El arsénico y el azufre se combinan en distintas proporciones ; empero los compuestos que mas nos toca conocer son el sul-



furo rojo (*rejalgar*) y el amarillo conocido con el nombre de *oro pimento*.

El primero es sólido de color anaranjado, inodoro é insípido, de fractura resinoide, fusible y volátil, sin alteracion si se calienta en vasos cerrados y descomponible à una temperatura elevada en ácido arsenioso y gas sulfuroso. Este cuerpo que ecsiste en la naturaleza se obtiene fundiendo juntos empleados en iguales proporciones el arsénico y el azufre: el sulfuro resultante forma una masa, que enfriada es transparente y de un hermoso color rojo de rubí. El *rejalgar* del comercio es ordinariamente el resultado de la destilacion simultánea del ácido arsenioso y del azufre.

M. Houton-Labillardlière ha propuesto el uso de este cuerpo para obtener en tintura de su combinacion con el óxido de plomo una variedad de colores sólidos, tales como el amarillo, el amarillo anaranjado, el rojo oscuro, el negro y muchos matices intermedios que resisten á la accion del jabon, del aire y del frote.

El oro pimento es un sulfuro de arsénico de un color amarillo vivo, el cual se prepara haciendo pasar una corriente de gas sulfhídrico (1)

---

(1) Se prepara el gas ácido sulfhídrico tratando el sulfuro de antimonio por el ácido clorhidrico, ó descomponiendo por el ácido sulfúrico debilitado el sulfuro



por una disolucion de ácido arsenioso en el ácido clorhídrico, ó mezclando una disolucion acuosa de arseniato de potasa con otra de sulfuro de potasio ó sodio y echando en la mezcla una porcion de ácido clorhídrico estendido en agua.

Sirve este cuerpo en tintura para fijarlo sobre hilados de algodón, seda y lana, disolviéndolo de antemano en el amoníaco líquido y concentrado; el color amarillo que se obtiene es bastante hermoso. Se usa tambien por algunos tintoreros para montar ó preparar ciertas tintas de añil.

*Reconocimiento del arsénico y sus compuestos.*  
La propiedad de despedir un fuerte olor de ajos de que goza este metal y sus combinaciones cuando se echan sobre carbones hechos ascuas, basta para distinguirlo de todos los otros cuerpos; y mas particularmente si á ello añadimos las propiedades peculiares á los compuestos anteriormente descritos.

#### *Cobre y sus compuestos.*

El cobre, metal conocido desde la mas remota antigüedad se presenta sólido, de un color

---

de hierro artificial. Este se prepara echando en un crisol enrojado, una mezcla de partes iguales en peso de azúfre y limaduras de hierro; cuando la mezcla se halla bien homogénea por la completa fusion del azúfre, se saca el crisol del fuego y se tapa bien.



rojo particular, de un sabor y olor sensibles y desagradables, duro, sonoro, tenáz, ductil y maleable, susceptible de grande pulimento y brillantéz y cuya densidad es igual á 8,788. Sujeto á una temperatura muy elevada funde, fenómeno que tiene lugar á los 27° pirométricos y si el baño se halla incandescente y al contacto del aire hay emanacion de vapores y se cubre de una lijera capa de óxido: enfriado lentamente cristaliza en pirámides cuadrangulares.

El aire seco no le altera á la temperatura ordinaria; pero si el metal está fuertemente calentado sin fundir, se cubre su superficie de una capa de óxido que se despega en forma de escamas: el aire húmedo cubre al cobre de una eflorescencia verde que está formada por una mezcla de hidrato y carbonato de cobre, y que vulgarmente se llama *verdete*. El cobre puede obtenerse ó fundiendo simplemente el que se halla nativo ó precipitándolo por el hierro de las aguas que lo tienen en disolucion á favor de un óxido como se practica en *Rio tinto*, ó descomponiendo por la accion del fuego y del carbon el carbonato ó el sulfuro previamente tostado.

*Óxidos de cobre.* El cobre combinándose con el oxígeno dá lugar á la formacion de tres óxidos distintos.

El protóxido se obtiene descomponiendo el protocloruro por la potasa hirviendo, ó haciendo



hervir una disolucion de acetato con azucar ; es de color anaranjado , muy fusible, tiende á descomponerse en cobre metálico y en deutócsido de cobre, descomposicion que efectua facilmente mediante los ácidos , precipitandose en parte al estado metálico y formando con estos sales de deutócsido. El protócsido anidro es rojo y se halla en la naturaleza cristalizado á veces en octaedros regulares , que ora son rojos y traslucidos ora verdosos y opacos. Contiene.

2 at. cobre	=791,3	88,78
1 at. ocsígeno	=100,0	12,22
	891,3	100,00

El deutócsido de cobre anhidro que se prepara calcinando fuertemente el nitrato se presenta de color moreno casi negro , indescomponible é infusible por el fuego, facilmente reductible por los combustibles y soluble en los ácidos y en el amoníaco, si bien que poco. Puede este ócsido obtenerse al estado de hidrato precipitando una disolucion de sal cobriza por otra de potasa ó sosa; en este estado es de color azul y poco permanente. Consta de

1 at. cobre	=395,6	79,83
1 at. ocsígeno	=100,0	20,17
	=495,6	100,00



El peróxido ó tritóxido de cobre se obtiene tratando una disolucion debil de nitrato de cobre por el agua ocsigenada á la temperatura de cero grados , se forma un precipitado oscuro que abandonado á sí mismo, ó espuesto á la temperatura del agua hirviendo se convierte facilmente en deutóxido. Está formado de

1. at. cobre	=395,6	66,5
2 at. ocsígeno	=200,0	33,5
	595,6	100,0

*Sulfato de deutóxido de cobre.* Esta sal conocida con los nombres de *vitriolo azul*, *caparrosa azul*, *vitriolo de Chipre* se presenta cristalizado en gruesos paralelepipedos oblicuos de un hermoso color azul y transparente , solubles en el agua , esflorescientes al aire y susceptibles de perder su agua de cristalizacion si se les calienta moderadamente. Espuesto á un calor muy elevado se descompone : los alcalís precipitan de su disolucion acuosa uu ócsido azul soluble en el amoníaco, cuya solucion adquiere un hermoso color azul subido.

Esta sal se prepara 1º tratando directamente el cobre con el ácido sulfúrico á un calor algo elevado : 2º evaporando las aguas que natural-



mente le contienen : 3° esponiendo el sulfuro de cobre á la accion simultánea del aire y de la humedad ; en este caso se cubre de una eflorescencia de sulfato de cobre facil de separar por lejivacion : 4° tostando el sulfuro de cobre en un horno de reverbero : en esta operacion se convierte el sulfuro en sulfato el cual se disuelve en el agua y se consigue cristalizado por evaporacion. El sulfato de cobre del comercio puede contener sulfato de hierro, cuya existencia se reconocerá tratando una pequeña cantidad de su disolucion acuosa con el amoniaco líquido ; el precipitado azul que se formará en los primeros momentos irá desapareciendo á medida que se vaya echando ó vertiendo nueva cantidad de amoníaco : si el sulfato es puro no queda precipitado alguno. Si contiene hierro se separará 1° haciendo pasar una corriente de oxígeno al través de la disolucion salina ; el hierro se precipitará al estado de sub-sulfato : 2° haciendo pasar por la misma disolucion salina una corriente de gas cloro y echar luego en ella un poco de óxido de cobre recién precipitado ; este precipita el óxido de hierro y se disuelve ocupando su lugar.

Esta sal contiene

1 át. deutóxido	= 495,6	49,73	} 100,0
1 át. ácido	= 501,1	50,27	

-----



= 150 =

1 át. sulfato anhidro	= 996,7	63,94	} 100,0
10 át. de agua	= 562,5	36,06	

-----

1 át. sulfato cristal° = 1559,2

Sirve esta sal para teñir el lino y algodón sobre el cual se fijan matices verdes, carmelitas, etc., con preferencia á la lana y seda; y se usa tambien para alterar algunos colores.

*Nitrato de deutócsido de cobre.* Se presenta cristalizado en largos paralelepípedos de color azul, ácidos, cáusticos y delicuescentes, muy solubles en el agua y en el alcohol, y descomponible por el fuego dejando un residuo de deutócsido de cobre. Se prepara tratando directamente el cobre por el ácido nítrico. Está formado de

1 át. deutócsido	= 495,6	42,26
1 át. ácido	= 677,0	57,74
	-----	-----
	1172,6	100,00

*Acetato de cobre básico.* Esta sal conida con los nombres de *cardenillo*, *verdete gris*, etc., se presenta en el comercio bajo dos aspectos diferentes; tan pronto es de un color azul claro y se compone de acetato de cobre sesqui-básica, tan pronto de color verdoso, consistiendo en este caso que es el mas ordinario un acetato bibásico.



Esta última sal tiene la apariencia menos cristalina ; ambas son hidratadas. El verdete gris se obtiene del modo siguiente : Se tiene orujo de la uva abandonado á si mismo el cual no tarda en experimentar la fermentacion ácida ; en este caso se toman planchas de cobre previamente atacadas por una solucion de verdete gris y se meten en la masa del orujo por capas alternativas, haciendo que la superior sea de este último. Despues de quince dias las láminas de cobre se hallan cubiertas de una capa bastante considerable de acetato de cobre ; se las retira , se las moja con agua y se las deja al aire por espacio de un mes. El acetato absorve el agua y se combina con el ócsido de cobre que toma origen, produciéndose una sub-sal que cristaliza en hojuelas fibrosas. Se quita la capa de sal formada á fin de poder de nuevo sujetar el cobre no atacado à la accion del orujo. Por último se encierra la sal en sacos de piel donde se revuelve en diversos sentidos , hasta darle la forma de cubos bajo la que se libra al comercio. En algunos paises ó comarcas baten y calientan las planchas de cobre hasta los 50°, las meten luego en vinagre y por último las introducen en seguida entre capas de buen orujo , siguiendo en lo demas lo manifestado en el proceder anteriormente descrito. En Grenoble se rocía el cobre con vinagre y en Suecia se amontonan las láminas de cobre con pedazos de trapo empapado de vinagre.



*Acetato de cobre neutro.* Esta sal designada tambien con el nombre de *verdete cristalizado y cristales de venus* es muy venenosa, y cristaliza en prismas romboidales de un verde azulado ligeramente florescientes. El alcohol le disuelve en corta cantidad, pero es completamente soluble en cinco veces su peso de agua hirviendo; la solucion acuosa estendida se descompone por el calor y deposita una sal tribásica. El acetato neutro de cobre sujeto á la destilacion se descompone, dá agua, ácido acético, espíritu piroacético, gases inflamables, acetato de protóxido de cobre que se sublima en cristales blancos y un residuo de cobre muy combustible con vestijios de carbon. El azúcar hirviendo en una disolucion de esta sal, precipita bien pronto un polvo rojo cristalino, compuesto de pequeños octaedros microscópicos, enteramente formados de óxido de cobre puro.

El verdete cristalizado se prepara tratando el verdete gris por el vinagre; este disuelve el óxido de cobre que acompaña á aquel y forma un acetato neutro que se mezcla con el que ecsistía en el mismo: cuando el líquido no aumenta de intensidad en su color despues de calentada y ajitada bien la mezcla, se deja en reposo esta y se separa el priméro por decantacion, el cual echado en calderas á evaporar hasta que presente película y vaciado despues en cristalizadores



donde se colocan pedazos de madera divididos en cruz en su extremo interior, se ven cubrirse estos de gruesos y hermosos cristales de acetato de cobre neutro. Esta sal contiene

1 át. ácido acético	= 643,52	56,48	} 100
1 át. óxido de cobre	= 495,6	43,52	}
	-----		
	1139,12	90,01	} 100
2 át. agua	= 112,62	8,99	}
	-----		
	1251,74		

Esta sal sirve como mordiente y puede ser sustituida por el pirolígnito de cobre que se prepara del mismo modo que aquella.

*Amoniuro de cobre.* Este compuesto útil para obtener los colores verdes de cobre en tintura y en impresion, se prepara disolviendo en el amoniacó el subcarbonato de cobre que se forma cuando se precipita una sal de esta base por la potasa.

*Reconocimiento del cobre y sus compuestos.* El cobre es fácil reconocer por sus caracteres físicos. Sus sales se reconocerán 1º por su color azul ó verde: 2º el amoniacó produce un precipitado azul celeste soluble en exceso de álcali: 3º el cianuro ferroso de potasa presenta un precipitado de color de chocolate, insoluble en el ácido clorídrico; 4º el arsénicato de potasa un pre-



precipitado verde : 5.º el hierro y el zinc precipitan al cobre al estado metálico.

Si se sospechase en las sales de cobre la existencia de una mayor ó menor cantidad de hierro ó zinc se practicará lo siguiente : se hará pasar por la disolucion salina un poco ácida una corriente én exceso de gas sulfhídrico quien precipitará al cobre al estado de bisulfuro : fíltrese y una porcion del líquido filtrado tratese por una disolucion de cianuro ferroso de potasa la que producirá un precipitado azul si contiene hierro y blanco si contiene zinc. Si se sospecha la existencia simultánea del zinc é hierro en el cobre entonces se ensaya la otra porcion de líquido mediante un exceso de disolucion alcalina, la que precipitará el óxido de hierro y mantendrá disuelto el óxido de zinc. Fíltrese, saturese el líquido filtrado por un ácido cualquiera y viértese en él disolucion de prusiato de potasa , quien dará lugar á la formacion de un precipitado blanco de cianuro de zinc.

#### *Antimonio y sus compuestos.*

El metal antimonio descubierto en el siglo quince es de un blanco gris, brillante, lameloso, dotado de un olor y sabor particulares, frágil, muy poco tenaz , fusible al calor rojo y de densidad igual á 6, 7. Calentado fuertemente al contacto



del aire absorbe su oxígeno y se convierte en protóxido: el agua rejía y el ácido nítrico le atacan con prontitud; el sulfúrico concentrado é hirviendo le convierte en sulfato.

Este metal se obtiene sujetando á una temperatura elevada una mezcla de cuatro partes sulfuro de antimonio, tres partes de tártaro ó sea cremor de tártaro y una parte y media de nitro: esta mezcla bien homogénea se echa por porciones en un crisol bien rojo, de modo que pueda aquella fundir fácilmente: cuando fundida se vacía y se halla el metal revivificado, el cual se purifica fundiéndolo de nuevo mezclado con el tercio de su peso de protóxido ó de sulfuro calcinado.

*Oxido y ácidos de antimonio.* El antimonio es susceptible de formar tres compuestos bien distintos combinándose con el oxígeno y son el protóxido de antimonio, el ácido antimonioso y el ácido antimónico.

El protóxido de antimonio es blanco, fusible al rojo, muy volátil, depositándose sobre los cuerpos frios en agujas cristalinas y susceptible de transformarse por tostacion en ácido antimonioso. Es insoluble en el agua y no tiene olor ni sabor alguno. Se prepara calcinando el metal al contacto del aire, ó calentando un exceso de antimonio y de ácido antimonioso en vaso cerrado.



El protósido de antimonio contiene

2 át. antimonio	=1612,9	84,32
3 át. ocsígeno.	= 300,0	15,68
	-----	-----
	1912,9	100,00

El ácido antimonioso es sólido, sin color, infusible, fijo y descomponible por el fuego convirtiéndose en protósido. Su hidrato es blanco, enrojece el tornasol, es insoluble en el agua y en los ácidos excepto el clorhídrico concentrado: se combina con las bases. Se prepara tratando el metal antimonio por el ácido nítrico concentrado: si se lava el precipitado se obtiene el ácido antimonioso hidratado que contiene 5,6 por ciento de agua: calentándolo al rojo se obtiene seco. Este ácido consta de

1. at. antimonio	=806,4	80,13
2 at. ocsígeno	=200,0	19,87
	-----	-----
	1006,4	100,00

El ácido antimónico cuando puro es de un color amarillo claro; combinado con el agua forma un hidrato que es blanco. El calórico le descompone y convierte en ácido antimonioso; es insoluble en los ácidos excepto el clorhídrico



concentrado y combina con las bases alcalinas por la via húmeda. Se prepara tratando el metal por el agua reja, lavando el residuo blanco y secándolo con cuidado. Se prepara asimismo descomponiendo el antimoniato de potasa por el ácido nítrico y lavando bien el precipitado de ácido antimónico que se forma. Este ácido contiene.

2 at. antimonio	= 1512,9	76,34
5 at. oxígeno	= 500,0	23,66
	2112,9	100,00

*Azufre dorado de antimonio.* Con este nombre se designa un polisulfuro de antimonio hidratado de un hermoso color amarillento que puede obtenerse 1.º haciendo hervir en agua sulfuro de antimonio y carbonato de potasa, filtrar la disolución en caliente, estenderla con agua y añadirle ácido sulfúrico débil: el azufre dorado se precipita. 2.º hágase fundir una mezcla de azufre, sulfuro de antimonio y carbonato de potasa: reduzcase la masa resultante á polvo, trátese por el agua hirviendo, fíltrese y satúrese el líquido filtrado por el ácido clorhídrico. Mr. Guilich usa este cuerpo para teñir el lino de color amarillo subido, y tambien el algodón.

*Reconocimiento del antimonio y sus compuestos.*



El antimonio tiene caracteres físicos que le dan á conocer muy facilmente. En disolucion en los ácidos susceptibles de disolverlo se reconocerá en que el agua las enturbia no siendo el ácido vegetal; el zinc, hierro y estaño precipitan antimonio metálico; no gozando de esta propiedad el cobre, lo cual le distingue del bismuto; el ácido sulfhídrico y los sulfhidratos precipitan un sulfuro de color amarillo anaranjado, el que se distinguirá del sulfuro de arsénico (oro pimento) en que calentando fuertemente a este se obtiene un vapor blanco, de olor de ajos que es de ácido arsenioso, mezclado de gas sulfuroso; al paso que el primero desprende ácido sulfuroso y deja un residuo oscuro de proto sulfuro de antimonio.

### *Bismuto y sus compuestos.*

El metal bismuto cuando puro se presenta de color rojizo, bastante brillante, poco tenaz y muy poco ductil; funde á los 247°, es volátil y cristaliza en cubos. Su densidad es 9,83. Calentado en contacto del aire se oxida facilmente; el ácido nítrico le ataca con energia; el clorhídrico y el sulfúrico le alteran dificilmente en especial el primero.

El bismuto del comercio que proviene en gran parte de la sola fusion hecha experimentar al bismuto nativo, no es puro; casi siempre con-



tiene azufre, arsénico y plata. Para purificarlo y reconocer su impureza se practica lo siguiente: se disuelve el metal en el ácido nítrico puro, el cual deja un residuo de arseniato de bismuto: se decanta el líquido y se vierte en el ácido clorhídrico que precipita la plata. El sulfhidrato de amoníaco empleado en exceso precipita entonces el sulfuro de bismuto, que se descomponen seguida sugetándolo en un crisol, mezclado con carbonato de sosa y carbon. Puede tambien purificarse el bismuto sugetándolo á la copelacion; el azufre y el arsénico se desprende y queda al fin un boton de plata: tratando la copela á una elevada temperatura por el flujo negro, se obtiene el bismuto puro.

*Nitrato de bismuto.* Esta sal cristaliza en gruesos prismas sin color é inodoros, delicuescentes, solubles en una muy corta cantidad de agua, pero descomponibles por un exceso de esta en subnitrato de bismuto insoluble y en nitrato ácido de la misma base muy soluble en dicho líquido. Se prepara tratando directamente el metal por el ácido nítrico no demasiado concentrado; durante esta reaccion la temperatura se eleva considerablemente. Sirve esta sal para fijar un color amarillo bastante hermoso aunque poco lustroso sobre lana particularmente, mediante el cromato de potasa.



*Plomo y sus compuestos.*

El plomo es un metal sólido, de un color blanco-gris azulado, insípido y dotado de un olor particular, blando, poco tenaz, fusible á 322' centígrados, volátil al calor blanco y cuya densidad es igual á 11,445; densidad que disminuye por la compresion. A la temperatura ordinaria se empaña su brillantez, cubriéndose de una película de subóxido: al aire húmedo se altera mas rapidamente y se cubre de una capa de carbonato de plomo. Calentado al contacto del aire forma una llama rara, pero visible: el metal se convierte entonces en protóxido muy líquido. Los ácidos atacan el plomo con facilidad; el sulfúrico concentrado é hirviendo le convierte en sulfato desprendiéndose ácido sulfuroso; el clorhídrico le ataca apenas en las mismas circunstancias; el nítrico le convierte energicamente en nitrato y el agua regia le disuelve con facilidad.

El plomo que circula en el comercio no es puro; muchas veces le acompaña el cobre, el antimonio, el zinc y con mas frecuencia la plata. Para reconocer estos cuerpos se tratará el metal con ácido nítrico puro, el cual convertirá al antimonio en ácido antimonioso que por ser insoluble se precipita: la disolucion nítrica se estiende con agua y si se enturbia será señal de



la existencia de una corta cantidad de antimonio en aquella. En este caso se filtrará y tratará el líquido resultante por el ácido clorhídrico que precipitará la plata al estado de cloruro y luego el ácido sulfurico y se precipitará el plomo al estado de sulfato. El amoníaco nos manifestará la presencia del cobre en el líquido separado del precipitado, por el color azul que tomará origen. Para hallar el zinc se trataria el líquido anterior por una corriente de gas sulfhídrico en vez del amoníaco, se filtraria para separar el sulfuro de cobre y algunas pocas gotas de amoníaco vertidas en el líquido filtrado, darian lugar á la formacion de un posito blanco soluble en un exceso del mismo reactivo que seria de óxido de zinc.

El plomo del comercio se obtiene generalmente descomponiendo el sulfuro (galena); para ello se tuesta el mineral y se descompone á una temperatura elevada mezclado con carbon. Puede tambien obtenerse descomponiendo por el fuego el sulfuro de plomo mezclado con hierro.

*Oxidos de plomo.* El plomo forma combinándose con el oxígeno cuatro óxidos diferentes; estos son el subóxido, el protóxido, el peróxido y el óxido llamado minio.

El subóxido de plomo se forma cuando se calcina el metal al contacto del aire: es de color gris y de un aspecto terreo.



El protócsido es de un color amarillo pálido cuando pulverizado y se llama *masicot*; funde facilmente y despues de enfriado se presenta en láminas ecsaedras regulares, de color rojizo, constituyendo el *litarjirio*. El protócsido de plomo es insoluble en el agua; pero forma con la potasa y sosa compuestos solubles en aquella.

El masicot se obtiene ocsidando el plomo á una temperatura incapaz de fundir el ócsido que se va formando: se le separa del plomo en esceso por repetidas lociones y decantaciones. El litarjirio se prepara ocsidando el plomo á una temperatura bastante elevada para que pueda fundir el ócsido. El protócsido de plomo contiene

1 at. metal	=1294,5	92,83
1 at. ocsíjeno	= 100,0	7,17
	<hr/>	
	1394,5	100,00

El hidrato obtenido precipitando una sal de protócsido por un alcali contiene

1 at. protócsido	=1394,5	92,5
2 at. agua	= 112,5	7,5
	<hr/>	
	1507,0	100,0

El perócsido de plomo es un polvo de color de pulga, facil de descomponer por el fuego transfor-



mándose en protócsido : los ácidos no le atacan á la temperatura ordinaria, pero hirviendo le descomponen con desprendimiento de gas ocsígeno y formacion de sales á base de protócsido. El ácido clorhídrico le ataca tambien en frio ; se desprende cloro y se forma un protocloruro. El ácido sulfuroso le convierte en sulfato de plomo, con fenómeno de ignicion algunas veces ; el amoníacon le descompone vivamente y dá origen á la formacion de agua y de un nitrato de plomo.

El protócsido de plomo se prepara haciendo dijerir el minio en ácido nítrico puro , concentrado y frio : se forma protonitrato de plomo y el perócsido se separa , el cual se vierte en un filtro y se lava repetidas veces. Este ócsido contiene

1 at. metal	=1394,5	86,62
2 at. ocsígeno	200,0	13,38
	<hr/>	<hr/>
	1594,5	100,00

El minio , cuerpo probablemente formado por la mezcla de protócsido y de perócsido de plomo, se presenta bajo el aspecto de un polvo rojo brillante , descomponible á una elevada temperatura , desprendiendo gas ocsígeno y convirtiéndose en protócsido. Los ácidos frios le convierten á menudo en sales de protócsido y en ócsido pul-



ga ; concentrados é hirviendo le convierten asimismo en sales de protóxido con desprendimiento de gas ocsígeno.

El minio se obtiene sujetando al calor de unos 300° al masicót reducido á polvo , cuya operacion se efectua al contacto del aire. Como muchas veces va acompañado de masicót , se purifica en este caso tratándolo con una disolucion de acetato neutro de plomo en contacto de la cual se deja por algunas horas : esta disuelve al masicót y deja intacto el minio , que despues de bien lavado se seca y conserva.

El minio del comercio puede ser sofisticado con cólcotar ó ladrillo molido , cuyo fraude se reconocerá calentándolo al rojo subido , con lo cual el minio se convertirá en masicót , y si es puro , el color amarillo es homojeneo , conservando por el contrario el cólcotar ó el ladrillo su color primitivo. Puede ensayarse por el ácido clorhídrico concentrado que disolverá al plomo é hierro y dejará el ladrillo intacto : la disolucion tratada por otra de cianuro ferrurado de potasa , manifestará la presencia del hierro por el color azulado que tomará orijen.

*Nitrato de plomo.* Esta sal cristaliza en octaedros ora transparentes , ora y es lo mas comun, enteramente opacos y de un blanco de leche, de sabor dulce astrinjente , soluble en el agua , insoluble en el alcohol y descomponible por el fue-



go desprendiendo gas oxígeno y ácido hiponitrico. Se prepara esta sal tratando el carbonato de plomo, el litarjirio ó el minio por el ácido nítrico y favoreciendo la disolucion mediante un calor suave. El nitrato de plomo está formado de

1 át. protóxido de plomo. . . . .	1394,5	67,3
1 át. ácido nítrico. . . . .	677,2	32,7
	<hr/>	
	2071,7	100,0

*Acetato de plomo neutro.* Este cuerpo conocido con el nombre de *sal saturno* ó *azucar de saturno*, se presenta en masas irregulares mas ó menos voluminosas, blancas, brillantes, formadas de cristalitos en figuras de agujas prismáticas ó de tetraedros terminados por puntas diedras, dotadas de un ligero olor acético de sabor azucarado astringente, solubles en el agua pura y en el alcohol y descomponibles por el fuego. Esta sal funde á los 57° 5 é hierve á los 100°, perdiendo entonces su agua de cristalización y se enfria en una masa anidra formada de láminas á manera de hojas. Si esta masa se destila á un calor fuerte se obtiene el espíritu piroacético, ácido carbónico y queda por residuo plomo muy dividido y dotado de una grande combustibilidad.

Se fabrica la sal saturno por dos diferentes



procedimientos : el primero consiste en mezclar ácido pirolígnico puro que señale 8º areométricos, ó en su lugar vinagre comun destilado , con la cantidad de litarjirio conveniente para la saturacion : la disolucion se efectua rápidamente con desarrollo de calor. Al fin de la disolucion se pone fuego debajo la caldera , se vierte en ella el agua-madre de otras operaciones anteriores, se concentra hasta los 50 ó 55º grados , se deja el líquido en reposo y se vacía despues de algun tiempo en los cristalizadores : despues de treinta y seis horas la cristalización está concluida. Los cristales que se obtienen se secan en la estufa. Cuando las aguas madres cesan de cristalizar se las trata por el ácido sulfúrico para estraer el ácido acético , ó por el carbonato de sosa que precipita un carbonato de plomo y deja disuelto un acetato de sosa. El carbonato de plomo puede reemplazar al litarjirio en la preparacion de la sal saturno. El segundo proceder por el que se fabrica esta sal consiste , en meter en unos vasos de tierra apropósito que contienen un quilogramo de vinagre destilado , dos ó tres quilogramos de plomo en láminas algo anchas pero muy delgadas ; estas se remueven dos ó tres veces al dia , á fin de que las que se cubrieron de óxido por hallarse fuera del líquido , sufran la accion de éste immerjiéndolas en él : el vinagre toma un tinte gris lechoso , el cual evaporado



convenientemente en calderas de cobre estañado, previa su filtracion, cristaliza facilmente por enfriamiento. Esta fabricacion puede modificarse del modo siguiente : se tiene un vaso de tierra lleno de planchas de plomo bien delgadas y se vacia en él la cantidad de vinagre destilado que permita su capacidad ; pasadas veinte y cuatro horas se separa el vinagre mediante una canilla y se deja el plomo dentro el vaso al libre acceso del aire exterior. Apenas ha transcurrido algun tiempo cuando se observa que la superficie del plomo está cubierta de una efflorescencia blanca formada de acetato de plomo ; se deja asi veinte y cuatro horas , pasadas las cuales se vierte encima de él el vinagre sacado el dia anterior; operacion que se repite tres ó cuatro veces á fin de que el acido acético se sature bien y lo mas posible. Por último se echa todo en una caldera de cobre estañado y se calienta á fin de facilitar la disolucion completa de la sal formada en la superficie del plomo ; se decanta y filtra el líquido , se evapora convenientemente y se obtiene por enfriamiento y reposo del mismo la sal saturno. Este cuerpo está formado de

1 át. protócsido	=	1395,0	68,5
1 át. ácido	=	643,5	31,5
		-----	-----
		2038,5	100,0



*Acetato de plomo tribásico.* Esta sal conocida generalmente con el nombre de *subacetato de plomo* se prepara haciendo hervir una disolución acuosa de 10 p. sal saturno con 15 p. de litarjirio ó masicót reducidos á polvo fino : la disolución filtrada y evaporada deja una masa salina de acetato de plomo tribásico, el cual es soluble en el agua pura y no lo es en el alcohol. Esta sal está compuesta de

1 át. ácido acético	=	643,5	13,34
3 át. óxido de plomo	=	4183,8	86,66
		-----	-----
		4827,3	100,00

Esta sal así como las dos anteriores sirve para fijar el cromato de plomo en hilados y tejidos de algodón particularmente ; y la primera es la que se emplea para obtener el mismo color sobre fondo encarnado por la rubia, llamado encarnado de Andrinópolis.

*Potasiato ó sodiato de plomo.* Algunos autores aconsejan el uso de estas sales, que se preparan tratando el potasiato ó sodiato de cal por el óxido de plomo, para obtener el color negro de sulfuro de plomo en hilados ó tejidos, mediante el empleo del sulfuro de calcio.

*Reconocimiento del plomo y sus compuestos.* El metal plomo tiene propiedades características que



lo distinguen facilmente de los demas. Si estas no bastasen se disolverá en el ácido nítrico, lo que se verificará tambien con respecto á sus óxidos y se procederá á su reconocimiento del modo siguiente: 1º la potasa, sosa y amoníaco le precipitan al estado de hidrato blanco soluble en un exceso de álcali: 2º el ácido clorhídrico produce un precipitado blanco de cloruro soluble en un exceso de agua: 3º el ioduro de potasio precipita un ioduro de plomo de hermoso color amarillo, y el cromato de potasa un cromato de plomo tambien amarillo: 4º el zinc precipita al plomo al estado metálico, constituyendo el llamado árbol de saturno.

### *Mercurio y sus compuestos.*

El mercurio es un metal líquido, sin color, brillante, inodoro é insípido, hierve y se volatiliza á  $+ 360^{\circ}$ , si bien se vaporiza sensiblemente á la temperatura ordinaria, y de densidad igual á 13,588. Espuesto á una temperatura de  $-40^{\circ}$  ó poco menos se solidifica; cristaliza entonces en octaedros, es blanco como la plata, maleable, ductil y de densidad igual á 14,391: si se aplica sobre la piel produce el mismo efecto que un hierro candente. El aire húmedo le empaña y ocsida en la temperatura ordinaria: calentado en contacto del mismo se convierte al



fin en óxido de mercurio que es rojo. El ácido nítrico le disuelve en frío formándose un nitrato y el sulfúrico con el auxilio del calor convirtiéndole en sulfato.

El mercurio del comercio contiene ordinariamente bismuto, plomo y estaño. Para reconocer la existencia de estos metales se tratará aquel con el ácido nítrico concentrado que dejará precipitado el estaño al estado de óxido: la disolución nítrica se evapora á sequedad, se calcina fuertemente el residuo, con cuya operación se sublima el mercurio y queda solo una mezcla de óxido de plomo y de bismuto. Disolviendo estos óxidos en estado de mezcla en el ácido nítrico y tratando la disolución por un exceso de agua se formará un depósito blanco de sub-nitrato de bismuto.

El mercurio se obtiene descomponiendo dentro de retortas de hierro el sulfuro de mercurio nativo (cinabrio) por el hierro ó la cal: se tritura para ello el mineral groseramente, se le mezcla cal viva apagada ó virutas de hierro y se procede á la destilación en las mencionadas retortas, á cuyos cuellos se adaptan unos recipientes de tierra que están á veces semilenos de agua, en los cuales se condensa el metal á medida que va destilando. Las cantidades que se emplean son por 100 sulfuro 25 de hierro ó de cal: cuando se emplea esta mezcla algunos 12 ó 15 por 100 del peso del sulfuro, de carbon.



*Oxidos de mercurio.* El mercurio forma solo dos óxidos combinándose con el oxígeno y son el protóxido poco estable y el bióxido que lo es mas. Ambos óxidos son descomponibles por la luz y el calor, convirtiéndose el primero en mercurio y en dentóxido, y el segundo en oxígeno y en metal. El protóxido que se presenta en forma de polvo negro, se prepara reduciendo el protocloruro de mercurio en polvo fino y tratándole por un exceso de potasa líquida.

Está compuesto de

2 át. mercurio	= 2531,6	96,20
1 át. oxígeno	= 100,0	3,80
	-----	-----
	2631,6	100,00

El dentóxido de mercurio, llamado tambien óxido rojo con motivo de su color, es ligeramente soluble en el agua y se prepara sujetando el metal á un calor moderado cercano al de su ebullicion y al contacto del aire, en cuyo caso se llama precipitado *per se*, ó descomponiendo el nitrato á una temperatura bien dirigida, llamándose entonces *precipitado rojo*.

Este óxido contiene

1 át. mercurio	= 1265,8	92,68
1 át. oxígeno	= 100,0	7,32
	-----	-----
	1365,8	100,00



*Bi-cloruro de mercurio.* Este compuesto es sólido, sin color, inodoro, de sabor estíptico desagradable, fusible á una temperatura poco elevada, muy volátil, condensándose sus vapores en agujas sobre los cuerpos frios: es soluble en el agua, alcohol y eter y cristalizable en prismas tetráedricos aplastados y anhidros.

Se prepara este cuerpo haciendo una mezcla de 5 p. bisulfato de mercurio, 4 p. de sal común y 1 p. bióxido de manganeso, la cual despues de bien seca se introduce dentro matraces de vidrio de fondo plano, colocados en baño de arena, é immerjidos en ella hasta el cuello. Luego se empieza á calentar suavemente el aparato, se cubre la boca abierta del matraz mediante un pequeño puchero de barro puesto boca abajo y se aumenta la temperatura, cuidando de rebajarla dado caso que se desprendiesen muchos vapores blancos. Cuando todo el bicloruro está sublimado se le hace experimentar un principio de fusion mediante un alto grado de temperatura, punto de la operacion que requiere mucho tino á fin de no perder una porcion del bicloruro. Hecho esto se deja enfriar y por último rompiendo el matráz por en medio se saca con cuidado el pan que se halla en su interior.

El bicloruro de mercurio llamado tambien *sublimado corrosivo*, en razon de sus propiedades tóxicas ó venenosas contiene.



1 át. mercurio	= 1265,8	74,04
2 át. cloro	= 442,6	25,96
	-----	-----
	1708,4	100,00

Sirve este cuerpo como mordiente para varios colores y en especial para fijar sobre lana un color de púrpura de ioduro de mercurio.

*Bisulfato de mercurio.* Esta sal se presenta en masa blanca, poco soluble en el agua, la que le transforma en sulfato ácido soluble, y en sulfato tribásico que se precipita. Se prepara calentando una mezcla de cinco partes mercurio y seis de ácido sulfúrico concentrado, hasta que no se desprendan mas vapores de gas ácido sulfuroso. Esta sal ha sido usada por Dingler en la tintura é impresion y segun Kurrer es preferible al bicloruro de mercurio.

*Nitrato de protóxido de mercurio.* Es sólido, sin color, de sabor mercurial muy pronunciado, cristaliza en prismas á veces bastante grandes y es descompuesto por el calórico, quedando por residuo un bióxido de mercurio. Tratado por el agua forma un nitarto ácido soluble y una subsal insoluble en dicho líquido. Se prepara haciendo hervir en un matráz partes iguales de mercurio y ácido nítrico, estendido con la mitad de su peso de agua; cuando no se desprenden mas vapores rojos, se retira el fuego se decanta el



líquido que sobrenada al exceso de mercurio y deja cristalizar por enfriamiento.

*Nitrato de bióxido de mercurio.* Esta sal denominada también nitrato ácido de mercurio, es sólida, sin color, cristaliza en pequeñas agujas prismáticas cuadrangulares, terminadas por pirámides de cuatro caras; es descomponible por el agua y el calórico, dando iguales resultados que el anterior. Se prepara como el precedente empleando dos partes ácido nítrico y una de mercurio. Estas sales se emplean como mordiente para la obtención de ciertos colores en seda, algodón etc.

*Reconocimiento del mercurio y sus compuestos.* La fluidéz distinguirá perfectamente este metal de todos los demás. Sus óxidos previamente disueltos en el ácido nítrico y sus sales se reconocerán en que blanquean prontamente una lámina de cobre inmerjada en la disolución: si las sales son insolubles en el agua se podrán disolver en el ácido nítrico. Los álcalis fijos forman un precipitado amarillo, anaranjado ó negro soluble en el ácido nítrico: los sulfhidratos producen un precipitado negro de proto sulfuro de mercurio; el ioduro de potasio les precipita de color rojo ó amarillo soluble en exceso de reactivo y el cromato de potasa en rojo vivo; cuyo precipitado se descompone al calor rojo, desprendiendo metal mercurio y dejando un residuo de óxido de cromo de color verde.



### *Plata y sus compuestos.*

Este metal conocido de las mas antiguas edades y para cuya adquisicion en estado de valor significativo sacrifica el hombre no pocas veces su bienestar y su reposo y si cabe tambien su reputacion y su misma honra , es sólido , dotado de una blancura muy brillante, susceptible de grande pulimento , inodoro é insípido , sonoro, maleable , dúctil , tenáz y poco duro , cuya densidad es igual á 10,4. Calentado hasta los 22° pirométricos funde ; es algo volatil y cristaliza por enfriamiento en pirámides cuadrangulares.

La plata se obtiene reduciendo al estado metálico los minerales que la contienen aleándola con el plomo ó mercurio ; metales que se le separan luego por copelacion el primero y por destilacion el segundo. La plata quimicamente pura se prepara 1.º inmerjiendo láminas de cobre en una disolucion de nitrato de p.ata : á las veinte y cuatro horas se halla precipitada toda la plata al estado metálico y bajo forma de un polvo grosero y mate el que debe lavarse varias veces con agua clara. : 2.º hágase fundir potasa en un crisól , y cuando líquida échese en el mismo la mitad de se peso de cloruro de plata ( obtenido precipitando una disolucion del nitrato , por otra de sal comun ó por el ácido clorhídrico y luego



bien lavado), que se reduce desprendiendo oxígeno y ácido carbónico; se calienta en seguida hasta fundir y obtiéndose así la plata pura.

*Oxido de plata.* Es de color moreno casi negro, insípido, sensiblemente soluble al agua y susceptible de descomponerse al calor rojo, dejando un residuo de plata metálica. Se prepara precipitando el nitrato de plata por un álcali fijo. Está formado de

1 at. plata	=1351,6	93,11
1 at. oxígeno	= 100,0	6,89
	1451,6	100,00

*Nitrato de plata.* Este es sólido, sin color, inodoro, de sabor acre y amargo, soluble en el agua y en el alcohol, cuya disolución mancha la piel de negro, y cristaliza en láminas cuadriláteras y á veces en prismas derechos ó base romboidea. Calentada funde y constituye la denominada *piedra infernal*. Se prepara tratando la plata pura por el ácido nítrico puro, un poco debilitado con agua destilada; se evapora debidamente y se abandona á la cristalización.

El valor de que goza la plata hace que sus preparados en especial el anterior, único que pudiera usarse, no sean empleados en tintura; y que la única aplicación que se hace de dicha sal,



sea para señalar ó marcar los tegidos de algodón ó lino particularmente. A este fin se humedece el lienzo con una disolucion de subcarbonato de sosa, y cuando seco se escribe en el mismo parage con una disolucion de nitrato de plata : bien pronto los caracteres trazados aparecen de un color negrusco. Despues de un buen rato puede lavarse y el escrito resiste por mucho tiempo á la accion de las coladas.

*Reconocimiento de la plata y sus compuestos.* La plata y su ócsido se disolverán en el ácido nítrico y su disolucion se reconocerá ò mediante el cobre que precipitará el metal ó por el ácido clorhídrico ó un cloruro que determinará la formacion de un cloruro de plata blanco, insoluble en el agua y en el ácido nítrico y soluble en un esceso de amoníaco liquido : este cloruro ennegrece á la accion de la luz.

### *Aluminio y sus compuestos. (1)*

Este metal descubierto por primera vez por Mr. Wolher en 1827, se presenta bajo la forma

---

(1) El escesivo valor de que goza el oro ha hecho que no nos hayamos ocupado de él y de sus preparados, por ser poco menos que imposible que los experimentos practicados para emplear el cloruro (se obtiene disolviendo el oro en el agua régia) en las opera-



de un polvo gris semejante al del platino , formando á veces pajuelas mas ó menos grandes que tienen el brillo y blancura del estaño , mas pesado que el agua á la cual descompone lentamente en la temperatura de la ebullicion , casi infusible y no conductor de la electricidad. Calentado al aire hasta el calor rojo arde con viveza; en el ocsígeno produce en igual temperatura una luz intensa que incomoda, siendo el resultado de la combustion alumina pura , tan dura como el corindon. Se prepara tratando el cloruro de aluminio por el potasio.

*Ocsido de aluminio ; alumina.* La alumina es una sustancia sólida, blanca , insípida , suave al tacto, se pega fuertemente á la lengua , insoluble en el agua con la eual forma pasta, contractil pero infusible por el fuego y de densidad igual á 4,00. Se combina con los álcalis fijos y con los ácidos facilmente , escepto cuando ha sido fuertemente calentada, pues entonces se disuelve con

---

ciones tintoriales , puedan ser repetidos en grande en los talleres del arte. Diremos sin embargo que con dicho preparado y la sal de estaño se han obtenido hermosos matices de púrpura sobre seda , y lana , y mas especialmente sobre algodón y lino , y con el cianuro ferroso de potasa un hermoso amarillo que inclina al verde.



dificultad en los últimos. (1) Se prepara precipitando una disolución de alumbre por el amoníaco líquido: se forma un pósito como jelatinoso, que se conserva seco, despues de haberlo bien lavado sobre un filtro. Puede obtenerse asimismo calcinando fuertemente el alumbre á base amoniacal por espacio de una hora en crisól abierto. Este ócsido es poco atacable por los ácidos. La alumina contiene

2 at. aluminio	=343,33	53,29
3 at. ocsígeno	=300,00	46,71
	<hr/>	<hr/>
1 át. alumina	=643,33	100,00

*Cloruro de aluminio.* Es líquido sin color, incristalizable, y se consigue solamente obtenerlo al estado de una masa como gomosa ó de una materia pulverulenta de un gusto áspero, soluble en el agua y muy delicuescente. Se prepara di-

(1) Esta sustancia se halla casi pura en la naturaleza constituyendo el *coríndon* el mas duro de todos los cuerpos despues del diamante: constituye asimismo el *rubi*, el *topacio oriental*, el *safir oriental* y la *ame-tista oriental*, segun sea colorada de rojo vivo, amarillo de limon, azul ó púrpura.



solviendo la alumina en jalea en el ácido clorhídrico. Está formado de

1 át. aluminio	=171,66	20,56
3 át. cloro	=663,96	79,44
	-----	-----
1 át. cloruro	=835,62	100,00

Se emplea en varias operaciones tintoriales y principalmente de mordiente para la seda y algodón, sobre quienes fija colores mas vivos que el alumbre, si está el cloruro ecsento de hierro.

*Sulfato de alumina.* Es blanco, de sabor astringente, enrojece la tintura de jirasól, es muy soluble en el agua y delicuescente. Cristaliza difícilmente en hojuelas de brillo nacarado: calentado pierde su agua de cristalización; si la temperatura es muy fuerte y sostenida se descompone, despréndense ácido sulfuroso y ocsígeno y resta la alumina pura. Se prepara disolviendo la alumina en jalea, en el ácido sulfúrico algo debilitado; se evapora á consistencia siruposa y se abandona encerrado en un frasco. Esta sal contiene

1 át. alumina	= 643,32	29,93	} 100
3 át. ácido	=1503,48	70,07	
	-----	-----	
1 át. sulfato	= 2146,80	61,00	} 100
24 át. agua	= 1349,76	39,00	
	-----	-----	
1 át. sulfato cristalº	= 3496,56		



*Sulfato de alumina y potasa ó amoníaco; alumbre.* Esta sal considerada por mucho tiempo como un sulfato de alumina simple, fué reconocida posteriormente por un sulfato doble de alumina y potasa, á veces de alumina y amoníaco y no pocas ocasiones de alumina, amoníaco y potasa al mismo tiempo.

El alumbre á base de potasa se presenta cristalizado en octaedros regulares, transparentes, sin color y algo eflorescentes, solubles en el agua y enrojecen la tintura de jirasól. Sujeto á un calor suave funde en su agua de cristalización y deja una masa blanca por enfriamiento, llamada antes *alumbre de roca*: á una mayor temperatura pierde el agua de cristalización, se vuelve blanco, opaco, muy coherente y capaz de resistir por mucho tiempo á la acción del agua, constituyendo el *alumbre calcinado*. Al calor rojo el sulfato de alumina se descompone, se desprende gas sulfuroso y oxígeno y queda la alumina mezclada con el sulfato de potasa, que es indescomponible por el fuego solo. No obstante espuesta esta mezcla al calor blanco por mucho tiempo se logra descomponer el sulfato de potasa, descomposición que se efectua bajo la influencia de la alumina, pasando esta á ocupar el lugar del ácido sulfúrico que pone libre. Si se hace hervir una disolución de alumbre con alumina en jalea, ó se vierte potasa, sosa ó amoníaco en la mis-



ma en apuella circunstancia , se deposita una especie de polvo blanco que es un sub-sulfato doble , análogo al que presenta la naturaleza.

El alumbre de Roma difiere del precedente en la propiedad que tiene de cristalizar en cubos opacos ; propiedad que pierde cuando se le disuelve en agua muy caliente, pues entonces precipita un sub sulfato de alumina y la disolucion cristaliza en octaedros transparentes. Esta circunstancia nos indica que el alumbre de Roma contiene un ligero exceso de alumina.

El alumbre amoníacal goza de propiedad es análogas ál de base potasa : se distingue de este en que siendo fuertemente calcinado deja por residuo alumina pura y que cuando se le porfiriza mezclado con cal y un poco de agua , desprende amoníaco fácil de reconocer por el olor.

Otro alumbre ecsiste , el cual á mas de la alumina , tiene por base la sosa en vez de la potasa ó del amoníaco. Este alumbre tiene iguales propiedades que los precedentes, solo que es mas soluble y mas efloresciente.

El alumbre del comercio raras veces es puro: casi siempre le acompaña una porcion mas ó menos notable de sulfato de hierro. De ahi ha dimanado la preferencia que se han merecido los alumbres de un pais respecto á los de otro, fundada en la mayor ó menor cantidad de sal ferruginosa que les acompaña , siendo el alum-



bre de Roma el que ha merecido siempre ser usado con ventaja respecto á los demas. La presencia del hierro en el alumbre se reconocerá tratando una disolucion de esta por otra de cianuro ferroso de potasa; el líquido si contiene hierro adquirirá un color azul al momento ó despues de veinte y cuatro horas, si la cantidad de sal ferruginosa fuese muy corta. Para purificarlo se sujetará el alumbre á repetidas cristalizaciones; en las aguas madres se hallará el sulfato de hierro. El alumbre ó base potasa contiene

1 at. sulfato de potasa. . . . .	1089,07	ó bien alumina.	10,82
1 at. sulfato de alumina. . . . .	2149,80	potasa..	9,94
48 at. agua. . . . .	2699,52	ácido sulfúrico. . . . .	33,77
	5938,39	agua. . . . .	45,47
		100,00	

El alumbre amoniacal está formado de

1 at. sulfato de amoniaco.. . . .	716,7	ó bien amoniaco.	3,89
1 at. sulfato de alumina. . . . .	2149,8	alumina.	11,90
48 at. de agua. . . . .	2699,5	ácido sulfúrico. . . . .	36,10
	5566,0	agua. . . . .	48,11
		100,00	



El alumbre se prepara por procedimientos mas ó menos variados segun los países y segun sean las sustancias de que deba echarse mano para su produccion. Terrenos ecsisten en los cuales se halla el alumbre formando una eflorescencia en la superficie de la tierra y cubriendo ó tapizando las paredes interiores de algunas grutas; lejivando estas tierras y haciendo evaporar las aguas de locion se obtiene el alumbre, cuya cantidad será siempre insignificante para atender á las necesidades de la industria.

Uno de los métodos mas seguidos para la fabricacion del alumbre consiste, en escojer arcillas privadas lo mas posible de carbonato de cal y de óxido de hierro: estas arcillas se calcinan en un horno de reverbero, ya para separarles el agua, ya tambien para peroxidar el hierro y hacer que la alumina sea mas fácilmente atacable por los ácidos. La espulsion del agua vuelve à la arcilla porosa y fácil de absorber el ácido sulfúrico; una temperatura elevada en términos de que esperimentase aquella un principio de fusion destruiria todo este efecto. La peroxidacion del hierro hace que este metal sea menos soluble en el mencionado ácido. Calcificada convenientemente la arcilla se la pulveriza y tamiza con cuidado y tomando 100 p. de ella se la mezcla con 45 p. de ácido sulfúrico á 45° Beaumé; esta mezcla se echa en un vaso de piedra que



se mantiene caliente hasta los 70° por espacio de algunos días, cuidando de revolverla constantemente y se abandona por último en un lugar caliente por espacio de uno ó dos meses. Pasado este tiempo se deslie la materia en cubos á propósito que se llenan de agua, se deja reposar y se decanta: los primeros líquidos que señala de 15 á 18° se sujetan á la evaporacion; los otros sirven para lavar otra nueva materia hasta que señalen el mismo grado. Cuando por la evaporacion señalan estos líquidos 20° Beaumé se vierten en un barreño donde se clarifican por reposo; se decantan y evaporan de nuevo hasta los 25 ó 40° B. según se quiera el alumbre á base potasa ó á base amoniaca.

La preparacion del sulfato de alumina es diferente del proceder anteriormente descrito, en las localidades donde se encuentra el sulfuro de hierro diseminado entre los eschistes aluminosos. El sulfuro de hierro por sí solo, mediante una calcinacion bien conducida, se transforma al contacto del aire en sulfato de protóxido y de sesquióxido de hierro; empero la presencia de la alumina cambiando los resultados nos presenta un sulfato de alumina y un subsulfato de hierro, sal ferruginosa que se descompone al fin por un calor bien conducido y sostenido, dejando por residuo el hierro peróxido: el sulfato de alumina queda por consiguiente casi



puro. El eschiste aluminoso el mas conveniente es ordinariamente negruzco , friable y de fractura laminosa : esta sustancia ó materia despues de haber estado abandonada por algun tiempo al contacto del aire se sujeta á una calcinacion bien sostenida , operacion que se practica de un modo algo parecido al de la fabricacion del carbon de leña en muchos puntos de nuestro Principado , colocando el monton de eschiste y leña en un suelo elevado y alaire libre , en cuyo alrededor hay una canal ó conducto que dirige las aguas de lluvias á un depósito apropiado. El monton se dispone colocando encima el terreno una capa de leña encima del cual se estiende otra de eschiste de dos piés de grosor : pegado que sea el fuego á la masa leñosa se coloca otra capa de la misma materia encima la de eschiste , otra de eschiste sobre la de leña y asi sucesivamente hasta hallarse colocadas ocho ó diez capas de cada una. terminando superiormente el grande monton por una capa de eschiste menudo destinado á garantirlo de las aguas pluviales. La combustion dura de seis á ocho semanas ; y se debe advertir aquí que si el eschiste está suficientemente cargado de betun ó ulla , la primera capa de leña es suficiente y sin colocar ótra nueva se va amontonando eschiste á medida que va saliendo el fuego ó la llama por los diferentes intersticios de la gran masa total.



Verificada la calcinacion se trata la materia resultante con tres ó cuatro lociones de agua las cuales deben señalar de 10 á 12°; se separa esta por decantacion, se evaporan hasta los 36° Beaumé y se abandonan al reposo por espacio de cinco ó seis horas. Las sales insolubles, especialmente las subsales de peróxido de hierro se precipitan durante este tiempo, el cual transcurrido se vierten los líquidos antedichos en los cristalizadores, donde se precipita el alumbre que contienen ya formado, alumbre que proviene de la combinacion del sulfato de alumina, con el sulfato de potasa formado á espensas de la potasa ecsistente en la leña y puesta libre por la incineracion de la misma. Fijado ya el alumbre se separan los líquidos y se concentran hasta el punto que es necesario para la cristalicacion del sulfato de hierro, cristalicacion que se consigue dejándolos enfriar con reposo: esta operacion se repite dos veces mas á fin de lograr la mayor separacion posible de la sal ferruginosa de entre la disolucion de sulfato de alumina. Cuando los líquidos se hallan ya al estado de un jarabe espeso se hallan en el caso de poderse transformar el sulfato de alumina en alumbre.

Esta conversion se efectúa vertiendo una disolucion de sulfato de potasa ó de amoníaco, ó una mezcla de entrambas, en otra muy concen-



trada de sulfato de alumina: esta deberá hervir si quiere el alumbre potásico y se hallará en la temperatura atmosférica ordinaria si debe ser el alumbre amoniacal. A poco tiempo de verificada la mezcla de las dos disoluciones, se precipita el alumbre en pequeños cristales: las aguas madres convenientemente evaporadas dan una mayor cantidad del mismo. Estos cristales despues de lavados con disoluciones de alumbre y al fin con agua pura en pequeña cantidad, son disueltos en este último líquido, se concentra este hasta los 50° B. y se vierte estando hirviendo en los cristalizadores, donde por enfriamiento cristaliza en hermoses octaedros transparentes.

Por último, el alumbre de Roma se fabrica por otro diferente método que consiste, en calcinar en hornos de reverbero el mineral llamado *alunita* (1), la cual verificada se coloca la alunita al suelo elevado y libre, rodeado de un conducto que guia á un reservorio particular. A medida que se estiende en tierra el mineral calcinado se rocía y se va amontonando en una masa mas ó menos considerable. La masa se va

---

(1) La alunita es un mineral particular que está formado de sulfato de alumina, sulfato de potasa, hidrato de alumina, sílice y segun las localidades le acompaña el óxido de hierro.



reduciendo á pasta poco á poco y despues de uno ó dos meses puede lejivarse ; lejivacion que se practica del modo ordinario , y las aguas resultantes de esta operacion debidamente concentradas en calderas de plomo , dan el alumbre octaédrico , cubo-octaédrico y cúbico , segun las circunstancias de temperatura.

El alumbre sirve y es usado en un sin número de operaciones tintoriales , y es á buen seguro el mas empleado de todos cuantos mordientes se vale el tintorero en sus tintes , ora obtenidos por inmersion ó baño , ora por aplicacion ó molde.

*Nitrato de alumina.* Esta sal difícil de presentarse en cristales en razon de su gran delicuescencia , cristaliza no obstante algunas veces en hojuelas delgadas, suaves al tacto y casi sin brillo; pero ordinariamente se presenta líquido, sin color, de sabor ácido y astringente , se convierte en una masa viscosa y de consistencia de miel por evaporacion , y se descompone con suma facilidad por la accion del calórico. Se prepara disolviendo la alumina en jalea en el ácido nítrico ó tratando una disolucion caliente de nitrato de plomo por otra de alumbre ; se separa el líquido claro y se concentra.

Esta sal puede emplearse algunas veces en sustitucion del alumbre especialmente en la fabricacion de estampados. Fogler ha observado que



el color escarlata tira mas al color de fuego con el uso de este mordiente , y se dice que dá á las tinturerias de lana y seda, colores mas nutridos y mas vivos.

*Acetato de alumina.* Sal-incristalizable , muy soluble en el agua é higrométrica , de sabor muy estíptico y astringente , á la cual un suave calor descompone prontamente desprendiéndose ácido acético. Cuando pura el calórico no la enturbia, pero cuando su disolucion contiene alumbre, sulfato de potasa , sosa , magnesia ó amoníaco, nítrato de potasa ó bien cloruro de sodio , la elevacion de temperatura ocasiona un precipitado de alumina , que se redisuelve por enfriamiento. Esta sal contiene

3 át. ácido acético	=1930 56	75,025
---------------------	----------	--------

1 át. alumina	= 642,33	24,975
---------------	----------	--------

---

1 át. acetato de alumina	2572,89	100,000
--------------------------	---------	---------

El acetato de alumina se prepara disolviendo la alumina en jalea en el ácido acético ; la sal resultante es pura , pero no es aseguible á los usos industriales en razon de que fuera sumamente cara. En este caso el acetato de alumina útil para los talleres de tintura se obtiene por los medios siguientes :

1.º Viértese una disolucion de sulfato de alu-



mina en otra de acetato de plomo hasta que no se forme mas precipitado ; fíltrese y consérvese el líquido al abrigo del aire : el acetato asi obtenido no es puro ; pero no obstante , la sal con que se halla mezclado no produce efecto alguno sobre los colores que se trata de fijar.

2º Tómese una disolucion de alumbre en vez del sulfato de alumina y operando de la misma manera , se obtiene una mezcla de acetato de alumina y de sulfato de potasa, mas este último no es perjudicial : tres partes de alumbre bastan para cuatro partes de acetato de plomo. Si se toma un exceso considerable de alumbre , el acetato de alumina contiene una grande cantidad de esta sal , de lo cual podrian resultar inconvenientes en la impresion : no obstante Kurrer quiere que haya siempre un pequeño exceso del mismo, porque en este caso se obtienen con el cuercition y la rubia colores mas vivos y mas sólidos.

3º Tómese una disolucion de alumbre y precipítese por otra de acetato ó pirolígnito de cal; el acetato de alumina asi obtenido no merece gran confianza , atendiendo á la dificultad de poderlo obtener ecsento de sulfato de cal y à los inconvenientes que ofrece esta última sal en las operaciones tintoriales. (Dumas)

4º En sesenta y cuatro onzas de agua caliente disuélvanse dos libras de alumbre y ocho onzas de sal saturno : como esta cantidad de aceta-



to de plomo no fuera suficiente para descomponer todo el alumbre empleado, es de ahí que se añada á la disolución una onza de creta y otra de potasa (carbonato de potasa). Se ajita la mezcla por espacio de algunas horas, se deja en reposo y el líquido claro que se separa por decantación y que debe señalar unos 7 ú 8° Beaumé, se conserva en un vaso limpio que debe mantenerse tapado. Este acetato va acompañado de sulfato de potasa ó de amoníaco según la base del alumbre; pero estas sales no influyen sensiblemente en las operaciones tintoriales.

5° Disuélvanse en doscientos azumbres de agua hirviendo 100 libras de alumbre, 10 libras subcarbonato de sosa y 75 libras de acetato neutro de plomo: déjese el todo en reposo y sepárese por decantación el líquido claro, el cual se usa como mordiente para colores rojos por impresión.

6° Tómense 400 azumbres de agua hirviendo, disuélvanse en esta 150 libras de alumbre y 100 libras de pirólignito de plomo. El líquido claro que se separa por decantación sirve de mordiente para amarillos en impresión.

7° Se disuelven 390 partes de alumbre en peso en 512 de agua caliente, añadiendo luego poco á poco 32 p. de creta (carbonato de cal terreo): cuando el líquido se halla solo á los 25 ó 30° Reamur, se le añade 224 p. acetato neutro de plomo, se ajita la mezcla por dos días y se



conserva dos ó tres semanas antes de emplearlo. Este mordiente es muy bueno para fijar amarillos y rojos por impresiou ; con la rubia dá colores rojos de fuego y con las materias colorantes amarillas dá colores bien nutridos. A este mismo mordiente se le puede sustituir la potasa por la creta empleando 24 partes de aquella: en este caso el acetato resultante va acompañado de sulfato de potasa y no deja de ser muy bueno para mordiente en coloros rojos y amarillos.

8º. Tómense 100 litros de agua hirviendo , y disuélvanse en ella 25 quilogramos de alumbre 2 quil. 50 de subcarbonato de sosa y 25 quil. sal saturno; el líquido resultante señala 14º Beau-mé, y es empleado como mordiente para rojo en impresion (Thilaye). Si solo se emplea 1 quil. 50 de subcarbonato de sosa , se tiene el mordiente para amarillo que señala 10º B.

No siempre se emplea el acetato de alumina como mordiente , preparado segun las fórmulas precedentes : autores hay que le mezclan otros cuerpos diferentes, con los cuales se han creido obtener resultados mas ventajosos dando con ello origen á las siguientes composiciones:

1ª. Tómesese el mordiente n.º 7º y disuélvase en él diez y seis partes de arsénico : el líquido resultante es un buen mordiente para algodón y lino y dá con la rubia un hermoso rojo sólido.

2ª. En el ya citado mordiente n.º 7º disuél-



vanse 25 partes de sulfato de zinc (vitriolo blanco): esta composicion dá un rojo subido con la rubia.

3.<sup>a</sup> Disuélvase en caliente en el agua seis libras verdete-gris y viértase la disolucion sobre cuatro libras arsénico blanco y tres y media libras de blanco de plomo ; se ajita por algunas horas y se deja reposar por la noche. Luego se echa en el líquido asi preparado cuarenta libras de alumbre , se ajita hasta que esté completamente enfriado y se añade entonces veinte y dos libras de sal saturno y cuando se le espesa se le mezcla alcohol (espíritu de vino) y sal de estaño.

4.<sup>a</sup> En el mordiente n.<sup>o</sup> 7.<sup>o</sup> háganse disolver seis partes sublimado corrosivo y dos partes sal amoníaco : esta composicion dá los rojos de rubia mas subidos y mas sólidos.

Con lo hasta aqui espresado al hablar de cada una de las fórmulas antecedentes , se habrá podido reconocer la importancia del acetato de alumina como mordiente , en especial en la fabricacion de estampados ; importancia que no le es fortuita , sino que está basada en algunas circunstancias particulares que le favorecen y le hacen preferible al mismo alumbre , siendo estas las siguientes : 1.<sup>o</sup> que se combina mas facilmente con las hebras de los tejidos ó hilados : 2.<sup>o</sup> que su salubilidad permite emplearlo en disoluciones fuertemente cargadas ó saturadas : 3.<sup>o</sup> que siendo



delicuecente permanece en desecándose bajo la forma de pasta y no puede ofrecer el inconveniente de destruir encristalizando los hilos de las telas (Dumas); y 4º que contiene un ácido que no tiene acción destructiva sobre los hilados ó tejidos y se volatiliza facilmente por la desecacion.

*Reconocimiento del aluminio y sus compuestos.*

El óxido de aluminio previamente disuelto en un ácido y las sales aluminosas se reconocerán en que la potasa y sosa precipitan un hidrato soluble en un exceso de reactivo; el sulfato de potasa y el de amoniaco en disoluciones concentradas vertidos en una disolucion concentrada de una sal de alumina, precipitan cristales de alumbre: con el nitrato de cobalto dan un bello color azul en el soplete. El ácido colestérico determina un precipitado de color rojo vivo que se descompone por el fuego y deja por residuo alumina pura.

*Magnesio y sus compuestos.*

Este metal obtenido por primera vez por M. Bussy en 1824 se presenta sólido, de color blanco plateado, brillante, claro y maleable, fusible á los 20º pirométricos, ocsidable por el aire á una elevada temperatura, y por el agua en la de la ebullicion, con desprendimiento de gas hi-



drójeno. Se prepara descomponiendo el cloruro de magnesio por el potasio al calor rojo oscuro.

*Óxido de magnesio, magnesia.* La magnesia es una sustancia sólida, sin color, pulverulenta, suave al tacto, inodora é insípida, casi insoluble en el agua con la cual se combina formando un hidrato, atrae el ácido carbónico del aire y es infusible al fuego de forja. Se prepara descomponiendo una disolucion de sulfato de magnesia por la potasa ó sosa cáusticas, ó por el carbonato de estas mismas bases; en este último caso el precipitado es un carbonato de magnesia, el que despues de seco debe calcinarse al calor rojo para desprender el ácido carbónico. La magnesia contiene:

1 át. magnesio.	=158,36	61,29
1 át. ocsígeno.	=100,00	38,71
	<hr/>	
1 át óxido magnesio.	=258,36	100,00

*Cloruro de magnesio.* Es sin color, delicuecente, soluble en el agua y en el alcohol y difícil de cristalizar. Se prepara tratando la magnesia ó su carbonato por el ácido clorhídrico. Contiene dos átomos cloro, uno magnesio y cinco agua.

*Sulfato de magnesia.* Esta sal se presenta cristalizada en prismas de cuatro caras terminadas por pirámides tambien de cuatro caras, ó por



estremos diedros , sin color y transparentes ; su sabor es amargo , eflorescen al aire , son solubles en el agua é insolubles en el alcohol y experimentan la fusion acuea si se esponen á la accion del fuego.

Esta sal ecsiste disuelta en varios manantiales ó fuentes; para separarla se evapora el agua hasta que presente película y por enfriamiento del líquido aquella se precipita cristalizada. En Italia se fabrica el sulfato de magnesia con los eschistes que contienen á la vez el sulfuro de hierro y la magnesia. Se amontona para ello el mineral y se deja abandonado al aire por muchos meses , rociándolo con agua de tiempo en tiempo : poco á poco el azufre y el hierro absorven el oxígeno del aire ; empero el ácido sulfúrico se combina con preferencia con la magnesia. Cuando se observa una eflorescencia en la superficie de la masa amontonada , se lejiva esta y se echa en el líquido bastante agua de cal para precipitar el óxido de hierro , descomponiendo el sulfato. El líquido separado por decantacion se evapora , el sulfato de cal se precipita primero y se separa ; al fin por enfriamiento del líquido convenientemente evaporado se obtiene cristalizado el sulfato de magnesia, que se consigue puro por repetidas cristalizaciones. Finalmente en los lugares donde ecsista la *dolomia* , carbonato doble de cal y magnesia , podrán obtener el sul-



fato de esta base , calcinando aquel para convertirlo en cal y magnesia y tratando el residuo por el ácido sulfúrico. El sulfato de magnesia contiene

1 àt. magnesia.	=258,36	34,02
1 át. ácido sulfúrico.	=501,16	65,98
	-----	-----
1 át. sulfato.	=759,52	100,00

*Nitrato de magnesia.* Esta sal cristaliza en prismas romboidales y á menudo en pequeñas agujas pegadas unas á otras , delicuescentes , de sabor amargo desagradable , solubles en el agua y algun tanto en el alcohol. Espuesta al fuego experimenta la fusion acuea y se convierte, cuando perdida su agua de cristalización , en un polvo seco; á una temperatura muy elevada se descompone. Se prepara tratando la magnesia ó su carbonato por el ácido nítrico. Está formado de

1 át. magnesia.	=258,36	27,61
1 át. ácido nítrico.	=501,16	72,39
	-----	-----
	759,52	100,00

Segun experimentos de Fogler el palo brasil y la rubia dan los mismos colores y aun con mas viveza con la magnesia que con el alumbre: por



consiguiente segun él las sales de magnesia serian en ciertas ocasiones preferibles al mismo alumbre.

*Reconocimiento del magnesio y sus compuestos.*

Las sales magnesianas se reconocen 1º en que los carbonatos ó hidratos de potasa y sosa forman un precipitado insoluble en un exceso de reactivo: 2º el bicarbonato de potasa ó sosa no los precipitan en frio y si con el calor: 3º el fosfato de amoníaco básico precipita un fosfato doble de amoníaco y magnesia.

*Calcio y sus compuestos.*

El calcio, metal que indicó Davy en 1807, es sólido, de color blanco de plata, sumamente combustible, despidiendo un grande brillo cuando se le calienta al aire y es mas pesado que el agua, á la cual descompone en frio convirtiéndose en hidrato de cal. Se prepara ó descompone la cal mediante una fuerte pila eléctrica ó haciendo pasar vapor de potasio por entre la cal encerrada en un tubo de hierro calentado al rojo.

*Protóxido de calcio, cal viva.* Este cuerpo es sólido, sin color cuando puro, inodoro, de sabor cáustico, enrojece el papel de cúrcuma y solo es fusible en el soplete de Brook, transformándose en globulitos vítreos y amarillentos



como la cera : la llama del soplete toma un color de púrpura. Si se espone á la accion libre del aire absorve la humedad de éste combinándose al propio con el ácido carbónico del mismo: si se rocía con agua la absorve con rapidéz , se calienta, hincha y desmorona y se convierte en un polvo blanco casi impalpable , constituyendo lo que se llama *cal apagada*.

La cal es algun tanto soluble en el agua ; ésta puede disolver 1700 parte de su peso de cal cuando fria ; pero el agua caliente disuelve mucha menos.

La disolucion es límpia y de sabor acre , y posee todas las propiedades de los cuerpos alcalinos. Si se espone al aire se cubre de una película de carbonato de cal ; si se rompe ésta se forma una segunda y asi sucesivamente hasta que el agua sea enteramente privada de cal.

La cal viva se prepara sujetando el carbonato de cal á una elevada temperatura , que es la roja , por espacio de algunas horas , á fin de que la descomposicion del mismo sea completa. Esta calcinacion se hace amontonando la cal al aire libre como se practica en nuestro pais respecto á la carbonizacion de la leña , calcinándola en hornos á propósito. El combustible en este caso es la ulla , la antracita ó la turba; en el primero es la leña. El agua de cal se prepara introduciendo cal en un frasco y llenando este de



agua ; se tapa y agita el líquido algunas veces, y se deja por último en reposo para que se clarifique. La cal viva contiene

1 át. calcio.	=256,03	71,91	} 100,00
1 át. oxígeno.	=100,	28,09	
<hr/>			
1 át. cal.	=356,03	75,00	
2 át. agua.	=112,48	25,00	
<hr/>			
1 át. hidrato.	=468,51	100,00	

*Sulfuro de calcio.* Este compuesto se produce calcinando fuertemente una mezcla de carbon y sulfato de cal : lejiendo con agua caliente el residuo de la calcinacion , se obtiene el sulfuro de calcio disuelto. Se produce tambien haciendo pasar una corriente de gas sulfhídrico por agua que tenga cal en suspension. El sulfuro á medida que se produce se va disolviendo ; la disolucion es sin color y de un sabor acre y amargo. Este sulfuro contiene

1 át. calcio.	=256,03	56,02
1 át. azufre.	=201,16	43,98
<hr/>		<hr/>
	457,19	100,00

Se puede obtener un bisulfuro hidratado haciendo hervir por una hora 3 partes de cal apa-



gada, 1 parte flor de azufre y 20 partes de agua; se forma una disolucion de color anaranjado, que decantada y enfriada, deja precipitar cristales en prismas tetraédricos, terminados por estre-  
mos diedros, de color anaranjado, solubles en el agua y de sabor acre, amargo y sulfuroso. Son de bisulfuro de calcio.

Sirve principalmente este cuerpo para fijar el color negro de sulfuro de plomo en hilados ó tejidos de algodón, lino etc.

*Cloruro de calcio.* Es sólido, sin color, de sa-  
bor acre y amargo, muy delicuescente y muy so-  
luble en el agua y en el alcohol; calentado fun-  
de y se solidifica en masas muy higrométricas,  
por cuya propiedad se emplea para desecar ga-  
ses. Su disolucion acuosa es sin color y es sus-  
ceptible de cristalizar en prismas de seis caras  
terminadas por pirámides agudas. Se prepara tra-  
tando el carbonato de cal por el ácido clorhídri-  
co. Se estrae en grande de los residuos de la fa-  
bricacion del amoniaco, disolviendo estos en agua  
para sepárar el exceso de cal que los acompaña  
y haciendo evaporar el líquido claro.

El cloruro de calcio contiene

1 át. calcio.	=256,03	36,65
1 át. cloro	=442,64	63,35
	<hr/>	
1 át. cloruro.	=698,67	100,00



*Hipoclorito de cal: cloruro de cal.* Es un cuerpo sólido, pulverulento, sin color, de sabor picante y olor de cloro muy pronunciado: espuesto al aire se convierte en cloruro de calcio desprendiéndose cloro; tratado por los ácidos se descompone con efervescencia y el cloro se volatiliza. El agua lo disuelve dejando un pósito de hidrato de cal que siempre le acompaña: la disolucion tiene un color algo verdoso ó amarillento, la que se altera tambien por el aire y tiene un olor clorado. Tiene esta disolucion la propiedad de descolorar la disolucion de añil en el ácido sulfúrico; si el cloruro es bueno debe bastar un gramo para descolorar diez de añil.

El cloruro de cal se prepara haciendo pasar corrientes de cloro por un cuarto en el que se halle colocada la cal apagada estendida sobre andenes: si se quiere el cloruro líquido se hace pasar el cloro por lechada de cal. Con el primer proceder una porcion de cal no es atacada por el cloro y permanece por consiguiente al estado de hidrato acompañando al cloruro; dimanando de ahí el que sus disoluciones mas concentradas solo señalan unos seis grados del areómetro de Beaumé, al paso que en el cloruro líquido ó hecho por via húmeda, la cal se presenta en un estado de division muy favorable para poderse combinar con el cloro, y de ahí es que señala de ocho á nueve grados en el mismo instrumento.



La existencia de esta gran cantidad de hidrato de cal mezclado al cloruro de cal sólido que se espande en el comercio, ha motivado la construcción de un instrumento que bajo el nombre de *clorómetro* nos indique la cantidad de cloruro real existente en él del comercio. Se funda en lo siguiente: se prepara una disolución de añil tal que diez volúmenes sean descoloridos por un solo volumen de la solución de un litro de cloro en otro de agua; luego si se disuelve cloruro de cal saturado al estado pulverulento en proporción tal que esta solución contenga á volumen igual tanto cloro como la solución anterior de cloro gaseoso, resulta que el mismo líquido de prueba será igualmente descolorido por 0,1 de su volumen de esta solución de cloruro de cal. El cálculo indica que se llega á este término disolviendo 4,928 gramos de cloruro de cal en polvo en 0,5 litros de agua, cuya disolución descolorará diez veces su volumen de la solución de índigo ó diez grandes divisiones del clorómetro que indican cien centésimos de cloruro de cal pulverulento al estado de pureza.

Puede ensayarse el cloruro de cal por otro proceder que se funda en la conversión que el cloro hace del ácido arsenioso en ácido arsénico. A este fin se hace una disolución de ácido arsenioso tal, que un litro de cloro gaseoso convierta á este en ácido arsénico, cuya disolución de colora



con un poco de índigo : por otra parte se prepara una disolucion de diez gramos de cloruro de cal en un litro de agua, la cual se vierte poco á poco en la primera, hasta tanto que la coloracion haya desaparecido : el color no se destruye hasta que todo el ácido arsenioso esté convertido en ácido arsénico. Y pues se admite que diez gramos de cloruro deben contener un litro de cloro gaseoso, resulta que si la disolucion del ácido arsenioso no queda descolorida despues de mezclada con la del cloruro en la proporcion indicada, señal es de que el cloruro de cal que se ensaya no es muy bueno.

El cloruro de cal contiene :

	Cloruro líquido.	Cloruro seco.
Cal. . . . .	51 . . . . .	60 . . . . .
Agua. . . . .	17 . . . . .	20 . . . . .
Cloro. . . . .	32 . . . . .	20 . . . . .
	---	---
	100	100

Sirve este cuerpo para el blanqueo de sustancias orgánico-vegetales y para destruir el color rojo de rubia llamado de Andrinópolis, mediante la aplicacion de una pasta corroente ó obsorvente : el fondo queda blanco en dichos puntos, ó en aquellos parajes donde ha obrado simultaneamente el cloruro y la pasta.



*Nitrato de cal.* Esta sal es sin color, de sabor muy acre y muy amargo, muy soluble en el agua y tambien en el alcohol: su disolucion acuosa es difícil de cristalizar, mientras que la alcohólica lo verifica facilmente en cristales prismáticos de seis caras terminados por pirámides muy largas, ó bajo forma de largas agujas, delgadas, brillantes y delicuecentes.

El nitrato de cal calentado funde en su agua de cristalización, la cual evaporándose, se seca y adquiere la propiedad de ser luminoso en la oscuridad. Esta sal se prepara tratando el carbonato de cal por el ácido nítrico y evaporando el líquido hasta consistencia de jarabe. Está formado de

1 át. cal.	=356,03	34,46
1 át. ácido.	=677,02	65,54
	<hr/>	
	1033,05	100,00

Fogler asegura que la cal ó sus compuestos da colores mas vivos con el palo brasil y la rubia que el alumbre.

*Reconocimiento del calcio y sus compuestos.* Las sales calizas se reconocen en que producen precipitados blancos con el ácido ocsálico y los ocsalatos de potasa, sosa y amoniaco; con la potasa y sosa cáusticas; con los carbonatos de po-



tasa , sosa y amoniaco y con una disolucion de jabon.

### *Potasio y sus compuestos.*

El potasio descubierto por H. Davy en 1807, es un metal sólido , muy brillante , de color y aspecto como la plata , blando como la cera y susceptible como esta de ser rayado por la uña y cortado por el cuchillo , presentando entonces una superficie lisa , compacta y muy brillante, que se empaña casi instantaneamente al contacto del aire , convirtiéndose totalmente en óxido si se deja por mucho tiempo á la accion del mismo ; razon porque es necesario conservarlo dentro el aceite de nafto ó de petroleo. Su densidad es 0,865 á 15°. En la temperatura de cero grados es quebradizo y su fractura es cristalina; a + 55 ó + 58° funde y si se calienta en admósfera de gas azoe hasta cerca el calor rojo hierve y se volatiliza produciendo un vapor de un hermoso color verde , que se condensa en gotitas en la superficie de los cuerpos frios.

El potasio calentado en admósfera de gas oxígeno se combina con este con desarrollo de calórico y luz y es tambien susceptible de arder, si está suficientemente calentado , en todos los gases que contienen oxígeno , y los gases clorhídrico , sulfhídrico , hidrójeno perfosforado etc.



Echado en el agua la descompone, se une á su oxígeno y desprende el hidrógeno que se inflama produciendo una hermosa llama púrpura, mientras tanto que el metal se halla animado de un movimiento jiratorio muy precipitado.

Este metal se prepara descomponiendo el hidrato de potasa por el hierro á una elevada temperatura, ó calcinando fuertemente una mezcla de carbonato de potasa y carbon.

*Ocsidos de potasio.* Dos son los ócsidos que es susceptible de formar el potasio combinándose con el oxígeno; estos son el protócsido y el perócsido.

El protócsido de potasio es sólido, sin color, muy cáustico, mas pesado que el agua y soluble en la misma, muy delicuescente é indescomponible por el fuego. Calentado en admósfera de gas oxígeno se combina con este y transforma en perócsido.

Se prepara calentando una mezela de dos átomos potasio y uno de perócsido del mismo metal, ó esponiendo á la accion del aire laminas muy delgadas de metal potasio. El protócsido de potasio contiene

1 át. metal.	=487,915
1 át. oxígeno.	=100,
	—————
1 át. protócsido.	=587,915



El peróxido de potasio es de color amarillo verdoso, fusible sobre el calor rojo é indescomponible por el fuego solo, mas pesado que el agua y descomponible por la misma en protóxido que permanece disuelto y en oxígeno que se desprende. Los ácidos producen igual resultado.

Se prepara este cuerpo calentando el potasio en atmósfera de gas oxígeno puro hasta que cese la absorcion, cuidando de que el gas se halle en exceso. Este óxido contiene

1 át. potasio.	=487,915
3 át. oxígeno.	=300,
	—————
1 át. peróxido.	=787,915

*Hidrato de protóxido de potasio: potasa cáustica.* Este cuerpo es sólido, sin color, untuoso al tacto, muy cáustico, delicuescente, soluble en el agua y en el alcohol, absorve el ácido carbónico del aire con prontitud transformándose en carbonato, funde á una temperatura inferior al rojo y es susceptible á un mas alto grado de calor de perder una porcion de su agua y pasar al estado de peróxido absorviendo el oxígeno del aire. Si se mezcla la potasa cáustica con una cuarta parte de hielo, este se funde y produce baja temperatura: si se disuelve en la mitad de su



peso de agua líquida, esta se calienta; la disolución del hidrato es susceptible de cristalizarse en largos prismas cuadrangulares, comprimidos, terminados por pirámides prolongadas, cuyos cristales son transparentes ó ligeramente opacos.

La potasa cáustica se prepara por un proceder sencillo á la par que algo dilatado. Se toma para ello una libra por ejemplo de subcarbonato de potasa puro, se disuelve en cinco libras de agua y se añade á la disolución una libra de cal viva recién apagada: esta mezcla se sujeta á la acción del fuego y se hace hervir por espacio de una hora á lo menos, cuidando de añadirle una porción de agua, dado que fuese muy considerable la evaporación de la que ya contenía. En esta operación el agua convierte á la cal en hidrato que se disuelve, sobre el que reaccionando el carbonato de potasa también disuelto, le transforma en carbonato de cal insoluble y queda el hidrato de potasa disuelto y en libertad. Transcurrido ya el tiempo prescrito para la ebullición de la mezcla, se echa esta sobre un filtro de lienzo mojado de antemano, cuyo hilo sea fuerte y el tejido apretado; el exceso de cal y el carbonato de cal quedan en el filtro, al través del cual pasa únicamente un líquido claro muy cáustico que tiene en disolución la potasa cáustica y un poco de cal. Como la materia sólida separada por filtración se halla impregnada



de potasa , es necesario para separarla tratar ó lavar aquella con agua hirviendo en poca cantidad , cuyas aguas de locion se mezclan al líquido primeramente obtenido si se opera en pequeño ó se guardan para disolver en ellas el carbonato de potasa y la cal en otras operaciones, ó para lavar el pósito que resulta de la filtracion de las lejias , cuando se trabaja en grande.

Practicado todo esto se pasa inmediatamente á la evaporacion de los líquidos ; esta operacion se practica en vasija de plata colocada al fuego desnudo , empezando por evaporar los líquidos menos cáusticos y concluyendo por los que lo son mas. Debe esta evaporacion ejecutarse rápidamente , á fin de evitar el que el líquido absorva el ácido carbónico del aire y se convierta el hidrato en carbonato : no obstante esta precaucion siempre se forma una corta cantidad de este último.

El líquido debe evaporarse hasta que llegue á la fusion ignea , en cuyo estado se vacia en un vaso de cobre estañado ó sobre un marmol plano lijeramente untado con aceite , donde se solidifica por enfriamiento. Se corta luego en pedazos pequeños que aun calientes se encierran en frascos de vidrio ó cristal con tapon esmerilado : este producto es bastante rico en potasa cáustica y se designa con el nombre de *potasa á la cal* , la cual no solo contiene este cuerpo, si-



no tambien mas ó menos carbonato y cloruros de sodio ó de potasio , en especial si se ha hecho uso del carbonato de potasa del comercio.

Si el hidrato de protócsido de potasio se quiere obtener bien puro se practica lo siguiente: cuando los líquidos alcalinos sujetos á la evaporacion presentan la consistencia de jarabe se les deja enfriar hasta que solo se hallen á 60 ó 50°c, y se vierte en ellos tres ó cuatro veces su peso de alcohol á 33° del alcohómetro. Se agita todo y encerrando la mezcla en vasos de vidrio estrechos, se abandonan bien tapados por toda la noche ajitándolos de vez en cuando. Al dia siguiente se halla el líquido separado en d s capas ; la superior es la disolucion alcohólica de protócsido de potasio , y la inferior es una disolucion acuosa del carbonato de potasa y de las sales que le acompañaban. Algunas veces estas sales se depositan bajo forma pulverulenta ; lo cual tiene lugar cuando el alcohol es concentrado, ó que la evaporacion ha separado casi toda el agua. En todos los casos es necesario decantar la disolucion alcohólica y verterla en una retorta cuyo cuello se introduzca en un recipiente envuelto de agua fria que sin cesar se renueve, ó termine por un serpentín : se calienta la retorta y cuando han destilado las tres cuartas partes del alcohol introducido en ella, se separa del fuego y se vacia el líquido contenido en su in-



terior en una evaporada de plata , la cual se calienta rápidamente hasta que la materia se halle en fusion tranquila y se vacia como en el caso anteriormente descrito. El producto éste toma el nombre de *potasa al alcohol* y es el hidrato de protóxido de potasio puro.

Este cuerpo contiene

1 át. protóxido de potasio. =587,915

2 át. agua. =112,480

---

1 át. hidrato. =700,395

La disolucion acuosa de potasa caustica , tal como se obtiene antes de evaporarla para tener el hidrato sólido , sirve en tintura para cambiar el matíz de varios colores y principalmente se emplea para el blanqueo del algodón , cáñamo y lino bajo el nombre de lejia cáustica de potasa; lejia que se emplea mas ó menos concentrada segun las necesidades del artista , con la adicion de una cantidad de agua mas ó menos considerable. Debemos advertir no obstante , que raras veces ó nunca es usado este proceder para obtener las lejias cáusticas empleadas en los talleres de tintura y blanqueo especialmente , con motivo de que fuera un producto demasiado caro: las lejias que estos usan y de que se sirven son obtenidas en frio , tal como la espondremos al tratar de los jabones.



*Sulfuro de potasio.* Segun Berzélius el potasio es susceptible de combinarse con el azufre en ocho proporciones diferentes, siendo cinco de ellas bien determinadas. Como la mayor parte de estos compuestos no nos son de interés alguno con relacion al objeto de esta obra, nos ocuparemos tan solo en esponer la preparacion del sulfuro de potasio que necesita emplear el tintorero, para obtener con las sales de plomo solubles un color negro de sulfuro de plomo sobre hilados ó tejidos.

Dicho compuesto se obtiene por consiguiente calentando en un crisól una mezcla de una parte carbonato de potasa con la mitad, los dos tercios, ó una vez y media su peso de azufre; la temperatura debe ser bastante elevada para que se descomponga el carbonato y se verifique la combinacion lo mas perfectamente posible. Cuando no se desprenden mas gases y está la mezcla tranquilamente fundida se vacia sobre un marmol y se conserva en un frasco bien tapado. El compuesto que resulta de la combinacion de una parte carbonato y una y media azufre lleva á veces el nombre de *hígado de azufre* y se presenta de color rojizo, claro, frágil, de fractura vítrea y delicuescente; cuya disolucion acuosa no tarda en alterarse al contacto del aire libre convirtiéndose por fin en sulfato de potasa. Igual modificacion son susceptibles de experimentar las



disoluciones acuosas de los otros descompuestos.

Otro compuesto ecsiste susceptible de aplicarse en los mismos casos que los anteriores el que se designa con el nombre de *sulfhidrato de sulfuro de potasio*. Se prepara haciendo pasar una corriente de gas sulfhídrico en esceso por una disolucion de potasa cáustica ó de carbonato de potasa : resulta un líquido de color amarillento que debidamente evaporado cristaliza en prismas de cuatro á seis caras terminados por pirámides iguales , de sabor acre y amargo , solubles en el alcohol, descomponibles por los ácidos con desprendimiento de gas sulfhídrico y susceptibles de convertirse en hiposulfito de potasa , dejándolos abandonados á la libre accion del aire.

*Ioduro de potasio*. Este compuesto es sólido, sin color , de sabor acre , un poco amargo y alcalino , susceptible de cristalizar en cubos ù octaedros opacos y de un color blanco lechoso que contiene agua de cristalización y decrepitan al fuego y á veces tambien, cuando la cristalización es muy lenta , en largos prismas cuadrangulares ó en prismas cortos terminados por pirámides de cuatro caras , privados de agua y que no decrepitan por el calor. Espuesto á una temperatura algo elevada , el ioduro de potasio funde y al fin se volatiliza ; espuesto al aire absorve la humedad , es muy soluble en el agua , es soluble



en el alcohol mas en caliente que en frio , del cual se preeipita cristalizado en agujas por enfriamiento.

El ioduro de potasio puede obtenerse por cuatro diversos procederes ; 1º tratando una solucion de potasa ó de carbonato de la misma base puro por el ácido iodhídrico ; el líquido evaporado convenientemente dá cristales de ioduro.

2º Tómese una disolucion concentrada de potasa al alcohol , añádesele iodo por pequeñas porciones , ajitando cada vez , hasta que el líquido adquiriera un lijero color moreno permanente, y abandónese por algunas horas. Por decantacion se separa el ioduro de potasio disuelto del iodato de potasa precipitado , se añade al líquido algunas gotas de disolucion de potasa para descolorarlo y se evapora á un calor suave si se quiere cristalizado.

3º Introdúzcanse en un matráz 304 partes de agua, 1 parte de iodo y luego por porciones y á la temperatura ordinaria , media parte de limaduras de hierro puro : la combinacion se efectua al instante con desarrollo de calor. Se forma un ioduro de hierro soluble , cuya disolucion tiene un color moreno debido á cierta cantidad de iodo libre ; motivo por el que es menester tratarla con un pequeño exceso de hierro hasta que desaparezca aquel color , calentando á este fin el aparato con toda suavidad. Se decanta ó filtra el



líquido para separarlo del residuo, este se lava y se reúnen las aguas de locion al líquido decantado, se calienta todo á los 80° c. y se satura con una disolucion de carbonato de potasa puro: se forma un ioduro de potasio soluble y un carbonato de hierro insoluble que se precipita. Se filtra y por evaporacion del líquido filtrado se obtiene el ioduro cristalizado, el cual si no resulta bien blanco se hará desecar al fuego, disolver y evaporar segunda vez. Como este ioduro pudiera ir acompañado de un poco ioduro de hierro no descompuesto, se examina una porcion de líquido con el hidrójeno sulfurado; si se enturbia se tratará toda la masa por una corriente del mismo gas hasta que no precipite: se filtra y evapora.

4º Disuélvase una cantidad cualquiera de iodo en cinco ó seis partes de agua y viértase en esta disolucion otra de sulfuro de potasio, hasta que el precipitado que se forma al principio de color oscuro rojizo, adquiera un tinte blanco pálido: los resultados son un ioduro de potasio soluble y azufre que se precipita. Si se emplease el sulfhídrico de sulfuro de potasio se formaria una mezcla de ioduro de potasio y de ácido iodhídrico, cuyo ácido debería saturarse por el carbonato de potasa. En ambos casos se filtra el líquido para separarle el azúfre precipitado y se evapora. En todos los procederes descritos se



deben obtener con 100 partes de iodo 130 ó 132 de ioduro.

El ioduro de potasio contiene.

1 at. potasio.	= 487,91	23,74
2 at. iodo (1).	= 1566,70	76,26
	<hr/>	<hr/>
1 at. ioduro.	= 2054,61	100,00

Este cuerpo sirve especialmente para fijar un color de púrpura hermoso sobre lana, de bi-iodo.

(1) El iodo se presenta sólido, bajo la forma de pequeñas láminas de color gris negruzco, y algo brillantes, friables, de sabor acre y olor parecido al del cloro, que destruyen á la manera de este los colores vegetales, manchando al propio tiempo la piel de un color amarillo subido que poco á poco desaparece por si mismo. El iodo funde á 107 y á los 180° hierve y se volatiliza bajo la forma de un vapor violado muy hermoso de cuyo color toma el nombre. El agua disuelve 1/7000 de su peso de iodo adquiriendo un ligero olor y un color amarillo de ambar; es tambien soluble en el alcohol, eter y esencia de trementina. El iodo comunica á la fécula un color azul de añil mas ó menos intenso: esta propiedad le es característica. El iodo ecsiste en la sosa llamada de vareck al estado de ioduro de sodio: se obtiene destilando las aguas madres de dicha sosa con una dada cantidad de ácido sulfúrico: al poco tiempo de hervir el líquido aparecen unos vapores violados que se condensan en el recipiente y cuello de la retorta bajo forma de láminas romboidales: son de iodo.



duro do mercurio , mediante el sublimado corrosivo.

*Bromuro de potasio.* Este cuerpo se presenta sólido , sin color é inodoro , soluble en el agua y susceptible de cristalizar en cubos ó en paralelipédos rectangulares de sabor picante , que decrepitan al fuego y en el que experimentan la fusion ignea sin alterarse.

Se prepara ó bien combinando directamente el bromo (1) con el potasio , ó descomponiendo

---

(1) El bromo descubierto en 1826 es un líquido de color rojojacinto , de olor fétido , y desagradable , sabor acre , corroe y mancha de amarillo la piel , algo soluble en el agua , soluble en el alcohol y en el eter , hierve á  $+47^{\circ}$  y se conjela á  $-25^{\circ}$  en una masa sólida , dura , quebradiza , facil de pulverizar , de color gris de plomo y con brilla casi metálico. Se obtiene el bromo haciendo pasar una corriente de cloro por las aguas madres de las salinas que contienen el bromuro de magnesio , se forma un cloruro de magnesio y quedà en libertad el bromo : trátese el líquido con eter , agítese y déjese luego en reposo , con lo cual el eter se separa y sobrenada colorado de rojo jacinto. La disolucion eterea se separa , se trata con un poco de potasa cáustica y se destila luego á sequedad : el residuo se mezcla con peróxido de manganeso y se echa dentro una retorta que comunica con un recipiente con agua , en cuya retorta se vierte una cantidad de ácido sulfúrico debil. Bien pronto aparecen vapores rutilantes que se condensan y disuelven en el



= 200 =

el ácido bromhídrico (1) por el mismo metal ó haciendo obrar el ácido bromhídrico sobre el carbonato de potasa. Puede tambien obtenerse descomponiendo el bromuro de hierro disuelto por el carbonato de potasa. Está formado de

1. at. potasio	=487,915
2 at. bromo	=932,80
	<hr/>
1 at. bromuro	=1420,715

Este compuesto asi como tambien el bromuro de amoníaco que Mr. Gonfreville propone aplicar en ciertas operaciones de tintura, es probable tenga hoy dia poca estima en razon de su grande valor, motivado por la escasez del bromo.

*Aluminato de potasa.* Este compuesto que se obtiene tratando por la potasa cáustica el hidrato de alumina recién precipitado y segun Dumas disolviendo en dos azumbres de lejía de potasa de 35° hirviendo una libra, doce onzas (peso fran-

---

agua del recipiente : destilando esta con cloruro de calcio se obtiene el bromo puro.

(1) Se obtiene este ácido tratando el bromuro de fósforo por el agua y recogiendo en una campana llena del mismo liquido el gas ácido bromhídrico que se desprende y disuelve en el mismo.



cés) de alumbre, se emplea como mordiente de ciertos colores en la fabricacion de estampados.

*Nitrato de potasa.* Esta sal conocida tambien con los nombres de *salitre nitro* etc. es blanca, inodora, de sabor fresco algo picante, cristaliza en largos prismas de seis caras terminados por pirámides ecsaedras inalterables al aire; funde á los 350° y por enfriamiento queda una masa opaca llamada *cristal mineral*. Si se aumenta la temperatura hasta el calor rojo abandona una porcion de su oxígeno y luego se descompone enteramente, obteniendo por residuo carbonato de potasa puro.

El nitro se halla formado naturalmente en aquellos lugares que reunen circunstancias favorables para su produccion; asi es que abunda en España, Egipto, Persia, India etc. y otros paises calientes. Para obtenerlo se practica lo siguiente: se echa en un aparato análogo al que sirve para la obtencion de lejías propias á la confeccion de jabones una cantidad de tierra salitrosa y se vierte encima de esta la mitad de su volumen de agua clara dejando abandonada la mezcla por unas doce horas. Pasadas estas se deja escurrir el líquido y se echa en el mismo aparato una cantidad de agua mitad de la proporcion anterior y se deja por igual tiempo, lo cual se repite hasta tanto que el agua que sale no señale mas que medio grado del areómetro de Beaume. Estas



aguas tan debilmente cargadas 'de salitre sirven para lejivar otra cantidad de tierra nueva. Los liquidos asi obtenidos no solamente contienen en disolucion nitrato de potasa, sino tambien nitrato de cal, de magnesia y otros sales, segun la naturaleza de la localidad donde se esplotan las tierras. Como la cantidad de estos nitratos no deja de ser considerable, se ha buscado un método facil de convertirlos en nitrato de potasa, con lo cual se ha conseguido precipitar sus bases y aprovechar la porcion de ácido nítrico á favor del cual estaban disueltas. Se hace á este fin una disolucion con dos partes de agua y una de carbonato de potasa , la cual se vierte en cantidad proporcionada en los líquidos resultantes de la lejivacion de las tierras ; se forma al momento un precipitado de carbonato de cal y magnesia y queda en el líquido el nitro y los cloruros de potasio y sodio si los contiene. A veces no se emplea el carbonato de potasa sino que mediante una lechada de cal se precipita la magnesia y tratando luego el líquido por una disolucion de sulfato de potasa , se precipita la cal al estado de sulfato. Despues de algunas horas de reposo se separa por decantacion el líquido claro y se pone á evaporar cuidando de añadir nuevas porciones á medida que se vaya aquel evaporando: durante esta operacion se precipita mucho carbonato de cal y magnesia que permanecian disuel-



tos á favor de un exceso de gas ácido carbónico que se escapa por la ebullicion , sales que se pegarian fuertemente contra el fondo de la caldera, si no se tuviese el cuidado de colgar dentro de ella y en su centro un vaso colocado boca arriba que las va recogiendo, á merced del movimiento de las aguas que la ebullicion dirige de la circunferencia al centro. Cuando se conoce que el vaso está lleno se saca , se vacia y coloca nuevamente en la caldera. A medida que avanza la evaporacion cristaliza la sal comun y se separa mediante espumaderas ; entonces se saca el vaso, se quita fuego y al fin de quince ó diez y ocho horas, la sal marina y los cuerpos estraños se hallan precipitados : el líquido separado por decantacion cristaliza por enfriamiento. Los cristales que resultan y que se llaman de *primera cochura* no son puros ; mediante tres ó cuatro cristalizaciones mas se consiguen bien blancos y constituyen el *nitro refinado*.

El salitre contiene

1 át. potasa	=587,915	46,55
1 át. ácido nítrico.	=677, 02	53,45
	-----	-----
1 át nitrato	1264,	100,00

Sirve el nitrato de potasa para alterar y avivar el matiz de ciertos colores, especialmente eu-



carnados ; sirve tambien de disolvente, para obtener el ácido nítrico y forma la base de la pólvora.

*Carbonato de potasa.* Esta sal se presenta sólida, sin color, de sabor acre , un poco cáustico, delicuecente, muy soluble en el agua y poco menos que incristalizable , funde á un calor superior al rojo sin descomponerse, y es descomponible por los ácidos con desprendimiento de gas ácido carbónico.

Se prepara echando por porciones en una vasija de hierro colado una mezcla íntima de dos partes nitrato de potasa (salitre, nitro) y una de bitartrato de la misma base (cremor tártaro) ó 1 nitro y 3 cremor tártaro ; se forman varios productos gaseosos que se desprenden, y queda por residuo una masa porosa , ennegrecida por un poco de carbon, la cual se lejiva, filtra y evapora para conseguir el carbonato puro.

Esta sal contiene

1 át. potasa	=587,915	68,18
2 át. ácido carbónico	=275, 32	31,82
	-----	-----
1 át. carbonato	=863,235	100,00

Ecsisten en el comercio varias especies de carbonato de potasa que se designan con varios nombres y son mas ó menos estimadas en razon



de su pureza , y cantidad de alcali real que contienen.

Las potasas del comercio (con el nombre de potasa se conoce el carbonato de potasa en los jiros mercantiles) no son puras ; amás del carbonato de potasa contienen sulfatos, cloruros y otras materias que las coloran mas ó menos diversamente. Para su preparacion se practica lo siguiente : tómesese ceniza de vejetales (1) intro-

(1) No todos los vejetales son igualmente provechosos para obtener la potasa de las cenizas resultantes de su incineracion : en igualdad de circunstancias deben preferirse aquellos cuyas cenizas contengan mayor cantidad de carbonato relativamente á las que procedan de otros vejetales. He aquí una nota de algunos de ellos, tomada sobre 100 partes de vegetal.

	<i>Cantidad de ceniza.</i>	<i>Carbonato de potasa.</i>	<i>Cantidad de agua para leji- varla.</i>
	=====	=====	=====
Abeto.....	0,34133	0,045	11,005
Chopo.....	1,23476	0,07481	18,518
Ojaranzo .....	1,1283	0,1254	22,018
Haya.....	0,58432	0,14572	7,440
Encina .....	1,35185	0,15343	13,551
Pino.....	2,9	0,226	23,305
Sauce .....	2,8	0,285	16,032
Olmo.....	2,36727	0,39	29,470
Cardocomun ....	4,04265	0,53734	
Sarmiento .....	3,379	0,55	34,500
Tallo de maiz ...	8,86	1,75	14,000
Ajenjos.....	9,774	7,5	



dúzcase en un tonel y lejívase por tres veces distintas con agua caliente , dejando á esta en contacto de aquella por unas tres horas, tiempo suficiente para que pueda disolver cuanto contenga aquella de soluble en dicho líquido. Cuando el agua de locion señala 15° areométricos, lo que se consigue poniéndola en contacto de otras cenizas nuevas, se sujeta á la evaporacion hasta sequedad, con lo cual resulta una masa de color oscuro conocida en el comercio con el nombre de salino, el cual se calcina fuertemente y con cuidado en un horno de reverbero, para convertir el ulmato de potasa que le acompaña en carbonato de potasa por la descomposicion del ácido úlmico, y nos deja por residuo el cuerpo conocido con el nombre de potasa, y al que se suele asociar el nombre del pais de donde procede; tales como *potasa de Rusia* , *de los Vosges* , *de Dantzich* , *de América* etc.

Ecsiste en el comercio otra potasa que se la designa con la denominacion de *cenizas graveladas*. Esta potasa no es otra cosa que el resultado de la calcinacion del tártaro bruto que se deposita en lo interior de los toneles que contienen vino , operacion que se practica al aire libre. El orujo que ha servido para la fabricacion del acetato de cobre dá una notable cantidad de potasa incinerándolo en un horno de reverbero.



No siendo las potasas del comercio puras, se ha ideado varios métodos para poder conocer la cantidad de álcali real que contienen: entre ellos se halla el aparato conocido con el nombre de *alcalímetro de Descroicilles*, el que consiste en una probeta de vidrio de 25 centímetros de alto y 2 de diámetro (cerca 11 pulgadas de alto y 11 líneas de diámetro medida española), cuyo tubo partiendo de arriba tiene grabada una escala que se divide en 72 partes ó grados, de modo que en cada division cabe medio gramo de agua destilada (10 granos peso medicinal español) representando la capacidad de  $\frac{1}{2}$  mililitro, y se llena hasta el cero de su líquido alcalimétrico formado de 9 p. agua destilada y ácido sulfúrico á 66° ambos en peso. Se toman por otra parte 10 gramos de la potasa que se trata de ensayar, pónganse en un vaso en el que se vierte medio decilitro de agua destilada (13 dracmas, 64 granos peso medicinal español) se ajita por algun tiempo, se añade luego otro medio decilitro de la misma agua, se ajita de nuevo y se deja reposar. Cuando el líquido es ya claro se mide exactamente un medio decilitro del mismo, que corresponde á 5 gramos ó á la mitad de los 10 gramos empleados, se vierte en un vaso y se le echa poco á poco cuidando de ajitarlo, una porcion del líquido contenido en el alcalímetro hasta el punto cero del mismo, cuyo líquido se vierte solo



gota á gota cuando la efervescencia ha disminuido considerablemente. Cuando cesa completamente y se está por consiguiente seguro de la total descomposicion del carbonato ecsistente en la potasa ensayada, se observa el nivel del líquido ácido en la escala y el punto donde se halla este indica el grado alcalimétrico de aquella. Multiplicando el número de grados alcalimétricos por 0 gr., 048 ó por 0 gr., 070 se hallará en el primer caso la cantidad de óxido de potasio puro y en el segundo la cantidad de carbonato de potasa ecsistentes en 5 gramos de potasa ensayada, por ser esta la cantidad que se supone contener el medio decilitro empleado.

He aquí la composicion de las potasas comerciales hallada por Vanguelin operando sobre 1152 partes de materia.



POTASAS.	Ocsido real.	Sulfato de potasa.	Cloruro de potasa.	Residuo in-soluble.	Cantidad de ácido carbónico y agua.
Potasa de América.	857	157	20	2	119
Id. de Rusia.....	772	65	5	56	254
Id. Perlase.....	754	80	4	6	308
Id. de Dautzick...	603	152	14	79	304
Id. de los Vosges.	444	148	510	34	304
Id. de Treveris....	720	165	44	24	199



*Sulfato de potasa y cromo.* Esta sal doble se presenta cristalizada en hermosos octaédros de color rojo ametista muy hermoso mirados por transparencia y rojo oscuro algo verdoso observados por reflexión, solubles en el agua y descomponibles por el fuego, dándonos óxido de cromo. Se prepara tratando ó calentando suavemente una mezcla de tres partes bicromato de potasa y cuatro ácido sulfúrico concentrado; se desprende una muy notable cantidad de gas oxígeno y queda al fin un líquido de color oscuro, el cual evaporado convenientemente dá cristales octaédricos de la sal doble: sal que parece empieza á usarse hoy día en la fabricación de indianas.

*Cromato de potasa.* Esta sal es sólida, de color amarillo hermoso, sabor fresco, amargo y desagradable, soluble en el agua, insoluble casi en el alcohol, inalterable al aire, parcialmente descomponible al calor rojo y susceptible de cristalizar en prismas romboidales transparentes. Su disolución acuosa forma en la de las sales de los metales de las cuatro últimas secciones de Thenard, precipitados diversamente colorados.

Se prepara esta sal calentando hasta el calor rojo en un crisol, una mezcla de partes iguales en peso de mineral de cromo (1) y nitrato de

---

(1) Este mineral impropiaamente llamado por algu-



potasa ó salitre : despues de media hora durante la cual se ha desprendido gas deutócsido de azoe, se quita el crisol del fuego , se lejiva con agua hirviendo la masa porosa que contiene , se filtra y hace evaporar.

El cromato de potasa contiene.

1 at. potasa.	= 589	47,5	} 100,0
1 at. ácido crómico.	= 652	52,5	
	-----	-----	
	1241	68,9	
10 at. agua.	= 562	31,1	
	-----	-----	
	1803	100,0	

*Bicromato de potasa.* Esta sal cristaliza en largas láminas rectangulares, anhidras, de color rojo subido, sabor fresco y amargo, inalterables al aire, solubles en el agua, insolubles en el alcohol y en parte descomponibles al calor blanco dejando una mezcla de cromato y de ócsido

nos cromato de hierro está formado de ócsido de cromo, perócsido de hierro, alumina y sílice, cuyas cantidades varían según los lugares de donde procede. Se le encuentra en el departamento de Var, en Silesia, en Baltimore, en los montes Vrales etc.; el que viene de estos dos últimos puntos contiene catorce por ciento de ócsido de cromo mas que los otros.



de cromo. El ácido acético entre otros cuerpos, es susceptible de descomponerle por la acción de un calor sostenido, formándose acetato de potasa y óxido de cromo.

Se prepara tratando una disolución concentrada de cromato de potasa neutro ó amarillo por el ácido crómico, sulfúrico ó nítrico; al momento se depositan pequeños cristales rojos de bicromato, cristales que se consiguen en mayor cantidad por evaporación del líquido. En este caso van mezclados con otros de nitrato ó sulfato de potasa, según se haya empleado en dicha operación el ácido nítrico ó sulfúrico.

Esta sal contiene

1 át. potasa.	=31,16
2 át. ácido crómico.	=68,84
	-----
	100,00

*Bi-arseniato de potasa.* Esta sal es sólida, sin color, soluble en el agua y cristalizable en prismas de cuatro caras terminados por pirámides tetraédricas. Espuesta á una alta temperatura pierde una parte de su ácido y se transforma en arseniato neutro.

Se prepara echando en una olla de barro calentada al rojo y por porciones, una mezcla íntima de partes iguales ácido arsenioso ó arsénico



blanco y nitrato de potasa en peso : cuando la materia se halla en un estado de fusion ignea se separa del fuego, se deja enfriar y se lejiva con agua hirviendo : el líquido filtrado y evaporado dá cristales de arseniato de potasa.

Esta sal contiene

1 át. potasa.	= 587,91	29,03
1 át. ácido.	= 1440,77	70,95
	<hr/>	
1 át. biarseniato.	= 2028,68	100,00

*Arsenito de potasa.* Esta sal difícil de cristalizar y que se emplea para fijar sobre tejidos de algodón el color verde de arsenito de cobre, se prepara saturando una disolucion de potasa por el ácido arsenioso. Contiene

2 át. potasa.	= 1175,82	48,66
1 át. ácido.	= 1240,77	51,34
	<hr/>	
1 át. arsenito.	= 2416,59	100,00

*Molibdato de potasa.* Esta sal usada por Jaeger para teñir de azul los tejidos de lana, se prepara tratando directamente el ácido molíbdico (1)

(1) Se obtiene el ácido molíbdico calcinando al calor rojo naciente el sulfuro de molibdeno reducido á



por una disolucion de potasa cáustica : por evaporacion dá cristales sin color que funden al fuego sin descomponerse.

*Oxalato de potasa.* Es sólido , sin color, inalterable al aire , de sabor ácido picante que causa aspereza en los dientes , soluble en el agua y susceptible de cristalizar en paralelipipedos muy cortos y opacos.

Se prepara tratando directamente el ácido oxálico por la potasa cáustica ó el carbonato de potasa. Esta sal ecsiste formada en algunas plantas especialmente en el *oxalis acetosella* , de la cual se estrae por el siguiente proceder : se reduce la planta á pulpa la cual se comprime fuertemente para separarle todo el líquido posible; el residuo de la compresion se rocía con agua y se sujeta á nueva presion , lo que se repite por otras dos veces. El líquido verde resultante se abandona en reposo por unos tres dias , pasados los cuales se ve al líquido no tan colorado sobrenadar á un precipitado oscuro , se separa aquel por decantacion , se trata con un poco de carbon animal ó de arcilla bien aluminosa y nada caliza á fin de descolorarlo , se filtra y por eva-

---

polvo fino , hasta que no se desprenda mas gas sulfuroso y la materia haya adquirido un color blanco. Si el sulfuro va acompañado de ganga , se trata el residuo con amoniaco y se descompone el molibdato de amoniaco al contacto del aire.



poracion se obtienen cristales rojizos de ocsalato ácido de potasa. Estos cristales se disuelven en agua, se trata la disolucion con otra porcion de carbon animal, se filtra y por evaporation se obtiene el ocsalato de potasa sin color.

Esta sal contiene

2 át. ácido ocsálico.	= 906,08	60,57	} 100
1 át. potasa.	= 589,91	39,43	
	-----	-----	
Biocsalato potasa.	= 1495,99	86,92	} 100
4 át. agua.	= 225,	13,08	
	-----	-----	
	1720,99		

*Bi-tartrato de potasa.* Sal sólida, sin color, de sabor ácido, poco soluble en el agua fria, inalterable al aire y cristalizable en octáedros ó en prismas tetraédricos truncados oblicuamente. La adicion ó mezcla de una pequeña cantidad de ácido bórico le hace mucho mas soluble en el agua fria.

Esta sal se deposita naturalmente en los cubos en que se conserva el vino, acompañada de una porcion de tartrato de cal, materia colorante etc., y constituye esta materia de color rojo sucio que circula en el comercio bajo el nombre de tártaro bruto. Es de este cuerpo purificado por varias operaciones, que se obtiene el bitartrato de potasa, vulgarmente denominado *cremor de tártaro*.



A este fin se pulveriza el tártaro bruto y se hace hervir en calderas de plomo por espacio de dos ó tres horas con la suficiente cantidad de agua : pasado este tiempo se para la ebullicion ó mejor no se suspende hasta que el líquido presente película y dejándolo asi un poco en reposo se logra precipitar la mayor parte de las sustancias estrañas que acompañan al tártaro empleado. Por decantacion se separa el líquido y se vacia en vasos á propósito , los cuales se abandonan en un lugar fresco por espacio de tres dias. Transcurridos estos se hallan depositados en el fondo de los cristalizadores una multitud de pequeños cristales de color rojizo , los cuales despues de bien lavados con agua fria se disuelven en otra hirviendo , en cuya disolucion se echa por ciento de sal empleada , cuatro ó cinco de arcilla muy aluminosa y nada caliza y otro tanto de carbon animal ; cuerpos que sirven para precipitar y absorver la materia que comunica el calor á los mencionados cristales , y que deben ser echados en la caldera cuando cesada la ebullicion del líquido. Este se separa por decantacion despues de un rato de reposo y se vacia en los cristalizadores , en los cuales despues de ocho dias se halla cristalizado el cremor de tártaro casi sin color , y cuya mayor blancura adquiere esponiéndolo al aire por algunos dias estendido sobre telas.



El cremor de tártaro contiene

1 át. potasa.	= 587,91	26,15	} 100
2 át. ácido tartárico.	= 1661,44	73,85	
	-----	-----	
1 át sal anhidro.	= 2249,35	95,24	
2 át. agua.	= 112,48	4,76	
	-----	-----	
1 át. sal cristalizada.	= 2361,83	100,00	

El cremor de tártaro sirve juntamente con el alumbre de excelente mordiente para fijar el hermoso color escarlata en lana, y muchos otros colores, especialmente aquellos que son avivados por los ácidos.

*Cianuro rojo de potasio.* Este cuerpo que cristaliza en pequeños prismas de un hermoso color rojo ametista y que empieza á usarse hoy día para fijar el brillante color azul de prusia sobre seda y lana especialmente, se prepara haciendo pasar una corriente de cloro en exceso por una disolucion de cianuro ferroso de potasa ó sea prusiato de potasa: cuando la disolucion tiene un color rojo moreno por reflexion y rojo vivo por transparencia, se hace evaporar convenientemente y luego cristalizar.

*Cianuro ferroso de potasa.* Este compuesto designado tambien con los nombres de *sal prusiato*, *prusiato de potasa*, *hidrocianato de potasa* etc. es sólido, cristaliza en prismas romboidales de



color amarillo de limon , inodoros , solubles en el agua , insolubles en el alcohol , los cuales calentados á la temperatura de 60° pierden 12,2 de agua volviéndose blancos. Si se calienta este cuerpo hasta al rojo funde , se hincha , da ampollas de gas azoe y queda una materia morena formada por una mezcla de cianuro de potasio y cuadrícarburo de hierro : el agua hirviendo con esta masa disuelve el cianuro y precipita copos negros de óxido de hierro. El ácido clorhídrico humeante descompone el prusiato de potasa , forma un cloruro de potasio y precipita el ácido ferro-cianhídrico : el sulfúrico concentrado y al calor de 100° le altera , tambien desprende gas sulfuroso , carbónico y azoe y forma sulfatos de potasa , hierro y amoníaco. Los mismos ácidos debilitados desprenden ácido cianhídrico ó prúsico.

Se prepara esta sal por los procedimientos siguientes : 1° Hágase hervir una mezcla de una parte de azul de Prusia con otra igual en peso de ácido sulfúrico concentrado y cinco ó seis de agua ; fíltrese , trátase el residuo con una disolución débil hirviendo de potasa cáustica hasta que desaparezca el color azul y aparezca un color amarillento ; fíltrese de nuevo y hágase evaporar el líquido filtrado.

2° Calcínese fuertemente y hasta que se desprendan chispas brillantes , una mezcla de 12 ki-



lógramos, 500 gr. de sangre carbonizada, 50 de subcarbonato de potasa y 2 de limaduras de hierro: lejívase, fíltrese y por evaporacion se obtiene la sal cristalizada, sal cuyos usos son iguales á los del cianuro de potasio rojo.

*Reconocimiento del potasio y sus compuestos.* Los caracteres por los cuales se reconocen los diversos compuestos del metal potasio son: 1º el ácido perclórico produce un precipitado de perclorato de potasa poco soluble en el agua: 2º el cloruro de platino cõcentrado forma un precipitado amarillo de cloruro doble de platino y potasio soluble en gran cantidad de agua; 3º el ácido nitropicrico da lugar á un precipitado amarillo de nitropicrato de potasa: 4º los carbonatos de potasa, sosa y amoníaco no los alteran: 5º calentados al soplete coloran su llama de violeta.

### *Sodio y sus compuestos.*

El sodio fué descubierto por el mismo autor y en la misma época que el potasio con el cual tiene mucha analogia; es metal sólido, blando como la cera, su brillo metálico es un medio entre la plata y el plomo y se altera rapidamente á la temperatura ordinaria al solo contacto del aire, debiéndosele conservar por consiguiente en aceite de petroleo ó nafto. Su densidad es, 0,972



á 15° c.; á + 90° c. funde y se volatiliza al calor rojo. Puesto en contacto del agua la descompone en frio con desprendimiento de calórico y sin luz sensible, escepto en el caso en que se inspi-se aquella con un poco de goma (Serullas). Echado sobre mercurio forma una amálgama con producción de calórico y luz, lo que no se verifica con el potasio.

*Óxidos de sodio.* El sodio combinándose con el oxígeno da origen á dos óxidos bien distintos que son el protóxido y el sesquióxido.

El protóxido de sodio es blanco, muy cáustico, y se prepara y comporta del mismo modo que el de potasio, escepto que aquel espuesto al aire absorve primero la humedad y se deseca en seguida porque se convierte en carbonato, sal efloreciente. Contiene.

2 át. sodio	=290,92	74,42
1 át. oxígeno	=100,	25,58
	-----	-----
1 át. protóxido	=390,92	100,00

*Sesquióxido de sodio.* Se prepara del mismo modo que el peróxido de potasio, es de color amarillo verdoso, fusible á una temperatura elevada y descomponible por el agua en protóxido que se disuelve y en gas oxígeno que se desprende. Está formado de



= 221 =

2 át. sodio	=581,84	65,98
3 át. oxígeno	=300,	34,02
<hr/>		<hr/>
1 át. sesquióxido	=881,84	100,00

*Hidrato de protóxido de sodio.* Este cuerpo conocido también con el nombre de *sosa cáustica*, tiene analogas propiedades que el de potasio y se prepara del mismo modo que este, empleando á dicho fin el carbonato de sosa cristalizado, en vez del carbonato de potasa. Está compuesto de

1 át. protóxido de sodio	=390,92	77,67
2 át. agua	=112,48	22,33
<hr/>		<hr/>
1 át. hidrato	503,40	100,00

El sulfuro, ioduro y bromuro de sodio tienen propiedades idénticas y se preparan de la misma manera que los de potasio y pueden sustituirlos en todos casos.

*Cloruro de sodio.* Este cuerpo comunmente conocido con el nombre de *sal ó sal comun*, cuando es puro es sin color, inalterable al aire, soluble en el agua y susceptible de cristalizar en cubos de sabor fresco salado, que decrepitan al fuego, funden al calor rojo y evaporan un humo blanco sin descomponerse.



Este cuerpo se halla abundante en varias partes constituyendo masas enormes : la España puede gloriarse con poseer las famosas salinas de Cardona en Cataluña , las mas apreciables de todo el mundo. Se explota á la manera de una cantera de marmol y se libra al comercio sin mas preparacion que molerla para reducirla á polvo.

El agua del mar contiene gran cantidad de sal en disolucion y la mayor parte de esta que circula en el comercio, es obtenida por evaporacion de aquellos.

La sal comun contiene

1 át. sodio	=290,92	39,65
2 át. cloro	=442,64	60,35
	<hr/>	
1 át. cloruro	=733,56	100,00

Sirve el cloruro de sodio para la preparacion del cloro y entra en la composicion de algunas disoluciones de estaño.

*Carbonato de sosa.* Esta sal cuando pura cristaliza en prismas romboidales , ó en pirámides cuadrangulares unidas por su base con los vertices truncados, transparentes, sin color, de sabor acre algo cáustico , solubles en el agua , eflorescentes al aire, fusibles al calor rojo é indescomponibles por el fuego solo. Esta sal contiene.



1 át. sosa	=390,92	58,37	} 100,
2 át. ácido carbónico	=275,33	41,43	

---

1 át. carbonato seco	=666,25	37,21	} 100,
2 át. agua	=1124,80	62,79	

---

1791,05

El carbonato de sosa se estrae de las plantas que viven en las orillas de los mares, á cuyo fin se cortan aquellos, se las hace secar al aire y se las quema dentro grandes hoyos; combustion que se hace al aire libre sobre un terreno bien seco y que dura muchos dias. El resultado de esta operacion es una masa salina, dura y compacta, semifundida, que se libra al comercio con el nombre de *barrilla* ó *sosa*, y que se distinguen con el nombre del pais de que proceden. Estas barrillas ó sosas brutas contienen en diferentes proporciones carbonato de sosa, que proviene de la transformacion en él del ocsalato de sosa existente en aquellos vejetales; amás sulfato de sosa, sulfuro y cloruro de sodio, carbonato de cal, alumina, silice, ócsido de hierro y por fin carbon escapado á la incineracion. A veces contienen sulfato de potasa, cloruro de potasio, ioduro y bromuro de calcio.

La mas apreciada de las sosas del comercio es



la sosa ó barrilla española llamada de *Alicante* de *Cartagena* y de *Málaga*, la que contiene de 25 á 30 ó 40 p $\text{S}$ . de carbonato de sosa seco. Por lo que respeta á las sosas francesas tenemos la sosa de *Narbona* que se estrae de la *salicornia anua* y contiene 14 á 15 p $\text{S}$ . de carbonato de sosa; la de *Aigues-mortes* que se estrae de las plantas que crecen entre *Frontiguan* y *Aigues-mortes* y da solo de 3 á 8 p $\text{S}$ . de carbonato y la sosa de *Wareck* ó de [*Normandia* que apenas contiene carbonato de sosa y si sulfato de potasa y sosa, cloruro de potasio y sodio é ioduro de sodio, muy empleada como materia rica en potasa para la fabricación del vidrio comun y del salitre y para la estraccion del iodo con motivo del ioduro que contiene. Finalmente se conoce con el nombre de *natron* un sesquicarbonato de sosa acompañado de sal marina y sulfato de sosa, el cual se estrae de varios lagos de Egipto, Hungría, Africa, América etc.

Para reconocer la cantidad de álcalí real que ecsista en una sosa cualquiera se practica lo mismo que hemos dicho respecto á la potasa, con la sola diferencia que se multiplica por 0 gr., 0327 para hallar la cantidad de sosa pura ecsistente en aquella y por 0 gr. 0558 para la del carbonato. Como las sales de sosa van acompañadas á veces de sulfuro de sodio, y sulfito de sosa que se disuelven en el ácido sulfúrico y si-



mulan la existencia de una mayor cantidad de álcalí, se aconseja calcinar los diez gramos de materia tomada para el énsayo, con tres gramos de clorato de potasa, el cual transforma en sulfato de sosa al sulfuro y sulfito de la misma base.

Es de las sosas ricas en carbonato que se obtiene este al estado puro y cristalizado, á cuyo fin se reduce aquellas en pequeños pedazos y se lejivan dos ó tres veces con agua caliente, ó se dejan en contacto de esta fria por veinte y cuatro horas: el líquido claro que resultado evaporado convenientemente dá el carbonato cristalizado que tanto sirve para desgrasar la lana, para disolver la materia colorante del cártamo, etc.

Las sosas hasta hora enunciadas se llaman *naturales*; ecsiste empero en el comercio particularmente en el de Francia, otra sosa llamada *artificial* ó *facticia*, que tuvo el origen en dicho reino cuando estando en guerra con la España, no le era posible la adquisicion de nuestras sosas, descubrimiento importante para aquel reino, pues se ahorra la enorme suma de veinte millones anuales que le costaban las sosas que compraba á nuestro país. El proceder hoy dia seguido en Francia para la preparacion de la sosa artificial y que se debe a M. Leblanch consiste en lo siguiente: tómense 1000 partes de sulfato de



sosa (1) calcinado mézclense con igual cantidad en peso de carbonato de cal ó creta y añádase 550 p $\text{S}$ . de carbon : la mezcla de estos tres cuerpos pulverizados obtenida lo mas homogenea posible, se calcina fuertemente en un horno de reverbero, la masa se vuelve pastosa y debe agitarse continuamente y cuando no se desprenden mas sustancias gaseosas se saca la masa del fuego y se echa en tierra para que se enfrie. Por lejivacion y evaporacion á sequedad se obtiene una masa que desecada en un horno de reverbero<sup>2</sup>, toma el nombre en el comercio de *sal de sosa* y del cual se puede facilmente estraer el carbonato cristalizado.

*Reconocimiento del sodio y sus compuestos.* La suma analogia que ecsiste entre los compuestos del metal sodio con los del metal potasio hace que ambos se confundan facilmente ; por consiguiente mediante caracteres negativos distinguiremos aquellos de estos , pues que las combinaciones sólidas no producen precipitado con los reactivos que alteran los compuestos potásicos.-

---

(1) Los franceses le obtienen descomponiendo la sal marina por el ácido sulfúrico ; puede emplearse asimismo el residuo ó *caput mortuum* que resulta de la accion del mismo ácido sobre el nitrato de sosa en la fabricacion del ácido nítrico y que no es otra cosa que un sulfato ácido de sosa.



Un reactivo ecsiste no obstante y es el antimoniato de potasa, el cual si se vierte en una disolucion de una sal ó base de sosa, determina un precipitado blanco cristalino de antimoniato de sosa ; este precipitado se forma tanto mas prontamente cuanto mas concentradas sean las disoluciones.

### *Amoniaco y sus compuestos.*

El amoniaco es en su estado natural un gas transparente , sin color, de olor penetrante y característico, sabor fuerte, alcalino y cáustico, enrojece el papel de cúrcuma y su densidad es igual á 0,591. Este gas es impropio á la combustion y á la respiracion , comunicando antes un color amarillo á la llama de la vela introducida encendida en su admosfera : cuando sale este gas por una abertura muy pequeña puede inflamarse en el gas ocsigeno y arder con una pequeña llama amarilla. Si se sujeta el amoniaco gaseoso á una temperatura de  $-40^{\circ}$  se condensa en un liquido sin color , muy fluido , transparente , de densidad igual á 0,76 y cuyo vapor à  $+10^{\circ}$  ejerce una presion igual á seis admosferas y media.

El gas amoniaco es muy soluble en el agua: en la tempetatura y presion ordinarias , este liquido puede disolver de dicho gas 500 veces su volúmen segun Dumas , 666 segun Chevreul, y



800 segun Gay-Lussac: el agua asi saturada constituye el *alcali volatil* del comercio, cuya disolucion se presenta sin color, de olor y sabor análogos á los del gas, pesa 0, 9. señala 22° en el areómetro, hierve á + 45° y es susceptible á -40° de condensarse y cristalizar en largas agujas que tienen la brillantéz de la seda.

Se prepara el gas amoniaco introduciendo en una retorta una mezcla de partes iguales de cal viva recién apagada y sal amoniaco ambos en polvo fino, se coloca aquella en baño de arena, se calienta y se recoge en campanas llenas de mercurio el gas á medida que se va desprendiendo: el residuo que se halla en la retorta es de cloruro de calcio.

Cuando se quiere obtener el amoniaco disuelto en el agua se recoge el gas en el aparato llamado de Woolf; durante la disolucion el agua de los frascos se calienta considerablemente, motivo por el que es conveniente se tengan metidos en barreños llenos de agua fria que sin cesar se renueve á medida que se vaya calentando. La retorta puede ser de arenisca ó barro y tambien de vidrio: en este caso si no está enlodada debe colocarse en baño de arena y si lo está puede meterse directamente sobre el fuego de la hornilla.

Cuando se opera por mayor se usa un gran cilindro de hierro colado tubulado, por cuya tu-



bulura se pone en comunicacion á alguna distancia con un aparato de Woolf que es de vidrio. En algunas fábricas usan grandes retortas de hierro colado tubuladas, cuya tubulura se cierra exactamente mediante un tapón de hierro que enrosca perfectamente; el cuello de la retorta tiene soldado un tubo de hierro que comunica con el aparato antedicho. El primer frasco de este tiene en su parte inferior una llave, debe estar vacío y está destinado á condensar un poco de materia aceitosa que acompaña siempre al gas y proviene de las impuridades de la sal amoniaco ó de la grasa de los tapones: cuando una grande cantidad de agua y materia bituminosa se halla recojida, se abre la llave y se recibe el producto que está fuertemente cargado de amoniaco, el que se echa en la retorta al empezar una nueva operacion. El segundo y tercer frascos son los que contienen el agua necesaria para la disolucion del gas. No hay necesidad de que la cal y la sal amoniaco sean del todo secos; fabricantes hay que en vez de cal viva usan una lechada bien espesa ó mejor una papilla de cal y agua en la cual mezclan bien la sal amoniaco. Cuando el aparato no desprende mas gas, se destapa la tubulura de la retorta ó boca del cilindro y se descarga con unas cucharas de hierro; cuando está fria se la carga de nuevo y empieza nueva operacion. No es solo la sal amoniaco la que



puede servir para esta fabricacion: establecimientos hay donde se emplea hoy dia con preferencia el sulfato de amoniaco, quien dá un cuatro por ciento mas de gas que la primera y cuyo precio es cuatro veces menor que la misma.

El amoniaco gaseoso contiene

1 at. azoe.	= 88,52	82,53
3 at. hidrójeno.	= 18,73	17,47
	-----	-----
2 at. amoniaco.	=107,25	100,00

Sirve el amoniaco en tintura para alterar ciertos colores; para disolver la cochinilla, la orciilla etc., para quitar manchas de grasa etc. etc.

*Fosfato de amoniaco.* Es sólido sin color, de sabor picante, soluble en el agua y cristaliza en prismas de seis caras terminados por pirámides de cuatro que son eflorecientes. Espuesto á una temperatura elevada se descompone, desprende el amoniaco y queda un vidrio de ácido fosfórico (1).

Se prepara saturando una disolucion de fosfato ácido de cal (2) por el amoniaco cáustico ó

(1) En esto se funda la propiedad que tiene esta sal de hacer incombustibles los tegidos que se impregnan de una solucion concentrada de la misma.

(2) Se prepara este cuerpo tratando en la tempera-



por el carbonato de amoniaco ; se precipita un subfosfato de cal que se separa por filtracion y el líquido evaporado dá cristales de fosfato de amoniaco. Está compuesto de

1 at. ácido fosfórico.	= 892,3	44,13
2 at. amoniaco.	= 429,0	25,57
6 at. agua.	= 337,5	20,30
	-----	-----
	16 59,8	100,00

*Nitrato de amoniaco.* Esta cuando cristaliza lentamente lo verifica en prismas de seis caras transparentes y con grande brillo ; empero por evaporacion rápida lo verifica en agujas largas y flecsibles. Sus sabor es acre y picante ; eflorece lijeramente al aire , espuesto al fuego experimenta primero la fusion acuea volviéndose opaco y se descompone luego en agua y protóxido de azoe si la temperatura alcanza los 200°. Se prepara tratando directamente el ácido ní-

---

tura ordinaria los huesos calcinados , reducidos á polvo y desleidos en agua , por el ácido sulfúrico concentrado , se agita de tanto en tanto por unas 48 horas , pasadas las cuales se legiva la masa con agua hirviendo, se filtra y por evaporacion del líquido se fija dicha sal en escamas muy brillantes y nacaradas.



trico por el amoniaco líquido hasta perfecta neutralizacion. Está formado de.

1 at. ácido nítrico.	= 67,50
1 at. amoniaco.	= 21,25
2 at. agua.	= 11,35
	100,00

*Hidroclorato de amoniaco.* Este cuerpo conocido en el comercio con el nombre de *sal amoniaco*, se vende en el mismo bajo la forma de panes hemisféricos obtenidos por sublimacion, compactos, pesados, de fractura fibrosa semitransparente, blancos, algo flexibles pues resisten al choque del pilon cuando se majan en los almireces, y de sabor acre, picante, fresco y urinoso. Es soluble en el agua y en el alcohol, y cristaliza en octaedros y en cubos delicuscentes al aire húmedo: espuesto al fuego se sublima bajo forma de vapores blancos.

La sal amoniaco se prepara de varios modos: en Ejipto se prepara haciendo experimentar combustion al estiércol de los camellos, el cual dá un hollin cargado de dicha sal; este hollin se recoje y por sublimacion se obtiene el hidroclorato de amoniaco. En Francia se prepara de la manera siguiente: se sujetan á la destilacion en grandes cilindros de hierro colado huesos y



otras sustancias animales, las cuales entre otros productos, dan un líquido moreno de olor em-  
 pireumático cargado de mucho carbonato de  
 amoniaco, que es recojido en recipientes á pro-  
 pósito. El líquido mencionado se filtra al través  
 de yeso molido (sulfato de cal), el cual descom-  
 poniéndose dá por resultado carbonato de cal y  
 sulfato de amoniaco, que es el líquido que pasa  
 por filtracion: donde no hay yeso se emplea el  
 sulfato de protóxido de hierro ó caparrosa y en  
 su lugar el alumbre. El sulfato de amoniaco así  
 obtenido se evapora para concentrarlo, se le añade  
 sal comun y se continúa la evaporacion; se for-  
 ma sulfato de sosa que se precipita por no ser  
 muy soluble y en las aguas madres se halla el  
 clorhidrato de amoniaco, que se obtiene crista-  
 lizado con la debida concentracion de las mis-  
 mas y se purifica por sublimacion. La sal amo-  
 niaco se prepara tambien tratando directamente  
 por el ácido clorídrico las aguas que se obtienen  
 y recojen en la destilacion de la ulla (carbon de  
 piedra) ora sea para la fabricacion del gas para  
 el alumbrado, ora para la del coke.

El clorhídrico de amoniaco contiene

4 vol. ácido clorhídrico.	=455,14	67,67
4 vol. amoniaco.	=214,52	32,33
	<hr/>	<hr/>
	669,66	100,00



*Hidrosulfato de amoníaco.* Este cuerpo que se obtiene haciendo pasar una corriente de gas sulfhídrico por una disolución de gas amoníaco, es líquido, sin color, y despide olor de hidrógeno sulfurado: espuesto al contacto del aire absorve oxígeno, se vuelve [alcalino y toma un color amarillo. Contiene 2 vol, de ácido sulfhídrico y 4 vol. de amoníaco.

*Hidriodato de amoníaco.* Este compuesto cristaliza en cubos delicuescentes, cuya disolución concentrada abandonada al aire adquiere un color subido moreno y se carga de amoníaco libre. Se prepara saturando el ácido iodhídrico por el amoníaco líquido. Contiene

4 vol. ácido iodhídrico	= 1591,99	88,13
4 vol. amoníaco	= 214,52	11,87
	1806,51	100,00

*Bromhidrato de amoníaco.* Es sólido, blanco, cristaliza en largos prismas, que si se esponen húmedos al contacto del aire adquieren un color amarillento volviéndose alcalinos, y se subliman por la acción del calórico sin alterarse. Se prepara tratando el amoníaco líquido por el ácido bromhídrico ó por el mismo bromo. Está formado de



= 255 =

4 vol ácido bromhídrico	990,80	82,27
4 vol. amoníaco	214,52	17,73

---

1205,32 100,00

*Acetato de amoníaco.* Se prepara este cuerpo calentando en una retorta de barro una mezcla de partes iguales de acetato de potasa y sal amoníaco : durante esta operacion se desprende al principio un poco de amoníaco, una porcion del acetato formado se sublima y otra porcion destila en forma de un líquido pesado, espeso y sin color, que se solidifica en la temperatura ordinaria. Este líquido es susceptible de cristalizar y lo verifica en agujas agrupadas al rededor de un centro comun, transparentes, sin color, delicuescentes, que enrojecen la tintura ó papel de tornasól y son solubles en el agua y en el alcohol.

*Reconocimiento del amoniaco y sus compuestos.* Los caracteres que lo distinguen son : 1º la caren apagada mezclada con sus sales desprende olor amoniacal cuando se calienta la mezcla : 2º la potasa vertida en sus disoluciones desprende olor amoniacal ; si este no fuese pereeptible al olfato, se acerca á la boca del vaso que contiene la mezcla un tubo humedecido con ácido clohídrico y se forman inmediatamente unos vapores blancos de sal amoniaco : 3º el cloruro de platino concentrado determina un precipitado amarillo de cloruro de platino amoniacal.



*De los jabones.*

Hablando en lenguaje químico riguroso un jabon es un compuesto salino, es un cuerpo formado por la mezcla ó union de dos ó tres sales de acido orgánico (1). En realidad; los trabajos y ensayos practicados por M. M. Chevreul y Braconnot sobre la recíproca accion de los óxidos metálicos sobre los cuerpos grasos han manifestado que no se unian directamente, sino que estos esperimentaban una accion particular. Por ellos se ha visto que los aceites constan de *oleina* y *margarina* jeneralmente hablando, y que las materias grasas animales casi todas, constan de *oleina* *margarina* y *estearina*, lo que esplica el porque estas se presentan sólidas mas ó menos, debido á la estearina que contienen, que es por si sola naturalmente sólida (2). Cuando pues los

(1) Admitimos esta definicion que ha prevalecido y se sigue aun en muchas escuelas, aun cuando no ignoramos la opinion que espone M. Raspail relativamente á la composicion de los aceites.

(2) Estos principios pueden obtenerse de las grasas animales por el proceder siguiente: 1º La estearina se prepara tratando el sebo de carnero por el eter, se comprime el residuo sólido el cual es la estearina: puede tambien obtenerse fundiendo el sebo y añadiéndole esencia de trementina; se deja enfriar y por



óxidos metálicos obran sobre los cuerpos grasos mediante el calor , sucede que los elementos de estos obrando unos sobre otros se transforman en un principio dulce llamado *glycerina* (1) y en los ácidos oléico, margárico y esteárico , ácidos que hallando los óxidos libres se combinan con ellos, dando lugar á varias sales , entre las que se halla mezclada la *glycerina* si acaso no se ha empleado agua por intermedio de la operacion, que entonces queda en este líquido. Lo que sucede en esta operacion parece ser que una gran parte de hidrójeno y carbono de las sustancias grasas, uniéndose para formar aprocsimadamente el hidrójeno carbonado, retienen una cantidad de oxígeno con el cual constituyen los ácidos gra-

---

compresion se separan la oleina y la margarina. 2º La margarina se prepara evaporando el líquido etereo anterior. 3º La oleina se obtiene tratando la grasa de tocino con ocho partes de alcohol á 0,795 hasta disolver toda la grasa : por enfriamiento se precipita la estearina y se separa la oleina por evaporacion del alcohol.

(2) Se puede preparar la *glycerina* calentando en poca agua una mezcla de partes iguales de aceite y litarjirio , cuidando de añadir agua á medida que se evapora: la masa resultante se trata por una corriente de gas sulfhídrico y queda un líquido aceitoso que se separa por decantacion y evapora y concentra en el vacío.



esos espresados, mientras que otra cantidad de hidrógeno y carbono restantes junto con una porción de oxígeno y una cierta cantidad de elementos del agua que intermedia en la operación ó de la que se forma durante la misma, dá origen á la glycerina. Esta teoria de M. Chevreul no deja de ser bastante dificultosa: los análisis practicados por Liebig y Pelouze segun los cuales las materias grasas contienen ya formados los ácidos grasos y el óxido de *glycerilo* en estado de combinacion salina natural en donde esta es la última base (1), nos conducen á espresar esta teoria de un modo mas sencillo con decir, que obrando los alcalís causticos sobre ellas hidratan al óxido de glycerilo y le convierten en glycerina, que separándose de los ácidos grasos queda en el líquido acuoso intermedio y estos se combinan entonces con las bases alcalinas por hallarse ambos al estado libre.

Los jabones ofrecen algunas particularidades dignas de notarse: con respecto á los ácidos que

---

(1) La siguiente composicion atómica de la estearina cuya fórmula es  $C_{142} H_{158} O_{18}$  nos evidencia esta verdad.

2 át. ácido esteárico.	=C	136	H	150	O	05
1 át. glycerina.	=	6		4		1
2 át. agua.	=			4		2
<hr/>						
1 át. estearina.	=C	142	H	158		08



los forman el jabon será mas duro cuanto mas predomine en él el ácido margárico y en especial el esteárico, y será tanto menos duro y por consiguiente mas blando, cuanta mayor cantidad de oleato ó ácido oléico contenga : relativamente á las bases tenemos que los jabones á base de potasa, sosa y amoníaco son solubles, al paso que los de base de barita , zinc, plomo etc. son insolubles, y que los jabones de base sosa son en igualdad de circunstancias mas duros que los de potasa, respecto de que estos retienen al agua con mas fuerza y se vaporiza menos facilmente aun cuando se dejen á la accion del aire libre.

Es necesario advertir. que aun cuando casi todos los cuerpos grasos sean suceptibles de saponificarse cuando los ócsidos metálicos especialmente los alcalinos obran sobre ellos , no todos lo verifican con la misma facilidad ; asi tenemos que el aceite de olivas y el de almendras dulces son los que mejor se saponifican de entre los cuerpos grasos vegetales y el sebo de carnero y de buey, la manteca de puerco y la médula de vaca de entre las grasas animales : en general estas se saporifican mas facilmente que aquellas.

De lo hasta aqui espuesto se podrá inferir sin duda que los cuerpos que necesita emplear el fabricante para la elaboracion del jabon son , una sustancia grasa saponificable y lejías cáusticas de potasa ó sosa que la saponifiquen. En nuestro



pais fecundo en olivos , es el aceite fijo (1) es-  
traido del pericarpio de su fruto el que sirve á  
dicho obgeto : donde no pueden procurarse se

---

(1) Llámase aceite un cuerpo fluido , untoso al tac-  
to , insoluble en el agua , mas ó menos soluble en el  
alcohol , inflamable y que arde con llama poco colora-  
da despidiendo mucho humo. Los aceites se dividen en  
volátiles y fijos. Los aceites volátiles tienen la pro-  
piedad de volatilizarse por el fuego sin descomponerse  
sensiblemente , los cuales ó son productos de la des-  
tilacion de sustancias orgánicas con el agua en cuyo  
caso toman el nombre de *esenciales* ó *aromáticos* por  
acompañarles el aroma del vegetal de que proceden , ó  
bien son el producto de la descomposicion ignea de  
principios orgánicos, en cuyo caso se llaman *empireu-  
máticos* ó *pirojenados* por su olor desagradable. Los  
aceites fijos que se llaman tambien *aceites grasos* , se  
presentan mas ó menos fluidos , suaves y viscosos al  
tacto , poco sápidos , insolubles en el agua , poco so-  
lubles en el alcohol en frio , mas en el alcohol calien-  
te y en el eter , manchan y hacen transparente el pa-  
pel sin que el calórico le restituya su blancura y opa-  
cidad primitivas , son inflamables y arden con una  
llama poco colorada , despidiendo un humo mas ó me-  
nos denso. El peso específico de estos aceites es menor  
que el del agua , motivo por el cual sobrenadan en la  
misma ; su densidad varia de 0,913 á 0,956. Conser-  
vados en vasos cerrados permanecen largo tiempo sin  
alteracion , pero espuestos al influjo del aire se alte-  
ran poco á poco. Ciertos aceites se espesan y conclu-  
yen con depositar una sustancia transparente , ama-



valen del aceite de semillas comunes á aquel pais, las mismas cuyo aceite solo ó mezclado con el de olivas, emplean para la fabricacion de jabones muy

rillante y flexible, que forma en la superficie del aceite una capa que priva la accion del aire sobre el aceite restante: los aceites que se portan asi toman el nombre de *aceites secantes*, y sirven en razon de esta propiedad en la preparacion de barnices y colores al oleo; tales son el de lino, nuez, cañamones, adormideras, ricino, croton, beladona, tabaco, flores de jirasol, pino abeto, pino silvestre, uva, etc. Otros aceites no se desecan pero se espesan, se vuelven menos combustibles y toman un olor desagradable diciendo que se vuelven *rancios*, en cuyo caso toma origen un ácido particular, que proviene de la absorcion que ha hecho el aceite del oxígeno del aire. Los aceites grasos no son volátiles y soportan una temperatura bastante antes de descomponerse: la descomposicion empieza cuando el aceite entra en ebullicion, fenómeno que tiene lugar á los 300 ó 320° ecsijiendo para que aquella continúe, que se aumente la temperatura al aceite. Los aceites fijos se hallan regularmente en las semillas de las plantas *dicotiledoneas* y en particular en las de la clase de las *cruceferas*. Su extraccion consiste generalmente en moler las semillas, envolverlas en una tela de cutí y prensarlas en frio: la presion en caliente dispone á los aceites á enranciarse. Los aceites fijos mas comunmente usados en la economia doméstica y en las artes son: el de *adormideras* que se estrae de las semillas del *papaver somniferum* y que en el mediodia



comunes, ordinarios y de ínfimo precio, tales como los jabones llamados verde, negro etc. El aceite de olivas se presenta de color amarillo mas ó me-

---

de Alemania y en el norte de Francia usan como alimento : el de *almendras dulces* que se estrae del fruto del *amygdalus communis* y sirve para fabricar jabones de tocador ó finos : el de *beladona* estraido de las semillas de la *atropa belladona* y que se emplea en Wutemberg para el alumbrado y como alimento : el de *ben* muy apreciable de los relojeros por enran- ciarse dificilmente : el de *cañamones* estraido del fru- to *cannabis sativa* y empleado para fabricar el jabon verde y algunos barnices : el de *colza* estraido de la *brassica campestris oleifera* que sirve para el alum- brado : el de *linaza* que se estrae del grano del *li- num usitatissimum* muy usado para la preparacion de barnices y de la tinta llamada de impresores : el de *nueces* que se estrae del fruto del nogal *juglan- regia* que da hasta un 50 p.  $\text{S}$  y se emplea en las ar- tes para pinturas al oleo finas y en algunos paises, particularmente en Italia, tambien como alimento : el de *nueces de ciruelas* estraido del fruto del *prunus domèstica* que presta un 35 p.  $\text{S}$  y sirve escelente- mente para el alumbrado : el de *palma* que se estrae del *elais quincensis* y contiene dos aceites, uno flui- do que sirve para la elaboracion de jábones y otro sólido que despues de licuado y mezclado con 0,05 de su peso de cera blanca sirve para la confeccion de velas esteáricas, y finalmente el aceite de *uva* que estrae de la pepita de la uva *vitis vinifera* que da un 10 á 11 p.  $\text{S}$ , el cual puede servir para el alumbrado.



nos verdoso , sin color y de sabor grato : á-6° deposita 0,28 de estearina fusible á los 20° y 0,72 de oleina. Este aceite tiene la propiedad de disolver el fósforo , cuya disolucion luce en la oscuridad si se agita ; disuelve asimismo el azufre de cuya disolucion se precipita cristalizado. El cloro é iodo le deshidrojenan formándose ácido clorhídrico con el primero é iodhídrico con el segundo. El ácido nítrico mediante la ebullicion lo transforma en un cuerpo sólido , amarillento, parecido á la cera, cuerpo que por una prolongada accion de dicho ácido se convierte en ácido ocsálico. El ácido sulfúrico en proporcion de una parte mezclado con dos en peso de aceite de olivas y abandonada la mezcla por veinte y cuatro horas , le espesa. le colora fuertemente de un matiz rojo oscuro y le altera profundamente dando orijen à varios compuestos. (1).

---

sirve en algunos lugares ó paises de alimento y saponificado por la sosa forma un jabon bastante duro, de color verde y que tiene el inconveniente de que rancea con facilidad , adquiriendo un color amarillo rojizo.

(1) En esta mezcla el ácido sulfúrico descompone la margarina del aceite y forma ácido *sulfomargárico* y *sulfoglycerico* y descompone la oleina del mismo formando ácido *sulfoléico* y *sulfoglycerico*. Los ácidos sulfomargárico y sulfoléico tratados con agua fria precipitan ácido metamargárico sólido y metao-



En el comercio se conocen tres clases de aceite de olivas ; la primera llamada vírgen resultante de la primera espresion del fruto : otra segunda obtenida haciendo hervir en agua la pulpa ya prensada , y otra tercera que es la que se recoje de las aceitunas de segunda presión , cuya pulpa residuo se ha abandonado algunos dias dentro el agua para que se hinche.

Presentándose á veces el aceite de olivas sin aquel grado de pureza que se requiere , se han ideado varios métodos para purificarlo , siendo tres generalmente los procedimientos que pueden seguirse para ello. El primero consiste en la simple filtracion por papel sin cola , con lo cual se clarifica bastante. El segundo se funda en la propiedad descolorante y desinfectante al propio tiempo del carbon animal ó de huesos , pues basta filtrar el aceite por entre capas de éste para resultar muy claro , hermoso , limpio y sin olor alguno, aun cuando antes lo tuviese rancio. Si el aceite que se clarifica no es rancio, puede sustituirse al carbon animal el marmol, la arcilla blanca , el alabastro , el vidrio molido etc. para purificarlo. El tercero propuesto por el ba-

---

léico líquido ; con agua hirviendo precipitan ácido hidromargarítico sólido y hidroléico líquido : y haciendo hervir juntos el ácido metamargárico é hidromargarítico , se forma el ácido hidromargárico.



ron de Thenard para la purificacion general de los aceites rancios, consiste en ajitarlo fuertemente con dos ó tres centésimos de su peso de ácido sulfúrico concentrado, el cual no atacando la composicion del aceite, obra tan solo sobre los cuerpos estraños que le acompañan. Por espacio de veinte y cuatro horas se deja el líquido en reposo, añadiéndole luego agua caliente hasta alcanzar la temperatura de 60 á 80° y se deja por segunda vez en reposo por espacio de tres ó cuatro dias, pasados los cuales se halla el líquido dividido en tres capas; una superior formada por el aceite claro y diáfano; otra media formada por aceite impuro y moreno susceptible de clarificarse; y la inferior constituida por el agua, ácido sulfúrico y materias estrañas.

Las lejias cáusticas, otro de los cuerpos que necesita el fabricante para la elaboracion del jabon, seran á base potasa ó sosa segun quiera obtener el jabon blando ó duro. Su preparacion igual para entrambas, consiste en lo siguiente: se escoje barrilla de primera calidad, (1) casi reducida á polvo, ó bien ceniza superior y se

---

(1) En Francia llaman indistintamente *sosas* á todos los carbonatos impuros del comercio: en nuestro país llamamos *barrilla* al carbonato superior y designamos con el nombre de *sosas* las barrillas muy inferiores y considerablemente cargadas de sal comun.



mezclan con su peso de cal viva recién apagada; esta mezcla se echa en un gran cubo de madera ó barro si se opera en pequeño y en un gran depósito de mampostería cuando se trabaja en grande, debiendo tener ambos en la parte inferior de una de sus caras laterales y cerca del fondo, una abertura con ó sin llave, pero que pueda taparse y destaparse á voluntad; y á mas el fondo de los mismos debe estar cubierto de paja, brusco seco etc. en capa algo gruesa y que llegue hasta la parte superior de la abertura lateral, debiendo para ello tener en cuenta la depresión que sufrirá aquella con motivo del peso de la mezcla echada encima. Esta mezcla hecha lo mas homogénea posible debe hallarse muy apretada dentro dichos depósitos, cuya capacidad ocupa casi en su totalidad; en cuya disposición y cuidando de que esté tapada exactamente la abertura inferior, se le va vertiendo agua encima, añadiendo de nueva hasta que no absorva mas, en cuyo caso se acaba de llenar el depósito ó cubo del mismo líquido y se abandona por veinte y cuatro horas. Pasado este tiempo se destapa con cuidado y no del todo, la abertura inferior y se vé salir un líquido de color rojizo súbido ó amarillento, de sabor excesivamente cáustico, que señala de 25 á 30° del areómetro de Beaumé y se llama *lejía fuerte*. Cuando no fluye mas líquido se tapa ó cierra la



indicada abertura , se vuelve á llenar el depósito de agua , se abandona por otras veinte y cuatro horas y operando como en el caso anterior se obtiene un líquido menos colorado que señala de 15 á 22° del areómetro. Practicando iguales manipulaciones dos ó tres veces mas , se llega á obtener lejías de solo cinco ó seis grados que son las primeras que deben emplearse : cada una de las indicadas lejías debe recogerse y conservarse aparte. A fin de no perder tanto tiempo en la preparacion de las lejias , puede modificarse el proceder del modo siguiente : una vez obtenida la lejía fuerte , se llena de agua el aparato y sin cerrar del todo la abertura inferior se va recojiendo el líquido que fluye , mientras que se va añadiendo de nuevo en la parte superior : mas como el líquido que sale señala cada vez menos grados, es necesario graduarlo de tanto en tanto á fin de recojerlo y conservarlo aparte , separando el mas fuerte del que lo es menos.

La saponificacion del aceite de olivas para la obtencion del *jabon duro* ó de *pedra* se practica del modo siguiente: en una gran caldera de mamposteria y cuyo fondo sea de cobre se vierte una cantidad proporcionada de aceite y luego otra de lejia cáustica de sosa que señale de 8 á 11 grados del areómetro : se ayuda la accion por medio del fuego y cuando se ha combinado ya to-



do el álcali de la primera lejía, se vierte una porcion de otra un poco mas fuerte y se deja hervir suavemente la masa. Durante la ebullicion la pasta adquiere consistencia, una porcion del agua se evapora y se manifiestan emanaciones de un vapor ó humo negruzco. Este último signo manifiesta que el cobre que forma el fondo de la caldera se halla en contacto de la materia bien *empastada* y que el metal desprende un calor muy vivo, en cuyo caso se echa en la caldera una corta cantidad de lejía fuerte y se ajita. Sucede á veces que una porcion de aceite sobrenada al jabon: este inconveniente se obvia echando una porcion de lejía débil y ajitando, ó algunos pedazos de jabon residuo de otras operaciones. Como durante la *empastacion* el jabon se combina con mucha agua, resulta que no absorberia aquel, nueva cantidad de álcali, si no se le despojase del exceso de esta, la cual se consigue facilmente echando en la caldera una cantidad de lejía de sosa llamada *lejía salada*: al momento y mientras se vierte esta, se vé la materia separarse en grumos y quitando luego fuego de debajo la caldera, se deja reposar la masa á un calor suave. Pasadas algunas horas se abre la canilla que hay en la parte inferior de la caldera, para dar salida á un líquido rojizo de sabor salado, cuyo líquido está formado por la lejía de sosa empleada y el exceso de agua del



jabon : á esta operâcion se llama *sangrar la caldera*. Verificada esta , se aplica fuego debajo la caldera y se echa en la misma una porcion de lejía alcalino-salada que señale 18 ó 20 grados, se hace hervir algunas horas y se sangra de nuevo; se vierte otra vez en la caldera una cantidad de lejía de 28 grados en suficiente proporcion , se hace hervir y se sangra nuevamente , manipulaciones que es necesario repetir dos ó tres veces mas , dejando hervir la masa despues de la última adicion de lejía por espacio de 12 ó 18 horas , para completar bien la coccion del jabon. Cuando este se halla ya bien cocido, lo que se conoce cuando metiendo una espatula ó agitador de madera al salir queda limpia , si se vaciase sin otra manipulacion resultaria de un color oscuro , debido á una cantidad de jabon ferrujinoso procedente del sulfuro de hierro que acompaña á las sosas ó barrillas; por lo que se añade entonces lejía débil en cantidad suficiente , para que el jabon ferrujinoso se separe del jabon blanco de sosa por precipitacion y se reuna en venas mas ó menos grandes mediante cierta agitacion de la masa , resultando con esto un jaspe rojizo ó moreno sobre fondo blanco : entonces se vacia inmediatamente el jabon y se hace secar con prontitud para que no se precipite el jabon ferrujinoso. En algunas fábricas obtienen el jaspe echando en la masa del jabon una disolucion



de caparrosa en lejía débil de sosa, en el momento en que se acaba la empastacion.

Si el jabon se quiere enteramente blanco, no se hace mas antes de vaciarlo que desleirlo á un calor moderado con lejías débiles que contengan disuelta una porcion de sal comun, ó bien se emplean lejías de sosas ordinarias y muy saladas. De esto modo la afinidad que la sal tiene para con el agua hace que el jabon se separe de la misma y sobrenade, al mismo tiempo que el agua se apodera de la sosa escedente y deja precipitar el jabon alumino-ferrujinoso que es el que dá el color oscuro á toda la masa. El jabon que sobrenada es blanco y se recoje con cuidado, haciéndolo secar luego al aire cuando está frio (1).

El jabon blando se prepara saponificando el aceite de olivas mediante lejías cáusticas de po-

---

(1) He aqui la cantidad y proporcion de materias que emplean nuestros fabricantes, para la obtencion de un quintal castellano de jabon duro.

2	arrobas	19	libras	castellanas	de	aceite	claro.
1	id.	5		id.		barrilla.	
2	id.	"		"		sosa.	
1	id.	15		id.		cal	para hacer las lejías.
2	id.	"		"		leña.	



tasa ; la operacion se conduce del mismo modo que la anterior con la diferencia de que no se *sangra la caldera* : se conoce que está ya concluida , cuando vaciando una porcion de pasta sobre un plato se espesa al enfriarse sin perder de su transparencia.

### *Del agua.*

El agua es un cuerpo de primera necesidad para el tintorero : agua necesita este para la elaboracion de la mayor parte de los productos cuya esposicion nos ha precedido ; agua ha de menester y no en poca cantidad para la preparacion de los baños tintoriales y decocion de materias colorantes y por último los hilados ó tejidos tintorados ecsijen cantidades enormes de agua en que elevarse cómodamente. Estas consideraciones nos han inducido á hacer la esplicacion y sucinto estudio del agua en este lugar y como complemento y final de la primera seccion de este tratado.

El agua se presenta ó puede afectar tres estados diferentes que son el de *solidez* , *liquidez* y *vapor*. El agua para permanecer al estado sólido ecsije cuando menos una temperatura de cero grados: esperimentos recientes que tal vez algun dia considerará la ciencia mas ilusorios que reales , manifiestan que el agua puede permanecer



sólida á  $+ 90^{\circ}$ . El agua sólida ó bien se presenta en copos blancos , lijeros , separados y esponjosos de un volumen diez y ocho veces mayor que el agua que los forma (nieve), ó bien en masa transparente , elástica , muy dura (1), refrinjiendo fuertemente la luz y cristalizando en agujas de sesenta á ciento veinte grados (*hielo*).

El agua para conjelarse ecsije una temperatura inferior de cero grados, el libre contacto con el aire exterior y muchas veces la comunicacion de un pequeño movimiento : durante la conjelacion aumenta aquella considerablemente de volumen y su fuerza expansiva es igual á 27720 libras. Esta fuerza es debida en gran parte á la elasticidad del aire contenido entre las moléculas del agua y que tiende á escaparse cuando aquella cristaliza.

El agua líquida es diáfana , transparente , inodora é insípida, sin color, refracta los rayos luminosos , conduce bien al fluido calórico y es segun algunos incomprensible y elástica. Un cen-

---

( 1 ) En el invierno del año 1740 se construyó en San Petersburgo un palacio de hielo , delante del cual se colocaron algunos morteros y cañones fabricados con el mismo, los cuales sufrieron y resistieron algunos disparos con bala sin fundirse , atravesando los proyectiles puertas de madera colocados á grande distancia.



trilitro de agua á cuatro grados sobre cero centígrados, grado en que el agua tiene la mayor densidad posible, pesa un gramo. El agua tiene la propiedad de absorber una cantidad notable de calórico y si este es en cantidad suficiente llega á hervir ó presentar el fenómeno de *ebullicion*, el que tiene lugar tanto mas pronto, cuanta menor sea la presion admosférica. La ebullicion se verifica á los 100° centigrados; sin embargo parece segun esperimentos ultimamente practicados, que si el agua es pura puede calentarse hasta los 135° sin hervir.

Cuando el agua hierve ó se la calienta hasta os 100 ó mas grados se reduce á vapor: la tension de este es tan considerable, particularmente si se calienta en vaso cerrado, que ha podido ser aplicado como potencia motriz en las máquinas locomotivas de mar y tierra, en la fabricacion de hilados y tejidos etc.; aplicacion importante debida y realizada por primera vez por el insigne español *D. Blasco de Garay* (1) El vapor del

---

(1) Esta fuerza portentosa que tiene el agua al estado de vapor fué conocida ya y se hizo por primera vez mencion de ella en tiempo del matemático de Alejandria *Heron* que vivia doscientos años antes de la Era vulgar y que immortalizó su nombre con una fuente perpetua ó de presion. Desde dicha época hasta el año 1563 suponen los extranjeros no haberse hecho



agua es transparente , sin color , ni olor ; el cálculo fija su densidad á 0, 620, de que se sigue que un centímetro cúbico de agua á cero

---

mencion ó aplicacion alguna de este descubrimiento, en cuya época habló de la posibilidad de construir una máquina de vapor un tal Mathesio y cuya primera descripcion publicó en 1597 , teniendo dicha máquina el nombre de *colypila*. Mas esfuerzense cuanto quieran los extranjeros para robarnos una gloria toda española , sus esfuerzos serán vanos ; pues consta por los archivos reales de Simancas , por los papeles de Cataluña y por los registros de la secretaria de la guerra del año 1543 , que el primer ensayo del vapor del agua para el movimiento de un barco se ejecutò por primera vez en el puerto de la ciudad de Barcelona, cincuenta y cuatro años antes que Mathesio publicase su nuevo aparato , esto es en el citado año de 1543. No hay que dudarlo : pues por ellos consta // que habiendo el capitan de marina D. Blasco de Garay inventado una maquina de vapor , solicitó de S. M. I. // el Sr. D. Carlos 5.º de Alemania el permiso para ensayarla. Apesar de la novedad de la invencion y del // asombro que esta nueva produjo en el ánimo del // Emperador y de la corte , se permitió el que se verificase. El dia diez y siete de Junio del citado año // fué el destinado para el experimento , al cual asistió // S. M. I. su hijo D. Felipe 2.º y asi mismo todos los // grandes caballeros y personajes de la Corte y se colocó la máquina en un buque llamado Trinidad del // porte de 200 toneladas , arribado de Colibre , siendo // su capitan Pedro Scarza , cuyo buque por la fuerza



grados dará pasando al estado de vapor 1700 centímetros cúbicos de vapor de agua á 100°. No es solo la tension el fenómeno que debe tenerse en consideracion cuando se calienta el agua á una fuerte presion como se ha dicho mas anteriormente, sino tambien la temperatura excesiva que llega á adquirir el mismo líquido en aquella circunstancia, como puede observarse en las máquinas de vapor. En este caso el poder disolvente del agua aumenta muchísimo; de ahí

---

„del vapor zarpó poniéndose en precipitada marcha  
„sin remo ni vela alguna. Dicha máquina fué sencilla-  
„mente construida, pues segun testigos que asistie-  
„ron á aquel acto, personajes todos de alta jerárquia  
„y distincion, la constituia una caldera con agua, cu-  
„yo vapor conducido por tubos de un diámetro pe-  
„queño procuraba un continuo movimiento de rota-  
„cion á dos ruedas colocadas en los flancos exteriores  
„del buque, cuyo precipitado movimiento y empuje  
„continuando contra las aguas hacia caminar veloz-  
„mente el barco. Este experimento satisfizo á S. M.  
„I. en tanto grado, que fué de su cuenta todos los  
„gastos de la máquina y del ensayo, mandándose de-  
„positare aquella en el arsenal de la real marina, re-  
„cibiendo ademas el capitan D. Blasco de Garay un  
„honorífico premio de manos del Emperador.” Las  
guerras del continente no permitieron á Cárlos 5.º rea-  
lizar iás aplicaciones de esta máquina, como poste-  
riormente lo verificaron nuestros vecinos.



el empleo de la marmita de Papin y de la marmita autoclave, la primera para extraer la jela-  
tina de los huesos y la segunda para el avivaje  
de colores etc. Es inútil advertir que por cada  
presion debe ecsistir una temperatura constante  
y que esta presion puede ser conocida por la  
temperatura del agua ó recíprocamente la tem-  
peratura por la presion. He aquí en este peque-  
ña tabla los cálculos hechos por M. Dulong  
acerca el particular.

PRESION EN ADMÓSFERAS.	PRESION EN METROS DE MER- CURIO.	TEMPERATURA.
1	0, m 760	100° c.
1½	1, 140	112,2
2	1, 520	122
2½	1, 900	129
3	2, 280	135
3½	2, 660	140,7
4	3, 040	145,2
4½	3, 420	150
5	3, 800	154
5½	4, 180	158
6	4, 560	161,5
6½	4, 940	164,7
7	5, 320	168
7½	5, 700	170,7
8	6, 080	173



El agua presenta un fenómeno particular y digno de la mayor atención. Parece á primera vista que el agua debe evaporarse tanto mas pronto cuanto mas caliente sea el vaso que la contenga; empero se ha visto cesar casi enteramente la vaporizacion del agua colocada sobre una plancha de hierro calentada al rojo blanco y que podia llenarse casi enteramente de agua un crisol de platino calentado tambien al blanco, haciéndole caer gota á gota dicho líquido, permaneciendo asi un cuarto de hora sin vaporacion sensible; verificándose esta casi súbitamente y acompañada de una violenta y brusca ebullicion cuando el crisol se halla al calor rojo oscuro. Este fenómeno débese tener presente en las máquinas de vapor á fin de evitar las desastrosas y tristes catástrofes que son consecuentes á las explosiones de las mismas; pues pudiera suceder que una caldera de vapor fuese accidentalmente calentada á una muy elevada temperatura y cesando de dar vapor de agua se verificase la explosion por la disminucion de calor, siendo en este caso de suma utilidad las válvulas de metal fusible.

Una constante tradicion de muchos siglos habia establecido la creencia de que el agua era un cuerpo simple; sin embargo los experimentos de *Macquer* y *Sigaud-Lafont* en mil setecientos setenta y seis, los de *Priesley* y *Cavendish* en



mil setecientos ochenta y uno y especialmente el del malhadado *Lavoisier* (1) públicamente ejecutado en el día veinte y cuatro de Junio de mil setecientos ochenta y tres, y que reprodujeron bien pronto el Dr. *D. Francisco Carbonell* y *Bravò* en Barcelona y *D. Pedro Gutierrez Bueno* en Madrid, han manifestado que el agua era un cuerpo compuesto de gas *ocsígeno* y de gas *hidrógeno* en las siguientes proporciones:

Ocsígeno...	88,90	ó bien 100	-1 át. ocsígeno.
Hidrógeno.	11,10	12,48	-2 áts. hidrógeno.

Hemos manifestado al principiar este artículo, ser el agua un cuerpo indispensable para las necesidades de la tintura; empero debemos advertir en conclusion que no todas las aguas son útiles para el tintorero. Las aguas que debe emplear este en operaciones deben ser de la clase de las llamadas *potables* ó sean aquellas que se

---

(1) El ilustre y sabio *Lavoisier* murió víctima de la revolucion francesa de fines del pasado siglo. La cuchilla de *Guillotín* cortó en el cadalso aquella cabeza tan fecunda en observaciones, que tanto habia discurrido en favor de la ciencia y tanto prometia para el porvenir de la misma. El crimen que le condujo a la muerte fué el de haber sido adicto y fiel á la causa de un rey desgraciado.



prestan á las necesidades de nuestra existencia y se reconocen por la facilidad con que disuelven el jabon y cuecen las legumbres. Deben por consiguiente desecharse de los talleres de tintura todas las aguas que esten privadas de esta propiedad, por estar estas acompañadas de una gran cantidad de sales y materias heterojéneas cuya presencia es altamente perjudicial, ora porque cambiarían el matiz de las decocciones colorantes que con ellas se hicieran, ora porque alterarían profundamente el brillo de los colores fijados en los hilados y tejidos que en aquellas se lavasen (1); debiendo especialmente contarse entre estas las que contienen sales de cobre ó hierro, por ser propiedad esencial de estas el oscurecer todos los matices claros. Se ha

---

(1) Es bien sabido que las aguas de pozo jeneralmente hablando, no son potables, ni propias para muchos usos artistico industriales á que pudieran aplicarse en razon de la grande cantidad de sulfato de cal que contienen. Para remediar este inconveniente M. Lassaigne propone tratar dichas aguas por el subcarbonato de sosa cristalizado, en proporcion de 317,6 grammos (cerca diez onzas) por cada 100 litros de líquido (unos 100 azumbres). Las sales calcáreas precipitadas por la accion de dicho carbonato dejan un líquido util para las necesidades de la vida y para los usos de las artes industriales.



aconsejado el corregir este defecto á las aguas no potables ó llamadas vulgarmente *duras* ó *crudas* mediante disoluciones de sal de sosa y jabon, la decoccion del salvado y plantas mucilajinosas etc. lo cual es poco menos que imposible poder aplicar á un arte que ecsije y emplea el agua tan profusamente , por ser bastante dispendioso.

#### NOTA.

Al hablar de los agentes químicos empleados en el arte de la tintura y como complemento de su estudio, hemos demostrado los medios de reconocerlos fijando tan solo nuestra atencion en los fenómenos que en los agentes compuestos desarrollaban las bases con los reactivos debidamente empleados ; deber nuestro es dar al presente una sucinta idea del modo de determinar la naturaleza del elemento electo-negativo que concurre á la formacion de dichos compuestos , por ser no pocas veces necesaria su averiguacion.

*Sulfuros.* Se reconocerán estos compuestos en que disolviéndolos en el agua y tratando luego la disolucion por un ácido, se desprende gas sulfhídrico facil de reconocer por su olor y por ennegrecer un cristal ó pedacito de acetato de plomo sujeto á la sola accion de dicho gas en el momento de su emanacion. La misma disolucion de sulfuro precipita en negro las disoluciones sali-



nas de plomo y en pardo oscuro las de mercurio, cobre, hierro etc.

*Yoduros.* Su disolucion precipita en naranjado ó rojo otra de bicloruro de mercurio : tratada aquella por el ácido sulfúrico concentrado se presenta un vapor color violeta y se precipita iodo. Este se reconocerá ser tal enjugándolo con papel sin cola, echarlo en un matráz y calentar este ; al momento se llenará el interior del mismo de un hermoso vapor violado, y no quedará residuo alguno si se sostiene por algun tiempo la temperatura. Forman con el nitrato de plata un precipitado poco soluble en el amoniaco.

*Cloruros.* Su disolucion acuosa precipita en copos blancos las sales solubles de plata, cuyos copos son insolubles en el ácido nítrico y se disuelven completamente en un exceso de amoníaco. Mezclados con el ácido sulfúrico debil y el perócsido de manganeso se desprende cloro con el calor.

*Brómuros.* El nitrato de plata produce en sus disoluciones un precipitado amarillento soluble en el amoníaco é insoluble en el ácido nítrico. Sujetos cuando secos á la destilacion mezclados con perócsido de manganeso y ácido sulfúrico se obtiene el bromo en vapor, que se recoge en un frasco ó recipiente con agua para disolverle. El cloro solo produce el mismo efecto.

*Boratos.* Su disolucion concentrada precipita



por el ácido sulfúrico ó clorhídrico escamas blancas, nacaradas, de ácido bórico; el precipitado es un poco soluble en el alcohol y comunica á su llama cuando arde un color verdoso. Forman con el nitrato de plata un precipitado blanco soluble en el ácido nítrico y en el amoníaco.

*Carbonatos.* Tratados por un ácido se produce efervescencia y desprenden el ácido carbónico al estado de gas sin color, de olor algo picante y que no quita la transparencia al aire.

*Sulfatos.* Forman con la disolución del nitrato de barita un precipitado blanco, pesado, insoluble en el ácido nítrico, y precipita el acetato de plomo en un precipitado blanco soluble en el ácido clorhídrico caliente.

*Nitratos.* Son descomponibles por el fuego solo; tratados por el ácido sulfúrico concentrado dan vapores blancos y si se mezclan antes con limaduras de cobre se produce efervescencia con desprendimiento de vapores rojos.

*Fosfatos.* Precipitan las sales solubles de plomo en un precipitado blanco que descompuesto por una corriente de gas sulfhídrico deja aislado el ácido fosfórico: forman con el cloruro de bario un precipitado blanco soluble en los ácidos nítrico y clorhídrico, con el nitrato de plata un precipitado de color amarillo claro y con las sales solubles de magnesia un precipitado blanco, que es muy abundante si se vierte en la mezcla de las dos disoluciones un poco de amoníaco.



*Arseniatos.* Precipitan el sulfato de cobre en un color blanco azulado; mezclados con una disolución de sulfhidrato alcalino y tratada la mezcla por un ácido no hay mutación notable en los primeros instantes; precipita de calor rojo de ladrillo las sales solubles de plata.

*Arsénitos.* Su disolución mezclada con otra de un sulfhidrato y tratada luego con un ácido, forma un precipitado amarillo soluble en los álcalis cáusticos; precipitan en verde la disolución de sulfato de cobre.

*Molibdatos.* Si añadiendo á su disolución ácido sulfúrico se forma un precipitado blanco que cambia en azul si se pone en contacto de una lámina de estaño.

*Cromatos.* Precipitan en amarillo las sales de plomo y bismuto, en rojo las de mercurio, en púrpura las de plata etc. Calcinados fuertemente reducidos á polvo y mezclado este con carbon, se obtiene una materia verde que es el óxido de cromo.

*Acetatos.* Tratados por una disolución de cloruro de hierro se colora el líquido de rojo oscuro debido á la formación del acetato de hierro: forman con el nitrato de plata un precipitado blanco soluble en el agua hirviendo; forman con el nitrato de protóxido de mercurio un precipitado en escamas cristalinas solubles en el agua hirviendo y en un exceso de acetato; calentados



con ácido sulfúrico concentrado desprenden el ácido acético fácil de reconocer por su olor.

*Oxalatos.* Producen con las sales de barita un precipitado blanco soluble en los ácidos clorhídrico y nítrico: con las de plata un precipitado blanco soluble en el amoníaco y en el ácido nítrico; con las sales calizas determina un precipitado blanco soluble en los ácidos nítrico y clorhídrico y apenas soluble en los ácidos acético y ocsálico.

*Tartratos.* Precipitan las sales calizas en un polvo blanco soluble en frío en una lejía cáustica de potasa; calentados al rojo se descomponen despiden un olor de azúcar quemado y dejan un residuo carbonoso.

*Citratos.* Forman con el cloruro de calcio un precipitado blanco, soluble en una disolución de sal amoníaco é insoluble en una lejía: con el acetato de plomo producen un precipitado blanco soluble en el citrato de amoníaco.

*Cianuros.* Precipitan en hermoso color azul las sales de peróxido de hierro: el precipitado es insoluble en el ácido clorhídrico y desaparece su color por la acción de una lejía cáustica ó del amoníaco.



TRATADO PRACTICO

DEL

**BLANQUEO Y TINTURA**

DE LA

LANA , SEDA Y ALGODON.

—

TOMO II.

Barcelona.

IMPRESA DE LA VIDA E HIJOS DE BAYOL,  
VALLE DE TERRADO Y...

1847







# TRATADO PRÁCTICO

DEL

## BLANQUEO Y TINTURA

DE LA

### LANA, SEDA Y ALGODON,

REDACTADO CONFORME LOS PRINCIPIOS, PRÁCTICA Y DEMOSTRACIONES DE LA QUÍMICA MODERNA Y ACOMPAÑADO DE UN ATLAS CONTENIENDO 100 COLORES FIJADOS SOBRE DICHAS MATERIAS.

*Por el Doctor*

*DON PEDRO ROQUÉ Y PAGANI,*

Profesor sustituto y Preparador en jefe de la escuela gratuita de Química aplicada á las artes de la Junta de Comercio de Cataluña.

Y

*DON JAIME ARBÓS Y TOR.*

Regente en la asignatura de Química general.

**TOMO II.**

*Barcelona.*

---

IMPRESA DE LA VIUDA E HIJOS DE MAYOL,  
CALLE DE FERNANDO VII.

—  
1847







---

## SECCION 2.<sup>a</sup>



**C**UANDO una semilla se halla en circunstancias favorables para desarrollarse jermína , y el embrión que produce es blanco. Mientras se halla en la oscuridad este color no varia y la planta crece con maravillosa rapidéz viviendo lánguida y debil , marchita y sin fuerzas ; empero luego que la luz ha empezado á ejercer sobre ella su influencia de vida , el vegetal mengua sí en su crecimiento , mas en cambio adquiere grosor, robustéz y fuerza y se viste de un color verde hermoso ; color que adorna la copa de los ár-



boles y embellece la aridez de nuestros campos, subsistiendo en las hojas mientras viven. Este ser vivo que inmóvil por sí mismo muere sin dolor en el lugar mismo donde nació, debe á su tiempo cumplir una función importante; tiene él también una estación de amores, y es entonces cuando se desarrolla el tálamo de la fecundidad, adornado y embellecido con cien colores más ó menos simétricos ó caprichosamente arreglados. En medio del silencio y calma que precede á la salida de la aurora, se ven las flores fijadas sobre sus vástagos inclinarse sobre el horizonte en todas direcciones; entonces, cuando parece que duerme aun la naturaleza por no haber la pudorosa sensitiva desplegado todavía sus hojas, se opera á nuestra vista sin verlo la grande obra de la maternidad; entonces es cuando el narciso derrama en los arroyos su fecundidad primera y la violeta confía al céfiro su modesta posteridad; entonces es cuando un suave airecillo establece entre las plantas de los prados un comercio de deleite. (Chateaubriand) Llega el día, y las plantas erguyendo sus tallos extienden sus corolas matizadas, esparciendo olorosos perfumes y aromas: delicado incienso que subiendo más allá de la región donde se fabrica el rayo, es un público y tácito testimonio del homenaje de gratitud que tributan estos seres á la providencia de su Criador.



El hombre que tan deliciosamente habia observado á los Andes penetrando con su cabeza en la morada de las tempestades para iniciarse en sus misterios, al Etna arrojando furioso bocanadas de fuego y regando sus cercanias con rios de betún inflamado y al mar alzándose dos veces al dia sobre su lecho amenazando á sus tristes playas; el hombre que habia admirado la corpulencia y fuerza del elefante llevando sobre sus espaldas un castillo pertrechado de soldados, la ferocidad del tigre que viviendo de sangre, saborea con placer los palpitantes miembros de su victima desgraciada, y la industria del castor modelo de perfeccion instintiva, no podia mirar con indiferencia á los vegetales que le colman de beneficios, que por todas parte le acompañan, que alfombran el suelo por donde pasa, que cubren con su follaje sus desiertos sepulcros, que le prestan el pan de su sustento, el nectar licoroso y el aromático perfume. No, no era posible que estos seres, prodigioso compendio de ilusiones y portentos le pasasen desapercibidos; no era posible que esta inocente yerbecilla que muere sin recuerdo despues de doce novilunios, y ese arbol coloso que vió sucederse unas á otras las jeneraciones de tres siglos no escitasen su admiracion y no le moviesen al estudio.

El salvaje buscó luego en ellos un jugo con que hacer mortales las heridas de sus flechas; el dis-



cípulo de Epidauro manantiales de salud para la vida de sus enfermos, y el químico el secreto de su coloracion para aplicarlo á las artes industriales. Este no tardó en enriquecer á su ciencia con luminosos descubrimientos y la tintura recibió en ello grandes beneficios.

*De las materias colorantes orgánicas.*

El ecsamen de las plantas ha ofrecido respecto á su coloracion particularidades dignas de ser atendidas. Las raices se presentan ordinariamente blancas ó negras, algunas veces amarillas ó rojas y nunca verdes: las cortezas de las plantas vivaces y particularmente de los árboles es ordinariamente morena y en algunos blanca, la parte leñosa es blanca ó blanco amarillenta, algunas veces rojiza, roja ó azul. Las hojas son comunmente verdes aunque manchadas algunas veces de blanco, rojo etc., lo son igualmente los calices sin presentarse nunca negros; los frutos jugosos se presentan con todos los colores y asimismo las flores ó corolas que experimentan muchos cambios por la influencia del cultivo.

Esta diversidad de coloracion ha movido la sagacidad de los químicos para llegar al conocimiento de su naturaleza y de sus trabajos se han podido obtener los siguientes datos. El color verde es el mas esparcido en el reino vegetal; pocas plantas hay que tiñan de verde porque se



altera la materia colorante al aislarla de las mismas; su naturaleza es resinosa y soluble por consiguiente en el alcohol, se vuelve amarilla por los álcalis y verde por la ebullicion en el agua; se cree ser producida por la combinacion de una materia colorante amarilla con un cuerpo sin color, pero que se vuelve azul absorviendo el oxígeno. El color amarillo abunda tambien en las plantas, en sus hojas verdes, tallos, cortezas, leño y raices; esta materia colorante es soluble en el agua, los álcalis dan intensidad á su matiz y por su esposicion al aire cambia en moreno: en algunas circunstancias los ácidos le comunican un tinte rojo. La materia colorante roja no deja de presentarse con frecuencia y se cree que se orijina por la oxijenacion de un cuerpo sin color ó de materiales colorantes amarillos; algunas veces por la accion de los ácidos sobre materias colorantes azules y mas raramente por la accion de los álcalis sobre las materias colorantes amarillas. Las materias colorantes rojas que los ácidos avivan cambiándolos algunas veces en totalidad ó en parte en amarillo, y que pasan por los álcalis por el azul, violeta, amarillo y raras veces verde, se hallan en todas las partes de las plantas esceptuando las hojas, que solo las presentan una que otra vez. La materia colorante azul se forma en muchas plantas por la oxijenacion de una sustancia particular inco-



lor ; pero no pocas veces por la accion de un álcali sobre una materia colorante roja. Cuando los progresos de la vejetacion hacen desaparecer de ciertos frutos la cantidad de ácido que contienen , se les vé pasar sin tardanza el color azul. Esta materia colorante se halla principalmente en las hojas , flores y frutos.

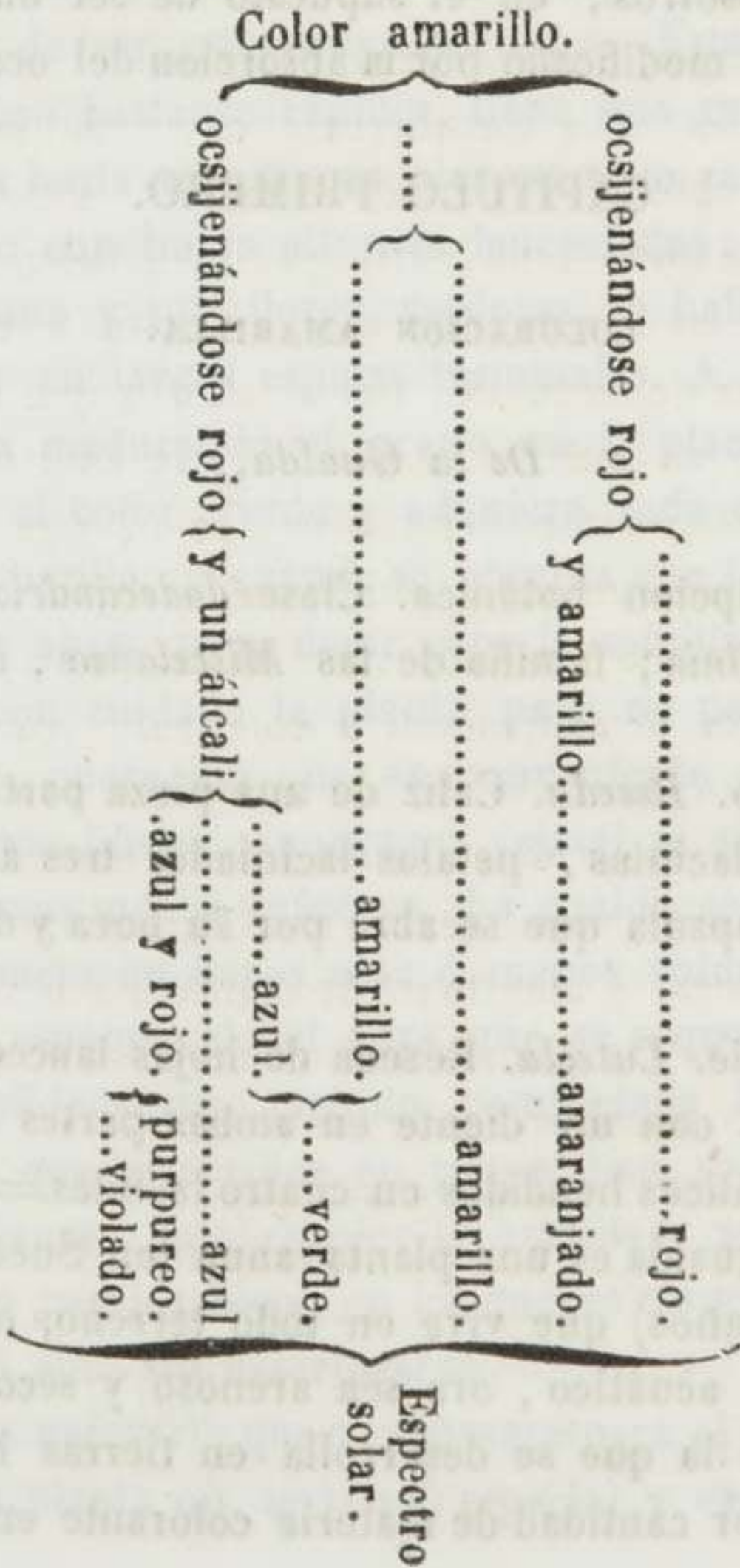
De todas estas consideraciones , y de los resultados obtenidos por M. Schübler estudiando de una manera toda particular la materia colorante de las flores en un todo idénticos á los que se acaban de esponer , ha tomado orijen la division de los colores segun el siguiente orden: *colores ocsíjenados ó positivos* , rojo , rojo anaranjado , anaranjado , amarillo anaranjado , amarillo , amarillo verdoso; *color de las hojas* , verde ; *colores desocsíjenados ó negativos* , azul verdoso , azul , azul violeta , rojo violeta , rojo.

Segun esta clasificacion podremos concluir diciendo que el color verde es el fundamental de los vejetales, y que de su descomposicion se originan todos los colores que observamos en aquellos como puede verse en esta tabla.

Color verde ó fundamental.	{	ama- rillo.	{	y un ácido rojo. y rojo...anaranjado. .....amarillo. .....verde.	}	Espectro solar.
		azul.	{	.....azul. y rojo. { ..purpureo. .....violado.		



Empero si en vez del color verde que es compuesto se quisiese admitir como color fundamental de las plantas un color simple, deberíamos considerar como á tal el color amarillo, y este nos daria los demas colores modificándose segun se espresa en la siguiente tabla.





Insiguiendo esta última suposición nos ocuparemos primero de la coloración amarilla, luego de la roja y azul, terminando con la parda ó leonada, color que algunos consideran como simple y que como á tal pudiéramos admitir también nosotros, en el supuesto de ser un color amarillo modificado por la absorción del oxígeno.

## CAPITULO PRIMERO.

### COLORACION AMARILLA.

#### *De la Gualda.*

Descripción botánica. Clase *dodecandria*: orden *trijinia*; familia de las *Miscelaneæ*, ó *resedaceas*.

Jenero. *Reseda*. Caliz de una pieza partido en cuatro lacinias, pétalos laciniados tres á veces cinco, cápsula que se abre por su boca y de una celdilla.

Especie. *Luteola*. Reseda de hojas lanceoladas, enteras, con un diente en ambas partes de su base y cálices hendidos en cuatro lacinias. = Gualda. La gualda es una planta anua (en Suecia vive dos años) que vive en todo terreno, ora sea un poco acuático, ora sea arenoso y seco; sin embargo la que se desarrolla en tierras buenas dá mayor cantidad de materia colorante en igual



volúmen , y de ahí dimana el que se cultiva en varios países de Europa para las necesidades de la tintura. La gualda se siembra en el otoño en los climas meridionales y en primavera en los climas septentrionales , y para sembrarla con uniformidad es necesario mezclar arena con el grano con motivo de ser este muy pequeño. Esta planta crece con bastante rapidez, tiene una raíz vivaz y eleva hasta tres ó mas pies un tallo ramoso y estriado con hojas alternas lanceoladas : florece en verano y sus flores verdosas se hallan dispuestas en largas espigas terminales. A medida que va madurando el grano va la planta perdiendo el color verde y adquiere toda ella un color amarillo; y cuando se observa que las cápsulas se abren para dejar caer la semilla, se arranca con cuidado la planta para no perder de aquella , operacion que es conveniente practicar en tiempo húmedo, porque el vegetal se saca entonces con menor esfuerzo. La gualda se dispone entonces en haces mas ó menos voluminosos que se esponen al sol para que se seque rápida y cumplidamente : cuando completada la desecacion, que se verifica en pocos dias, se sacude sobre lienzos para recojer la semilla y se almacena en parajes secos, en los que se conserva por muchos años sin deteriorarse.

No es necesario que se consagre para el cultivo de esta planta un terreno especial y esclusivo;



puede ella sembrarse entre cereales, plantas potajeras etc. y duplicar así en valor el producto de la cosecha.

La gualda es muy usada de los tintoreros para los tintes amarillos; toda ella ecepto la raíz sirve à dicho objeto. El agua fria estrae gran parte de la materia colorante de la gualda; empero el agua hirviendo la disuelve en mayor proporción, adquiriendo un color mas ó menos oscuro. Para los usos de la tintura se prepara la decocción con dos ó tres libras de gualda por libra de materia que deba teñirse: la ebullición debe durar por espacio de una hora escasa, ó hasta tanto que la planta se precipite en el fondo de la caldera; entonces se sacan los tallos y como esta decocción se altera con facilidad al aire es menester emplearla luego ó poco tiempo despues de preparada.

La decocción obtenida presenta un color amarillo rojizo algo subido; los ácidos le debilitan precipitando algunas materias colorantes que se disuelven en las disoluciones alcalinas, colorándolas de amarillo; los álcalis amentan su intensidad, formando despues de algun tiempo un lijero precipitado ceniciento insoluble en los mismos (1).

---

(1) De la propiedad que gozan los álcalis de extraer mas completamente la materia colorante de la



El nitrato, sulfato y fosfato de amoniaco, el sulfato de zinc y el ioduro y sulfuro de potasio dán mayor intensidad al color de la decoccion de gualda, al propio tiempo que esta produce precipitados de color gris negruzco con las sales de hierro, verde moreno con el sulfato de cobre, amarillo subido con el clorhidrato de amoniaco, los cloruros de sodio y estaño, el cremor de tártaro, el alumbre y el nitrato y acetato de plomo, y amarillo claro con el cloruro de aluminio, y los nitratos de alumina, bismuto, mercurio y plata.

La materia colorante amarilla de la gualda puede obtenerse aislada constituyendo la sustancia llamada *luteolina*, la cual puede sublimarse y cristalizar en esta circunstancia en agujas largas, transparentes y amarillas. Esta sustancia es soluble en el alcohol y en el eter; lo es asimismo en el agua, cuya disolucion si bien poco colorada, tiñe de amarillo de junquillo la seda y la lana aluminadas.

---

gualda, ha dimanado el que algunos tintoreros obtienen y usan decocciones alcalinas de la misma añadiendo al agua ceniza, cal viva, ù orina podrida ó eputrefaccion: sin embargo es preciso advertir que los colores que se obtienen son mas alterables por los ácidos.



La gualda es la mas usada de entre todas las sustancias colorantes amarillas que pueden emplearse en las tintorerías ; el color que produce es puro y el agua puede agotarla fácilmente en razon de su naturaleza hervacea.

*Espina vineta.*

(Agracejo).

Desc. Bot. Clase *ecsandria*, órden *monojinia*, familia de las *Berberideas*.

Jenero. *Berberis*. Caliz de seis hojuelas de color, pétalos seis apenas mayores que el caliz, con dos glándulas en las uñas, estilo ninguno, baya obtusa con dos semillas oblongas.

Especie. *Vulgaris*. *Berberis* con los pedunculos racimosos, flores racimosas, hojas pestañosas con espinas triplicadas=*Berberis vulgar*=Agracejo.

La espina vineta es una planta perenne que vive en las selvas de Europa y abunda en Cataluña, Aragon y otras provincias españolas; tiene una raiz rastrera, leñosa y de color amarillento: sus tallos son derechos, ramosos, cubiertos de una corteza gris y cuya altura es á veces de ocho á diez pies; sus ramas estan provistas en su base de una, dos ó tres espinas y tienen las hojas alternas, lijeramente pecioladas, ovales, coriaceas, lustrosas, dentadas, con es-



pinas en su circunferencia ; sus flores son amarillas y estan dispuestas en pequeños racimos acsilares y colgantes , despidiendo un olor algo espermático , cuyos estambres son tan irritables que basta tocarlos con una aguja para verlos replegar contra los pistilos , el fruto es rojo, oval y aplastado, dotado de una acidez que gusta jeneralmente : frutos hay en ciertas variedades que son de color violado ó blanco y cuya acidez es acerba si provienen de países frios. El fruto del agracejo se coje cuando bien sazonado y empieza á caerse por sí mismo , se conserva por algunos dias sobre mesas y se confita luego ora en racimo , ora desgranado y con pepitas, ora desgranado y sin pepitas ( los frutos muy viejos no las contienen ) , y se hacen amas jara-les , roobs , licores de mesa etc. : confitados en vinagre cuando verdes reemplazan con ventaja á las alcaparras.

La espina vineta vive naturalmente y con provecho en los terrenos mas áridos y pedregosos; sus semillas se siembran luego de cojidas en tierra lijera. En la primavera el plantel se escarda , se aclara si es espeso y se recalzan las plantas si lo han menester ; despues de algun tiempo se dá otra labor si es necesario. Despues de tres años se trasplantan con cuidado al lugar donde deben vivir perennemente. Este arbol se multiplica tambien por ramas desgajadas,



acodo y por renuevos, los que se quitan por otoño ó principios de primavera para meterlos en los criaderos donde permanecen dos años. Debe privarse á los animales el entrar en los plantíos del agracejo, porque se comen las hojas y brotes tiernos que les gustan mucho con motivo de su sabor ácido.

La materia colorante amarilla de la espina vieta se halla en el leño y parte interna de la corteza del tronco; empero la parte que la contiene en mayor proporcion es la raiz, la que debe usarse despues de quitada su pelicula exterior. El agua fria estrae poca cantidad de aquella, pero si se la hace hervir por espacio de una hora en contacto de la raiz reducida en virutas ó molida, se colora aquel líquido fuertemente y se obtiene una decoccion propia para los usos de la tintura. Esta decoccion es de color amarillo hermoso, que aumenta de intensidad por los álcalis y sus compuestos y vuelve mas claro por los ácidos: los nitratos de bismuto, plomo, plata y mercurio forman en ella precipitados amarillos: el alumbre, las sales de estaño, el cremor de tártaro, el acetato de potasa, el cloruro de aluminio, el nitrato de magnesia, y el nitrato y sulfato de zinc, le comunican un matriz amarillo de limon sin formar un precipitado importante; el sulfato de protóxido de hierro le oscurece y el de cobre le convierte en verde de prado.



El principio colorante amarillo de la espina vineta puede obtenerse aislado tratando por el agua el extracto alcohólico de la raíz y mezclando la disolución con amoníaco, el que precipita un cuerpo moreno, pulverulento; evapórese el líquido filtrado á sequedad y se obtendrá una substancia sólida, amarilla, translúcida en láminas delgadas, que goza el mismo olor de la raíz y de un sabor muy amargo. Espuesta al aire atrae la humedad y se reblandece, es soluble en el agua y en el alcohol é insoluble en el eter; los álcalis dan á la disolución un tinte pardo que cambia en amarillo por los ácidos. El proto cloruro de estaño y el nitrato de bismuto la precipitan en amarillo, el cianuro rojo de potasio y el cianuro ferroso de igual base coagulan su disolución concentrada: el tanino determina un precipitado voluminoso y el acetato de plomo no la altera. A esta sustancia particular se la conoce con el nombre de *berberina*.

Amas de la berberina contiene la raíz del agracejo otras materias ó principios: analizada por Brandes ha dado los siguientes resultados:

Materia colorante morena precipitable por el acetato de plomo. . . . .	2,55
Materia colorante amarilla no precipitable por aquel. . . . .	6.62
Goma con vestijios de sal caliza. . . . .	0,35



Almidon mezclado con sales calizas de ácido fosfórico y otros ácidos vejetales. . . . .	0, 2
Sales calizas á ácido fosfórico y otros.	0, 2
Aceite graso.. . . .	0, 4
Clorofila. . . . .	0,025
Resina blanda. . . . .	0,55
Fibra leñosa. . . . .	55, 4
Agua. . . . .	3, 5

---

La misma raiz analizada por Buchner y Herberger ha dado los resultados que á continuacion se espresan.

	En la raiz.	En la epidermis de la raiz.
	=====	=====
Cera. . . . .	0,4	1,6
Grasa. . . . .	0,6	1,0
Clorofila. . . . .	—	1,0
Resina. . . . .	20,4	7,6
Berberina. . . . .	17,6	—
Materia colorante morena.	—	13,8
Goma. . . . .	21,4	5,0
Almidon. . . . . vestijios.		1,8
Malatos y fosfatos. . . . .	3,4	1,2
Fibra leñosa. . . . .	31,2	41,4
Cenizas. . . . .	2,6	2,2
Humedad y aceite. . . . .	2,0	2,5
	-----	-----
	99,6	102,4



No obstante de que Delkeskamp mira la raiz de la espina vineta como preferible al palo amarillo y al cúrcuma, es con todo poco usada en tintura entre nosotros : en Polonia y en Asia se emplea para teñir los cueros y algunas veces para teñir la madera.

### *Cuercitron.*

Desc. bot. Clase *monoecia*, órden *poliandria*, familia de las *Cupulíferas* Jenero. *Quercus*. Flor masculina : caliz hendido en cinco lacinias, corola ninguna, estambres cinco á diez.

Flor femenina : caliz de una pieza enterisimo y áspero, corola ninguna, estilos de dos á cinco semillas una aovada.

Especie. *Nigra*. Encina con hojas en forma de cuña y hendidas en tres lóbulos poco manifestos, con venas las mas veces alargadas en cerdas.

Esp. *Tinctoria*. Encina con hojas ovales, lobuladas, obtusas en su base, de color verde oscuro por arriba y pubescentes por debajo (1).=Encina de tintes.

El cuercitron es un arbol perenne oriundo y

---

(1) Por lo que respeta à su cultivo veáse el articulo de la encina à cuya familia pertenece.



propio de la América septentrional, el cual después de la epidermis nos dá la corteza mas ó menos leñosa que molida después de seca, se libra al comercio en polvo mezclada de pequeñas fibras de la misma materia: una parte de esta contiene tanta materia colorante como cuatro partes de palo amarillo y ocho ó diez partes de gualda (Bancroff).

El agua estrae facilmente del cuercitron su materia colorante amarilla; una temperatura de 50 á 60° es suficiente, pues que el agua hirviendo disuelve una gran cantidad del tanino que acompaña á la corteza, y forma una decoccion morena; y por otra parte es observado que el color se altera en dicha temperatura mientras existe en la corteza. Este tanino es altamente perjudicial en las operaciones tintoriales, porque se precipita con los mismos reactivos que la materia colorante amarilla y le comunica un tinte moreno. Para obtener pues una decoccion privada de tanino se introduce en la misma vejiga de buey reblandecida, limpia y privada de todas las sustancias solubles en el agua fria, la que se combina con dicho principio curtiente; puede este precipitarse tambien por una solucion de cola de pescado. Como la decoccion del cuercitron verificada á la temperatura mas superiormente mencionada no deja de contener tanino, requiriendo por lo mismo la precipitacion de este si



quiere usarse para las operaciones de tintura, de ahí es que los tintoreros no reparan en preparar aquella mediante una ebullicion sostenida por doce ó quince minutos, y la clarifican con una solucion de jelatina para obtener asi un color mas limpio y mas brillante.

La decoccion del cuercitron obtenida por ebullicion es de un color anaranjado moreno; los ácidos le vuelven mas claro y si son fuertes le destruyen; los álcalis y sus combinaciones le dan intensidad. La alumina y el ócsido de estaño toman en aquella un color amarillo vivo. El alumbre forma un debil precipitado amarillo subido: la sal de estaño le comunica un hermoso color amarillo y forma un precipitado bastante soluble; las sales de hierro producen precipitados morenos subidos, las de cobre verdes de aceituna y los nitratos de alumina, magnesia, bismuto, zinc, plomo y mercurio amarillos mas ò menos subidos.

La materia colorante amarilla del cuercitron llamada *quercitrina* puede aislarse facilmente concentrando á un calor suave una infusion de la corteza. De este modo se precipita una materia cristalina como nacarada, lijeramente ácida al papel de cúrcuna enrojecido por la cal, poco soluble en el eter y algo mas en el alcohol. El agua la disuelve y la disolucion es colorada de anaranjado por los álcalis que la ocsijenian y con-



vierten en *quercitreina* ; los acetatos de plomo y cobre y el bi-cloruro de estaño precipitan copos amarillos y el persulfato de hierro verdes subidos. El ácido sulfúrico la disuelve y la disolución que es de color anaranjado verdoso es enturbiada por el agua. Sujeta á la destilación seca dá la *quercitrina* entre otros productos un líquido que no tarda en cristalizar , cuyos cristales amarillos tienen todos los caracteres que ella misma.

El cuercitron es especialmente empleado para teñir el algodón con matices amarillos y aceitunados : con la rubia produce anaranjados y canelas y con el añil los verdes.

#### *Fustete.*

Desc. bot. Clase *pentandria* , orden *trijinia* , familia de las *terebiutaceas* , tribu de las *Sumaguineas*. Flores bajo del jérmen.

Jenero. *Rhus*. Caliz dividido en cinco partes, petalos cinco , y baya de una semilla.

Especie. *Cotinus*. *Rhus* con hojas sencillas y aovadas al reverso , con racimos plumosos. = *Rhus cotino*. = *Fustete*.

El fustete es un arbusto perenne que se levanta á veces á ocho ó diez piés y crece espontáneamente en las montañas meridionales de Europa : presenta las ramas delgadas y tortuosas, las hojas largamente pecioladas , simples , lisas,



enteras y ovales, las que sirven para curtir, y las flores amarillentas, dispuestas en espiga en la estremidad de las ramas sobre peduncullos muy largos y muy delgados, las cuales se desarrollan al empezar el verano. Este vegetal se multiplica por semilla, la que debe sembrarse en tierra seca, lijera y situada en lugar caliente: su leño tiene algun uso entre los ebanistas.

La materia colorante amarilla del fustete se halla contenida en el leño y corteza del mismo, de cuyas partes la estrae con facilidad el agua hirviendo. La disolucion asi obtenida se presenta de color amarillo anaranjado y tiene un olor particular; los ácidos debilitan el color, los alcalis le convierten en rojo sin precipitacion y los carbonatos alcalinos producen igual efecto, si bien con un poco menos de intensidad. El sulfato de estaño aclara el color presentando un matiz claro de amarillo de paja, el sulfato de hierro le comunica un color verde, y el de cobre verdoso sucio; el nitrato de plata determina un precipitado amarillo rojizo sucio que cambia en oscuro por la adicion del amoniaco, el nitrato de mercurio precipita en amarillo verdoso sucio y el nitrato y acetato de plomo en copos anaranjados. El cloruro de sodio aclara el color de dicha decoccion, el cloruro de mercurio la enturbia y aclara al mismo tiempo, el cloruro de estaño precipita copos anaranjados, dejando co-



lorado el líquido de un color amarillo hermoso: el sulfhidrato de potasa le comunica intensidad de matiz rojizo, el ioduro de potasio todavía mas y el nitrato de amoniaco un tinte verdoso.

La materia colorante del fustete designada con el nombre de *fustina*, se puede aislar del modo siguiente: sepárese el tanino de la decoccion mediante un poco de jelatina, evapórese el líquido filtrado á sequedad, trátase el residuo por el eter y destílese la disolucion colorada en un aparato á propósito á fin de recojer el eter. El residuo que queda se disuelve en agua y se trata mediante el ócsido de plomo hidratado, el cual precipita una laca amarilla: esta laca desleida en agua se descompone por una corriente de gas sulfhídrico, quien precipita un sulfuro de plomo negro y deja un líquido sin color, que filtrado y evaporado convenientemente deposita cristales amarillentos, de sabor amargo, solubles en el agua, alcohol y eter, cuyas soluciones se coloran rápidamente al aire y vuelven rojos por la potasa, sosa y amoniaco, que la transforman en *fusteina*.

El fustete se usa bastante en tintura, si bien que el color anaranjado que produce no tiene solidez; se emplea para comunicar un color de fuego al escarlata, y para los colores pardos, an-teados, auroras, capuchinas etc., pues que combinado con otros se sostiene mejor y aun cuan-



do se debilite el matiz no se altera. Antes de usar su decoccion debe precipitarse el tanino mediante la jelatina : el color asi obtenido es mas vivo y hermoso. Una onza de jelatina basta para una libra de fustete.

### *Palo amarillo.*

Desc. bot. Clase *monoecia*, órden *tetrandria*, familia de las *moreas*.

Jénero. *Morus*. Flor masculina. Caliz dividido en cuatro partes, corola ninguna.

Flor femenina. Caliz de cuatro hojuelas, corola ninguna, estilos dos : caliz reducido á baya y semillas una.

Especie. *Tinctoria*. Moral con hojas oblongas, mas alargadas en una parte de su base, espinas acsilares y solitarias. = Moral de tintes.

El palo amarillo es un árbol perenne natural de la Jamaica y Brasil, el cual presenta las hojas alternas, pecioladas, simples, oblicuas, irregularmente lobuladas y dentadas, cuyas flores son solitarias y acsilares, cayéndose las masculinas luego despues de verificada la fecundacion y las femeninas cuando son maduros los frutos.

La parte de este vegetal usada en tintura es el leño, el cual es lijero, poco compacto ó duro y de color amarillo con venas naranjadas. Este leño sacado del tronco del árbol y reducido á



pequeñas astillas contiene una gran cantidad de materia colorante ; basta una parte de él para teñir diez y seis de paño. A mas de la materia colorante contiene este leño ácido agálico , tanino , goma y resina.

En la temperatura ordinaria el agua disuelve poca materia colorante del palo amarillo: las decocciones para teñir deben ser obtenidas mediante una ebullicion sostenida por dos ó tres horas, con la suficiente cantidad de líquido segun el matiz que se desea conseguir. La decoccion concentrada es de color naranjado subido , de lo contrario se presenta amarillo de oro ó amarillo claro. Como esta decoccion contiene tanino , es preciso precipitar éste mediante una disolucion de jelatina , pedazos de piel ó leche cuajada, quienes no obstante de arrastrar tambien consigo una pequeña cantidad de materia colorante, la disolucion que dejan clarificada es de un hermoso color amarillo, y son muy vistosos los matices que con ella se obtienen.

Los ácidos vuelven pálido el color de la decoccion del palo amarillo , la enturbian y determinan un precipitado amarillo verdoso soluble en los álcalis , estos juntamente con la cal y sus carbonatos le comunican un color rojo subido, determinando con el tiempo un precipitado amarillento : el alumbre y el cremor de tártaro vuelven mas claro el amarillo hasta el de canario,



produciendo casi igual resultado los sulfatos de magnesia y estaño y la sal amoníaco. El sulfato de hierro produce un precipitado verdoso oscuro, el de cobre le comunica un viso verdoso y precipita en amarillo parduzco, y el de zinc precipita en moreno subido permaneciendo el líquido de igual color: el nitrato de plata aclara el color y produce copos rojizos que adquieren un color purpureo por la adición del amoníaco; el nitrato de mercurio precipita abundantemente en amarillo débil; el nitrato y acetato de plomo forman copos naranjados, y el cloruro de bario precipita en amarillo. El bicloruro de mercurio debilita el color de la decocción dándole un matiz amarillo sucio, y enturbiándola; la sal de estaño le comunica un color amarillo hermoso, la sal comun, el sulfhidrato de potasa y el ioduro de potasio le dan mayor intensidad rojiza especialmente el último; el nitrato de amoníaco la oscurece.

La materia colorante del palo amarillo ha recibido el nombre de *morin*, y se precipita por enfriamiento de la infusión concentrada del mismo. Esta sustancia es poco soluble en el agua aun hirviendo, lo es mas en el alcohol y en el eter, cuyas disoluciones por evaporación espontánea dan cristales amarillos. Su solución acuosa enturbia otra de jelatinosa, los álcalis le comunican un hermoso color amarillo; el alum-



bre amarillo verdoso ; el persulfato de hierro verde, el ácido sulfúrico amarillo subido , y el ácido nítrico rojizo. Espuesta á la influencia del oxígeno pasa al color rojo.

El tronco del palo amarillo contiene á menudo una materia pulverulenta amarilla que parece ser enteramente formada de morin , ó una materia de un blanco rosado y de un aspecto resinoso. Esta última materia tratada por el eter se parte en una sustancia roja que queda, y en otra amarilla que se disuelve y dá por evaporacion cristales menos amarillos que los del morin. Disolviendo estos cristales en el eter , haciéndolos cristalizar varias veces y lavando los mas amarillos con agua se les blanquea ; á este producto se le llama *morin blanco*, quien se distingue del primero por la propiedad de adquirir un color rojo granate con el persulfato de hierro.

El palo amarillo se emplea en tintura principalmente de lana, para producir con las sales de hierro matices de oliva, con el añil verdes mas ó menos subidos y para otros compuestos. Raras veces se fija solo el color amarillo que produce, porque tiene el inconveniente de adquirir un matiz rojizo por su esposicion al aire ; su solidez es por otra parte mayor que la de la gualda.



*Cúrcuma.*

Desc. Bot. Clase *monandria*, orden *monojinia*, familia de las *Drimirizeas*.

Flores encima del jérmén y fruto debajo con celdillas.

Jénero. *Cúrcuma*. *Cúrcuma* con cuatro estambres estériles y el quinto fértil.

Especie. *Longa*. *Cúrcuma* con hojas lanceoladas y muchos nervios laterales. Habita en Amboina, Malabar y Zeilan.=*Cúrcuma* larga.

Especie. *Rotunda*. *Cúrcuma* con hojas entre lanceoladas y aovales, con muy pocos nervios laterales. Habita en la India.=*Cúrcuma* redonda.

Ambas especies son perennes por la raiz y annuas por el tallo.

Es la raiz de la primera especie que se usa en nuestras tintorerías, circulando con el nombre de *tierra mérita* ó de *azafran de las Indias*: se presenta tuberosa, prolongada, nudosa, amarillenta por de fuera, amarillo parduzca interiormente, dotada de un olor particular y un gusto amargo.

En la temperatura ordinaria el agua puesta en contacto con la raiz de *cúrcuma* disuelve solo un poco de materia colorante amarillo-parda, y un poco de materias amargas: por la ebullicion el agua disuelve mayor cantidad de aquella y se



colora de un amarillo claro un poco rojizo. Los ácidos debilitados vuelven mas claro el color de la decoccion y los álcalis le comunican un tinte rojizo mas ó menos subido; este mismo color le comunican tambien los ácidos si son concentrados. Si se hace hervir la raiz con amoníaco se obtiene una tintura roja, pero si se calienta por mucho mas tiempo se vuelve amarilla (Pærner). El nitrato de bismuto precipita en blanco en dicha decoccion, los nitratos de plata, mercurio y el acetato neutro de plomo la enturbian y aclaran su matiz, el protocloruro de estaño, el sulfato, fosfato, nitrato y clorhidrato de amoníaco y el nitrato y cloruro de alumina vuelven mas claro su tinte amarillo; el ioduro de potasio y el sulfhidrato de potasa la enrojecen. La jelatina produce un precipitado amarillo, del que el alcohol no puede extraer su materia colorante.

La materia colorante amarilla del cúrcuma conocida con el nombre de *curcumina*, se obtiene pura por el proceder siguiente: se hace macerar la raiz en agua hasta que esta no adquiera color, se hace hervir el residuo en alcohol de 0,80 se filtra y evapora; el residuo de la evaporacion se disuelve en el eter y la disolucion evaporada deja la materia colorante pero no pura. Para purificarla se disuelve en el alcohol, en cuya disolucion se vierte otra alcohólica de acetato de



plomo ; el pósito que se forma se deja secar, se deslie en agua y se le sujeta á una corriente de gas sulfhídrico : tratando el precipitado por el eter, se obtienen por evaporacion de éste cristales amarillos de curcumina pura cuya composicion es la siguiente :

Carbono. . . . .	69,5
Hidrójeno. . . . .	7,4
Ocsíjeno. . . . .	23,1
	<hr/>
	100,0

La curcumina funde á 40° , arde con llama brillante , es insoluble en el agua , pero soluble en el alcohol y en el eter, en los aceites grasos, y en los ácidos acético, sulfúrico fosfórico y sulfhídrico. La disolucion alcohólica de curcumina adquiere un hermoso color rojo carmesí por la accion de los ácidos sulfúrico , nítrico y clorhídrico concentrados , pero si se añade agua este color desaparece y la materia colorante se precipita en copos amarillos: una nueva adicion de ácido concentrado reproduce otra vez el color rojo. Una disolucion alcohólica de ácido bórico no cambia el color de aquella ; empero si se evapora la disolucion mixta , el ácido se combina con la curcumina y se obtiene bajo forma de un hermoso polvo carmesí.



La disolución alcohólica de curcumina precipita en color rojo de castaña por el acetato de plomo básico, en amarillo claro por el nitrato de plomo, en amarillo rojizo por los nitratos de plata y mercurio, y por los cloruros de mercurio y estaño, y adquiere un color pardo subido sin formación de precipitado por el cloruro y sulfato de hierro.

A más de la curcumina contiene la raíz del cúrcuma otras varias sustancias: el análisis practicado por John ha dado los resultados siguientes:

Aceite volátil amarillo. . . . .	1
Resina amarillo-oscuro análoga á la goma- guta. . . . .	10
Goma. . . . .	14
Fibra leñosa que cede á la potasa una pe- queña cantidad de materias solubles.	57
Curcumina. . . . .	11
Sales varias á base potasa y cal con peque- ñas cantidades de óxido de hierro y de manganeso. . . . .	5
Humedad, pérdida. . . . .	2
-----	---
-----	100
-----	---

Fogler y Pelletier han hallado contener la misma raíz fibra leñosa, almidon, materia colorante amarilla, materia colorante morena, un



poco de goma, aceite volatil de un olor agradable picante, y un poco de cal.

El cúrcuma se emplea para teñir la lana y la seda, pues se sabe que goza de mucha afinidad para con las sustancias animales: estas adquieren un hermoso color amarillo, color que si bien es en todas circunstancias fugaz, es sin embargo mas sólido cuando se fija sin mordiente. El cloruro de sodio y el cloridrato de amoníaco que se aconsejan como mordientes propios para el cúrcuma tienen la propiedad de oscurecer el vivo matiz que produce por sí solo. El cúrcuma se usa particularmente para avivar el color de escarlata y para obtener sobre seda y lana colores verdes, junquillo y otros matices compuestos. Empléase asimismo para colorar el papel, el cuero, la madera, la manteca, el queso, ciertos dulces etc. La especie *rotunda* es usada por algunos como condimento especialmente en la India.

### *Granilla de Aviñon.*

Desc. bot. Clase *pentandria*, órden *monojinia*, familia de las *Dumosæ*, ó de las *ramneas*.

Flores de cinco pétalos bajo del jérmen.

Jénero. *Rhamnus*. Caliz tubuloso, con escamas que guarnecen los estambres, córola ninguna, pericarpo baya.



Especie. *Infectorius*. Rhamno con puas terminales, flores hendidas en cuatro partes, masculinas en un pié de planta, femeninas en otro y tallos tendidos. = Rhamno de tintes.

El rhamno de tintes es un arbusto perenne que crece en las orillas, riberas, sotos etc., y se eleva á tres ó cuatro piés, sus ramas estan terminadas en espinas, tiene las hojas alternas pecioladas, dentadas, lijeramente vellosas, sus flores son verdosas, aparecen en verano y se hallan dispuestas en pequeños ramilletes acsilares y sus fratos son amarillos. Se multiplica por semillas ó acodos y requiere una tierra fuerte y húmeda.

Es la semilla de este vegetal la que se emplea en tintura, la cual toma por nombre el del pais de que procede: asi se lláma granilla de Persia, la cual nos viene á Europa por Alepo y Esmirna, cuyos granos son mas gruesos, mas verdes y dan el color amarillo mas hermoso y mas sólido; granilla de levante cuyo color no es tan sólido: granilla de Aviñon que á mas de los frutos del *rhamnus infectorius* contiene á veces los del *rhamnus alaternus*; granilla de Italia y de España etc., las cuales no son tan escelentes como las anteriores (1).

---

(1) Se conocen otras especies de rhamnos que pudieran prestar sin duda alguna importantes servicios á la tintura. El *rhamnus catharticus* tiene una cor-



La decoccion de la granilla de Aviñon obtenida por una ebullicion de media hora es de color amarillo verdoso, tiene un olor particular y un

---

teza interior que tiñe de amarillo cuando fresca y en rojo oscuro cuando seca: la raiz tiñe tambien de este último color y el baño no debe hervir por que aquel se alteraria. Los frutos no maduros (julio y agosto) dan un color amarillo; cuando son sazonados (setiembre y octubre) dan un color verde. Los frutos verdes circulan en el comercio con el nombre de granilla de Aviñon y dan con la sal de estaño y el cremor de tártaro hermosos colores amarillos sobre lana, seda, algodón y lino: las sales de hierro comunican á su decoccion un color moreno, los álcalis un amarillo hermoso, el alumbre y la sal de estaño un amarillo vivo.

Los frutos del *rhamnus frangula* son al principio verdes, luego se vuelven rojos y al fin son negros cuando ya maduros. Los primeros tiñen de amarillo solido los tegidos aluminados: los frutos maduros tiñen sin mordiente de azul-violeta; con nitrato de bismuto, tártaro y sal comun, azul debil; por un baño ácido azul violeta, con acetato de plomo verde. La decoccion de la corteza fresca de la misma planta tiñe de amarillo, la de la corteza seca tiñe de color pardo; los álcalis vuelven pardo el color amarillo. Con el alumbre se obtiene mediante una prolongada ebullicion un amarillo mas subido, que mas tarde pasa al rojo. El leño es rojizo; su carbon es ligero y propio para la fabricacion de la pólvora: cien libras de leño dan doce de carbon. Sus flores sumi-



sabor amargo. El ácido sulfúrico la enturbia, y el color que produce es un rojo algo verdoso: el ácido nítrico le comunica un tinte rojo y el ácido ocsálico debilita el color. Las disoluciones de potasa, sosa y amoníaco aumentan su intensidad; el agua de cal produce el mismo efecto pero con menos enerjía. El protosulfato de hierro determina un precipitado rojizo, y el sulfato de cobre verdoso. El nitrato de plata debilita el color, el nitrato de mercurio la enturbia comunicándole un viso verdoso sucio, el nitrato de plomo produce un precipitado amarillo rojizo, quedando el líquido de un color sucio, el nitrato de bismuto produce un abundante precipitado amarillo muy hermoso dejando el líquido de un color amarillo claro, el nitrato de amoníaco le comunica un tinte rojo intenso, el nitrato de alumina le oscurece y el de magnesia lo debilita. El acetato de plomo y el bicloruro de mercurio le aclaran, el cloruro de estaño precipita copos amarillentos, el cloruro de aluminio le oscurece un poco, el

---

nistran mucho alimento á las abejas y sus hojas sirven de pasto á las cabras, carneros etc.

Los frutos del *rhamnus alaternus* sirven como los otros; su corteza tiene de color pardo, el leño tiñe de azul subido, las ramas y las hojas tiñen de amarillo la lana que ha recibido un mordiente de bismuto.



fosfato de amoníaco le oscurece tambien comunicándole un viso verdoso ; el sulfato de amoníaco le aclara un poco y el ioduro de potasio le comunica mayor intensidad de matiz.

La granilla de Aviñon no bien madura puesta en infusion en eter, cede á este una sustancia de color amarillo de oro que se precipita, la cual se designa con el nombre de *chrysorhamnina* : esta hirviendo en agua se convierte en *xanthorhamnina*, principio particular que ecsiste en las bayas muy maduras. La primera contiene

C <sub>7</sub> 46.	. . . .	1725,0	58,23
H <sub>7</sub> 22.	. . . .	137,5	4,64
O <sub>7</sub> 11.	. . . .	1100,0	37,13
		2962,5	100,00

La segunda está compuesta de C<sub>7</sub>46 H<sub>7</sub>24 O<sub>7</sub>14.

La granilla de Aviñon es poco usada para buenos tintes con motivo de ser poco sólido el color que suministra ; sin embargo en razon de la grande cantidad de materia colorante que proporciona , reemplaza muchas veces la gualda en la fabricacion de estampados.

#### *Achiote.*

Desc. bot. Clase *poliandria* , órden *monojinia* , familia de las *columníferæ* , ó *bixineas*.



Jénero. *Bixa*. Caliz con cinco dientes, corola de diez pétalos, cápsula erizada y de dos ventallas.

Especie. *Orellana*. *Bixa* con los folículos ganchosos y fruto como la castaña. = *Bixa orellana*.

El *bixa orellana* es una planta perenne que crece naturalmente en las orillas de las aguas de la América meridional y en las islas de la India: se eleva a la altura de los naranjos. Este árbol presenta los tallos derechos, ramosos, cubiertos de una corteza delgada, unida, flexible, morena por fuera y blanca en el interior; sus hojas son alternas, grandes, puntiagudas, lisas, con nervosidades rosadas debajo y de un hermoso color verde; sus pecioloos son largos y acompañados de estípulas.

Las estremidades de las ramas se presentan dos veces al año cargadas con ramilletes compuestos de pequeños botones de color rosado moreno, los cuales se abren en flores de diez pétalos dispuestos á manera de rueda, alternativamente grandes y pequeños, de un color rojo apagado y sin olor. Cada flor tiene un caliz de cinco hojuelas que se cae en secándose aquella, y en su centro se halla una especie de borla ó penacho compuesto de un gran número de estambres amarillos en su base y de color rojo purpúreo superiormente, terminado cada uno por una antera oblonga, blanquecina, surcada, llena de un polvo blanco.



El ovario en creciendo da un fruto oval, puntiagudo en su estremidad, aplastado en los lados, de color de piel curtida, erizado de pelos de un color rojo subido y formado de dos cavidades que contienen gran número de semillas de figura piramidal, unidas ó pegadas unas cerca las otras en una película delgada y lustrosa que tapiza el interior de las cavidades. Estas semillas están cubiertas de una materia húmeda adherente á los dedos, de un hermoso color rojo, olor fuerte etc., y es la que constituye el *achiote* del comercio. La cosecha de este fruto tiene lugar dos veces al año, á fines de junio y á últimos de diciembre.

Este vegetal se siembra desde febrero hasta el mes de mayo: el terreno debe estar previamente limpiado, y con un azadon se van haciendo pequeños hoyos en los cuales se echan dos ó tres semillas, cuidando que entre una y otra planta haya una distancia de cuatro pies cuadrados: mientras el vegetal crece es necesario recalzarlo y escardar la tierra. La planta crece con alguna rapidez, al año y medio ya da flores y es al tercer año cuando da una cosecha la mas productiva: pasada esta época es ya menor la cantidad de fruto que desarrolla y es casi nula á los diez años.

Para la preparacion del *achiote* se distingue el fruto del *bixa orellana* en verde y seco. El



primero es el que se coje luego que la cápsula ó fruto de un racimo empieza á secarse y abrirse: el segundo es el que se arranca cuando en cada racimo se hallan mas frutos secos que no verdes. Este puede guardarse seis meses y el otro solo quince dias; pero en cambio este dá un tercio mas de achiote que el seco y de mejor color.

El achiote se prepara del modo siguiente: se toma el fruto seco del bixa, se monda despues de haber estado espuesto al sol por algunos dias rompiendo la cápsula, y se sacan de su interior los granos sin la piel: estos granos se machacan lijeramente con un pilon en un aparato particular, luego se llena este de agua en proporcion de cinco barriles de esta por tres de semilla, y se deja abandonado por ocho ó diez dias, durante los cuales se remueve la masa dos veces al dia medio cuarto de hora cada vez. Transcurrido este tiempo se separa el líquido y se conserva, y el pósito que se halla en la tina se lleva á la *pila*, donde se machaca fuertemente por espacio de un cuarto de hora ó mas, echándole luego encima agua nueva, en contacto de la cual permanece por espacio de una ó dos horas: pasadas estas se vacia todo en una cesta cuidando de comprimir la pasta con las manos, y se escurre asi un líquido que se llama *segunda agua*, y se conserva como la anterior. La pasta que se recoje despues de esta segunda operacion se coloca



en un vaso especial llamado tina de *desaguadero* donde *transpira*, y en la cual permanece por unos ocho días ó hasta que empiece á enmohecerse : para que transpire mejor se cubre con hojas de caña de indias. Una vez empezada la fermentacion y estando ya caliente la materia se machaca de nuevo y se deja mojar bien en dos aguas, ó hasta tanto que no ceda á este líquido mas materia colorante ; estas aguas se llaman *terceras aguas*. Todas las aguas se pasan separadamente por un harnero, mezclando un tercio de la primera con la segunda y dos tercios con las últimas : el agua pasada dos veces por los harneros se filtra por un lienzo limpio y se calienta en una caldera de hierro, la espuma que se forma se recoje, y el líquido que queda es solo bueno para mojar los granos. Todas las espumas recojidas se hacen cocer en una caldera tambien de hierro , ajitándolas continuamente para que no se quemem y cuidando de disminuir el fuego en caso que subiesen demasiado : durante la coccion han adquirido aquellas consistencia para hacer el achiote , para lo cual son suficientes diez ó doce horas. Para conocer si está cocido es necesario tocarlo con el dedo mojado, y cuando no se pega la coccion esta acabada : en este estado se deja endurecer en la caldera á un calor muy moderado, revolviéndolo bien. Se estiende luego en una mesa donde permanece por ocho ó diez



horas para que se enfrie , y se le convierte en panes : el operario encargado de esta operacion debe mojarse primeramente las manos con manteca ó aceite de ricino. Los panes son del peso de dos á tres libras, y se les envuelve con hojas de caña de indias ; tardan dos meses en secarse y mientras se secan despiden un olor de violeta, disminuyendo mucho de su masa. El achiote se seca en lugar aireado al abrigo del sol.

Cuando se quiere un escelente achiote ó de superior calidad se emplea el fruto verde; se mojan los granos en un vaso particular despues de separados de sus cápsulas , se les frota entre las manos y se echan en otro vaso ; con una espumadera se saca de la superficie del agua una especie de espuma ó grasa que sobrenada , se la hace espesar ajitándola con una espátula y se seca á la sombra. Este achiote seria escesivamente caro para los usos de la tintura.

Se puede tambien preparar el achiote del modo siguiente : separados los granos de la cápsula se les machaca bajo agua caliente, y despues de haber sido macerados en dicho líquido por algunas semanas , se separa este de las partes sólidas pasándolo por un tamiz. La materia colorante que permanecia en suspension en el agua se precipita , se separa esta por decantacion, se evapora el depósito á consistencia de pasta y se saca al aire al abrigo de la luz solar.



Leblond sustituye á estos procederes otro mas sencillo , que consiste en separar por medio del agua la materia colorante que envuelve las semillas , precipitarla por el vinagre ó el zumo del limon y espesarla por la coccion : el achiote asi obtenido es preferible al que se halla en el comercio ya por su mayor solubilidad , ya por su color mas vivo.

El achiote de buena calidad se presenta de un color rojo subido y con un olor de violeta; en el interior el color es mas vivo y su tacto suave. El que ha sido secado al sol es negro, el que no está bien seco se emmohece y tiene un color rojo pálido , el que está sofisticado no se disuelve enteramente en el agua. Segun John está compuesto de 28 partes de resina mezclada de materia colorante , 20 partes extractivo colorado, 26 de goma y 20 de fibra leñosa mezclada con un ácido y con una sustancia aromática.

El achiote es poco soluble en el agua en frio; su decoccion tiene un color rojo amarillento, un olor fuerte y un gusto desagradable. Los álcalis forman en ella un precipitado blanco y le comunican un color naranjado claro ; los ácidos la vuelven mas roja. El achiote es mas soluble en el alcohol quien adquiere un color naranjado subido ; lo es aun mucho mas en el eter el cual se colora de rojo.

El ácido sulfúrico concentrado le colora en



azul de añil, pero al contacto del aire este color pasa luego al verde y luego al pardo-violeta. El ácido nítrico frio no le altera, pero si la cantidad de ácido es débil, la mezcla adquiere una consistencia siruposa y detona cuando se la calienta lijeramente dejando carbon. (Berzélius.)

Los álcalis disuelven facilmente la materia colorante del achiote, y es de este modo como se emplea éste en la tintura, disolviéndolo en una muy débil lejía de potasa ó sosa cáusticas: la disolucion es de color rojo mas ó menos intenso. Los ácidos producen un precipitado naranjado soluble en un esceso de álcali, volviéndose el líquido de un color amarillo pálido; el sulfato de protócsido de hierro forma un precipitado verdoso, el sulfato de cobre pardo, el sulfato de amoníaco rojizo, el sulfato de zinc amarillo rojizo, el nitrato de alumina rojo abundante, el nitrato de magnesia naranjado, el nitrato de bismuto amarillo rojizo, y los nitratos de zinc, plomo, mercurio y plata amarillo naranjado. El nitrato y el fosfato de amoníaco aumentan un poco la intensidad de su color sin formar precipitado, el cloruro de alumina y el clorhidrato de amoníaco lo precipitan en rojo, y el protocloruro de estaño en amarillo; el arseniato de potasa aclara su color y el ioduro y sulfhidrato de potasa le comunican mayor intensidad.

La materia colorante del achiote puede obte-



nerse pura constituyendo la *bixina*; para ello se precipita la disolucion de aquel por el hidrato de plomo, y se descompone por el gas sulfhídrico la laca que se forma. El líquido filtrado y evaporado da la *bixina* en agujas de color blanco amarillento, volátiles, solubles en el agua, alcohol y eter, y solubles tambien en el ácido sulfúrico quien las colora de amarillo. El hermoso color rojo del achiote es debido á la accion simultánea del aire y del amoníaco sobre la *bixina*, que la convierten en otra sustancia llamada *bixeina*; materia incristalizable, que se presenta en polvo rojo susceptible de colorarse en azul por el ácido sulfúrico, y que goza de las propiedades de los ácidos débiles.

El achiote se emplea casi esclusivamente en la tintura de la seda y del algodón, ya solo, ya para avivar otros matices y dorar los tintes amarillos etc. El color que produce por si solo es desgraciadamente muy fugaz y por consiguiente poco permanente.

#### *Manzanilla de tintes.*

Desc. bot. Clase *sinjenesia*, órden *poligamia superflua*, familia de las *compositæ*, subtribu de las *antemideas*.

Jénero. *Anthemis*. Receptáculo pajoso, vilano ninguno, caliz hemisférico y casi igual, con mas de cinco flósculos en el radio.



Especie. *Tinctoria*. *Anthemis* con hojas dos veces pinnadas, aserradas, tomentosas por debajo y tallo corimboso.

Esta planta anua por el tallo y perenne por la raíz crece naturalmente en Cataluña, en los Pirineos y en los prados secos y abrigados de Alemania, Suecia, etc.: se eleva unos dos piés y lleva en verano y en otoño numerosas flores amarillas con varios reflejos, á veces blanquecinos. Se multiplica por semilla, la cual se siembra en primavera en tierra lijera. Las flores y hojas de la manzanilla de tintes dan un hermoso color amarillo de limon sólido (1); su decoccion que se presenta de un color amarillo subido, precipita por la sal de estaño en amarillo vivo, con el acetato de plomo en naranjado su-

---

(1) La manzanilla vulgar (*matricaria chamomilla*, *chamonilla vulgaris*) tiñe tambien de amarillo. Sus flores y hojas dan una hermosa decoccion amarilla que se vuelve mas clara por los ácidos, mas intensa por los álcalis, pardo negruzca por el sulfato de hierro y amarillo claro por la sal de estaño. La lana, lino y algodón alumbradas con alumbre neutro, adquieren un hermoso color amarillo bastante sólido á la luz. La seda toma igualmente un color amarillo agradable pasada por un baño no hirviendo de decoccion, á la cual debe añadirse disolucion de estaño en el ácido tartárico (Scheffer).



bido , con el sulfato de hierro en verde de aceituna , y con el sulfato de cobre en gris parduzco ; los álcalis aumentan la intensidad del color. Si se precipita mediante la cola ó la jelatina el tanino que contiene dicha decoccion , los colores resultan mas hermosos.

*Manzano silvestre.*

Desc. bot. Clase *icosándria* , órden *pentajinia* , familia de las *rosáceas* , tribu de las *pomáceas* .

Jénero. *Pyrus* . Caliz hendido en cinco partes , pétalos cinco , poma ( fruto ó manzana ) debajo del caliz , de cinco celdillas y con muchas semillas.

Especie. *Malus* . Peral con hojas aserradas , aovadas , con pelo áspero debajo , umbelas sin pedículo y piececitos que llevan las flores muy cortos = Peral manzano.

El manzano silvestre es un árbol de mediano grandor que crece en Cataluña , Asturias y en varios bosques de Europa de suelo profundo y húmedo : se eleva naturalmente á unos treinta ó cuarenta pies y presenta un tronco derecho , agrictado , grisado ; las ramas difusas , cenicientas , amenudo espinosas en su estremidad ; las hojas alternas , pedunculadas , ovales , dentadas , de un color verde subido por arriba , blanquecinas y vellosas por debajo , apetecidas por cier-



tos animales especialmente por las cabras ; las flores blancas reunidas en ramillete al extremo de una rama particular ; y el fruto que tiene apenas una pulgada de diámetro es de sabor agrio muy áspero, no puede comerse crudo ni cocido, sirve de manjar á los animales salvajes especialmente á los jabalíes , y puede darse en corta cantidad á los cerdos y vacas que lo aprecian mucho. Su leño dá un fuego vivo , durable y un excelente carbon ; su grano es fino y de color gris y se fabrican con él láminas de impresion para indianas : por desecacion pierde un dozavo de su volúmen y cada pie cúbico pesa cuarenta y ocho libras , siete onzas , dos adarmes (peso francés). El crecimiento de este árbol es bastante rápido y es del mismo cultivado que provienen los demas manzanos.

La corteza del manzano silvestre contiene una materia colorante amarilla y puede reemplazar al cuercitron : en ella se distingue : 1º la corteza exterior que dá un amarillo apagado poco brillante ; 2º la parte media de estructura celular que dá un hermoso color amarillo : 3º la parte interior que dá un color casi tan bello como el anterior. Antes de arrancar la corteza se quita la epidermis ó película exterior, operacion que se practica con ventaja cuando el árbol está en savia (Kurrer).

La decoccion de la corteza de dicho árbol es



segun algunos preferible à la de la misma gualda ; se fija menos en los fondos que deben quedar blancos y dá hermosos colores amarillos con el ácido acético y el acetato de alumina, verdes aceitunados con las sales de hierro y mordiente aluminoso , naranjados con la rubia etc. El mismo leño tiñe segun Dembonruey en hermoso amarillo , y las pequeñas ramas con su corteza en amarillo verdoso.

### *Canabina.*

Desc. bot. Clase *dioecia* , órden *dodecandria*, familia de las *Miscelaneæ*.

Jénero. *Datisca*. Flor masculina. Cáliz de cinco hojuelas, corola ninguna, anteras quince sentadas y oblongas.

Flor femenina. Cáliz con dos dientes , corola ninguna , estilos tres, cápsulas de tres ángulos, de tres cuernecillos, de una celdilla, oradada con muchas simientes y puesta debajo del cáliz.

Especie. *Cannabina*. *Datisca* con el tallo liso, con hojas pinnadas , flor amarilla y fértil.=*Datisca* como cáñamo.

Esta planta vivaz orijinaria de la isla de Candia , se eleva á unos cuatro ó cinco pies , tiene las hojas compuestas de nueve á once hojuelas lanceoladas, agudas y dentadas , sus flores amarillentas se hallan reunidas al extremo de los tallos.



Se multiplica por granos los cuales dá en profusion en años secos y calientes , se siembra en primavera ó bien en otoño y no ecsije cultivo particular.

La canabina se cultiva por algunos para los usos de la tintura ; sus hojas especialmente las de la planta femenina, tiñen en amarillo tan hermoso y mas sólido que el de la gualda , cuyo color es mas bello sobre lana , que sobre algodón, lino y seda. Su decoccion se porta con los reactivos á la manera misma que la de gualda.

Los tallos jóvenes de la canabina contienen mas materia colorante que los viejos y se les puede cortar tres ó cuatro veces cada año. Esta planta merece ser cultivada del mismo modo que la gualda , en atencion á las bellas aplicaciones que de ella pueden hacerse en las operaciones tintoriales.

#### *Alamo blanco.*

Desc. bot. Clase *dioecia*, órden *óctandria* , familia de las *salicineas*.

Jénero. *Populus*. Flor masculina. Amento: cáliz una lámina lacerada ; corola cónica inversa, oblicua y entera.

Flor femenina. Amento , caliz y corola como la masculina , estigmahendido en cuatro partes,



cápsula de dos celdillas, simientes muchas y con vilano.

Especie. *Alba*. Alamo con hojas casi redondas, entre dentadas y angulares, y por debajo tomentosas.=Alamo blanco.

Este árbol perenne que crece y vive naturalmente en Cataluña, Aragon y varios puutos de la Europa meridional, se eleva á una altura considerable, sus hojas son de un color moreno negruzco por arriba y cubiertas por debajo con un bello blanco y brillante, su leño es blanco, débil, á veces rojizo, y dá poco calor al fuego ya porque su llama es lijera, como porque su carbon se cubre de cenizas muy espesas. Sus capullos ofrecen siempre en el momento de su desarrollo un jugo gomo-resinoso balsámico, florece muy temprano antes de la salida de las hojas, se multiplica por estacas ó renuevos, los cuales si bien viven en todo terreno, prefieren y ecsijen casi tierras húmedas ó lugares cercanos al agua, crece con rapidez y puede vivir mas de dos siglos. Es árbol bello por su porte y por su majestuosa copa. Un pie cúbico de su madera pesa cincuenta y ocho libras, tres onzas, cuatro adarmes; cuando seca pesa treinta y ocho libras, siete onzas, siete adarmes.

Las ramas y la corteza del álamo blanco dan un color amarillo casi tan hermoso como el del cuercitron, ecsijiendo por mordiente el sulfato



de estaño : en algodón y lino este color no es sólido (1). Según Hegmann pueden para tinterar la seda reemplazar á la gualda , al espato de escobas (*genêt*) y al cardo de tintes. Como este amarillo tiene un viso algo rojizo , es de ahí que no se obtienen con el azul verdes hermosos.

La corteza del álamo blanco se emplea á veces para curtir : el cuero que produce es claro y de un olor agradable.

### *Retama de tintes.*

Desc. bot. Clase *diadelphia*, órden *decandria*, familia de las *Papilionaceæ*.

Jénero. *Genista*. Caliz de dos labios , el superior hendido en dos lacinias, el inferior en tres, vexilo oblongo, redoblado hacia atrás, y apartado del pistilo y de los estambres.

Especie. *Tinctoria*. Ginesta con hojas lanceoladas , lampiñas , ramas estriadas, rollizas y derechos.=Ginesta de tintes.

---

(1) La corteza y hojas del álamo negro cojidas en otoño , la corteza del álamo de Virginia , las ramas tiernas del álamo de Italia y los brotes , corteza y hojas del *populus tremula* tiñen tambien de amarillo : la corteza del álamo negro se usa asimismo para curtir.



Esta planta perenne se halla naturalmente en lugares áridos de España, Alemania, etc., se eleva á dos ó tres piés, florece en primavera y es comida con gusto cuando jóven por todos los animales, particularmente por el caballo y el carnero.

Las flores, hojas y ramas tiernas de este vegetal dán un color amarillo bastante hermoso; su decoccion de color amarillo oscuro, adquiere mas intensidad por la sal comun y la sal amoníaco, se vuelve turbia y de color amarillo pálido por los ácidos, precipita en amarillo por el alumbre, en amarillo verdoso por el acetato de plomo, en verde manzana por el sulfato de cobre, en moreno parduzco por las sales de hierro y en amarillo subido muy vivo por la sal de estaño.

#### *Cardo de tintes.*

Desc. bot. Clase *sinjenesia*, órden *poligamia igual*, familia de las *compositæ capitæ*, grupo de las *tubulifloras*, tribu de las *cinereas*, subtribu de las *serratuleas*.

Jénero. *Serratula*. Caliz casi cilíndrico, apiñado, y sin espinas, y las flores en cabezuela.

Especie. *Tinctoria*. *Serratula* de hojas entre liradas y hendidas al través, con la hojuela ó lacinia terminal muy grande y flósculos todos hermafroditos. = Cardo de tintes.



Esta planta crece naturalmente en los prados de la Europa boreal, tiene las raíces vivaces, fibrosas, el tallo derecho, estriado, ligeramente ramoso en su estremidad superior, alto dos ó tres piés, las hojas alternas, pecioladas, dentadas, las flores purpúreas, pequeñas, dispuestas en corimbo terminal, las cuales aparecen á la mitad del verano.

Los tallos y hojas de esta planta tiñen en amarillo, portándose á la manera de la gualda; la decoccion es de color amarillo parduzco, el alumbre forma en ella un precipitado amarillo verdoso, la sal de estaño amarillo hermoso, el acetato de plomo amarillo, el sulfato de cobre verde manzana y el sulfato de hierro pardo. El ácido sulfúrico vuelve el tinte mas claro sin formar precipitado, la potasa le vuelve mas intenso y el ácido clorhídrico produce un precipitado ligeramente moreno.

El cardo de tintes puede usarse de la misma manera que la gualda y puede reemplazarla en muchos casos, especialmente en la tintura del lino y en la impresion de tejidos.

### *Trigonella alholba.*

Desc. bot, Clase *diadelphia*, órden *decandria*, familia de las *leguminosas*. Jenero. *Trigonella*, Vexilo y alas casi iguales y estendidas en forma de una



corola de tres pétalos, un estambre sencillo y otro hendido en nueve.

Especie, *Fœnum græcum*. Trigonela con legumbres oblongas, sentadas, apretadas y rijidas, derechos, algo arqueadas, puntiagudas y tallo levantado. = Trigonela alholba.

Esta planta anua crece naturalmente en Cataluña y otros puntos de España y sus semillas contienen una materia colorante amarilla, mas una cantidad mayor ó menor de mucílago. Su decoccion es amarilla, la potasa le da mayor intensidad, el sulfato de cobre la precipita en verde y las sales de hierro en color aceitunado. Es útil y puede servir para producir un amarillo delicado y vivo en las reservas de indianas tioradas de rojo, canela ó violeta por la rubia.

### *Enebro.*

Desc. bot. Clase *dioecia*, órden *monadelfia*, familia de las *Coniferæ*, tribu de las *cupresineas*.

Jénero. *Juniperus*. Flor masculina. Amento y caliz de escamas, corola ninguna, estambres tres.

Flor femenina. Caliz dividido en tres partes, pétalos tres, estilos tres, baya de tres semillas, desigual, y con tres tubérculos formados del caliz.

Especie. *Communis*. Enebro con hojas de tres en tres, estendidas, terminadas en punta ríjida



y mas largas que la baya ; bayas que salen de las acsilas.—Enebro comun.

El enebro es un árbol que habita las selvas frias de Europa, hallándosele en Cataluña, Aragon etc.; su tronco es rojizo, y escamoso, sus ramas numerosas, sus hojas verticilidas, lineares, agudas, sentadas, picantes, abiertas con dos lineas blanquecinas debajo, sus flores acsilares aparecen en el mes de mayo, y su fruto negruzco de dos líneas de diámetro, tiene un sabor acre un poco amargo, el cual sirve para quemar y para hacer aguardiente etc. Este árbol es siempre verde, se eleva á la altura de doce á quince pies, aunque se acostumbra á tener en zarzal á la sola elevacion de dos ó tres piés, ecsala un olor resinoso aromático, particularmente cuando arde, y su tronco deja fluir una resina particular en climas calientes. El enebro se multiplica casi siempre por semilla, la cual se siembra luego de recojida, en terreno lijero, seco y bien labrado : la planta permanece en el plantío unos dos años, pasados los cuales se transplanta con cuidado al lugar donde debe terminar su vida, el que debe ser sombrío, porque ama la sombra especialmente cuando jóven. Si se le destina para árbol, se cortan lenta y sucesivamente sus ramas inferiores à una pulgada del tronco.

Los frutos no maduros, asi como tambien todas las partes de este árbol tiñen de amarillo y



fueron empleadas en Alemania para colores de mezcla ó compuestos : su color tira un poco al verde y su mejor mordiente es el alumbre. El lino con mordiente de alumbre y sal comun toma un color amarillo sólido, que cambia en verde subido con el sulfato de hierro y el amoníuro de cobre y amarillo parduzco con el sulfato de cobre.

*Fumaria.*

Desc. bot. Clase *diadelfia*, órden *exandria*, familia de las *corydales*, ò *fumariaceas*.

Jénero. *Fumaria*. Caliz de dos hojuelas, corola boquiabierta, filamentos dos (seis unidos en dos cuerpos) membranosos, y cada uno con tres anteras.

Especie. *Officinalis*. *Fumaria* con los pericarpios de una semilla racimosos, y tallo difuso. = *Fumaria* oficial. Palomilla.

Esta planta que vive en Cataluña, Valencia etc. tiene la raiz anua vivaz, el tallo hueco, anguloso, ramoso, alto de ocho ó diez pulgadas, las hojas alternas, pecioladas, dos veces aladas en impar, compuestas de hojuelas cuneiformes, y sus flores de color rojizo manchado de púrpura, y dispuestas en espigas terminales ú opuestas á las hojas, aparecen en verano. Esta planta tiene un sabor amargo y la comen las vacas y carne-



ros, quienes la hallan abundante en los viñedos, campos labrados etc.

El análisis ha demostrado que la fumaria contiene clorofila y albumina vegetal al estado de fécula verde, extractivo amargo, mezclado con una materia azoada soluble en el alcohol y en el agua precipitable por la infusion de agallas, una resina blanda, goma, sulfato, fosfato y tartrato de cal, sulfato y cloruro de potasa.

Segun experimentos verificados con esta planta, parece que su decoccion fija sobre la lana preparada con un mordiente de bismuto un color amarillo sólido, de un reflejo mas brillante y hermoso que el que produce la gualda.

### *Sen*

Desc. bot. Clase *decandria*, órden *monojimia*, familia de las *lomentaceæ*. Flores de muchos pétalos irregulares.

Jénero. *Cassia*. Caliz de cinco hojuelas, de color, cóncavo, pétalos cinco casi redondos, tres anteras de mas arriba estériles, y tres de mas abajo con pico, pericarpio legumbre oblonga, con disepimentos transversales.

Especie. *Senna*. *Cassia* con hojas de seis pares de hojuelas opuestas, casi aovadas, peciolos sin glándulas y legumbre arqueada = *Cassia sen*.

Las ojas del sen, planta annua que habita en



Egipto, Cataluña y en otras provincias de España dan una decoccion de color amarillo oscuro, que pasa á amarillo subido por la potasa, vuelve mas clara por los ácidos y mas oscura por las sales de hierro.

La lana sin mordiente adquiere en ella un color amarillo rojizo, aluminada lo toma amarillo hermoso, que pasa á amarillo de limon por la sal de estaño.

La materia colorante amarilla del sen puede aislarse con suma facilidad; á este fin trátase una decoccion de sus hojas por el acetato de plomo y descompóngase el precipitado por una corriente de gas sulfhídrico, el agua disuelve el ácido málico y el ocsalato de cal precipitables por el alcohol. El sulfuro de plomo obtenido en esta operacion se hace hervir con alcohol, este se colora, se separa por decantacion, y hecho luego evaporar deja una sustancia de color amarillo oscuro, soluble en el agua, precipitable por el acetato de plomo, dá amoníaco por destilacion seca, se colora de rojo por el ácido nítrico y tiñe de amarillo hermoso la seda que se pasa por su solucion acuosa mezclada con un poco de carbonato de sosa.

### *Agrimonia.*

Desc. bot. Clase *dodecandria*, órden *dijinia*, familia de las *Senticosæ*.



**Jénero.** *Agrimonia*. Caliz de cinco dientes y cercado con otro, pétalos cinco y semillas dos puestas en el fondo del caliz.

**Especie.** *Eupatoria*. Agrimonia con hojas del tallo pinnadas, la hojuela impar peciolada, y los frutos erizados. = Agrimonia Eupaterio.

Esta planta tiene la raíz viváz, derecha, acompañada de muchas fibrillas ramosas dispuestas en paquetes; el tallo cilíndrico, ramoso, velloso, alto de unos dos pies; las hojas alternas, aladas en impar y con hojuelas ovales y dentadas, alternativamente grandes y pequeñas y las flores amarillas, sentadas, dispuestas en una larga espi- ga interrumpida, las cuales aparecen en verano. Habita esta planta en los prados y lugares arcillosos y sombríos de Europa y en muchas provincias de España: su presencia indica buen terreno.

Ensayos prácticos con esta planta demuestran que sus hojas, tallos y flores aun no abiertas dan un tinte amarillo subido, que colora de amarillo de oro sólido la lana preparada con un mordiente de bismuto.

### *Potentilla*.

**Desc. bot.** Clase *icosandria*, órden *polijinia*, familia de las *Rosaceas*.

**Jénero.** *Potentilla*. Caliz hendido en diez par-



tes, pétalos cinco, semillas casi redondas, desnudas, y fijadas en el receptáculo pequeño y acorchado.

Especie. *Anserina*. Potentila con hojas pinnadas, tomentosas, aserradas, tallo rastrero y pedúnculos de una flor.—Potentila anserina.

Esta planta tiene las raíces vivaces, los tallos derechos ramosos, altos de seis ú ocho pulgadas, las hojas alternas, pecioladas, con cinco hojuelas digitadas, cuneiformes, dentadas, vellosas por debajo y las flores amarillas. Crece naturalmente en los terrenos secos y arcillosos de Cataluña y otros lugares de España; florece en fin de primavera.

La potentila ha sido usada por los habitantes de la Livonia para teñir de color amarillo: en razon del principio curtiente que contiene, puede servir en las mismas operaciones que el zumaque.

### *Alchemilla.*

Desc. bot. Clase. *tetrandria*, órden *monojinia*, familia de las *senticosæ*. Flores incompletas debajo del jérmén.

Jénero. *Alchemilla*. Caliz hendido en ocho partes, corola ninguna y semilla una sola, elíptica y comprimida. Periantio de una pieza, tubulado, persistente.

Especie. *Vulgaris*. Alchemilla con hojas dividi-



das en lóbulos. Alchemila con bojas aserradas, palmadas y medio hendidas en nueve partes.= Alchemila vulgar. Pié de leon.

Esta planta cuyas hojas son muy lampiñas, teniendo las inferiores el peciolo muy largo y mas corto las superiores, vive y crece naturalmente en Cataluña, Aragon etc. y en la mayor parte de los prados de Europa. Los paisanos de de la Livonia la empleaban para teñir de amarillo, y puede usarse en iguales circunstancias que el zumaque, en razon del tanino que contiene.

### *Esparto de escobas.*

Desc. bot. Clase *diadelphia*, órden *decandria*, familia de las *leguminosas*.

Jénero. *Spartium*. Estigma longitudinal y veloso por encima, filamentos arrimados al jérmen, caliz estendido ó alargado hácia abajo.

Especie. *Scoparium*. Esparto con hojas de tres en rama, y solitarias ó sencillas, ramas inermes y anguladas.=Esparto de escobas.

Esta planta perenne crece naturalmente en Cataluña y en terrenos arenosos de muchas provincias de España: sus hojas y tallos que se cojen despues de la eflorescencia tiñen de amarillo. Este color es fugaz cuando se fija sin mordiente, pero con el alumbre se obtiene un color tan hermoso y sólido como el de la gualda, que cam-



bia en hermoso color aceitunado con las sales de hierro. Guihlich pretende que dicho color amarillo inclina un poco al verde y de ahí es que aconseja añadir un poco de ácido á los mordientes.

### *Ruibarbo.*

Desc. bot. Clase *enneandria*, órden *trijinia*, familia de las *poligoneas*.

Jénero. *Rheum*. Caliz ninguno, corola hendida en seis lacínias persistente, semilla una y de tres caras.

Especie. *Palmatum*. Ruibarbo con hojas palmeadas y puntiagudas. = Ruiburbo palmeado.

Esta planta que habita en los confines de la China tiene las raíces de dos pies de largo y del grosor de la pierna (son menester cinco años para llegar á ser tan gruesa), llenas de un jugo amarillo en el que reside su virtud; el tallo es grueso, agrietado, ramoso, alto de tres ó cuatro piés; las hojas alternas, las inferiores pecioladas muy grandes y las superiores sentadas; sus flores son blanquecinas, pequeñas, dispuestas en vastas panículas formadas por panículas particulares que salen de las acilas de las hojas superiores.

El ruibarbo se multiplica por semilla y por vástagos arrancados del cuello de sus raíces; bas-



ta que haya media pulgada de raiz debajo del renuevo para asegurar su desarrollo. Una raiz de cuatro ó cinco años dá de treinta á cuarenta vástagos y se puede sin ningun inconveniente arrancar los mas exteriores á las raices destinadas á permanecer en tierra. Una vez arrancados, operacion que se practica al fin del invierno cuando empiezan á salir de la tierra, se les deja abandonados por un dia en la sombra para que la llaga se cicatrice un poco, y se plantan luego dejándolos cuatro ó seis piés de distancia en todos sentidos, advirtiéndolo que no les incomoda la sombra de los grandes árboles, ni la esposicion al norte. La tierra que requiere este vegetal debe ser profunda, grasa y fresca, y debe regarse ligeramente despues de verificado el plantio, en caso que ella ó la atmósfera no estuviesen húmedos. El plantel no debe abandonarse, son necesarias dos labores de tierra en verano y una en invierno para acelerar su crecimiento, á cuyo objeto contribuyen tambien las hojas de las mismas plantas, por cuyo motivo debe evitarse el arrancarlas ó cortarlas. Pasados cuatro ó cinco años tienen ya las raices el grosor que se desea; entonces se arrancan al fin del otoño cuando están ya marchitas las hojas, se cortan en pedazos que se ponen á secar sobre una mesa y pasados cinco ó seis dias se les atraviesa con un hilo y se suspenden en paraje ventilado al abrigo del sol. Des-



pues de dos meses están ya secos, habiendo perdido 677 de su peso por desecacion.

La raiz del ruibarbo palmeado analizada por Schrader y Brande ha dado los siguientes resultados :

	<u>Schrader.</u>	<u>Brande.</u>
Resina. . . . .	2,8	10,0
Amargo de ruibarbo. . . . .	24,0	24,0
Tanino y ácido agallico. . . . .	—	2,0
Goma. . . . .	14,8	31,0
Ocsalato de cal. . . . .	9,0	—
Malato de cal. . . . .	—	6,5
Fosfato de cal. . . . .	—	2,0
Fibra leñosa. . . . .	4,7	16,3
Agua. . . . .	—	8,2
	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>
	97,6	100,0
	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>

La raiz del ruibarbo contiene una materia colorante amarilla en mayor cantidad que el cúrcuma : su decoccion tiñe la lana sin preparacion de mordiente, de color naranjado vivo inclinando al amarillo de fuego; con la sal de estaño se obtiene del amarillo claro ó de paja al amarillo de oro. El amoníaco cambia el color de la decoccion en rojo de sangre , pero este color no se fija. El algodón y la seda se tiñen perfectamen-



te con la misma decoccion de un amarillo hermoso, que mejora mucho por la adicion del alumbre: este color adquiere matices mas ó menos oscuros y agradables segun se añada á la decoccion sales ferrujinosas, cobrizas etc.

### Orozuz.

Desc. bot. Clase *diadelphia*, órden *decandria*, familia de las *leguminosas*.

Jénero *Glycyrriza*. Caliz de dos labios, el inferior de una lacinia y el superior hendido en tres, legumbre aovada y comprimida.

Especie. *Glabra*. Orozuz con las legumbres lampiñas, sin estípulas y la hojuela impar peciolada. = Regaliz. Orozuz.

Esta planta vivaz se halla abundante en España, Francia, Italia, etc.; tiene las raices rastroseras, grises por defuera, amarillentas interiormente y dotadas de un sabor mas ó menos dulce; sus tallos son cilíndricos, numerosos, leñosos, anuales, del diámetro del dedo pequeño y se elevan á tres ó cuatro piés; sus hojas son alternas, pecioladas, aladas, y compuestas de once y mas comunmente trece hojuelas ovales, ligeramente glutinosas por debajo; sus flores que aparecen á mitad del verano son pequeñas, rojizas ó azuladas, dispuestas en espigas en las axilas de las hojas superiores, y sus frutos aplas-



tados. Esta planta puede multiplicarse por semilla, pero se prefiere jeneralmente como mas espedito la via ó camino de los vástagos que se separan de los pies viejos en primavera y se plantan en una tierra arenosa, substanciosa, labrada lo mas profundamente posible y á pié y medio de distancia en todos sentidos. El plantío hace pocos progresos al primer año, se labora y estercola la tierra durante el primer invierno siguiente y despues de esta operacion la vejetacion se desarrolla y el crecimiento de los tallos y raices viene muy vigoroso. Estas regularmente se arrancan despues del tercer año cuando estan muertos los tallos.

Si se hace hervir en agua la raíz del orozuz, se obtiene una decoccion de color amarillo rojizo y dotada de un sabor dulce, la cual tiñe de un color amarillo de paja la seda aluminada. Esta decoccion toma un color mas intenso con el cloruro de estaño, el amoniaco, el ioduro de potasio, el hidrato, sulfhidrato y carbonato de potasa y el carbonato de amoníaco; adquiere un color mas claro con el agua de cal, el sublimado corrosivo, los sulfatos de zinc y amoníaco, el arseniato de potasa y el nitrato de amoníaco; y forma precipitados blanco amarillentos con los ácidos sulfúrico, clorhídrico, acético, tartárico y ocsálico, con el agua de estronciana, el fosfato de amoníaco, el acetato de plomo, los clo-



ruros de bario y cobalto, los sulfatos de manganeso, hierro, estaño y cobre y con los nitratos de barita, zinc, plomo, plata y mercurio. La tintura de iodo determina en dicha decoccion un precipitado de un magnífico color verde, que cambia prontamente en azul por el solo contacto del aire: este precipitado es soluble en el ácido sulfúrico, adquiriendo el líquido un tinte algo rojo, es insoluble en el ácido clorhídrico pasando de nuevo al color verde, y es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de gas ácido hiponítrico, cuya disolucion de color rojizo no precipita por el sublimado corrosivo, ni por el nitrato de plata.

La decoccion de la raiz del orozuz evaporada á sequedad, deja una masa sólida, negruzca, de sabor dulce empireumático, facilmente quebradiza, presentando una fractura lisa resinoide, la cual circula en el comercio bajo forma de magdaleones cilindricos prolongados, y con el nombre de extracto de regaliz. Esta sustancia tratada con el agua hirviendo se disuelve en su mayor parte y deja precipitada una materia pulverulenta, de un color pardo oscuro (mezcla de *ajedoito* y sales); la porcion disuelta constituye un líquido de un hermoso color rojizo por transparencia, el cual adquiere mayor intensidad con los ácidos nítrico y acético, el carbonato y sulfhidrato de potasa, el nitrato de cal y el sulfato



de magnesio ; precipita en verde con la tintura alcohólica de iodo y en amarillo pardo ó rojizo con los ácidos sulfúrico , clorhídrico , ocsálico y tartárico , el acetato de plomo , el ocsalato de potasa , los cloruros de amoniaco, estaño y aluminio , los sulfatos de estaño , hierro , cobre y el alumbre y con los nitratos de alumina , zinc, barita , bismuto , mercurio , plata y plomo.

La decoccion del extracto de regaliz comunica á la lana y á la seda debidamente aluminadas un color de hoja seca claro , cuyo color fijado en tejidos de lana y modificado por las sales de hierro , la corteza de pino etc. , produce matices de moda súmamente hermosos.

Si se trata el extracto de regaliz por el ácido nítrico medianamente concentrado y caliente, este se descompone con efervescencia, hay desprendimiento de vapores rutinantes de ácido hiponitrico , toma el líquido un color amarillo rojizo y se obtiene por evaporacion á sequedad en baño-maría , una masa sólida , formadas de cristales laminares de color amarillo rojizo , higrométricos ó delicuescentes, solubles en su mayor parte en el agua , cuya disolucion de color amarillo rojizo muy hermoso, deja por evaporacion cristales amarillos de *ácido ocsálico* acompañado de una materia colorante amarilla la *glyeyrrhizitina*.

La disolucion del extracto de orozuz en el



ácido nítrico obtenido de la manera arriba expresada, tiñe de un hermoso color amarillo a la lana y á la seda , aun cuando no hayan recibido estas materias mordiente alguno.

*Escrementos de los gusanos de seda.*

Si se hacen hervir en agua los escrementos de los gusanos de seda se obtiene un líquido de un color amarillo , dotado de un olor teiforme particular. Esta decoccion despues de filtrada dá con los reactivos los siguientes resultados : los ácidos sulfúrico , nítrico , ocsálico y acético determinan un precipitado amarillento , cuya formacion va acompañada de efervescencia con los dos primeros : los sulfatos de hierro y de cobre, los nitratos de plomo , mercurio , plata , cal y bismuto , el cloruro de estaño, el clorhídrido de amoníaco y el alumbre forman en ella precipitados de color amarillo mas ó menos pardo ; y adquiere un viso mas intenso con el amoníaco, el sulfato y nitrato de la misma base y el ioduro de potasio.

Dicha decoccion tiene la propiedad de tintorar de un hermoso color amarillo la seda debidamente aluminada (1) ; su solidez comparada con la del cúrcuma está en razon de nueve á uno.

---

(1) Esta propiedad ha sido descubierta por el profesor de química D. José Roura , quien presentó una



Si se hacen hervir en el ácido nítrico medianamente concentrado los excrementos de los gusanos de seda , y se echa en un filtro el resultado de esta operacion , queda en este una materia particular parecida á una grasa vegetal y pasa por filtracion un líquido claro dotado de un color amarillo hermoso. Si se evapora este líquido á sequedad en baño-maria, se obtiene una masa esponjosa amarilla, soluble en su mayor parte en el alcohol , cuya disolucion evaporada á sequedad , deja por residuo una masa pastosa de color naranjado subido. Esta masa tratada por el agua caliente parte se disuelve y parte se precipita en copos rojizos solubles en el amoníaco, es la *bombixitina* ; la porcion disuelta colora al agua de amarillo, cuya disolucion precipita con los nitratos de plata y plomo , y no altera la disolucion del nitrato de cal , ni tampoco las de los sulfatos de cobre y de hierro; es el ácido *bombixínico*.

---

coleccion de madejas de seda tintoradas de amarillo por la misma sustancia , en la grandiosa esposicion pública de la industria catalana verificada en la Casa Lonja de esta capital en el año de 1844.



## CAPITULO II.

### COLORACION ROJA.

#### *Rubia.*

Desc. bot. Clase *tetrandria*, órden *monojinia*, familia de las *rubiaceas*. Flores de un pétalo encima del jérmén con dos frutos.

Jénero. *Rubia*. Corola de un pétalo á manera de campana, bayas dos con una semilla en cada una.

Especie. *Tinctorum*. *Rubia* de hojas que se caen todos los años y tallo con agujones. *Rubia* con hojas de seis en seis poco mas ó menos, y colocadas en vertícilo á manera de estrella. = *Rubia* de tintes.

Esta planta orijinaria de las partes meridionales de Europa y septentrionales del Asia tiene las raices vivaces, largas, rastreras, amarillas por de fuera, rojas interiormente y á menudo largas de dos piés; sus tallos anuales son cuadrangulares, erizados de puntas ó agujones encorvados hácia atrás, frondosos, delgados, rastreros ó enredaderos; sus hojas son verticiladas en número de cinco ó seis, lanceoladas, ásperas al tacto, dentadas y largas de dos pulgadas; sus flores que aparecen en verano son amarillen-



tas con puntitas en el ápice de los pétalos, variando en el número de sus hendeduras, y estan dispuestas en panículas terminales acompañadas de pequeñas hojas opuestas en forma de brácteas, y sus frutos que maduran en el otoño son negros.

Esta planta se cultiva hoy dia muy en grande, en razon del grande consumo y uso que de sus raices hace la tintura; el cultivo ha mejorado sus cualidades, ó á lo menos ha aumentado el grosor de sus raices, dándoles mayor cantidad de materia colorante. Las que han sido cultivadas en paises calientes son por lo jeneral mejores que las que provienen de climas frios.

La rubia ecsije una tierra lijera, fresca y muy sustanciosa: los campos destinados ó recibirla se preparan á ultimos del otoño, para poderla sembrar ó plantar á fines del invierno. Esto puede verificarse de tres modos distintos; ó sembrando la semilla en su lugar respectivo, ó sembrándola en plantío para transplantar despues los productos, ó por arranque de raices tomadas de una antigua plantacion. Cuando se multiplica la rubia por semilla es necesario plantar esta luego de cojida ó antes de que se seque, en razon de la naturaleza córnea de su tegumento; sin esta precaucion ó no jermína, ó solo llega á jermínar á los dos ó tres años despues de sembrada.

Cuando no se puede sembrarla luego de coji-



da y se hace por consiguiente necesario el guardarla por mas ó menos espacio de tiempo, se debe entonces conservar metida dentro tierra ó arena húmeda.

El grano de la rubia se siembra á vuelo, en surcos ó en cuadro. Si se siembra á vuelo se espone el labrador á que en el invierno próximo tenga que arrancar plantas de donde estan muy espesas, ó plantar otras en lugares donde sean muy claras: si se siembra en surcos se echa la semilla en líneas paralelas separadas de un pié y medio ó dos, unas de otras. La siembra en cuadros se verifica dividiendo el campo en cuadros alternativamente de cuatro y de seis piés de largo; los primeros que son los que reciben la semilla sea á vuelo ó en surcos son escavados de medio pié de profundidad, y la tierra de ellos estraida se echa en los segundos. Si la primavera es muy seca estos plantíos deben regarse.

La plantacion de la rubia por arranque de raices tiene lugar en invierno y se verifica del modo siguiente: cuando se arranca un plantío de rubia se ponen aparte las mejores raices, y despues de haberlas desgarrado de modo que cada una contenga solo dos ó tres yemas, se introducen en unos agujeros practicados en el terreno donde se quiera establecer la nueva plantacion y se cubren otra vez con tierra. Cuando no se destruyen los antiguos plantíos se procu-



ra otro nuevo arrancando los renuevos laterales de aquellos piés mas fuertes que se tenga á disposicion ; pero es sin embargo necesario no emplear este medio sino en los últimos apuros, porque raras veces es seguido de feliz écsito. En los climas muy meridionales pueden hacerse estos plantíos en octubre y aun en setiembre. En el primer año hace la planta pocos progresos, siendo necesario durante él , escardar y limpiar la tierra lo mejor posible : en el segundo año tiene ya la planta suficiente fuerza para dar semilla , la cual se recoge si es menester ; de lo contrario se cortan los tallos y se dan á las bestias á quienes gustan mucho. Al tercer año tienen ya las raices la aptitud necesaria para ser empleadas en la tintura , y es en el octubre ó noviembre de este tercer año que se arrancan haciendo en uno de sus costados una zanja de dos piés de profundidad , con cuyo medio se sacan muy facilmente. Cuando estan ya arrancados se les separan las porciones de raiz podrida, los renuevos terminales , el vello etc. , luego se lavan bien y se colocan en un cobertizo al abrigo de la lluvia ; y cuando han perdido gran parte de su agua de vejetacion y se han vuelto blandas, esto es, á los diez ó doce dias, se las mete en un horno de cocer pan en el momento despues de la estraccion de éste. Cuando se conoce que estan suficientemente secas se sacan del horno, se



las rompe y machaca groseramente, y se las pasa por una criba grosera, con lo cual la tierra, las pequeñas raíces y la epidermis se separan: luego se lleva á los molinos donde se muele bien, y se conserva despues en lugares bien secos y aireados. (1)

Se distinguen en la raiz de la rubia la corteza, la parte media y la parte leñosa interior. La corteza contiene la misma materia colorante que el leño, pero contiene mucha mas materia extractiva morena ó parda que altera el color rojo. A este fin se muele la raiz, y como la corteza se reduce á polvo mas facilmente que el cuerpo de aquella, se separa por tamiz el polvo producido por la misma. En la parte media de

---

(1) No es condicion indispensable el que deba usarse en tintura la raiz de la rubia seca, por cnanto la raiz fresca tiñe mejor y da colores mas hermosos que aquella. Segun Dembourney cuatro libras de raíces frescas producen igual efecto que una libra de raíces secas; y como ocho libras de raíces frescas se reducen á una libra por desecacion, se sigue que la facultad tintorial es dos veces mayor en la raiz fresca que en la seca. Segun ensayos practicados en Inglaterra cinco libras de raíces frescas tiñen tanto como cuatro libras de las secas. Como la raiz fresca de la rubia se deteriora con facilidad, se hace necesario el secarla cuando su esportacion debe hacerse á paises mas ó menos distantes.



la raiz se halla la mayor parte y la mas bella materia colorante , distinguiéndose mediante el microscopio una gran cantidad de pequeñas partículas colorantes rojas contenidas entre las fibras. Estas contienen una materia parda parecida á la que se encuentra en la corteza.

Segun sea la proporcion en que se encuentran estas dos materias colorantes, se puede dividir la rubia en tres clases diferentes. La primera contiene mas materia colorante roja que parda , y son la rubia de la India , Persia , Chipre y Berberie que pertenecen á los climas cálidos. La segunda encierra á corta diferencia partes iguales de estas dos materias colorantes y son la rubia de Esmirna , Andrinópolis , Italia y mediodia de la Francia, y pertenecen á los climas templados. La tercera finalmente contiene mas materia colorante morena que roja y son la rubia de Alsacia , Holanda , Silesia , Sajonia y Escocia que pertenecen á los climas frios y húmedos.

Los *alizaries* (1) del comercio presentan otras particularidades que son dignas de notarse. Los de Levante se hallan en raices largas , cuyo grosor es como el de una pluma de escribir , de color moreno exteriormente y rojo naranjado pálido al interior : su quebradura limpia presenta un

---

(1) Llamase *alizari* la raiz seca de la rubia.



centro leñoso muy pequeño y un círculo rojo bastante espeso. Los de Chipre, Berberia y Esmirna son los mas apreciados por razon de la hermosura y abundancia de su color. El alizarí de Aviñon se presenta en polvo fino, seco al tacto, con un olor agradable poco penetrante y de color rojo mas ó menos subido: puede usarse luego despues de preparado, pero es mejor aguardar un año durante el cual mejora mucho. (1) En el comercio lleva las siguientes marcas:

S. F. ó sobre fina; es la calidad inferior y debe contener todas las partes de la raiz de la rubia.

S. F. F. ó sobre fina fina: es de mejor calidad que la anterior y debe contener todas las partes de la raiz menos la epidermis y materias terreas.

E. S. F. F. ó extrafina fina; es superior á la precedente, y contiene el centro de la raiz y de la parte interior del anillo graso que la circuye,

---

(1) En este condado preparaban antes las semillas destinadas á sembrarse del modo siguiente: se dejaban veinte y cuatro horas en una decoccion de rubia á la cual se añadia un poco de aguardiente, se removia tres veces y se echaba todo en una añeja decoccion de estiércol de caballo. Se removian constantemente las semillas durante los dos ó tres dias que permanecian en esta decoccion y luego despues de secas se sembraban.



estando dos veces espugada de su corteza, tierra etc.

La rubia de Alsacia tiene un olor penetrante, su sabor es algo azucarado y su aspecto varia del amarillo vivo al moreno ó pardo: absorve fácilmente la humedad y adquiere un color mas vivo. Regularmente no se emplea luego de preparada, sino que se espera dos años durante los cuales se mejora: pasados estos se deteriora pronta y fácilmente (1).

El alizarí de Holanda tiene un tacto grasiento, un olor no penetrante pero fuerte y nauseabundo, su sabor es azucarado y amargo y su color rojo mas ó menos oscuro: al aire atrae la humedad y adquiere un color rojo vivo. No se emplea nunca reciente y debe conservarse á lo menos un año en el tonel: á los tres años sin embargo se halla en todo su vigor, sufriendo durante ellos una especie de fermentacion que le comunica un color muy vivo y le aglomera fuertemente: despues de este tiempo puede conservarse todavía tres años mas.

El alizari de Holanda no lleva en el comercio las marcas con que se señala el de la Alsacia,

---

(1) El cultivo de la rubia en la Alsacia empezó en 1760 y adquirió tal icremento que en el año 1790 la cosecha anual era de 40 á 50,000 quintaies.



iguales á las que se usan para el de Aviñon; sus diversas calidades se distinguen en las tres siguientes especies: la primera formada por la raiz enteramente despojada de su película, es de un hermoso color amarillo brillante y contiene poco corazon leñoso: la segunda es tambien de color hermoso, contiene mas corazon leñoso y se notan muchos puntitos morenos que provienen de los restos de la película; y la tercera formada casi de sola película molida es de un color pardo rojizo, dura al tacto y contiene á veces tierra.

El conocimiento de la existencia de la materia colorante leonada en la raiz de la rubia data ya de mucho tiempo; en corroboracion de ello no podemos menos de transcribir la opinion manifestada acerca el particular por Mr. le Pileur de Apligny, juntamente con los experimentos en que esta se funda.

« La raiz de la rubia parece contener dos partes confundidas por su reunion, aunque de naturaleza diferente, de las cuales la una sutil y penetrante ha parecido á Hoffman ser de naturaleza salino-sulfurosa y la otra terrestre y astringente. Estas dos partes no se hallan intimamente combinadas, de manera que tienen ó producen su efecto separado, del mismo modo que la raiz del ruiubarbo. No parece pues esacto decir, que el principio colorante de la



» rubia es de naturaleza puramente extractivo-  
» jabonosa. A la verdad la parte salino-sulfurosa  
» es soluble en el agua por su naturaleza , en  
» la que mantiene fácilmente la parte roja al es-  
» tado de emulsion ; pero estas dos partes son  
» muy distintas y no tienen entre ellas sino una  
» union de agregacion. El efecto que estas dos  
» partes producen en tintura lo prueba suficien-  
» temente ; pues que se puede teñir en leonado,  
» empleando solamente la epidermis y el cora-  
» zon de esta raiz que contienen la mayor can-  
» tidad de materia salina ; que de otra parte el  
» parenquima empleado solo , dá un rojo mas  
» hermoso ; y que en fin se puede obtener este  
» mas puro , despojando el algodón del color  
» leonado que empaña dicho rojo, y del cual el  
» parenquima no está ecsento , aunque contiene  
» menos que el corazon y el epidermis. Los es-  
» perimentos que he practicado con esta raiz,  
» apoyarán mejor mi opinion.

» Tomé unas tres onzas de rubia en polvo y  
» bien seca, y la eché en una vasija juntamente  
» con media onza de sal de tartaro disuelta en  
» doce onzas de agua de rio : abandoné la mezcla  
» por espacio de tres dias, cuidando de removerla  
» de tanto en tanto con el fin de facilitar la es-  
» traccion del color. Pasados los tres dias filtré  
» el líquido rojo, lo vertí en otra vasija, añadíle  
» una pequeña cantidad de agua agriada con un



» poco de levadura de harina y cubrí la vasija de  
 » modo que tuviese un poco de comunicacion con  
 » el aire exterior. La fermentacion se estableció  
 » poco á poco ; al cabo de seis dias el líquido se  
 » hallaba bastante claro y de un color leonado,  
 » y habia en el fondo un hermoso precipitado  
 » rojo , que tenia la consistencia de un bálsamo  
 » espeso. Habiendo querido lavarle le observé  
 » una grande disposicion á redisolverse en el  
 » agua , sin duda á causa de una porcion de sa-  
 » les que todavía le acompañarian. Procuré por  
 » consiguiente separar de esta agua la mayor  
 » cantidad posible , hice secar el residuo que ad-  
 » quirió un viso rojo moreno y mucha consisten-  
 » cia, y cuando quise emplearlo era insoluble en  
 » el agua aunque hirviendo. Esto me indujo á  
 » creer que la fécula roja de la raiz de la rubia  
 » es de naturaleza resinosa ó bituminosa.

» Para saber cuál de las dos naturalezas le  
 » convenia , tomé nuevas raices reducidas á pol-  
 » vo, derramé sobre ellas espíritu de vino á la  
 » altura de dos dedos, cuidando de revolver bien  
 » la materia varias veces al dia. Al dia siguiente  
 » decanté el líquido rojo , eché sobre el pósito  
 » nuevo espíritu de vino , y lo removí como la  
 » primera vez. Continué á decantar y á echar  
 » nuevo espíritu de vino, hasta que observé que  
 » este no se coloraba mas. Destilé al calor de un  
 » baño-maria los líquidos colorados y obtuve los



» tres cuartos del espíritu y residuo ó extracto de  
 » un color rojo subido: cuando se echa sobre  
 » este extracto una disolucion de sal de tártaro  
 » se obtiene un precipitado de color violeta, el  
 » ácido sulfúrico debilitado ocasiona un precipi-  
 » tado amarillo; la mezcla de los dos produce un  
 » precipitado de un hermoso color rojo. En fin  
 » se obtienen precipitados rojos de diferentes ma-  
 » tices, echando sobre este extracto diferentes  
 » disoluciones de alumbre, segun que se añada  
 » creta, salitre, sal saturno, ó sal de estaño; y  
 » todos estos precipitados una vez secos son in-  
 » solubles en el espíritu de vino.

» El primero de estos experimentos prueba in-  
 » contrastablemente que las dos partes coloran-  
 » tes de la raíz de la rubia son distintas, y que el  
 » color rojo de la una es fijo independientemente  
 » de la otra. Se ve por el segundo que estas dos  
 » partes, aunque en un estado diferente, tienen  
 » los mismos principios en su oríjen, y que solo  
 » falta á la parte leonada una cierta coccion,  
 » operada puede ser por el desarrollo de su áci-  
 » do y la concentracion de sus otros principios;  
 » puede ser tambien un flojisto sobreabundante  
 » para ser transmutado y volverse semejante á  
 » la parte roja. Lo que si es cierto es, que  
 » cuando me serví de un espíritu de vino per-  
 » fectamente *deflegmado*, no ha sido posible en-  
 » cender el que retiré por destilacion; lo cual



» induce a creer que todo el flojisto que aquel  
» contenia se ha combinado con el jugo de la  
» raiz de rubia. Es tambien cierto que el resi-  
» duo de la destilacion es de un rojo tan puro  
» como el de la cochinilla y sin mezcla alguna  
» de leonado. Parece pues que el flojisto del es-  
» píritu de vino ha producido aqui el mismo  
» efecto que los líquidos animales producen en  
» la tintura por la rubia , y que el uso de estos  
» últimos no es sino para aumentar su brillo y  
» no su solidez.

» Se debe por consiguiente considerar la parte  
» roja de la raiz de la rubia como un aceite es-  
» peso , de la naturaleza de los aceites dulces no  
» volátiles , combinado intimamente con un áci-  
» do que le da la consistencia de un bálsamo, y  
» la hace aproximar mucho á la naturaleza de  
» los betunes. Esta sustancia como se ve toma  
» todavia mas cuerpo , cuando se halla unida á  
» la tierra del alumbre. La poca accion que las  
» sales ácidas y los álcalis tienen sobre esta fé-  
» cula, una vez entrada ya en los poros de un  
» algodón bien preparado , acaba de demostrar  
» con mis experimentos que ella es de la natu-  
» raleza de los betunes , ó á lo menos que la ad-  
» quiere por su combinacion con el alumbre.»

Los agentes químicos obran sobre la rubia pro-  
duciendo constantemente iguales resultados , sea  
cual fuere por otra parte su oríjen ó procedencia.



Los ácidos descoloran el jugo de la raíz fresca. Los ácidos muy debilitados forman con la rubia un extracto amarillento : por una dijestion continua el color pasa á verde y parece despues ser destruido : sin embargo los álcalis reproducen el color rojo.

Si se trata la rubia molida y purificada de la materia colorante leonada mediante lociones con agua fria , por el ácido nítrico medianamente concentrado y se hace hervir la mezcla, la rubia adquiere un color amarillo y se observa efervescencia con desprendimiento de ácido hiponítrico en forma de vapores rojos. Lejivando el residuo de esta operacion con agua hirviendo, se obtiene por filtracion un líquido de color naranjado, el cual enrojece por la sal de estaño, enturbia con el alumbre y el amoníaco , y precipita en amarillo con los nitratos de mercurio , plomo y bismuto. Si se evapora este líquido á sequedad (1), se obtiene por residuo una masa esponjosa de color amarillo ; esta masa tratada por el agua caliente se disuelve en su mayor parte, cuya disolucion evaporada á sequedad en baño-maria, deja por residuo una materia extractiforme de color rojizo algo oscuro. El alcohol disuelve esta

---

(1) Este liquido tiñe á la lana , seda y algodón, de un hermoso color amarillo.



materia dejando precipitar una sustancia de apariencia jelatinosa que despues de seca se convierte en un polvo blanco soluble en el ácido nítrico : la disolucion alcohólica evaporada á sequedad en baño-maria, deposita cristales prismáticos de color naranjado. Tratando estos cristales por el agua se colora esta de amarillo , al propio tiempo que se precipita una materia líquida , de apariencia aceitosa, de color rojo oscuro, soluble en los álcalis cáusticos con desprendimiento de un olor como espermático : es la *garanceina*.

Las aguas alcalinas forman con la rubia un extracto de un color rojo subido algo violado; una disolucion saturada de potasa forma un extracto que tiene un color análogo al del palo campeche. Los ácidos cambian en amarillo el color de la disolucion sin formar precipitado : no obstante el ácido sulfúrico la descolora y precipita una materia colorante rojo-amarillenta , soluble en los álcalis y tiñe al alcohol de color amarillo. La infusion alcalina de la rubia es precipitada por el alumbre en color pardo subido; el acetato de alumina con la adicion de la potasa forma un precipitado de un hermoso color violeta.

El agua disuelve poca cantidad de materia colorante roja de la rubia, pero si disuelve la sustancia colorante amarilla ó parda, que no deja de alterar aquel color cuando la acompaña. De esta propiedad del agua nace la utilidad, necesi-



dad mejor dicho de sujetar dicha raiz á una corriente pequeña, pero continuada por algunas horas, de agua fria, antes de emplearla para los usos de tintura : los colores obtenidos con la decoccion de la raiz asi preparada son mas puros y brillantes. M. Roard la estrae tratando la rubia por una disolucion saturada de carbonato de sosa ; sin embargo debemos confesar que estos métodos aunque útiles, no son suficientes para extraer enteramente de aquella la materia colorante amarilla parda que la acompaña.

El agua caliente ó hirviendo echada sobre la rubia tratada por el agua fria toma un color amarillo rojizo : la espuma que se forma por la ebullicion se vuelve de color violeta por el contacto del aire. La decoccion es al principio de color amarillo rojizo ; despues de un prolongado hervor es de color amarillo moreno. Si se le echa un poco de levadura entra en fermentacion : su consistencia mucilajinosa desaparece , se forma alcohol y el residuo colorado es preferible en tintura á la rubia que no ha fermentado. (Doebereiner) La materia colorante roja de la rubia es poco soluble en el agua , aunque hirviendo, y es de aqui la necesidad de que en los baños de tintura permanezca la rubia é hierva con las materias destinadas á tintorarse , á fin de que el líquido disuelva nuevas cantidades á medida que cede la que tenia disuelta en los hilados ó teji-



dos sujetos á la coloracion roja debidamente preparados. Es por este motivo que no se pueden obtener decocciones bastante cargadas para poder ser empleadas en la impresion ó fabricacion de pintados.

La raiz de la rubia ha sido analizada por varios químicos : Bucholz , John y Kulhmann se han ocupado de ella de una manera particular y muy atenta. Bucholz ha encontrado en cien partes de rubia secada al aire :

Resina roja. . . . .	1,2
Materia colorante roja. . . . .	39,0
Materia rojo-parda soluble en los álcalis y en el alcohol caliente. . . . .	1,9
Materia extractiva acre. . . . .	0,6
Goma pardo-rojiza. . . . .	9,0
Fibra leñosa rojiza. . . . .	22,5
Apothema de extracto soluble en la potasa. . . . .	4,6
Sal caliza de ácido vejetal. . . . .	1,8
Agua. . . . .	12,0
Pérdida. . . . .	7,4
	-----
	100,0
	-----

La materia extractiva ó colorante roja es segun Bucholz la principal materia tintorial de la rubia. Para obtenerla se trata la rubia por el alcohol un poco acuoso , se evapora ó destila un



poco , se filtra para separar el precipitado resinoso que se forma y se concluye la destilacion á sequedad. El residuo es una sustancia de color rojo pardo , brillante , dotado de un sabor al principio azucarado , y luego amargo y ácido; enrojece el tornasol , adquiere al aire una consistencia siruposa y forma con el agua una disolucion pardo-rojiza que no cambia de color por los ácidos , lo adquiere rojo hermoso por los álcalis y se descolora completamente por el cloro.

La materia colorante resinosa que se precipita en la operacion que precede se obtiene para lavándola con agua , disolviéndola en el alcohol frio , evaporando la disolucion , tratando el residuo por el eter y evaporando esta solucion á sequedad. La materia resultante es de tacto grasoso , de color rojo naranjado , y de consistencia blanda : es insoluble en el agua , es soluble en el alcohol , en los álcalis y mas aun en el eter. Su disolucion eterea es de color pardo amarillento , la disolucion amoniacal es de color rojo púrpura , y su disolucion alcalina de potasa es de color violeta: el alumbre forma en esta última un hermoso precipitado rojo oscuro y la sal de estaño forma un precipitado de un color igual , si bien menos agradable.

Pueden obtenerse asi mismo dichas dos sustancias del modo siguiente : trátese la rubia por el alcohol y destílese la disolucion, la cual deja-



rá por residuo una masa de color rojo moreno compuesto de resina, de materia colorante roja y de una sustancia roja algodonosa ó en copos. Se trata esta masa primero por el agua que disuelve la materia colorante roja, y luego por el alcohol frio, que disuelve la resina, mezclada con un poco de materia colorante roja: despues de la evaporacion del alcohol se trata el residuo por el eter quien disuelve la resina y la abandona luego por evaporacion.

El análisis de la misma rubia ha dado á John los siguientes resultados:

Grasa rojo oscura análoga á la cera. . . . .	1,0
Resina roja. . . . .	3,0
Materia colorante roja. . . . .	20,0
Apothema de extracto. . . . .	5,0
Goma morena. . . . .	8,0
Fibra leñosa. . . . .	43,5
Cremor tártaro y tartrato de cal. . . . .	8,0
Cloruro de potasio y sulfato de potasa. . . . .	2,0
Fosfato de cal y de magnesia. . . . .	7,5
Silice. . . . .	1,5
Ocsido de hierro. . . . .	0,5

---

100,0

---

Kuhlmann ha encontrado en la rubia segun análisis propia las materias siguientes: sustancia



colorante roja, sustancia colorante amarilla, fibra leñosa, ácidos vegetales, mucílago, materias nitrogenadas ó azoadas, goma (4,100), azúcar (16,100), materia amarga, resina, sales: estas son formadas de sílice, cloruro de potasio, carbonato, sulfato y fosfato de potasa, y carbonato y fosfato de cal.

La existencia de principios glutinosos y azoadas en la rubia parece que es altamente favorable á la tintura, porque facilita y determina mejor la precipitación de las materias colorantes rojas: de ahí la eficacia de los baños de estiercol y mordientes aceitosos en la tintura del color rojo llamado comunmente de Andrinópolis.

El grande consumo que se hace de la rubia, en atención á la sólida brillantez de los colores que produce sobre los hilados y tejidos debidamente preparados, despertó en los químicos el deseo de verificar con ella y sobre ella varios ensayos, cuyo resultado ha sido no solo darnos á conocer la manera de aislar los principios colorantes que contiene, sino tambien hacer con ella algunas preparaciones de no poca utilidad y provecho para el arte de los colores. Estos trabajos empezados por Kuhlmann en el año 1823 y repetidos con constancia hasta nuestros dias, han enriquecido á la industria tintorial y al comercio con la *garancina*, la *colorina*, la *alizarina*, la *purpurina*, la *xantina* y las diversas *lacas* de ru-



bia. He aqui la esposicion de los procederes y operaciones al principio empleadas y hoy dia seguidas para la obtencion de estas materias.

*Garancina.* Esta materia designada tambien con el nombre de *carbon sulfúrico* se prepara del modo siguiente: se toma la rubia en polvo y se rocía con la mitad de su peso de ácido sulfúrico concentrado, ó con su peso del mismo ácido, evitando en lo posible el que la mezcla se caliente. Esta se abandona por algunos dias, dando lugar de este modo á que el ácido tenga el suficiente tiempo para carbonizar las materias que acompañan á aquella raiz, excepto á la materia colorante. La masa resultante se lava para separar el ácido sulfúrico y se filtra: el residuo que se halla en el filtro es la materia colorante roja de la rubia mezclada con carbon. Esta mezcla se seca despues de prensada y se pasa por tamiz.

Dumas prepara la garancina por el siguiente proceder: deslie la rubia en cinco ó seis partes de agua fria y la deja macerar en ella por unas doce horas: pasadas estas se separa el líquido por filtracion, se prensa el residuo, se deslie en nueva agua, y se vuelve á prensar, operacion que se repite por tercera vez. Este pósito todavia húmedo lo trata con la mitad de su peso primitivo de ácido sulfúrico concentrado y dilatado luego con una cierta cantidad de agua, cuya disolucion ácida debe echarse sobre aquel en el mo-



mento mismo de preparada , á fin de aprovechar el calor orijinado por la reaccion de los dos líquidos. Se deslie bien la masa , se mezcla bien el todo á fin de que el ácido pueda obrar libremente sobre todas las partes de la raiz y se ealienta hasta los cien grados por espacio de una hora. Pasado este tiempo se deslie la materia en una gran cantidad de agua fria , se echa luego sobre un lienzo y se lava bien hasta tanto que el líquido salga insípido ; se prensa luego, se seca y tamiza. La garancina ó carbon sulfúrico se usa en las mismas operaciones en quienes se emplea la rubia sin preparacion.

*Colorina.* Se denomina asi el residuo de la destilacion de las tinturas alcohólicas que provienen del tratamiento del carbon sulfúrico por el alcohol ; cuando se retira este producto del alambique se halla bajo forma de estrácto , en cuyo estado se deslie en poca agua , se prensa, se deseca y pulveriza, presentándose entonces en forma de un polvo de color amarillo de ocre, inodoro é insípido. Esta sustancia se emplea del mismo modo que la anterior ; puede servir tambien en la impresion de tejidos mediante el vapor , á cuyo fin se la disuelve en el amoníaco débil, se espesa la disolucion con goma y se aplica en los tejidos mordentados. La colorina no es probablemente otra cosa que la alizarina , por cuanto es análogo ó mejor diremos es igual el proceder que se



sigue para la obtencion de esta última, como podrá verse mas adelante.

*Alizarina.* En un principio los señores Colin y Robiquet obtuvieron esta materia por el siguiente método : se deslie la rubia en tres ó cuatro partes de agua fria , se deja por algunos minutos y pasados estos se filtra la masa y es fuertemente exprimida. El líquido asi obtenido y dejado en reposo se vuelve jelatinoso ; en este estado se filtra para separar la porcion ó parte coagulada , la cual se trata por el alcohol hirviendo que la disuelve. Esta disolucion evaporada á sequedad deja un extracto, del cual el calor separa por sublimacion la alizarina. Este proceder puede ser modificado : la disolucion alcohólica se destila hasta obtener tan solo los tres cuartos del líquido empleado , se vierte sobre el residuo un poco de ácido sulfúrico para clarificarlo , y luego por medio del agua se precipita la materia colorante que se lava bien con este líquido , hasta tanto que no precipite por una sal de barita. El pósito obtenido se seca , se le sujeta á un suave calor sostenido por largo tiempo y se le ve entonces reducirse en vapores amarillos que despiden un olor de sebo caliente , los cuales se condensan en pequeños cristales rojos : son de alizarina.

M. Kuhlmann observando que el agua fria disolvia poca cantidad de materia colorante roja



de la rubia propuso obtener la alizarina por el siguiente proceder: se trata la raiz en polvo directamente por el alcohol hirviendo que disuelve casi toda la materia colorante roja. Se concentra luego la disolucion alcohólica, se vierte en ella un poco de ácido sulfúrico y luego agua, la cual produce un abundante precipitado anaranjado: este pósito lavado y seco se disuelve en el eter y cristaliza por evaporacion.

Creyendo M. Zenneck que la materia colorante roja se disolvia mejor en el agua azucarada que en el agua pura, prescribia desleir la rubia en agua y añadirle luego un poco de fermento, á fin de que experimentase la fermentacion alcohólica destruyendo de esta manera el azucar que la acompaña; y extraia la alizarina del residuo por el proceder de Kuhlmann.

Otro método ecsiste para la preparacion de la alizarina y es el siguiente: se trata el carbon sulfúrico por el agua fria hasta tanto que esta no tenga sabor ácido, se lava el pósito con alcohol frio para disolver algunas materias grasas, y se trata luego con el alcohol hirviendo que disuelve la alizarina. Se dilata la disolucion alcohólica con agua, se destila el alcohol, y el liquido acuoso que resta se echa en un filtro donde se retiene la alizarina pura; para emplearla en tintura debe disolverse en el amoníaco.

La alizarina es una sustancia sólida, inodora



é insípida, perfectamente neutra segun Robiquet y Collin y debilmente ácida segun Zenneck. A la accion del fuego se sublima despidiendo un olor de benjuí, y se fija en largas agujas lisas, capilares, flecsibles y de un color naranjado pálido. Es casi insoluble en el agua fria y es soluble en corta cantidad en el agua hirviendo, comunicándole un color de rosa: el alcohol y el eter frios le disuelven en pequeña proporcion, adquiriendo el primero un color rojo y el segundo amarillo ó naranjado. Los aceites grasos y los aceites de trementina y petroleo le disuelven en pequeña cantidad tomando un color amarillo rojizo. El ácido sulfúrico la disuelve tomando un color rojo de sangre, de cuya disolucion la precipita el agua. Los ácidos nítrico y clorhídrico la disuelven alterándola lijeramente; la disolucion es de color amarillo rojizo, empero la nítrica inclina mas al amarillo. Con los álcalis forma combinaciones solubles de color violeta rojizo: estas disoluciones saturadas y evaporadas no cristalizan. Los carbonatos alcalinos la disuelven tomando un color violeta; los bicarbonatos solo obran sobre ella al calor de la ebullicion. Forma con las tierras alcalinas precipitados violetas ó lilas, con la alumina un precipitado rojo moreno y con los ócsidos metálicos combinaciones insolubles de color violeta ó rojo oscuro.

*Purpurina.* M.M. Robiquet y Collin obtuvie-



ron en un principio esta materia haciendo hervir por espacio de un cuarto de hora una parte de carbon sulfúrico, con una disolucion de seis partes alumbre y cincuenta de agua : se filtra y vierte con cuidado en el líquido ácido sulfúrico, en proporcion de una sexta parte del peso del alumbre empleado. El precipitado que se forma á manera de copos se echa en un filtro, se lava primero con agua lijeramente acidulada y luego con agua pura hasta que no tenga sabor alguno; por último se seca y se conserva.

Se prepara tambien la purpurina por el proceder siguiente : se trata la rubia con agua fria y luego por una disolucion de alumbre. Se filtra, se vierte en el líquido filtrado una corta cantidad de ácido sulfúrico, y se forma inmediatamente un precipitado que disuelto en el alcohol cristaliza por evaporacion. Esta materia dá á los hilados ó tejidos en que se fija colores rosados mas brillantes que la alizarina, pero menos sólidos.

*Xantina.* Se da este nombre á la sustancia colorante amarilla contenida en la rubia. Se prepara evaporando á sequedad el extracto alcohólico de la rubia, y tratándolo por el agua, la cual disuelve la xantina y un poco de materia extraña : viértese en este líquido disolucion de acetato de plomo, y se precipita la materia extraña combinada con el óxido de plomo ; se filtra, se



añade al agua de filtracion disolucion de barita, y se forma desde luego un pósito de óxido de plomo y xantina, que se lava con agua destilada mezclada de agua de barita, á fin de que el precipitado no se redisuelva. Se trata este con un pequeño exceso de ácido sulfúrico, el cual determina la formacion de un sulfato de plomo; se satura el líquido que sobrenada con agua de barita, y se precipita un sulfato de barita; finalmente se evapora la disolucion á sequedad, y se trata el residuo por el alcohol que disuelve la xantina.

Esta sustancia tiene un sabor amargo ligeramente azucarado, y un olor de raiz de rubia; es soluble en el agua y en el alcohol y menos en el eter. Forma con los álcalis combinaciones de un color rojo; el ácido sulfúrico concentrado la colora de verde cuando disuelta, y precipita de la disolucion un polvo de igual color soluble en el agua pura.

MM. Gauthier de Claubry y J. Perzoz obtienen de la rubia los principios llamados rojo y rosa por el proceder que sigue: despues de preparado el carbon sulfúrico ó la garancina por el método de M. Dumas, con la sola diferencia de sujetar la mezcla á una corriente de vapor acuoso durante quince ó veinte minutos, en vez de calentarla directamente, se lava perfectamente hasta tanto que el agua no tenga sabor ácido.



Se trata luego la materia con una disolucion de subcarbonato de sosa puro, se repite este tratamiento por segunda vez, y vertiendo en el líquido alcalino un poco de ácido sulfúrico se precipita el *principio rojo* de la rubia.

Si el residuo sólido que resta de la operacion anterior se trata con una disolucion de alumbre caliente, se filtra y se trata el líquido filtrado por el ácido sulfúrico, se obtiene el *principio rosa* de la rubia.

De los ensayos de tintura practicados por M. Kæchlin con los diversos productos de la rubia resulta que la colorina da el mejor resultado, sigue luego la purpurina, la alizarina, el extracto amoniacal del carbon sulfúrico precipitado por el ácido sulfúrico y en último lugar la garancina.

Entre todas las rubias, la que ha fermentado durante tres ó cuatro dias y ha sido luego lavada con agua fria se ha observado ser la mejor para la tintura; vienen en seguida la rubia que ha sido lavada en frio con un milésimo de ácido tartárico; la rubia que ha sido lavada con sola agua fria y ha perdido un 55 p.  $\text{S}$  de su peso; la corteza de la rubia de Aviñon; el interior de esta misma rubia; la que ha experimentado un cierto grado de putrefaccion y en fin la rubia que despues de unas tres semanas ha cuadruplicado su peso por la absorcion de la humedad. Todas estas rubias, sean lavadas, sean fermentadas, dan re-



sultados tan satisfactorios como la rubia no lavada, solamente al salir del baño de las rubias lavadas, las partes del tejido que no recibieron mordiente son casi blancas, y las partes coloradas parecen haber ya recibido un avivaje.

Resulta de estos ensayos que el principio colorante rojo de la rubia mas ó menos purificado, puede por si solo teñir de rojo, escarlata, rosa, violeta, pardo, negro etc., sin el concurso de sustancias amarillas.

*Laca de rubia.* La alumina tiene la propiedad de precipitar la materia colorante roja de la rubia, y darnos lacas de una hermosura mas ó menos agradable, cuyo uso en la pintura es bien conocido. Su preparacion aunque sencilla requiere no obstante algunos cuidados, á fin de conseguir un producto digno de la estima y valor que se desea.

Marggraf que fué el primero que elaboró esta materia, la obtenia del siguiente modo: se calienta en una caldera de cobre una suficiente cantidad de agua, se echa en la misma dos libras de rubia fina é igual peso de alumbre y se hace hervir por un cuarto de hora; pasado este tiempo se filtra la decoccion y se añade á la misma una libra y media de potasa en disolucion limpia. El precipitado se lava bien y se seca.

Se puede preparar dicha laca por el proceder de Englefield que consiste en sujetar á la accion



del agua fresca la rubia encerrada en un saco, y batiéndola dentro de dicho líquido hasta que este no se colore mas. Se calienta el agua colorada hasta el hervor, se le vierte una disolucion de alumbre, siendo el peso de este la mitad del de la rubia empleada, y por último se le echa otra de media onza potasa pura: el precipitado obtenido se lava con agua hirviendo hasta que esta no se colore de amarillo.

Dingler hacia macerar con ocho libras de agua seis libras de rubia fina, añadía luego diez y seis libras de dicho líquido calentado á 48° R., y tres onzas de levadura desleida en quince onzas de agua fria; el todo lo abandonaba en un lugar caliente y lo dejaba fermentar por veinte y cuatro horas. El residuo se lava con agua fria, se trata por una disolucion caliente de alumbre y se precipita por la potasa.

MM. Robiquet y Collin la obtienen desleyendo un quilógramo de rubia en cuatro litros de agua, y despues de una maceracion de diez minutos se sujeta á una moderada presion: el residuo experimenta dos veces mas este tratamiento. Entonces se le deslie en cinco ó seis partes de agua con media parte de alumbre, se calienta en baño-maria por dos ó tres horas, y se filtra por papel y se precipita por una disolucion de subcarbonato de sosa puro. Si se fracciona en tres partes la cantidad de sal necesaria para precipi-



tar el alumbre empleado , y se precipita sucesivamente el líquido por estas tres porciones , se obtienen tres lacas cuya hermosura y valor decrece de la primera á la última. Los precipitados deben ser lavados hasta que el agua de locion no tenga color alguno.

Se puede finalmente obtener la laca de rubia tratando un quilógramo de garancina por una disolucion de dos ó tres quilogramos de alumbre en veinte y cinco de agua , hágase hervir por media hora, fíltrese caliente, y añádase al líquido filtrado y mantenido en una elevada temperatura una disolucion de un quilógramo ó un quilógramo y medio de sub-borato de sosa en cuatro de agua.

Para completar el estudio de la rubia , preciosa raiz que tantas utilidades reporta á las artes tintoriales especialmente y á la pintura, daremos á conocer el modo como podrán reconocerse las sofisticaciones que la codicia puede hacer con ella. Dos son las adulteraciones que puede presentarnos la rubia, una con sustancias minerales , tales como ladrillo molido, ocre rojo ó amarillo , arcilla , arena colorada etc. , y otra con sustancias vegetales, como serrin de madera , sándalo , corteza de pino , campeche etc.

El primer fraude se reconoce por el proceder que sigue : se deslie el polvo de dicha raiz en un grande vaso con cien ó ciento cincuenta veces



su peso de agua, como la rubia es bastante lijera sobrenada en el líquido al paso que las materias inorgánicas se precipitan; se decanta aquel con cuidado y se procede á una nueva operacion. Cuando se quiere saber la cantidad precisa de estas sustancias ecsistentes en la rubia, es menester recurrir á la incineracion y comparar las cantidades de ceniza asi obtenidas con el resultado de análisis hechas con materias puras. Ensayos fielmente practicados han demostrado, que la rubia desecada á cien grados despojada de la materia terrosa y epidermis, dá por término medio cinco por ciento de ceniza; el alizarí de Provenza provisto de su película dá 8,80 p.  $\text{S}$ ; el alizarí de Alsacia lavado y seco á  $100^{\circ}$  7,20 p.  $\text{S}$ ; el alizarí de Aviñon con igual preparacion 8,76 p.  $\text{S}$  y el alizarí de Levante 9,80.

Cuando la adulteracion de la rubia ha sido hecha con sustancias vegetales, es menester para reconocerla determinar el valor tintorial de aquella del modo siguiente: disuélvase dos quilógramos de alumbre en veinte litros de agua á la temperatura de  $60^{\circ}$ , échense en esta disolucion diez gramos de rubia y condúzcase lentamente á la ebullicion, sosteniendo esta temperatura por espacio de media hora. Pasado este tiempo se echa la decoccion sobre una tela ó lienzo y se esprime fuertemente: el residuo se sujeta á tres tratamientos iguales, los cuales son suficientes para



agotar la rubia. El líquido se deja reposar por algun tiempo, y antes del completo enfriamiento de las decocciones mezcladas y previamente decantadas, se vierte en las mismas agitando continuamente, 625 gramos de ácido sulfúrico de 66° B. estendido en dos veces su peso de agua: al momento vense precipitar copos rojizos que no tardan en llegar al fondo del vaso y el líquido colorado de rojo--purpúreo, adquiere bien luego un color amarillo verdoso. El pósito bien lavado y desecado al aire libre se presenta en escamas lustrosas de un color rojo oscuro, y como esta alizarina no es pura, se la trata en caliente por una disolucion de una vez y media su peso de carbonato de potasa en doce ó quince veces su volumen de agua; se satura el carbonato por el ácido sulfúrico y se obtiene así un precipitado de un hermoso color rojo que se lava y seca con cuidado. Es menester en estos ensayos tener una rubia conocida que se toma por tipo.

La diferencia entre el peso de la alizarina obtenida por este ensayo y el de la que nos daría una rubia sofisticada sujeta á las mismas operaciones, nos manifestaría la cantidad de materias vegetales estrañas que la acompañasen.

M. Houton Labillardiere ha propuesto el uso de un *colorimetro* para ensayar las rubias y reconocer su sofisticacion. A este fin se deseca á la



temperatura de cien grados una cantidad de rubia conocida y otra desconocida, se toman de cada una de ellas veinte y cinco gramos y se las hace experimentar por separado las operaciones siguientes: se deslien los veinte y cinco gramos en diez veces su peso de agua á veinte grados y se deja por tres horas, las cuales transcurridas se repite el mismo tratamiento con igual proporcion de agua dos distintas veces, y se seca el residuo. El agua ha disuelto en estas operaciones las materias gomosas y azucaradas de la rubia. Se toman luego del residuo desecado el peso de cinco gramos, se introduce en un matráz con cuarenta partes de agua y seis de alumbre puro, se hace hervir por un cuarto de hora y se filtra hirviendo: el pósito se lava con dos partes de agua caliente. Esta operacion se repite tres veces para agotar la rubia; se reúnen entonces las tres decocciones y se sujetan al colorimetro que consiste en dos tubos iguales graduados, en los cuales se vierte una cantidad igual de líquido obtenido de la manera antedicha de cada una de las dos rubias; se comparan ambas disoluciones y si la una tiene mayor intensidad que la otra se le añade agua, cuya cantidad se mide en la escala graduada de los tubos, hasta tanto que ambas la tengan igual: una simple proporcion entre los volúmenes de los líquidos indica su riqueza tintorial.



Por último puede reconocerse también la sofisticación de una rubia ó su valor respectivo, haciendo teñir en dos baños hechos con rubia conocida el uno y desconocida el otro y de peso igual en ambos, dos pedazos de tejido iguales y preparados con el mismo mordiente: la diversa coloración de estos nos dará á conocer la bondad de ambas raíces.

### *Cártamo.*

Desc. bot. Clase *sinjenesia*, órden *poligamia igual*, familia de las *Compositæ capitata*, grupo de las *tabulifloras*, tribu de las *cinereas*, subtribu de las *cartameas*.

Jenero. *Carthamus*. Caliz aovado, y apiñado con escamas en su remate, entre algo aovadas y foliosas.

Especie. *Tinctorius*. Cártamo con hojas aovadas, enteras, aserradas, con agujones. = Cártamo de tintes. Alazór.

Esta planta anual que habita en Egipto y se cultiva en España se eleva á la altura de tres pies, es muy ramosa, tiene las hojas alternas, ovales, lampiñas, con tres nervios y rodeadas de algunos dientes espinosos, y sus flores de un color amarillo-rojo se encuentran solitarias en la estremidad de las ramas.

El cártamo ecsije para su cultivo una tierra



lijera, espuesta al sol y medianamente buena; un suelo muy graso y húmedo mientras le comunica un desarrollo muy vigoroso, hace que sus flores si bien mas numerosas, sean menos coloradas y se conserven mas difícilmente: un suelo frio le perjudica y muere prontamente al rigor de las heladas. Escojido ya el terreno y despues de haberle dado profundas labores con el objeto de removerlo bien en todos sentidos se siembran las semillas, operacion que se practica á vuelo ó á surcos, cuidando de dejar de quince á diez y ocho pulgadas de distancia de un pie á otro, y que tiene lugar en primavera cuando no deban temerse ya los hielos: hecha la siembra es preciso rastrillar la tierra poniéndola lo mas igual posible.

Por poco que favorezca la lluvia despues de la siembra, la semilla jermína y se desarrolla con prontitud, y cuando tiene ya la planta algunas pulgadas de altura es menester dar una labor á la tierra arrancando las malas yerbas, operacion que es útil repetir todos los meses pues que ella proporciona una cosecha mas abundante. Esta tiene lugar á mitad del verano cuando la estacion es favorable y se practica muy de mañana disipado ya el rocío, cojiendo las flores que deban abrirse en aquel dia, operacion que efectuan las mujeres y los niños. Esta cosecha debe hacerse en dias secos y serenos, por motivo de que



la humedad daña y perjudica la desecación perdiendo las flores todo su valor. Estas una vez cojidas se separan con la mano de sus respectivos cálices, se secan á la sombra en un lugar aireado y luego se meten en sacos que se conservan al abrigo de la humedad. Esta cosecha bien ejecutada dura á veces dos meses en atención á las mencionadas circunstancias, motivo por el cual el cultivo del cártamo no puede hacerse muy en grande.

Las semillas de esta planta son gruesas, numerosas y abundantes en un excelente aceite ( $\frac{1}{4}$  de su peso); su decocción es un fuerte purgante, pero su almendra es de un buen gusto. Los carneros y las cabras no dejan de comer las hojas del alazòr.

Las flores del cártamo analizadas por M. Dufour han manifestado contener las materias siguientes:

Materia colorante roja. . . . .	0,05
Materia extractiva soluble en el agua y en el alcohol, de color amarillo y acetato y cloruro de potasio. . . . .	0,42
Extractivo solo soluble en el agua, con materia colorante amarilla, sulfato de cal y potasa. . . . .	2,68
Materia amarillo-verde parecida á la albumina vegetal. . . . .	0,55



Resina. . . . .	0,03
Cera. . . . .	0,09
Fibra leñosa. . . . .	4,96
Alumina y cal. . . . .	0,05
Ocsido de hierro rojo. . . . .	0,02
Arena. . . . .	0,12
Arena y pequeñas partes ó porciones de la planta. . . . .	0,34
Agua. . . . .	0,62
Pérdida. . . . .	0,07
	-----
	100 0
	-----

Este análisis nos evidencia la ecsistencia simultanea en la flor del cártamo de dos materias colorantes , una roja insoluble en el agua y otra amarilla facilmente disoluble en la misma. Esta última altera considerablemente los matices que se obtienen con el cártamo cuando se usa en la tintura ; empero su solubilidad en el agua en la temperatura ordinaria permitiendo sin obstáculo su casi completa estraccion , hace que la sustancia colorante roja brille entonces con la intensidad que le es propia.

Para los usos de tintura se purifica la flor del cártamo de la materia colorante amarilla , introduciendo aquella en un saco y cerrado éste, sujetarlo diferentes veces á la accion del agua limpia , renovándola hasta tanto que ya no se co-



lore de amarillo. El agua que sirve en esta operacion puede ser de rio ó de fuente, y débese añadir á ella segun Döbereiner una corta cantidad de vinagre, en atencion á que el carbonato de cal que acompaña á dicho líquido puede disolver un poco de la materia roja del alazór. Las aguas de locion evaporadas á sequedad en baño-maria dejan por residuo una sustancia dura, de color amarillo subido, que enrojece el papel de tornasol y cuya disolucion acuosa no tarda en fermentar despidiendo un olor de ajos. Los ácidos sulfúrico, nítrico, cítrico y clorhídrico determinan en su disolucion precipitados morenos ó amarillos solubles en los álcalis; estos cambian su color en rojo moreno, el alumbre en pardo solo á las veinte y cuatro horas, y precipita luego en amarillo por la adicion de un álcali. El acetato de plomo precipita dicha disolucion en amarillo-naranjado, el cloruro de estaño en amarillo, y el sulfato de cobre en verde aceituna; el nitrato de plata la enturbia muy lijeramente, empero la infusion de agallas la precipita en abundancia.

De las flores del cártamo preparadas del modo antedicho puede estraerse la materia colorante roja por el proceder siguiente: se tratan aquellas por una lijera disolucion de carbonato de sosa puro, en contacto de la cual se dejan por un tiempo mas ó menos prolongado, y luego me-



diante el ácido sulfúrico muy estendido en agua, el ácido acético, el jugo del limon fermentado, el ácido tartàrico y sobre todo por medio del ácido cítrico se satura el álcali y se precipita de dicha disolucion alcalina una sustancia roja llamada *cartamina* por unos, y segun otros *ácido carthámico*. A fin de conseguir esta materia bien pura y hermosa, es útil inmerjir en el líquido en el momento de estar saturado por un ácido, algunas madejas de algodón limpio con el cual se combina la materia colorante que se precipita: se lavan luego bien aquellas, y se introducen en una disolucion de carbonato de sosa puro que disuelve la materia colorante roja, y deja intacta fijada sobre las mismas la porcion de la amarilla que hubiese acompañado á aquella en su primera precipitacion. Esta segunda disolucion alcalina tratada por el mismo ácido cítrico precipita el ácido carthámico del todo puro.

Este ácido cuando seco se presenta en forma de un polvo de color rojo subido, enrojece el papel de tornasol humedecido, es insoluble en el agua, en los ácidos debilitados, y en los aceites grasos y volátiles; es un poco soluble en el alcohol, colorandolo de un matiz rosado hermoso que cambia en naranjado por el calor, y es menos soluble en el eter el cual adquiere un color poco vivo. Los álcalis le disuelven, pero un exceso de los mismos destruye prontamente su co-



lor ; la luz solar produce igual resultado. Sujeto á la destilacion seca da un tercio de carbon, un poco de gas , un agua acídula y aceite empireumático : si el calor es poco elevado pasa á un color amarillo deslucido.

Se emplea el alazór para teñir la seda , algodón y lino de rojo , rosa y otros matices ; la lana no se tiñe con él, con motivo de poderse fijar sobre ella colores mas hermosos y sólidos con otras materias colorantes. Desgraciadamente el color rojo del cártamo es sumamente fngáz , para que pueda hacerse de él el uso que ecsijiera la brillantez de su matiz.

#### *Palo brasil.*

Desc. bot. Clase *decandria* , órden *monojinia*, familia de las *leguminosas*.

Jénero. *Cæsalpina*. Caliz hendido en cinco laciniás , la de abajo mayor , pétalos cinco el de abajo mas hermoso , con ei pericarpio legumbre oblonga y de una celdilla.

Especie. *Vesicaria*. *Cesalpina* con el tallo con agujones , hojuelas de figura de corazon al revers y casi redondas y dos veces pinnadas. = Palo brasilete.

Esp. *Crista*. *Cesalpina* con el tallo arboreo, hojuelas ovales enteras , flores pentandreas. = Palo brasil.



Esp. *Sappan*. Cesalpina con el tallo con agujones, hojuelas oblongas con los bordes desiguales y aristas caídas.

El palo brasil proviene de un árbol de la América meridional el cual es muy grande, consta de ramas largas y diverjentes, cubiertas de hojas dos veces aladas con hojuelas ovales y obtusas, y sus flores dispuestas en racimo, matizadas de amarillo y encarnado y esalando un buen olor, producen un efecto grato á la vista. Su madera ó leño que sirve en tintura es pesado, seco, de color rojizo mas ó menos subido, de sabor un poco azucarado, susceptible de pulimento y chisporrotea al fuego sin dar apenas humo cuando arde.

En la temperatura ordinaria el agua puesta en contacto del palo brasil en virutas se colora de un rojo mas ó menos subido (1); el agua hirviendo estrae toda su materia colorante y deja un residuo oscuro, que hervido con una disolución alcalina le cede la materia colorante resinosa que contiene. Para los usos de la tin-

---

(1) Esta propiedad le distingue del sándalo rojo que no comunica color alguno al agua. A mas de la materia colorante contiene esta infusión tanino, ácido acético, un poco de aceite volátil, acetato de potasa y acetato de cal.



tura se obtienen las decocciones de este palo, metiéndolo dentro un saco de tela de tejido claro y se hace hervir por tres horas con la suficiente cantidad de agua limpia: pasado este tiempo se hace hervir el mismo por igual tiempo en otra igual cantidad de líquido, y se mezcla esta decoccion con la primera. Estas decocciones se abandonan por algun tiempo antes de emplearlas en los tintes, porque el color que en este caso obtiene es mucho mas hermoso que cuando se emplea la decoccion reciente.

Los ácidos y las sobresales cambian en amarillo la decoccion de palo brasil, y determinan un precipitado mas ó menos rojo; el amoníaco, los hidratos alcalinos y sus carbonatos le comunican un viso carmesí violeta, formando un ligero precipitado de este mismo color; el alumbre forma un precipitado rojo, que puede separarse en forma de laca saturando el ácido de dicha sal por la potasa. El sulfato de hierro la precipita en hermoso color violeta, y el de cobre en un color como la flor de melocoton; el nitrato de plomo forma un precipitado rojizo, el acetato neutro rojo violaceo, el nitrato de mercurio naranjado, el bicloruro de mercurio rojizo sucio y los nitratos de plata y barita la coloran de un matiz amarillento sin precipitarla. El cloruro de estaño determina en la misma un precipitado rosado, y el nitrato de amoníaco rojo



oscuro ; el sulfhidrato de potasa cambia el color de la decoccion un poco al violeta , el ioduro de potasio le comunica algo mas de intensidad y el arseniato de potasa la convierte en amarillo, produciendo igual resultado el cloruro de amoníaco.

La materia colorante roja del palo brasil designada por Mr. Chevreul con el nombre de *Brasilina*, se puede obtener aislada por el proceder siguiente: se trata una decoccion concentrada de dicho palo evaporada á sequedad para separar el ácido acético , por el agua caliente y el óxido de plomo; se evapora á sequedad , se trata el residuo por el alcohol , se filtra y evapora la disolucion , se la mezcla con agua y vierte en ella una solucion de jelatina hasta que no se precipite mas tanino : se filtra nuevamente , se evapora á sequedad , se trata el residuo por el alcohol que deja sin disolver al exceso de jelatina, se filtra la disolucion alcohólica y se evapora a sequedad.

La brasilina asi obtenida es soluble en el agua y en el alcohol ; los ácidos sulfúrico , nítrico, fosfórico , cítrico y clorhídrico la coloran de amarillo , el ácido fluorhidrico primero en amarillo y luego en verde gris y los ácidos bórico, sulfuroso é hiposulfuroso blanquean y destruyen en color. Los álcalis cambian su color en violeta ó en azul.



La brasilina disuelta en el agua absorve aunque lentamente el oxígeno del aire, cuya absorcion es mas enérgica por la ebullicion : mediante esta oxijenacion aquella se ha convertide en *bresileina* que es de un hermoso color rojo. Esta transformacion se verifica rápidamente, si á una solucion concentrada de brasilina se añade bicromato de potasa en polvo : en este caso se produce una grande efervescencia y se obtiene por destilacion un poco de ácido fórmico; mientras tanto la solucion se colora de un matiz rojo carmesí, combinacion de bresileina y óxido de cromo, de la cual se separa aquella mediante lociones con agua acidulada.

Si se hace hervir el palo brasil en ácido nítrico medianamente concentrado, adquiere dicho palo un color amarillo y se produce una viva efervescencia con desprendimiento de gas-deutócsido de azoe. Terminada la reaccion se obtiene un líquido que filtrado, se presenta de un hermoso color amarillo rojizo ; por evaporacion á sequedad se obtiene una masa esponjosa de color naranjado, soluble en parte en el agua (1), poco soluble en el alcohol y menos en el

---

(1) El agua deja un residuo blanco soluble en el ácido nítrico, cuyo residuo está formado de las sales calizas que permanecieron disueltas á favor del exceso de ácido nítrico empleado.



eter; evaporando en baño-maria á sequedad la disolucion acuosa de esta sustancia se obtiene una materia pastosa de color amarillo rojizo oscuro, enteramente soluble en el alcohol, de sabor amargo y un poco dulce al propio tiempo, que precipita en amarillo hermoso la disolucion de acetato de plomo. La disolucion alcohólica de esta sustancia evaporada á sequedad deja por residuo un cuerpo pastoso de color rojizo, el cual tratado por el agua precipita unos pequeños cristales rojizos que son solubles en el alcohol: es la *cesalpinitina*. La porcion disuelta en el agua adquiere un viso mas intenso con el amoniaco y precipita con el alumbre, el sulfato de cobre, el sulfato de zinc (amarillo hermoso), los nitratos de plomo, bismuto, mercurio, plata (amarillentas), y cal y con el cloruro de cobalto: es por consiguiente ácido ocsálico acompañado de una materia colorante amarilla, á la cual designamos con el nombre de *bresilitina*. Su disolucion tiñe la lana y la seda de un color amarillo súmamente vivo y hermoso.

Si se trata con una disolucion de acetato neutro de plomo el líquido resultante de la accion del ácido nítrico sobre el palo brasil, se forma inmediatamente un abundante precipitado amarillo, y se obtiene por filtracion un líquido amarillento, que abandonado asimismo deposita pequeños cristales octaedricos de un hermoso co-



lor de ambar , que son solubles en el agua caliente. Si este líquido se trata con un exceso de disolucion de subacetato de plomo se forma un nuevo precipitado amarillo, mucho menos abundante que el anterior y queda despues de la filtracion un líquido que conserva todavia un color amarillento. Se emplea el palo brasil en tinctura para colorar la laná y el algodón de encarnado , rosa , amaranto , para teñir la seda de carmesí falso, para avivar el color de la rubia etc.

Se conocen en el comercio con el nombre de *brasilete*, ciertos leños rojos cuya decoccion acuosa se presenta de un color encarnado poco vivo, en razon de acompañarle una cierta cantidad de materia colorante leonada. Con el objeto de separar esta y de hacer mas apreciable el uso de aquellos leños se practica lo siguiente: se tratan cuatro ò cinco libras de estos palos con agua hirviendo , cuya decoccion se concentra hasta obtener tan solo de catorce á quince libras de la misma ; cuando f.ia se echa en ella dos libras de leche desnatada, se ajita, se dá un hervor por algunos minutos y se filtra. La materia leonada es precipitada por la coagulacion de la materia caseosa.

### *Orcilla.*

Desc. bot. Clase *criptogamia*, òrden *algæ*.



Jénero. *Lichen*. Flor masculina. Receptáculo casi redondo , algo plano y reluciente.

Flor femenina. Harina esparcida sobre las hojas.

Especie. *Roccella*. Lichen fruticulososo , sólido, sin hojas , algo ramoso y con tubérculos alternos. = Orcilla.

Es con esta planta que abunda en las islas del Archipiélago, en Escocia , Irlanda, Canarias etc. , que se fabrica la pasta de un color rojo-violeta que circula comercialmente bajo el nombre de orcilla. A este fin se reduce aquella á polvo fino , se tamiza para separar la tierra y piedras y se rocía con amoniaco , bastando cinco partes de este por una de aquella : se tapa la vasija para que no se volatilice el amoniaco y se ajita cada dia , dejándola en un lugar algo caliente. Despues de algunos dias la pasta ha adquirido un color rojo púrpura y pasa mas tarde á color azul; se echa entonces esta en vasijas de plomo donde se la remueve diariamente, y un mes despues la operacion se halla ya terminada.

Cuando la orcilla no es bastante roja se le echa un poco de ácido , y en vez de este puede mezclársele una libra de alumbre por cien libras de pasta , ó un poco de nitrato de estaño: pero si se la quiere un poco mas violeta ó azul se le mezcla una libra de potasa calcinada.

Puede prepararse tambien\* la orcilla por el siguiente proceder :



Se toman doscientas veinte libras de lichen de las clases inferiores, tales como la *variolaria orcina*, *lichen pulmonarius* etc., se echan en un grande cubo de madera y se humedecen con doscientas cuarenta libras de orina; se ajita de tres en tres horas por el espacio de dos dias continuos, y al tercer dia se retira el lichen á los lados de la cuba para dejar en el centro un vacio, en el cual se echan diez libras de cal apagada y tamizada, media libra de arsénico blanco y otro tanto de alumbre: se remueve entonces bien toda la masa, se tapa la cuba y se ajita luego la pasta cada media hora si la fermentacion es rápida y en caso contrario solo cada hora.

Pasadas cuarenta y ocho horas la fermentacion casi cesa, en cuyo caso para reanimarla se le añaden á la pasta unas dos libras de cal, y se remueve solo cada hora. Esta ajitacion tiene despues lugar cada dos horas, luego cada tres, despues cada cuatro y asi sucesivamente hasta practicarla solamente de seis en seis por espacio de unas dos semanas continuas, con lo cual adquiere la pasta el color que se desea. La orcilla asi preparada se encierra en toneles, donde mejora el primer año; pero despues del tercer año su bondad disminuye y no es tan apreciable. Es menester tener cuidado de humedecerla de tiempo en tiempo con orina fresca para que no



se seque: mientras se desprende el amoniaco que se forma, toma y despide la orcilla un agradable olor de violeta.

La orcilla cede fácilmente al agua, al alcohol y al amoniaco su materia colorante: su decocion acuosa que se presenta de color rojo violado adquiere un matiz rojo por la accion de los ácidos, violado por los álcalis, carmesí claro por la sal comun, y rojo rubí por la sal amoniaco. El alumbre forma en ella un precipitado rojo moreno, y queda el líquido de un color rojo amarillento; la sal de estaño y los nitratos de bismuto, plomo, plata y mercurio forman precipitados rojizos, los sulfatos de hierro y cobre morenos, y el acetato de plomo algo violado.

La sustancia contenida en los liquenes y que dá orijen á la materia colorante por la accion de los álcalis se designa con el nombre de *orcina*; sin embargo creyendo Heeren que la que contenia el *lichen roccella* era distinta de la contenida en el *lichen dealbatus* analizado por Robiquet, dió á la primera el nombre de *erythrina*, reservando para la segunda el de *orcina*; aunque bajo toda probabilidad son un mismo principio que difieren en sus propiedades en razon de su mayor ó menor pureza.

La *erythrina* de Heeren se prepara del modo siguiente: se hace digerir el líquen por algun tiempo en el alcohol lijeramente calentado, se



mezcla a la disolucion alcohólica filtrada que es de un color verde, dos veces su volumen de agua, se hace hervir y se le echa creta hasta que el precipitado se parezca á copos, cuyo precipitado es de rocelato de cal y clorofila; se filtra el líquido hirviendo y por enfriamiento se deposita la erythrina bajo la forma de un polvo fino y un poco moreno. Se disuelve este polvo en el alcohol, se le echa un poco de carbon animal á la disolucion, se filtra esta y se le mezcla una vez y media su volumen de agua hirviendo: por enfriamiento se precipita la erythrina casi blanca. Puede obtenerse asimismo esta sustancia mediante el amoníaco á cuyo fin se machaca el liquen con este líquido concentrado y frio, se le añade luego una cierta cantidad de agua y luego una disolucion de cloruro de calcio mezclada con un poco de amoníaco. Se filtra la disolucion alcalina para separar el rocelato de cal, se echa en la misma un pequeño exceso de ácido clorhídrico y se precipita subitamente la erythrina en una jalea amarillenta, y semi-transparente, que calentada hasta la ebullicion se disuelve y se deposita luego bajo forma pulverulenta: este polvo se purifica mediante el carbon animal.

La erythrina no tiene olor ni sabor alguno; funde á 100 grados y se volatiza en parte á una mayor temperatura; es poco soluble en el agua y en el aceite esencial de trementina, lo es mas



en el alcohol y de ningun modo en el eter. El ácido sulfúrico concentrado la disuelve, asi como tambien el ácido acético : es soluble asi mismo en los alcalis puros ó carbonatados, de cuya disolucion la precipitan los ácidos.

*La orcina* de Robiquet se estrae del *lichen dealbatus* por el proceder siguiente : se trata dicha planta desecada y pulverizada por el alcohol hirviendo, cuya disolucion filtrada deposita por enfriamiento una sustancia particular en copos cristalinos. Se destila el alcohol, se evapora el residuo hasta consistencia de extracto , y se le remueve bien en un almirez con agua, hasta que esta no tenga sabor alguno : esta solucion acuosa evaporada hasta consistencia de jarabe y abandonada en un paraje fresco, deja depositar despues de algunos dias largas agujas que se purifican mediante el carbon animal y segunda cristalización. Si los cristales por esta obtenidos fuesen aun colorados se les disuelve en el agua, se trata la disolucion por otra de subacetato de plomo y se sujeta el precipitado bien lavado á la accion de una corriente de gas sulfhídrico : por evaporacion se obtienen prismas cuadrilateros, aplastados, terminados por dos facetas, de sabor nauseabundo, fusibles en un líquido transparente que puede destilar facilmente sin sufrir alteracion alguna.

La *orcina* se transforma por la accion de los



álcalis en otra sustancia llamada *orceina* ; basta á este fin reducirla á polvo, estender este sobre una cápsula , colocar esta encima un vaso que contenga amoniaco y cubrir el todo con una campana. Pasadas veinte y cuatro horas la orceina ha adquirido un color oscuro ; si se espone á la accion del aire pasa á color violeta subido, color que comunica al agua cuando se hace disolver en ella. Segun el doctor Kane la orceina está amenudo compuesta de dos otras sustancias en proporciones diferentes, la *alpha-orceina* y la *beta-orceina*.

La orceina nunca se emplea sola en tintura, con motivo de ser su color muy fugaz y de consiguiente poco sólido ; pero si se emplea para conseguir con otras materias colorantes matices tan variados como hermosos , tales como morados, lilas, malvas etc. y para dar mas lustre á ciertos colores.

#### *Anchusa de tintes.*

Desc. bot. Clase *pentandria*, órden *monojinia*, familia de las *Asperifoliæ*.

Jénero. *Anchusa*. Corola á manera de embudo, la garganta cerrada con convecsidades, y las semillas escarvadas en su base.

Especie. *Tinctoria*. *Anchusa tomentosa*, con hojas lanceoladas, obtusas ; y estambres mas cor-



tos que la corola.=Litospermo veloso, con los tallos echados y sencillos.=Anchusa con las flores de color como las del granado.=Anchusa de tintes.

Esta planta bisanual que crece naturalmente en los lugares áridos de España y del mediodía de la Europa, tiene los tallos rastreros, las hojas alternas y las flores dispuestas en espiga unilateral. La corteza exterior de su raíz contiene una materia colorante roja, insoluble en el agua, la cual puede obtenerse pura reduciendo á polvo fino la mencionada corteza, estraiendo la sustancia colorante por el eter y destilando esta disolucion: el residuo de la destilacion está formado por una masa rojiza, de fractura resinosa, inalterable al aire, insoluble en el agua, soluble en el alcohol, eter, aceites grasos y volátiles, colorándolos de un hermoso color rojo, soluble en el ácido sulfúrico al que colora de un rojo ametista y tambien en los álcalis á quienes colora de azul; es la *anchusina*.

La disolucion alcohólica de anchusina forma un precipitado rojo carmesí con el cloruro de estaño, rojo claro con el sublimado corrosivo, azul con el subacetato de plomo y violeta con las sales de hierro: la esencia de trementina la colora de azul. Si se hace hervir dicha decoccion alcohólica con agua se colora luego de azul verdoso, y deja por residuo de la evaporacion una



masa azul subido que se disuelve en el agua , es poco soluble en el alcohol y en los álcalis, colorándose de rojo por el cloro, de azul por los álcalis, y de azul verdoso por el aire sin formación de precipitado.

La anchusa se empleó en otro tiempo para teñir la lana, pero hoy día la rubia la ha reemplazado con ventaja. Así es que solo se emplea para colorar los aceites, algunos unguentos , licores de mesa etc.

### *Palo campeche.*

Desc. bot. Clase *decandria*, órden *monojinia*, familia de las *leguminosas*.

Jénero. *Hematoxyllon*. Caliz dividido en cinco partes, pétalos cinco, cápsula lanceolada de una celdilla , con dos ventallas y á manera de navicilla.

Especie. *Campechianum*. Hematoxilo espinoso, con hojas pinnadas, y racimos terminales. =Campeche.

El campeche es un árbol del nuevo mundo, cuyo leño pesado, duro , de grano fino , dotado de un olor particular y de un sabor azucarado y astringente, se presenta con un color rojo subido, el cual adquiere mayor intensidad por una larga esposicion al aire, particularmente cuando ha sido cortado.



El palo campeche analizado por Chevreul ha manifestado contener un aceite volatil, una materia grasa ó resinosa, una materia colorante roja, una materia parda soluble en el alcohol y en el eter que goza de mucha afinidad para con la anterior, formando con ella una combinacion soluble en el alcohol, en el agua y en el eter, precipitable por una solucion de jelatina; una sustancia azoada, ácido acético libre, acetatos, cloruros, y sulfatos de potasa, amoníaco y cal, ocesalato de cal y leñoso: por último sus cenizas contienen alumina, silice y óxidos de hierro y manganeso.

El palo campeche cede facilmente al agua su materia colorante: la decoccion es de un color rojo subido, inclinando al rojo de sangre, color que se vuelve mas intenso á medida que aquella va envejeciendo. Los ácidos cambian el color de dicha decoccion en amarillo, produciendo precipitados mas ó menos oscuros; los álcalis le comunican un color violado, el cloruro y el nitrato de barita purpúreo, la sal comun rojo leonado, la sal amoníaco pardo rojizo, el cloruro de cal purpúreo-violado, el cloruro de magnesio y el nitrato de cal amarillo, el bicloruro de mercurio, el sulfato y el carbonato de amoníaco, el sulfhidrato de potasa y el ioduro de potasio rojo oscuro.

La decoccion del palo campeche forma un pre-



cipitado negruzco con las sales de hierro , leonado mas ó menos intenso con el acetato de plomo , el sulfato de cobre y los nitratos de mercurio , plata y plomo , y violado intenso con el proto-cloruro de estaño y el nitrato de bismuto.

El principio colorante del palo campeche puede obtenerse aislado por el proceder siguiente: se trata el palo campeche en virutas por el agua calentada hasta los 50 ó 55 grados , se evapora la disolucion y se sujeta el residuo desecado á un calor suave , á la accion del alcohol á 36 grados de concentracion ó de fuerza. Este disuelve solo la materia colorante , cuya disolucion filtrada, destilada hasta consistencia de jarabe y mezclada en este estado con un poco de agua , precipita pequeños cristales. Se abandona por espacio de veinte y cuatro horas á la evaporacion espontanea , se decantan las aguas madres y se lavan con alcohol los cristales que se hallan formados : el agua madre por espontanea evaporacion puede dar otra porcion de cristales. Queda al último un líquido espeso no cristalizable , que se deseca con cuidado y se trata por el alcohol frio ; esta disolucion alcohólica dá por destilacion nuevos cristales iguales á los anteriores. Estos cristales son de *hematina*, y constituyen el verdadero principio colorante del palo campeche.

La hematina triturada en un almirez , dá un polvo de color naranjado por transparencia y



blanco à la luz refleja ; su sabor es acre, amargo y lijeramente astringente. Sujeto à la destilacion seca dá entre otros productos una cantidad de amoníaco y queda por residuo un cincuenta y cuatro por ciento de un carbon semifundido, el cual incinerado deja un residuo formado de cal y ócsido de hierro , cuyo peso es igual á uno por ciento de hematina. Esta sustancia es poco soluble en el agua , pues que ecsije mil partes de esta para disolverse ; esta disolucion vista en masa es de un color rojo-amarillento : por evaporacion no cristaliza , pero cuando se la concentra fuertemente, deja por residuo una masa cristalina confusa. La hematina se disuelve en el alcohol y en el eter ; estas soluciones son de color amarillo rojizo.

Los ácidos coloran la hematina de un amarillo mas ó menos rojizo y forma combinaciones azules y purpureas con los ócsidos de zinc , hierro, estaño , (1) antimonio , niquel , bismuto y cobre: las combinaciones mixtas de la hematina con los ócsidos de cobre y de aluminio dan un color azul

---

(1) La combinacion del protócsido de estaño con la hematina es azul y la que forma con el deutócsido de estaño es roja : por esta reaccion queda descubierta la naturaleza básica del primer ócsido y la naturaleza ácida del segundo.



que puede fijarse sobre tejidos de lana , cuyo color cambia en amarillo por la accion de los ácidos ; esta propiedad le distingue del añil , el cual no experimenta alteracion por los mismos agentes.

La hematina es susceptible de transformarse en otra sustancia particular llamada *hemateina*, por la accion simultanea del aire y del amoníaco : á este fin se disuelve la hematina en el amoníaco y se abandona la disolucion bajo una campana llena de aire , hasta que el líquido se vuelva casi negro. En este estado se satura mediante el ácido acético , quien determina la formacion de un precipitado de color de ocre ; este caracter manifiesta que es menester renovar con precaucion el amoníaco que se evapora , evitando en lo posible el emplear un grande exceso. Muy luego se observa precipitarse una materia cristalina , granujenta , de color negro violaceo y soluble en el agua , a la cual comunica un color purpureo intenso: el ácido acético precipita de esta combinacion la hemateina. Esta sustancia recién precipitada se parece al hidrato de sesquióxido de hierro , pero desecada es de color verde subido con brillo metálico: su polvo de color rojo claro es soluble en el alcohol y poco soluble en el agua y fria en el eter.



La hemateina contiene :

C <sub>780</sub>	3000,	62,65
H <sub>130</sub>	187,2	4,16
O <sub>116</sub>	1600,0	33,19
	-----	-----
	4787,2	100,00

M. Panay libra al comercio una hematina que elabora y obtiene de la infusion del campeche al estado de cristales de color rojo subido, de las cuales se extrae otro cuerpo llamado *chryshematina* por el proceder siguiente: se tratan dichos cristales por el agua fria, la cual se colora de rojo y deposita un polvo de color amarillo de oro. Este se disuelve prontamente en el alcohol débil, se filtra y se abandona el líquido filtrado á la evaporacion bajo una campana y al lado de una càpsula que contenga ácido sulfúrico: despues de algun tiempo ha adquirido dicho líquido la consistencia de jarabe y se forman en su seno cristales esféricos y radiados; se decanta y exprime entre papel sin cola y se lleva al vacio seco; el jarabe rojo se embebe en el papel y se obtienen cristales de un hermoso color amarillo de oro, los cuales disueltos en el alcohol precipitan en blanco el acetato neutro de plomo. La composicion de la *chryshematina* es la siguiente: C<sub>732</sub> H<sub>114</sub> O<sub>16</sub>, H<sub>12</sub> O.



Los colores que produce el palo campeche son poco permanentes; se le emplea no obstante en grande cantidad en la tintura, para la producción de colores azules, violetas, grises y particularmente negros (1).

### Sándalo rojo.

Desc. bot. Clase *diadelphia*, orden *decandria*.

Jénero. *Pterocarpus*. Caliz con cinco dientes, cápsula á manera de hoz foliacea y varicosa, con algunas semillas solitarias.

Especie. *Santalinus*. Pterocarpo con hojas de tres en rama, casi redondas, terminadas en seno obtuso, muy lampiñas, pétalos recortados y ondeados. = Sándalo.

El sándalo es un árbol muy alto que vive en la India, en la isla de Ceylán etc., tiene la corteza como la del aliso, y las ramas alternas; las hojas que produce son alternas, pecioladas de tres en rama y alguna vez pinnadas con cuatro

---

(1) El palo campeche forma parte en las recetas que se propalan para la preparación de la tinta negra, y en las cuales concurren en no poca cantidad las agallas. Se puede no obstante preparar una buena tinta negra sin el concurso de las agallas, conforme la siguiente receta de M. Ostermeier: palo campeche a 16 p.; caparros 5 p.; goma 5 p.; azúcar 1 p.



ó cinco hojuelas alternas, pecioladas y las superiores mayores, entre aovadas y redondas ú oblongas, enterísimas, escotadas, muy lampiñas por encima y canas por debajo; los racimos son acsilares, sencillos ó ramosos, derechos y sin brácteas, y la flor amariposada.

El leño del sándalo rojo contiene una materia colorante del propio color, la cual puede obtenerse aislada y pura evaporando á sequedad la infusion alcohólica de dicho palo; el residuo parecido á una resina roja y que es fusible á los cien grados es la *santalina*. Se obtiene tambien esta materia tratando el sándalo por el amoníaco débil que disuelve la materia colorante, y neutralizando el amoníaco por el ácido clorhídrico: la santalina se precipita, y el líquido restante que tiene un color amarillo, parece azul á la luz refleja.

La santalina es muy poco soluble en el agua especialmente fria; los aceites esenciales de espliego, romero y trementina la disuelven en alguna cantidad. El eter y el ácido acético la disuelven en bastante cantidad; el agua la precipita de su disolucion acética, si esta es concentrada. Los líquidos alcalinos la disuelven facilmente tomando un tinte rojo, de cuya disolucion la precipitan los ácidos en rojo carmin brillante.

La disolucion alcohólica de santalina se presenta de color rojo oscuro cuando concentrada,



y amarillo cuando muy debilitada: el agua la precipita. Dicho disolucion forma un hermoso precipitado purpureo con el cloruro de estaño, violado subido con las sales de plomo, rojo escarlata con el bicloruro de mercurio, rojo leonado con el nitrato de plata, violado subido con las sales de hierro, y rojo-aurora con una de eccion de jelatina.

El sándalo rojo es empleado en las Indias mezclado con un poco de palo brasil, para teñir principalmente el algodón y la seda (Legoux de Flex): en nuestro país apenas se usa, por cuanto los colores que produce son poco permanentes á la accion de la luz. Muchos autores habian creido que las sustancias astrinjentes aumentaban ó hacian mas soluble en el agua su materia colorante, empero esperimentos de Pelletier han manifestado que esta asercion no es admisible. He aquí sus palabras:

« Todos los autores que se han dedicado á la  
 » tintura dicen que las agallas, el zumaque, la  
 » corteza verde de nuez y las demas sustancias  
 » astrinjentes aumentan la propiedad disolvente  
 » que tiene el agua por la materia colorante del  
 » sándalo. He hecho diferentes esperimentos  
 » acerca del particular y no he observado jamás  
 » que la solubilidad de la materia colorante de  
 » sándalo se haya aumentado o sensiblemente. Ta  
 » vez esta diferencia se hace sensible únicamente



» cuando se opera en grande ; tal vez tambien  
» se ha confundido con una verdadera solucion  
» la division de la materia colorante por el calor  
» en un líquido cuya densidad está aumentada  
» en razon de las partes extractivas que contiene;  
» pues que en este caso si se pasa el licor ca-  
» liente por un lienzo, arrastra aun consigo una  
» cantidad bastante notable de materia colorante  
» que se puede separar , cuando se haya enfria-  
» do, por medio de la filtracion. »

..... « no tengo la menor duda de que,  
» valiéndose de disolventes apropiados tales como  
» las soluciones alcalinas y sobre todo las alcohó-  
» licas , puede usarse con utilidad en la tintura  
» como lo ha hecho ya M. Weigler. Su disolu-  
» cion en el ácido acético seria muy util con  
» particularidad para el tinte de las lanas y de  
» la seda. »

*Oldenlandia umbelada.*

Desc. bot. Clase *tetrandia* , órden *monojinia*, familia de las *rubiaceas* tribu de las *hediotideas*.

Jénero. *Oldenlandia*. Corola de cuatro pétalos, cáliz dividido en cuatro partes , encima del jérmen , cápsula de dos celdillas bajo del cáliz y con muchas simientes.

Especie. *Umbellata*. *Oldenlandia* con umbelas desnudas (ó sin involucros) , laterales , alternas y hojas lineares. = *Oldenlandia umbelada*.



La raíz de esta planta natural de la India, es empleada en ese país á la manera de la rubia y dá un color tan permanente como esta. Las raíces de la especie salvaje mas cortas que las de la cultivada, dán una cuarta parte mas de materia colorante, la cual es prontamente destruida por la humedad y la esposicion al aire. Dicha materia colorante que ecsiste principalmente en la corteza de la raíz, es amarilla y de naturaleza resinosa; el agua no la disuelve, pero es soluble en el alcohol, cuya solucion enrojece vivamente por los álcalis.

La lana tintorada con la oldenlandia adquiere un color análogo al que se obtiene con la rubia, cuyo color se cambia en rojo brillante con la disolucion de estaño, en color de tornasal con el sulfato de hierro, en verde de manzana brillante con el ócsido de zinc y en hermoso canela con el nitrato de plomo; puede á mas dicha raíz emplearse del mismo modo que la rubia en la preparación del color encarnado llamado de Andrinópolis.

A pesar de esto la raíz indicada tardará en tener una estensa aplicacion en tintura, ya por razon de la naturaleza resinosa de su materia colorante, ya porque se pueden obtener los mismos colores con otra sustancia tintorial tan abundante y de menor precio que no aquella, cual es la rubia.



*Aloes.*

Desc. bot. Clase *exandria*, órden *monojinia*, familia de las *liliaceas*, tribu de las *algineas*.

Jénero. *Aloe*. Corola derecha con la boca abierta, y el fondo nectarífero; los filamentos insertos en el receptáculo.

Especie. *Perfoliata*. Aloe de flores con pedúnculos, corimbosas, cabizbajas, y casi cilíndricas. Aloe con hojas de tallo dentadas, que le abrazan y envainan. = Aloe perfoliado.

Este arbusto perenne que vive en la India, Africa, Egipto España, Italia etc. encierra en sus hojas un jugo blanco, el cual cambia en rojo por la acción del aire, y tiñe del mismo color á la seda que se immerje en él.

El aloes del comercio es un zumo extractivo resinoso que se saca de muchas plantas pertenecientes al jénero *Aloe*, especialmente de las especies *perfoliata*, *oblongata* y *spicata*. Se presenta en masas compactas de color moreno ó amarillo rojizo, de sabor muy amargo y de fractura vidriosa. El alcohol le disuelve y así mismo el agua (1), la cual deja no obstante precipitar

---

(1) Si se hace pasar una corriente de cloro por una disolución acuosa ú alcohólica de aloes se forma *cloraloile* ó *cloralise*.

Si se destila una mezcla de aloes y cal viva se ob-



una materia morena, pulverulenta, fusible por la acción del calor, soluble hasta cierto punto en el agua hirviendo y enteramente soluble en el alcohol, en el éter y en los álcalis; esta sustancia es la apothema, la cual puede separarse del *amargo de aloes* mediante su digestión con el óxido de plomo, el cual se combina con aquella y deja en disolución al segundo. Evaporando esta á sequedad se obtiene un extracto amarillo, translúcido, gomoso, fusible por el calor, de sabor amargo y azafranado, soluble en el alcohol acuoso, en los ácidos sulfúrico y nítrico, é insoluble en éter; el cual por destilación seca dá vestigios de una sal amoniacal, aceite espeso empireumático y carbon poroso, quien deja después de su combustión señales de potasa. Si se trata el aloes por el ácido nítrico se obtiene el *ácido policromático* de Boutin, para cuya preparación se practica lo siguiente: se reduce á polvo fino una parte de aloes y se echa en un vaso que contenga ocho partes de ácido nítrico que señale 36 grados en el areómetro de Beaumé; la mezcla adquiere al principio un tinte verde oscuro, cuya intensidad aumenta si se ca-

---

tiane entre otros productos uno llamado *aloisol*, susceptible de oxidarse transformándose en ácido *aloísico*.



lenta en baño de arena. Se produce entonces efervescencia con desprendimiento de gas hiponítrico, en cuyo caso se separa la vasija del fuego; á medida que la acción va cesando y se enfria el líquido, se deposita una materia en opcos amarillos, cuya cantidad aumenta dilatando el líquido con cierta cantidad de agua. El pósito formado es el ácido policromático de Boutin ó aloético de Braconnot, el cual se echa en un filtro y se lava con agua caliente hasta que empieza esta á colorarse de púrpura, y el precipitado parece haber adquirido tambien este color.

El ácido policromático tiene un sabor amargo astrinjente, sensiblemente aromático, enrojece el papel de torna sól y no ofrece forma alguna cristalina. A una temperatura de 300 á 400 grados deflagra como la pólvora y detona lijeramente, dando por productos ácidos carbónico, azoe, gas aceitoso, ácido cianhídrico ó un producto semejante llamado cianilo y muy poco residuo carbonoso: echado sobre las ascuas deflagra tambien y despide un color purpúreo de olor ciánico. El agua lo disuelve en pequeña cantidad; 859 p. de agua solo disuelven una parte de este ácido, cuya disolucion es de color de púrpura.

Si se trata una disolucion de un policromato alcalino por otra de cloruro de bario se forma un precipitado rojo moreno y queda el líquido de color rojo; este y el precipitado contienen dos



cuerpos distintos que son verdaderos ácidos y los elementos esenciales del amargo de aloes; ó mejor, el amargo de aloes artificial es una mezcla de estos dos cuerpos llamados *ácido aloético* y *ácido aloeretínico*. El primero queda en disolución en el líquido, del que se precipita mediante el ácido nítrico en un polvo de color amarillo claro, que forma con las bases sales rojas la mayor parte solubles; el segundo queda combinado con la barita en el precipitado, del que puede separarse por el ácido nítrico, y forma sales casi insolubles y de color moreno.

El ácido policromático tiñe la lana y la seda no mordentados, de un color de canela bastante hermoso, el cual puede modificarse en una variedad de matices tan agradables como permanentes mediante el intermedio de cientos agentes químicos: su uso en la tintura no podrá sin embargo jeneralizarse en razón de su costoso precio.

#### *Hierba carmin.*

Desc. bot. Clase *decandria*, órden *decajinia*, familia de las *fitolacaceas*.

Jénero. *Phytolacca*. Caliz ninguno, pétalos cinco como si fuesen caliz, vaya encima de la flor con diez semillas y diez simientes.

Especie. *Decandra*. *Phytolacca* con flores de diez estambres y diez pistilos, flores con piececi-



tos hendidas en diez lacinias.—Hierba carmin. Esta planta comun en Cataluña, Suiza, etc. encierra dentro de sus frutos un jugo de color rojo, que tiñe de color carmesí y rojo purpureo la lana y la seda preparada con los mordientes que se usan en el tinte por la cochinilla. Estos colores resisten á la accion de los ácidos y del jabon.

### Cochinilla.

Descripciou zoológica. Género de los *hemipteros*, familia de los *homopteros*, tribu de los *gallinsectos*. Caracteres. Tarsos de un solo artículo, terminado por un solo gancho, machos alados sin chupador, hembras sin alas y con chupador.

*Coccus cacti*. Hembra conveesa por encima, aplanada debajo, con los segmentos de los anillos de un color pardo oscuro bien pronunciados; macho de un color rojo oscuro y cuerpo terminado por dos cerdas largas, con las alas diáfanas.—Cochinilla del nopal.

Data desde la conquista de Méjico por los españoles, el conocimiento que tiene la Europa de este precioso insecto que usaban los indijenas para colorar sus habitaciones, sus utensilios y varios objetos de algodón. La laca y el quermes tan usados antiguamente en tintura para la produccion de los colores escarlata, grana, carmesí etc. se hallan hoy dia casi completamente olvidados,



desde que la cochinilla ha venido á reemplazarlos con ventaja.

La cochinilla forma varias especies, dotadas casi todas ellas de iguales hábitos y costumbres. Los machos son muy pequeños en todas ellas, su cuerpo es alargado y tienen dos pequeñas alas transparentes: sus larvas son casi en todo parecidas á las hembras las cuales tienen su cuerpo muy grueso, oval, mas ó menos combado, mas ó menos provisto de anillos segun las especies y nunca alas. Cuando la hembra ha sido fecundada, su cuerpo se hincha á consecuencia del desarrollo de los huevos que contiene, amenudo en número de muchos miles: despues de algun tiempo muere sin cambiar de apariencia. Sus pequeños rompen entonces el huevo, salen fuera y quedan en su alrededor durante el dia, pero al venir la noche se entran todos bajo el techo protector del cadaver de su madre. Esto sucede con la mayor parte de las especies á fines de la primavera; pero acontece que el aumento del calor y de la admósfera y el crecimiento de los pequeños hacen insuficiente esta guarida, y se ven estos precisados á estenderse por sobre la planta á la cual no tardan en cubrir enteramente. Entonces es cuando dañan á esta planta picando su corteza y chupando la savia con su trompa, de manera que si estos animales son en gran número, la muerte de aquella es inevitable.



A mediados del verano las cochinillas se fijan para no mudar mas de lugar durante el resto de sus dias : ordinariamente buscan los lugares que se hallan al abrigo de la lluvia, pero si aquellas son muchas se colocan donde les es posible, cubriendo á veces la totalidad de las ramas. Algunas especies están cubiertas de un plumaje algodonoso, pero la mayor parte están desnudas ; algunas conservan los anillos toda su vida , pero otras los pierden cuando se han fijado, y casi todas pasan el invierno fijas y sin movimiento. En la primavera, los machos hasta entonces parecidos á las hembras se transforman en insectos de dos alas, y vienen á fecundar á las hembras cuyo grosor es ya algun tanto considerable, grosor que con motivo del desarrollo interior de los huevos aumenta en términos que se presentan á veces doscientas veces mayores de lo que eran antes de la fecundacion. En los paises calientes parece que se rejeneran sin cesar, pues hacen á veces seis jeneraciones en un año.

En atencion á que la cosecha de la cochinilla naturalmente criada sobre los nopales silvestres seria incierta, estos y aquella son hoy dia el objeto de un cultivo y educacion particular, con cuyos cuidados se satisfacen mejor las necesidades de la industria, y se proporciona á esta un insecto que lleva mayor cantidad de materia colorante de la que llevara en el estado salvaje.



Entre las varias especies de nopales conocidos, es el *cactus cochinillifer* el que se escoje para la nutricion de la cochinilla fina llamada en el comercio cochinilla mesteca, el cual tiene las articulaciones ovales, oblongas, comprimidas y casi enteramente desprovistas de espinas, con las flores pequeñas y de color rojo de sangre.

El terreno destinado al cultivo del nopal debe estar circuido de una muralla que defienda la planta de la voracidad de los cuadrúpedos: un trozo de terreno cuya superficie ó estension sea de unos trescientos estadales (cada estadal tiene once piés), basta para ocupar á un indio por espacio de medio año haciendo durante él el trabajo conveniente. El plantío debe hacerse por líneas tiradas del norte al sud, sobre las cuales se fija el nopal de manera que una de sus caras esté espuesta al sol de levante y la otra al sol de poniente. Se plantan los nopales en semillero, ó en situacion ó parada: en el primer caso la distancia que separa una planta de otra es de unos dos piés y en el segundo la distancia es de seis pies, siendo igual el intervalo que media de una á otra línea. En la parte oriental de este plantío no hay ningun árbol; en su parte sud, oeste y norte solo se les permite estar á una distancia de veinte toesas (una toesa igual á seis pies), y sirven entonces para resguardar el plantel del sol de la tarde y del viento de poniente. Toda



tierra es buena para los nopales pero es mejor que sea fértil, que se halle en valles y otros lugares que están al abrigo del aire y que la temperatura atmosférica sea la diez y seis grados Reaumur á las cuatro horas de la mañana en el mes de mayo, que es la temperatura de Méjico, con un cielo seco y sereno en invierno, ó con lluvias periódicas, pequeñas y pasajeras.

Luego que se han tomado todas estas disposiciones para la eleccion del terreno y se ha levantado en su circunferencia la muralla defensiva, se aplana todo él, se hacen en su alrededor calles que lo separan del cercado, y se divide en dos ó cuatro cuadros por una ó dos calles transversales que facilitando el paso forman naturalmente las divisiones del trabajo. En cada cuadro se hacen las líneas en la forma anteriormente mencionada, y sobre cada línea se abren hoyos de medio pié de profundidad y un pié de largo destinados á recibir las estacas, cuya operacion que tiene lugar antes de los solsticios de verano é invierno se practica del modo siguiente: se buscan estacas que tengan dos artículos, y con un cuchillo fino se cortan lo mas cerca posible de la raiz, en el punto de interseccion que los separa de los artículos vecinos. Se colocan en cada hoyo dos ó tres de estas estacas y se plantan oblicuamente, de manera que uno de sus artículos sea enteramente enterrado y el otro salga solo



la mitad formando con el suelo un ángulo muy agudo al oeste. No se deben emplear para el plantío los artículos que hayan recientemente servido para nutrir la cochinilla, porque entonces se hallan empobrecidos de savia y se pudren fácilmente. Para tener buenos nopales, se estercola á veces el criadero con excrementos de caballo y de buey tomados en partes iguales y mezclados con mucha tierra. Diez y ocho meses despues de la plantacion, especialmente si se ha tenido esmero en arrancar las malas hierbas que pudieran servir de nido y pasto á los insectos, y de regar la tierra en caso de sequedades escesivas, se hallan los nopales en disposicion de recibir la cochinilla á la cual alimenta por espacio de seis años: pasado este tiempo se les corta á un pié y medio del suelo ó se renueva enteramente el plantío; en el primer caso estos nopales se vuelven por decirlo así agrestes y conservan todas sus espinas; en el segundo caso se separan mas y mas de su estado salvaje, pierden en parte con el tiempo sus espinas y se tienen plantas jóvenes llenas de vigor y de savia, muy propias para la nutricion de la cochinilla.

Las principales enfermedades de que pueden ser afectados los nopales son, la *gangrena* que se reconoce por una mancha negra que se forma en la hoja; la *disolucion* ó *descomposicion* súbita de la sustancia interior de la planta, en la



cual la corteza de esta se presenta sin brillo y de un color amarillo pálido; y por último la *goma* que se manifiesta por un tumor del que cuele aquella, sin alteracion notable en la sustancia interior y en el color exterior de la planta.

Estas enfermedades no son contagiosas, y se remedian cortando la parte afecta si el mal es local, ó arrancando la planta en su totalidad si toda ella estuviese enferma.

La siembra de la cochinilla sobre el nopal, operacion que se verifica muy de mañana diez y ocho meses despues de la plantacion de este vegetal, se practica del modo siguiente: se hacen pequeños nidos con cierta hilaza sacada de los peciolos de las hojas del palmero, y en su defecto con algun tejido que imite al cañamazo; en cada uno de estos nidos se ponen segun las circunstancias cuatro, ocho, doce ó diez y seis madres fecundadas (un nopal de dos artículos recibe solo dos ó cuatro madres), y se coloca cada uno de aquellos en cada una de las acsilas de las ramas sostenidos por una ó dos espinas, cuidando de que se hallen á unas diez y ocho pulgadas distantes de la tierra, y su fondo mire al levante para que salga con prontitud la pequeña familia. Apenas ha salido esta cuando se observa que van los pequeñuelos á situarse en la cara de las hojas que mira al oeste, excepto en los casos en que la planta se halla resguardada por



todas partes. Las jóvenes cochinitas se fijan en el nopal introduciendo su trompa en la corteza; si luego se las separa por algun accidente, su trompa se rompe y el animal muere. Es por medio de esta trompa que chupa de la planta el jugo gomoso que le alimenta, el cual espele luego del cuerpo como á escremento , bajo la forma de una pequeña bola vesicular, llena de una serosidad blanca , naranjada , amarilla ó roja segun su especie y diferente época de su existencia. Todo su cuerpo escepto debajo del corselete está cubierto de una materia algodonosa, blanca, fina y viscosa y rodeado de pelos : ocho dias despues de haberse fijado en la planta los pelos y la materia algodonosa se alargan y se pegan sobre aquella, viéndose entonces tantos copos blancos como número hay de insectos.

La cosecha de la cochinita tiene lugar dos meses despues que esta se ha fijado sobre la planta, y se practica de la manera siguiente : al rayar el alba las personas encargadas de esta operacion se van al lugar, provistas de una cesta y de un cuchillo de corte romo que tiene seis pulgadas de largo y dos de ancho ; se tiene con la mano derecha este cuchillo y se pasa su hoja de plano entre la corteza de la planta y la cochinita de que está cubierta, la cual á medida que se cae es recojida en la cesta que se lleva colgada de la mano izquierda. Un niño de diez años



puede recojer diez libras de cochinilla, que producen tres libras y media de este mismo insecto en estado de ser espendido al comercio. La cochinilla recojida se inmerje por espacio de uno ó dos minutos dentro de agua hirviendo, ó se esponne tan solo á la accion de su vapor con el fin de matar los insectos que fuesen vivos todavia, y se la hace secar al sol en paraje abrigado en cuyo caso adquieren un color rojo-pardo, ó esponiéndolas al calor de una estufa, y toman entonces un color gris con venas purpúreas. Despues de seca se la tamiza, y el polvo asi como los pequeños insectos son vendidos aparte. Diez personas pueden preparar asi en dos dias doscientas libras de cochinilla.

Verificada ya la cosecha de la cochinilla se frotan los nopales con un lienzo á fin de separar el algodon, los huevos é insectos restantes etc.: y se siembran nuevamente sobre ellos otras madres fecundadas, en numero proporcionado al vigor de la planta que debe recibirlas: durante la estacion del invierno se conservan aquellas debajo tinglados bien ventilados.

Se conocen en el comercio la cochinilla fina que tiene un color gris pizarreño mezclado de rojizo y está cubierta de un polvo blanco, y la cochinilla silvestre que es mas pequeña que la anterior, y está cubierta de una pelusilla parecida al algodon.



La cochinilla es objeto de un fraude particular, mediante el cual se libra como cochinilla de color gris la que en realidad solo es cochinilla negra. A este fin esponen esta cochinilla en una cueva por espacio de 48 horas para que absorva la humedad, pasadas las cuales se encierra en un saco que contenga talco de Venecia en polvo, y se ajita fuertemente: hecho esto se la hace secar y se la pasa por una criba para separar el talco superfluo. Se reconoce este fraude frotando la cochinilla adulterada entre los dedos, los cuales quedan manchados por el talco que cubria á aquella.

La cochinilla ha sido objeto de investigaciones analíticas, y los resultados obtenidos por John han manifestado contener aquella los principios y cuerpos siguientes:

Materia colorante rojo carmesí. . . . .	50,00
Jelatina. . . . .	10,50
Cera grasa. . . . .	10,00
Partes de piel. . . . .	14,00
Mucílago jelatinoso. . . . .	14,00
Cloruro de potasio y fosfatos de potasa, de cal y de hierro. . . . .	1,50
	-----
	100,00
	-----

La cochinilla mesteca analizada por los seño-



res Pelletier y Caventou ha dado los siguientes resultados :

Carmina.

Materia animal particular.

Materia grasa compuesta de { Estearina.  
Elaina.  
Aceite graso volatil.

Materias salinas tales..... { Fosfato de cal,  
Carbonato de cal.  
Cloruro de potasio.  
Fosfato de potasa:  
y combinacion de  
la misma con un  
ácido orgánico.

La cochinilla seca no experimenta alteracion alguna por parte del aire : si este es húmedo aumenta un ocho ó diez por ciento de su peso. Si se hace hervir en agua , esta se colora de un rojo carmesí subido , cuya decoccion á mas de la materia colorante roja , contiene otra de color violado , jelatina y materias grasas animales; si se abandona dejándola espuesta al aire, la materia colorante se precipita volviéndose de color violeta.

La decoccion de cochinilla precipita en rojo vivo con el ocsalato de potasa, el cremor de tár-taro , el alumbre , el cloruro de aluminio, los ni-tratos de alumina y mercurio y las sales de es-



taño muy ocsijenadas ; en color punzó vivo con el acetato de barita ; en color violado con el amoniuro de cobre , el sulfato de zinc , el acetato de plomo , las sales de cobre y las de estaño poco ocsidadas y en color pardo con el cloruro de calcio y las sales ferrujinosas. Las sales neutras de potasa , sosa y amoniaco cambian el color en violeta sin formacion de precipitado.

La materia colorante roja de la cochinilla, conocida con el nombre de *carmina* , puede obtenerse pura del modo siguiente : se trata la cochinilla por el eter sulfúrico hirviendo , el cual disuelve una materia grasa de color amarillo de oro. Esta materia es parecida á la grasa de los animales y su color amarillo proviene de la materia colorante roja que contiene, la que está alterada por el ácido que encierra la grasa , pues que los álcalis la comunican de nuevo el color rojo. Una vez purificada la cochinilla de esta materia grasa, se la trata con alcohol hirviendo hasta que este no se colore , cuya disolucion deja por residuo cuando se destila unos granos semicristalinos de color rojo , compuestos de carmina , de grasa y de materia animal. Se trata esta masa por el alcohol concentrado y frio, quien disuelve la carmina y una materia de color amarillo rojizo, y deja una sustancia extractiforme de color pardo ; esta disolucion alcohólica mezclada con su volumen de eter precipita la carmina pura.



Otro proceder ecsiste para preparar este cuerpo, y consiste en tratar la decoccion acuosa de cochinilla por una disolucion de nitrato de plata, con el objeto de precipitar las materias animales; se vierte en el líquido filtrado disolucion de acetato de plomo, se lava bien el precipitado formado, se deslie en agua y se sujeta á una corriente de gas sulfhídrico. El liquido filtrado evaporado á sequedad en baño-maria deja la carmina mas ó menos pura.

La carmina se presenta de un color rojo hermoso, es inalterable al aire, funde á los 50 grados y no dà por destilacion productos amoniacales, indicio cierto de que no entra el azoe en su composicion. El agua la disuelve y su solucion evaporada á sequedad deja un extracto rojo, que se mantiene pastoso por mucho tiempo, pero que al fin se endurece poco á poco: la carmina obtenida por el segundo proceder presenta reacciones ácidas, debidas á la presencia de un ácido libre que será sin duda el ácido láctico. El alcohol la disuelve en muy poca cantidad y es insoluble en el eter. El cloro y el iodo cambian su color en amarillo, los ácidos en amarillo-rojizo, el cremor de tártaro y la sal de acederas en rojo-escarlata y los álcalis en violado, cuyo color cambia en rojo por la accion de los ácidos. La disolucion acuosa de carmina es de un hermoso color rojo; este color se vuelve



purpureo por el alumbre, pardo por las sales de hierro y violeta por las de cobre, y precipita en rojo subido por el cloruro de estaño, en violado por el nitrato de protóxido de mercurio, en escarlata por el nitrato de deutóxido de mercurio y en violeta por el acetato de plomo.

*Cochinilla amoniaca*. A mas del escarlata, carmesí y grana, entra la cochinilla en la formacion de varios colores compuestos que ecsijen brillo y solidez sin preparacion particular; empero para la produccion de los lilas se la sujeta previamente á un tratamiento especial que consiste en lo siguiente: se reducen á polvo dos libras de cochinilla y se trata este polvo con cuatro libras de amoníaco puro, se ajita la mezcla y se abandona por veinte y cuatro horas; pasado este tiempo se añade á la masa resultante una libra de agua, se ajita bien y se satura el amoníaco por una corta cantidad de ácido acético. A esta composicion se la designa con el nombre de cochinilla amoniaca.

Se obtiene tambien la cochinilla amoniaca del modo siguiente: se calienta suavemente una mezcla de seis libras de amoníaco y una libra y media de cochinilla en polvo: la materia se hincha y se añade entonces por porciones tres ó cuatro libras de amoníaco cuyo exceso se marcha por evaporacion. Cuando el líquido hierve tranquilamente se vierte en el vaso un litro de vinagre;



la materia se espesa y á las cuatro ó cinco horas es bastante densa y no despide apenas olor amoniacal. Algunos emplean solo tres libras de amoníaco por una de cochinilla, y cuando la materia se espesa vierten poco á poco agua clara hasta que no se desprenda olor amoniacal y se deja evaporar. Con este proceder no se emplea vinagre.

*Carmin de cochinilla.* Este preparado de mucho uso en la pintura y que circula en el comercio á un precio bastante subido, se obtiene por los siguientes procederes:

1º Trátese una decoccion de cochinilla filtrada por una disolucion de estaño; se forma un precipitado de color de grana, el cual despues de bien lavado se seca á la estufa á una temperatura de 30 grados.

2º Háganse hervir en doce libras de agua cuatro onzas de cochinilla, fíltrese y échese en la decoccion caliente cinco escrúpulos de alumbre refinado: despues de algunos dias de reposo se encuentra precipitado el carmin, que se lava y se seca como el anterior.

3º En quince ó veinte quilógramos de agua se hacen hervir por espacio de veinte minutos 500 gramos de cochinilla en polvo y 776 de subcarbonato de sosa puro: pasado dicho tiempo se saca la vasija del fuego y se añade á la misma 678 de onza de alumbre refinado y 178 de



cremor de tártaro, se ajita bien, se inclina la vasija y se abandona, con lo cual se van precipitando los restos de la cochinilla, mientras que el líquido vá tomando un color rojo vivo. Después de  $\frac{1}{4}$  de hora se decanta el líquido, se pasa por un tamiz de seda fina y se recoge en otro vaso; reposa por un rato, se decanta por segunda vez y deposita un poco de residuo moreno. Se echan luego en este líquido dos claras de huevo bien batidas y se ajita: al momento se separa el carmin en copos, el cual se lava con agua fresca, se echa sobre un lienzo y se hace secar á la estufa al calor de 28 ó 30 grados. Sucede algunas veces que el carmin no se presenta luego de echadas las claras de huevo en el líquido colorado; en este caso se pone la caldera al fuego en el cual permanece hasta que se vean sobrenadar copos de carmin: entonces se retira del fuego, se hace precipitar el carmin que sobrenada, se reposa el líquido por diez minutos y se decanta; el carmin recojido se lava y se hace secar como en el caso anterior. El líquido que queda, hervido y tratado con otra clara de huevo deja depositar una nueva cantidad de carmin.

4º. Tómense 100 libras de agua y hágase hervir por algunos minutos con una libra de cochinilla en polvo y seis adarmes y medio de subcarbonato de potasa puro; sácase la vasija del



fuego , se le echan ocho adarmes de alumbre y se ajita : despues de quince minutos quedan precipitados los restos de la cochinilla al paso que permanece en suspension el carmin. Se decanta el líquido, se calienta y se vierte en él tres adarmes y medio de cola de pez disuelto en mucha agua , con lo cual aparece el carmin en forma de copos que sobrenadan al agua : se saca entonces la vasija del fuego , se ajita bien y despues de un cuarto de hora puede recojerse el carmin que se ha precipitado , quien se lava y se seca en la estufa á un calor de 30 grados.

5º Háganse hervir por espacio de dos horas 2 libras de cochinilla en polvo en 144 libras de agua , pasado dicho tiempo se añaden á la caldera 3 onzas de salitre refinado y algunos minutos despues 4 onzas de biocsalato de potasa (sal de acederas). Despues de unos diez minutos se quita la caldera del fuego , se deja en reposo por cuatro ó mas horas , se saca luego con un sifon el líquido claro , el cual se distribuye en vasos planos y se abandona por unas tres semanas. Pasado este tiempo se quita con una esponja atada al extremo de un palito el moho que hay en dichos vasos , se estrae mediante un sifon el líquido que todavia contienen , y se seca luego á la sombra el carmin depositado en el fondo de los mismos.

*Laca de carmin.* Se prepara este cuerpo tratan-



do una decoccion de cochinilla por la alumina recién precipitada : esta se combina con la materia colorante y se deposita colorada de rojo, cuyo color puede avivarse con la adición de un poco de sal de estaño.

### Quermes.

El quermes del comercio no es mas que el cuerpo desecado y los huevos de algunas especies de *coccus*, cuyas principales especies son: el *coccus quercus*, el *coccus polonicus*, el *coccus fragariæ* y el *coccus uva ursi*.

*Coccus quercus*. Este insecto vive en el sud de la Europa y en el Oriente sobre la encina del quermes, *quercus coccífera*. La hembra tiene el volúmen de un pequeño guisante, su color rojo pardo brillante, está cubierta de un polvo blanco y sin alas ; poco despues de su nacimiento se fija sobre las hojas ó tallos de la planta mencionada y se alimenta de su jugo. El macho es alado, mas pequeño y mas vivo. En el mes de marzo se hallan sobre las hojas de aquella encina una multitud de insectos nacidos en el otoño, y que han pasado el invierno sin experimentar grande crecimiento : en el mes de abril los machos pasan á fecundar á las hembras y mueren poco tiempo despues de este acto ; la hembra queda inmóvil y al fin del mes de ma-



yo se desarrollan bajo de ella muchos miles de huevos rojos que se abren en lo interior de su cuerpo. Entonces muere la madre y su cuerpo guarda aquellos de las intemperies atmosféricas; despues de algunas semanas los jóvenes insectos se escapan y se estienden por la superficie de la planta y el cuerpo de la madre no presenta entonces mas que una corteza blanquecina vacia.

Para los usos de tintura se recoje el quermes antes que los huevos se hayan abierto; asi es que se despegan las madres muertas con los huevecillos y se ponen dentro de vinagre caliente por algunas horas, á fin de que los insectos contenidos en aquellos se mueran prontamente: pasado aquel tiempo se pone á secar en un lugar aireado y se conserva. Una parte del quermes permanece sobre la planta para la siguiente cosecha, que tiene lugar en el mes de setiembre, la cual dá un quermes mas pequeño y menos rico en color.

En la Provenza, el quermes al principio de la primavera no tiene mas grosor que un grano de mijo, es de un hermoso color rojo, se parece á una navecilla renversada, y está enteramente rodeado de una peluza que le sirve de nido: mas tarde presenta el grosor de un pequeño guisante, la peluza le cubre bajo la forma de un polvo gris, y la parte inferior de su cuerpo está llena de un líquido rojo. A la mi-



tad , ó á fines de la primavera del año siguiente se parece á un fruto de enebro , y encierra unos dos mil pequeños huevos llenos de un jugo rojo.

*Coccus polonicus.* El quermes de Polonia vive y se encuentra sobre la raiz del *scleranthus perennis* y del *scleranthus annuus*. La hembra es redondeada , alargada, y de un color rojo-púrpura ó moreno : los machos mas tarde toman alas y van á fecundar á las hembras que se fijan sobre la raiz , y en donde mueren dejando sus cuerpos llenos de huevos que se abren despues de algun tiempo , para dar salida á los pequeños insectos que encierran.

En Polonia se recoje este quermes por los meses de mayo y junio , antes de que se hayan abierto los huevecillos : los insectos se ponen en vinagre caliente y se secan luego despues al sol ó en un lugar ventilado.

Este quermes tiene las mismas propiedades tintoriales que el precedente : segun Wolf una libra de él basta para tintorar veinte libras de lana. En Polonia se le hace hervir con la cerveza agria y se tiñe la lana aluminada en esta decoccion. Los turcos , los armenios y los cosacos se han servido del quermes para colorar los marroquíes , la crin y la cola de sus caballos.

Por último el *coccus fragariæ* que ecsiste principalmente en Siberia , cuya hembra tiene un



color rojo , la trompa negra , el corselete rayado y el ano rodeado de pelos negros ; y el *coccus uva ursi* que es dos veces mayor que el de Polonia , sirven en los países donde abundan para tintorar objetos de lino, lana etc., de rojo, carmesí y otros varios colores.

El quermes de buena calidad tiene un color rojo intenso , un olor agradable y un sabor áspero y picante. Su materia colorante roja tiene las mismas propiedades que la cochinilla , es soluble en el agua y en el alcohol, el color de cuyas disoluciones cambia en amarillento ó parduzco por los ácidos , en violeta ó carmesí por los álcalis y en negro por la caparrosa. Su decoccion acuosa tiñe con el alumbre en color rojo de sangre ; con el sulfato de protóxido de hierro en gris de ágata ; con esta misma sal y el cremor de tártaro en gris hermoso; con el sulfato de cobre y el cremor de tártaro en verde de aceituna : con el cremor de tártaro y la sal de estaño en color de canela vivo. (Hellet).

Habiendo observado Bancroff que el quermes daba con las sales metálicas iguales resultados que la cochinilla , y que se podia obtener con aquel un escarlata tan hermoso como cuando se emplea esta, valiéndose en ambos casos de iguales mordientes , concluyó diciendo que la materia colorante del quermes era igual á la de la cochinilla. Dicho autor observó tambien que el



color del quermes era mas permanente que el de la cochinilla, efecto que atribuyó á la materia astringente que este lleva siempre. De ahí que es pueden quitar ó borrar las manchas de grasa producidas sobre tejidos ó hilados colorados de escarlata por el quermes con una perfeccion marcada ; al paso que raras veces tiene buenos resultados esta operacion practicada en objetos colorados del mismo color por la cochinilla , pues que con suma facilidad queda alterado su matiz.

### Laca.

Ecsisten en las indias orientales varios árboles y entre ellos el *ficus religiosa*, el *ficus indica*, el *rhamnus jujuba*, el *croton lacciferum*, el *butea frondosa* etc. sobre quienes especialmente se cria un insecto particular llamado *coccus lacca*. Este insecto tiene el grosor de una cochinilla ó algo mas, es de color rojo, redondo, plano, con doce círculos abdominales, la cola bifurcada, cuernecillos y seis patas que tienen la mitad de la longitud del cuerpo. Los machos son dos veces mas grandes y tienen cuatro alas; por cada cinco mil hembras hay un macho.

En el mes de noviembre ó diciembre, los pequeños insectos escapando de los huevos que estaban colocados bajo la hembra ya muerta, van á fijarse sobre las ramas. Entonces forman pequeñas masas mamelonadas y los bordes de sus



cuerpos parecen estar pegados por un líquido transparente, cuya cantidad va en aumento hasta fin de marzo, el cual forma una célula ó celdilla. A esta época el animal se parece á un saco oval sin vida, del grosor de una cochinilla. En un principio se observa un líquido rojo; mas tarde se notan también huevos y en octubre ó noviembre veinte ó treinta insectos, los cuales cuando el líquido rojo está agotado abren un agujero en el dorso de su madre y salen fuera; la celdilla permanece vacía sobre las ramas.

Las células estan formadas por el jugo lechoso de la planta que sirve de alimento á los insectos, y que produce luego la materia colorante roja que se halla mezclada con la resina, y se halla en mayor cantidad en el cuerpo de los insectos, en los huevos, y en el líquido rojo que sirve de alimento á los pequeñuelos. Cuando estos han salido, las células contienen mucho menos color; por esta razon se separan de las ramas antes de esta época y se los hace secar al sol. En las Indias orientales se practica esta operacion en los meses de marzo y de octubre.

Ecsisten en el comercio varias especies de laca, tales son la *laca en barras*, la *laca en granos*, la *laca en hojas*, el *laklake* y el *lak-dye*: la primera es la laca propiamente dicha y las restantes son esta misma laca que ha sufrido ciertas variadas preparaciones.



*Laca en barras.* Las células pegadas á las ramas del vegetal sobre el que vive el coccus lacca, son espendidas al comercio bajo el nombre espresado. Esta materia es de un color rojo subido, transparente, dura y de una fractura resinoides brillante: analizada por John ha manifestado contener los siguientes cuerpos:

Resina comun odorífera. . . . .	80,00
Resina insoluble en el eter. . . . .	20,00
Materia colorante análoga á la de la cochinilla. . . . .	4,50
Materia amarga balsámica. . . . .	3,00
Estracto amarillento. . . . .	0,50
Acido de la laca en barras. . . . .	0,75
Materia grasa, especie de cera. . . . .	3,00
Pieles de los insectos y color de co- chinilla. . . . .	2,50
Sales. . . . .	1,25
Tierras. . . . .	0,75
Pérdida. : . . . .	4,75
	<hr/>
	120,00

Segun Franke la laca en barras contiene

Resina. . . . .	65,7
Materia de la laca. . . . .	28,3
Materia colorante. . . . .	6,
	<hr/>
	100,0



*Laca en grano.* Cuando se separa la resina de las ramas, y despues de haberla pulverizado groseramente se trata por el agua, esta disuelve la mayor parte de la materia colorante, y queda por residuo una materia granujienta que es la laca en grano. Esta contiene por consiguiente mucha menor cantidad de materia colorante que la laca en barras, y es mucho menos soluble que esta. Segun John contiene :

Resina. . . . .	66,7
Cera. . . . .	1,7
Materia de laca. . . . .	16,7
Materia amarga balsámica. . . . .	2,5
Materia colorante. . . . .	3,9
Estracto amarillo. . . . .	0,4
Cubierta de los insectos. . . . .	2,1
Sales. . . . .	1,0
Tierras. . . . .	6,6
Pérdida. . . . .	4,2
	-----
	100,00

*Laca en hojas.* Se obtiene esta laca fundiendo la laca en barras ó la laca en grano : tiene poca cantidad de materia colorante y sirve principalmente para la preparacion de barnices.

*Laklake.* Se prepara este producto de la manera siguiente : se reduce á polvo fino la laca en



barras, y se echa encima la misma una proporcionada cantidad de agua que tenga en disolucion un poco de carbonato de sosa ; se dejan en contacto estos dos cuerpos hasta que el líquido haya disuelto la mayor porcion posible de materia colorante, se filtra y se vierte en la disolucion otra de alumbre, con lo cual se forma un precipitado que está compuesto de materia colorante, de resina y de alumina. El laklake se presenta en el comercio bajo la forma de pequeños panes, dos ó tres de los cuales equivalen à una parte de cochinilla.

Segun John cien partes de esta sustancia contienen :

Materia colorante. . . . .	50
Resina. . . . .	40
Tierra. . . . .	9
	---
	99

No obstante los buenos deseos con que el laklake fué presentado en el comercio, no podia prestar grandes utilidades á la tintura en razon de las materias que lo constituyen, como lo evidencia Bancroff con las siguientes espresiones.

» Este producto (el laklake) contiene por lo  
« menos dos sustancias muy dañosas ; porque  
« á mas de la resina, cuyas moléculas precipitadas



« en el baño de tintura se fijan tan fuertemente  
 « en el tejido, que es muy difícil separarlas sin  
 « perjudicar al mismo tejido ó sin alterar el co-  
 « lor, conserva una cantidad bastante notable de  
 « alumbre, cuyo efecto es quitar el brillo al co-  
 « lor escarlata. Es verdad que se puede reme-  
 « diar este inconveniente con los óxidos de esta-  
 « ño que tienen por la materia colorante de la  
 « laca igualmente que por la de la cochinilla, mas  
 « afinidad que la alumina ; pero es indispensa-  
 « ble entonces usar una cantidad de óxido sufi-  
 « ciente para que pueda apoderarse de toda la  
 « materia colorante.»

*Lak-dye.* El proceder segun el cual se prepara el lak-dye parece que es todavia desconocido; no obstante puede casi afirmarse que no es otra cosa que un laklake puro preparado de la misma manera que este, pero con mayor circunspeccion y cuidado, como la manifiesta el siguiente análisis de John :

Materia colorante. . . . .	50
Resina. . . . .	25
Materia sólida compuesta de alumina, yeso, creta y arena. . . . .	22

El lak-dye fué librado al comercio con el objeto de salvar los inconvenientes que ofrecia en la tintura el laklake ; sin embargo no puede me-



nos de incluirse y de participar de los mismos inconvenientes señalados al segundo, aunque en menor escala en atención á su mayor pureza.

*Disolucion de laca.* No obstante los esfuerzos mejor combinados, los colores producidos por el laklake y el lak-dye dejaban mucho que desear comparados con los que se producian con la cochinilla ; la laca desacreditada por esta circunstancia hubiera sido sin duda desterrada de los talleres de tintura , si el jenio experimentador de Bancroff no nos hubiese enriquecido con otra preparacion de dicha gomo-resina, con la cual se obtienen matices que pueden competir muy bien, con los matices producidos por el insecto del nopal. He aqui sus mismas palabras.

« Estando la materia colorantes de la laca , á causa del proceder empleado en la preparacion del laklake y del lak-dye , combinada con una porcion de resina que forma casi la tercera parte de su peso , resulta que el agua no puede disolver la mas mínima cantidad de dicho principio colorante, ni aun por medio de una larga ebullicion. Ayudando la accion del agua mediante un álcali, se disuelve no hay duda inmediatamente la materia colorante, pero la resina que se disuelve al propio tiempo impide que pueda aplicarse al tejido la parte colorante, si no se neutraliza primeramente el álcali mediante un ácido. Empero como en este caso la resina que



habia sido disuelta por el álcali volverá á adquirir sus propiedades, resulta que se reunirá en copos, los cuales contendrán bastante cantidad de materia colorante. Esta materia quedará perdida, y si no se separan las partes resinosas mediante un filtro ó tamiz, se reunirán á los tejidos que se hallan dentro de la caldera, sufriendo estos igualmente que el color una alteracion mas ó menos fuerte. »

«Estos inconvenientes son mas que suficientes para hacer inapreciables las ventajas que podrian esperarse de los álcalis empleados para estraer la materia colorante del laklake y del lak-dye: sin embargo si este medio fuese preferido debemos advertir que la sosa ó el amoníaco convenirian mas que la potasa, porque el color que dá este álcali es menos hermoso que el que se consigue con los dos primeros. »

«Una serie de experimentos me ha enseñado que los ácidos son, sino los únicos ajentes, á lo menos los mejores que se pueden usar para que la materia colorante del laklake y del lak-dye sea soluble en el agua, y pueda aplicarse á los tejidos; pero no todos los ácidos son igualmente propios para este objeto. El ácido nítrico es el que menos conviene, porque obra de tal modo sobre el color que solo presenta este un matiz muy lijero de amarillo. Los ácidos vejetales son demasiado caros en jeneral y su accion por



otra parte es demasiado débil , si no están muy concentrados. El ácido sulfúrico no ofrece los inconvenientes que acabo de citar, y debe ser preferido á los demas no tanto por esto, como porque dividiendo la resina le impide fijarse sobre el tejido y alterar el baño de tintura.»

La disolucion de laca puede obtenerse por los procedimientos siguientes :

1º Redúzcanse á polvo fino cuatro partes de laka y pónganse en contacto de tres partes de ácido sulfúrico concentrado : se dejan mezclados estos dos cuerpos por veinte y cuatro horas en verano, y por cuarenta y ocho en invierno, pasadas las cuales se echan sobre dicha mezcla treinta y dos libras de agua hirviendo , se ajita bien y se abandona por otras veinticuatro horas. Transcurridas que estén estas se echa en una caldera de plomo el líquido claro y se lavará el póvito con agua, hasta que esta no se colore mas. Hecho esto se mezcla un poco del residuo con la mitad de su peso de carbonato de sosa disuelto en una corta cantidad de agua ; si aquel adquiriendo un color muy vivo indicase contener una cantidad notable de materia colorante, se trataria con un sexto ó un cuarto de la cantidad de ácido sulfúrico primeramente empleado y despues de haberlo dejado en reposo por doce horas se lavaria de la manera anteriormente expresada. Se reúnen en un mismo vaso todos los



líquidos colorados recojidos, y se echa en el mismo dos libras de cal viva reducida á polvo fino, por cada cinco libras de ácido sulfúrico empleado, y se ajita bien : esta cantidad de cal neutralizando tan solo los  $\frac{4}{5}$  del total del ácido empleado, al cual precipita al estado de sulfato insoluble, deja un líquido en el cual se halla la materia colorante de la laca mezclada con una corta cantidad de ácido sulfúrico, cuya presencia es muy favorable para que dicho color se fije con mas solidez sobre los hilados ó tejidos.

2º Se reducen á polvo fino treinta y dos partes de lak-dye y se mezclan con diez ó doce partes de ácido sulfúrico de 1,85 de densidad, ó con doce ó catorce partes de ácido clorhídrico de 1,13 de densidad, debilitados ambos con tres veces su peso de agua : la mezcla se abandona por espacio de 48 horas si es en invierno y de 24 si es en verano, y se dilata en la suficiente y necesaria cantidad de agua de fuente ó rio (Streccius).

3º Si deslien treinta y dos partes de lak-dye en doce partes de ácido clorídrico de 1,148 de densidad, debilitado con su peso de agua. Se abandona la mezcla por veinticuatro horas removiéndola de tiempo en tiempo y al fin se diluye el líquido en la proporcionada cantidad de agua (Dingler).

Como algunos tintoreros solo desean destruir



la acción de la resina y hacer la materia colorante soluble en el agua sin separar las materias resinosas é insolubles, se puede en este caso preparar la disolución de laca tratando dos libras del laklake por sola una libra de ácido sulfúrico, y solo dos tercios de libra de este si se emplea el lak-dye; se mezcla bien el ácido con el polvo humedecido, se ajita y se abandona la mezcla por espacio de un día en verano y de tres días en invierno.

La materia colorante de la laca produce y dá en la tintura iguales resultados que la de la cochinilla; sus colores son sin embargo mas permanentes aunque menos hermosos y menos vivos, á menos que no esté enteramente pura y exenta de resina. Aquella resiste mejor á la acción de los ácidos, pero es atacada por los álcalis y el jabon. Los mordientes producen con ella iguales matices que con la cochinilla; no obstante las sales ferruginosas y amoniacaes no le alteran tanto, y de ahí es que los objetos tintorados por la laca no se manchan tan facilmente por el sudor, la orina etc., como los tintorados por la cochinilla.



### CAPITULO III.

#### COLORACION AZUL.

##### *Indigo ó añil.*

Desc. bot. Clase *diadelfia*, órden *decandria*, familia de las *leguminosas*. Legumbre de una celdilla con muchas simientes, un estambre sencillo y otro hendido en nueve.

Jénero. *Indigófera*. Caliz estendido, la quilla de la corola con un espolon en ambas partes, alesnado y estendido, y legumbre linear.

Especie. *Añil*. *Indigofera* con hojas pinnadas, lanceoladas, racimos cortos, tallo sufruticoso derecho, con hojuelas elípticas y algo agudas, legumbres declinadas, encorvadas ácia atrás. = *Añil*.

Especie. *Tinctoria*. *Indigofera* de hojas pinnadas, con hojuelas aovadas al revés, racimos cortos, legumbres arqueadas, blanquecinas y tallo sufruticoso. = *Indigo*. *Añil*.

Especie. *Disperma*. *Indigofera* con las hojas pinnadas, ovales, racimos prolongados, y legumbres con dos semillas.

Especie. *Arjentea*. *Indigofera* con las hojas pinnadas, vellosas, como ovales, tallo sufruticoso.



La indigofera añil erece naturalmente en las Indias, y tanto esta especie como la mayor parte de las que pertenecen á dicho jenero se cultiva en las Antillas y en otras partes de la América. Es un arbusto de unos dos ó tres pies de altura, su tallo es derecho, delgado y lleno de pequeñas ramas que se extienden formando una grande copa, las cuales se cubren de hojas alternas, pecioladas, aladas, compuestas ordinariamente de siete ó nueve hojuelas casi iguales entre sí, excepto la hojuela terminal que algunas veces es mas larga, lisas y de tacto suave. Sus flores tienen un color rojo violeta muy claro, un olor débil bastante agradable, salen de las axilas de las hojas en espiga siempre mas corta que estas, las cuales dán orijen á legumbres de una pulgada de longitud, arqueadas, lijeramente comprimidas, que contienen interiormente cinco ó seis semillas muy duras, lustrosas, de color amarillo verdoso y á veces blanquecino.

El añil ecsije un cultivo muy esmerado; los insectos le persiguen y destruyen, las lluvias muy continuadas le pudren, los vientos calientes le secan y las malas hierbas le ahogan pronto si no se tiene el cuidado de arrancarlas. Prospera bien esta planta en terrenos recientemente desmontados, pero regularmente se cultiva en aquellos planos donde la tierra es muy lijera ó muy fuerte para la caña de azúcar. En los ter-



renos fuertes soporta mas fácilmente la frecuencia de las lluvias, y sus hojas mas nutridas en apariencia, contienen relativamente á su volumen y grandor mucha menor cantidad de materia colorante; en terrenos medianamente lijeros requiere ser regada con mas frecuencia, parece tener menos fuerza, pero su hierba dá proporcionalmente mas fécula; los terrenos declives no le convienen.

En los climas calientes puede sembrarse este vegetal desde el mes de Noviembre hasta el mes de Mayo; pero en los climas meridionales, ó en aquellos en quienes sean de temer los frios y heladas del invierno deberá precisamente sembrarse en la primavera. A este fin se debe en primer lugar labrar bien la tierra, luego se arrancan ó entierran las hierbas, ó bien se queman y se esparce su ceniza sobre el campo sirviendo de un buen abono y por último se practican hoyos á seis ó siete pulgadas de distancia, se echan en cada uno de ellos ocho ó doce granos de semilla sin contarlos, los cuales se cubren con un poco de tierra: si el grano es bien maduro y hay lluvia se desarrolla ya á los tres ó cuatro dias, de lo contrario tarda ocho, diez ó mas dias, y se hace entonces necesario el regar los plantíos. Luego que la planta crece es necesario escardar la tierra, operacion importante que debe repetirse cada quince ó veinte dias,



hasta tanto que esté bastante desarrollada para cubrir las malas hierbas y no dejarlas crecer. Si los sembrados se hallan cerca riachuelos, estanques etc., crecen rápidamente porque hallan humedad en el terreno, ó hay facilidad de aprovechar aquella agua para el riego. Si por el contrario el terreno es seco y no hay facilidad de riego es perdida la cosecha; igual resultado pero en contrario sentido se verifica cuando las lluvias se repiten con mucha frecuencia.

A mas de estas causas destructoras de los plantíos de índigo ecsiste otra mas terrible si cabe, porque es sin duda mas frecuente: aludimos á los insectos, funesta plaga cuyos estragos no es fácil remediar ni tampoco prevenir. Tres son los principales insectos que dañan aquellos sembrados; uno de ellos forma sobre las plantas sobre que se coloca una telilla particular que por la noche se carga del rocío, y cuando el sol aparece en el horizonte, sus rayos reunidos en estas gotitas que hacen el oficio de lente, queman los tallos jóvenes; motivo por el cual este insecto se califica con el adjetivo de *ardiente*. En tiempos de sequía aparece otro que ataca y devora particularmente los renuevos, lo que verifica de noche estándose quieto durante el dia, y lo ejecuta en la mas bella estacion para la cosecha del aflil. Si ha habido medio de escapar de estas dos persecuciones, sucede á veces, que apa-



reciendo de repente en las cercanías de la madurez un enjambre de orugas, destruyen y asolan en términos el sembrado, que en menos de cuarenta y ocho horas es convertido en esqueleto, y hecho un desierto el mas bello y ufano campo de indigo.

Quando el plantío ha podido librarse de tantos ajentes desoladores que de continuo le persiguen, debe esperarse la cosecha de las hojas, única parte del vegetal que se busca, por ser ellas las que proporcionan la fécula azul ó el añil del comercio. Esta operacion tiene lugar á los dos meses y medio ó tres meses despues de la siembra, y en el momento en que van á aparecer las flores; si se aguardase mas, la savia ocupada en el desarrollo de los órganos reproductores no acudiria con tanta abundancia á las hojas, estas se secarian y no darian tanta fécula. Se practica aquella cortando con una hoz el tallo á unas dos pulgadas del suelo; de este modo los piés dan renuevos que se cortan á las seis ó siete semanas, cuyo corte va seguido de uno ó muchos mas hasta que dejenera la planta, lo cual tiene lugar á los dos años en tierras muy fértiles y al año en las que no son tan buenas.

Verificada ya la siega, es preciso que la yerba por ella obtenida se sujete ó la fermentacion á fin de obtener la fécula azul que contiene. A este fin se echa aquella en una cuba y se llena esta



de agua hasta unas seis pulgadas encima la misma yerba , sobre la cual se colocan unas planchas pesadas para que se mantenga al fondo : la fermentacion se desarrolla de una manera rápida y tumultuosa , aparecen burbujas de aire y el líquido no tarda en adquirir en toda su masa un color verde. Despues de algun tiempo presenta aquel en su superficie un viso de cobre hermoso ; es entonces cuando la fermentacion se halla en su mayor fuerza y arroja una espuma que es inflamable. Mientras se verifica la fermentacion, cuya duracion es mas ó menos larga segun las circunstancias , se ecsamina de vez en cuando el líquido para ver si presenta granos finos bien distintos susceptibles de precipitarse prontamente , no dejando sino un líquido claro de color dorado; en este caso el líquido que está cargado de materia colorante se saca y traspasa en otra cuba.

El aderezo que el extracto ó agua colorada recibe en la segunda cuba , es el efecto del movimiento y subversion que experimenta por el choque de los agitadores, cuyo movimiento, que dura solo quince ó veinte minutos, prolonga todas las ventajas de la fermentacion sin permitir al extracto el pudrirse , y por otra parte tiende á reunir todas las moléculas propias á la formacion del índigo, las cuales se concentran y aproximan en forma de pequeñas masas mas ó menos



gruesas ó voluminosas: el agua que al principio parecia de un color verde, adquiere insensiblemente un color azul subido, despues de haber sido fuertemente ajitada. Durante este trabajo se echa varias veces en la cuba aceite de pez para disipar la espesa espuma que se levanta bajo el golpe de los mimbres, la cual por su color y por su mas ó menos pronta desaparicion dá á conocer la cualidad de la yerba y el exceso ó defecto de fermentacion.

Practicadas estas operaciones se dejan reposar las cubas por unas dos ó tres horas: sin embargo es conveniente continuar el reposo por mas horas á fin de que el grano mas fino tenga tiempo de precipitarse completamente. Entonces, de las tres canillas que á diferente altura tiene la cuba, se abre la superior, y cuando esta no fluye se abre la intermedia y sale por ellas un líquido de color citrino claro; despues de esta efusion queda en el fondo de la tina un sedimento de un color azul casi negro, y se procura vaciar lo mas posible el líquido superfluo, abriendo y cerrando con cuidado la canilla inferior. Cuando el líquido sale turbio se recoge en vasos á propósito abriendo del todo el orificio ínfimo de la cuba, de estos vasos pasa á unos sacos de base cuadrada, cuyos lados tienen un pié ó pié y medio, y siete ú ocho pulgadas de alto; cuando estos sacos no dan mas agua se



suspenden de dos en dos en unos mismos clavos, y este aprocsimamiento hace que apretándose mutuamente se escurran mas.

Cuando los sacos no dan mas humedad se vacia la materia en ellos contenida en cajas especiales, donde insensiblemente se deseca por su exposicion al aire; cuando es bastante seca se corta en pastillas, se pulimenta su superficie y se espone al sol hasta que se despega con facilidad de las cajas que la contienen. En este caso se mantiene abrigada por unas tres semanas, con lo cual se acaba de secar, experimentando una nueva fermentacion, dando un vapor de olor desagradable, gotas gruesas de agua, y cubriéndose de una flor fina blanquecina; pasado aquel tiempo se destapa y se seca en cinco ó seis dias, despues de los cuales puede ya librarse al comercio.

El añil se fabrica especialmente en la América, Asia y Africa; la abundancia y riqueza de su color dependientes del esmero en su preparacion, la finura de su grano y la mezcla de materias estrañas que maliciosa ó naturalmente puede acompañarle, ha motivado el que en las plazas mercantiles se hiciesen de él varias especies y se dividiesen estas en sus correspondientes variedades.

El añil de América ha sido por lo comun elaborado en Goatemala, Caracas, Méjico, Brasil y Carolina. El de Goatemala que es el mas apre-



ciado en el comercio, se divide en las variedades de *añil flor*, *sobre superior*; *sobre bueno*, *sobre ordinario*, *corte superior*, *corte bueno*, *corte ordinario* y *corte bajo*. El añil flor es de un color azul vivo y hermoso, es muy ligero y sumamente fino; no obstante su pureza, solo contiene un cuarenta y cinco por ciento de materia colorante propiamente tal. Los cortes son violados, pero en general mas mezclados que los de Bengala. Iguales divisiones permiten los añiles de Caracas y Méjico, sin embargo su corte es menos fino y mas mezclado. Los del Brasil son comunmente de masa consistente, presentándose en pequeños paralelepipedos cuadrangulares ó en pedazos irregulares, y su corte bastante limpio tiene un color cobrizo: los de la Carolina son de algo inferior calidad. (1).

El añil asiático viene de Bengala, Coromandel, Madras, Manila y Java. El de Bengala ofrece las variedades siguientes: *superfino azul*, *azul flotante* ó *azul ligero*, el cual se presenta en masas cúbicas, poco pesadas, quebradizas, de color azul vivo y hermoso, corte liso, tacto fino y

---

(1) Antes de la conquista del Nuevo Mundo, los Brasileños solo se servian del índigo para frotarse la cara, con el objeto de hacer miedo á sus enemigos; con igual objeto usaron tambien en su tiempo el pastel los Bretones y los Jermanos.



viso cobrizo por el roce ; *superfino violado*, análogo al precedente , pero cuyo color inclina al violado como designa el mismo nombre ; *superfino purpureo* , *fino violado* , mas pesado que el anterior y de color menos vivo y subido ; *fino violado purpureo* , *buen violado* , mas pesado que los precedentes ; *violado rojo* , *violado ordinario* , *fino* y *buen rojo* , el cual inclina mas al rojo y es menos lijero que las variedades precedentes ; *buen rojo* , que se presenta en pasta unida y mas compacta que la anterior ; *fino cobrizo* , mas denso que el precedente ; *cobrizo ordinario* y *bajo* , el cual afecta este color , resiste algun tanto al golpe ó al esfuerzo de romperlo y es poco homogéneo.

Las variedades superiores del añil de Coromandel son análogas á las variedades intermedias del de Bengala, siendo en general mas duras; las variedades inferiores son densas , arenosas y de un azul poco hermoso.

El añil de Madras se distingue por su fractura muy granujienta y rugosa ; las variedades superiores son menos pesadas y quebradizas que las de Coromandel , las intermedias tienen el viso no muy cobrizo , y las ínfimas son de un color azul no muy vistoso , presentando generalmente todas la señal de los lienzos , dentro los cuales se han secado. El añil de Manila tiene la estructura fina y es menos colorado que el anterior:



sus variedades superiores se presentan en pedazos delgados, prolongados y poco densos y las intermedias tienen un color violado mas o menos hermoso. Los añiles de Java se hallan en pedazos aplastados y si bien sus variedades superiores presentan caracteres parecidos á algunas de las de Bengala, son sin embargo inferiores á estas.

Por último el añil importado del Africa nos ofrece algunas especies y variedades, que son por cierto apreciables si ha sido aquel bien fabricado: las cantidades que del mismo circulan en el comercio no son muy considerables.

El añil no es un cuerpo puro; á mas de la materia colorante azul contiene otras sustancias, como lo demuestra el siguiente resultado del análisis practicado por M. Chevreul sobre el de Goatemala, que es el mejor del comercio.

En disolucion en el agua.....	{	Amoniaco ..... Materia verde..... Un poco de índigo blanco. Extractivo y goma.....	}	12
-------------------------------	---	---	---	----

En disolucion en el alcohol.....	{	Materia verde..... Resina roja..... Un poco de índigo azul.	}	30
----------------------------------	---	---	---	----

En disolucion en el ácido clorhídrico.....	{	Resina roja..... Carbonato de cal..... Ocsido rojo de hierro.... Alumina .....	}	2
--	---	---	---	---



Residuo formado	{ Sílice.....	3
de .....	{ Indigo azul.....	43
		---
		100

El análisis que antecede, al paso que nos da á conocer la cantidad y naturaleza de los principios heterojeneos que naturalmente acompañan al mas estimable añil del comercio, nos demuestra y propone un sencillo proceder para obtener casi pura la materia azul que forma la base de dicho cuerpo. Ciertamente; trátese á dicho fin el añil reducido á polvo fino por el agua hirviendo, sujétese luego el residuo insoluble en este líquido á la acción del alcohol tambien hirviendo y fíltrese; trátese por último el pósito que queda en el filtro por una débil disolucion acuosa de ácido clorhídrico calentada hasta la ebullicion, y resta.á intacto un residuo formado por la materia colorante azul del añil, acompañada de una muy pequeña cantidad de sílice.

Cuando se quiere obtener dicha materia enteramente pura, se debe seguir ó adoptar uno de los dos procedimientos que siguen: 1º póngase en un frasco una dada cantidad de añil, caparrosa, cal y agua, se ajita fuertemente, se decanta el líquido claro, el cual tratado por el ácido clorhídrico precipita el índigo sin color, que no tarda en pasar á azul por el solo contacto del aire. El cuerpo sólido asi obtenido se trata



por el alcohol, luego se hace hervir por dos ó tres veces con sulfuro de carbono para disolver el azufre que le acompaña, se sujeta finalmente de nuevo á la acción del alcohol y se hace secar al aire libre á la temperatura de 120°. 2º En un frasco que pueda contener cuarenta partes de alcohol introdúzcase una parte de añil y otra igual de azúcar de fécula, viértanse luego en el mismo veinte partes de alcohol caliente, añádese veinte centímetros cúbicos de disolución alcohólica muy concentrada de sosa cáustica, ajítese fuertemente y déjese en reposo: despues de algun tiempo decántese el líquido claro de color rojo amarillento, el cual al tocar el aire adquiere un color azul subido, y precipita cristales microscópicos de índigo azul, que se echan en un filtro y se lavan con agua.

Esta materia goza de las propiedades siguientes: no tiene olor ni sabor, es esencialmente neutra, calentada sobre una lámina de platino desprende un humo de un hermoso color de púrpura, pero si la temperatura es muy elevada funde, hierve y se inflama, ardiendo con una llama viva y fuliginosa, dejando un residuo de carbon que se quema dificilmente sin dejar ceniza. Si esta operacion se practica en una retorta, los vapores de azul de índigo se fijan y cristalizan en láminas brillantes de un hermoso color de púrpura (*indigotina*) en el cuello de la mis-



ma, no se desprende gas alguno permanente y no se forma agua; si el calor ha sido lentamente aplicado, se obtiene por residuo un carbon terreo sin brillo, pero si se ha aplicado con rápida intensidad, el carbon que se obtiene ha sufrido una semifusion presentándose poroso y brillante (1). La porcion de azul de índigo que se descompone en esta operacion, dá orijen á la formacion de una corta cantidad de aceite empi-  
reumático, que se fija en la parte mas distante del aparato (2). Los cristales sublimados cuya formacion tiene lugar á los 290° se presentan en forma de láminas, que vistas á la luz refleja, parecen pajuelas metálicas de un color púrpura subido, mientras que son azules por transparencia; su forma es la prismática rectangular y su peso específico es de 1,35.

La materia azul del índigo es insoluble en el agua y en el eter; el alcohol hirviendo se colora de azul, pero precipita por enfriamiento la corta cantidad que de la misma habia disuelto. El cloro la destruye y colora de amarillo; el io-

---

(1) El añil del comercio lentamente calentado, da iguales vapores; pero los cristales que de ellos resultan son menos puros.

(2) Este aceite es de color naranjado subido, casi sólido, de olor debil y desagradable, soluble en el alcohol, volviéndose como resinosa por su larga esposicion al aire.



do mediante el calor la descompone ; el azufre y el fósforo no la alteran. El ácido sulfúrico concentrado la disuelve con desarrollo de calor, y el ácido nítrico la descompone facilmente con grande reaccion.

La materia azul del índigo contiene :

C <sub>7</sub> 32	1224,3	73,58
H <sub>1</sub> 10	62,5	3,76
Az <sub>1</sub> 2	177,0	10,64
O <sub>1</sub> 2	200,0	12,02
	-----	-----
	1663,8	100,00

La materia colorante azul del índigo ó *índigo-tina azul*, nunca se emplea en las artes industriales en el estado de pureza bajo el cual acabamos de considerarla ; esta circunstancia nos obliga al presente á ocuparnos de la misma, estudiándola mezclada con otras sustancias ó en estado de impureza, tal como se halla en el añil del comercio.

El añil goza de las propiedades físicas que le hemos reconocido al examinar cada una de sus especies en particular ; si se le calienta siendo puro, se sublima sin descomponerse, y los vapores rojos que produce se condensan en agujas ó láminas en la superficie de los cuerpos frios. El agua solo disuelve una cierta cantidad de las materias extractivas que le acompañan ; el al-



cohol hirviendo se colora de azul y precipita por enfriamiento el poco índigo azul que habia disuelto. El eter, y en jeneral los aceites, no le disuelven; no obstante hay algunos de estos cuerpos grasos que le disuelven en corta cantidad por el calor y lo precipitan por enfriamiento.

Si se echa añil en polvo en una disolucion acuosa de ácido crómico hasta tanto que pierda el color azul, con el ausilio del calor se obtiene una sustancia particular llamada *isatina*. Puede esta materia obtenerse con suma facilidad tratando el añil en polvo por el ácido nítrico, hasta forma como una papilla, se calienta, se vierte mayor cantidad del mismo ácido hasta que desaparezca el color azul, se añade entonces un poco de agua, se hace hervir y se filtra hirviendo; la *isatina* se precipita por enfriamiento, la cual se purifica disolviéndola en el alcohol hirviendo y evaporando la disolucion. Los cristales obtenidos son prismático rectangulares á base exagonal, derivando del prisma á base rombo, son de color rojo oscuro, brillantes y su polvo naranjado; son inodoros, inalterables al aire, y poco solubles en el agua fria y en el eter. Sujetos á un calor suave funden y dan vapores amarillos irritantes; el cloro y el bromo les alteran; el ácido nítrico y el ácido sulfúrico les disuelven en frio, y descomponen en breve tiempo si se calientan á una temperatura bastante elevada;



son solubles en la potasa, formándose ácido *isático* y el sulfhidrato de amoníaco les transforma en otra sustancia particular llamada *isatyda*. La *isatida* contiene

C <sub>132</sub>	1200,0	65,5
H <sub>10</sub>	62,5	3,4
Az <sub>2</sub>	177,0	9,6
O <sub>4</sub>	400,0	21,5
	-----	-----
	1839,5	100,0

Si se deslie añil en polvo en el agua y se hace pasar por esta una prolongada corriente de gas cloro, se obtiene una masa amarilla que contiene *isatina monoclorada* é *isatina biclorada*. Si se sujeta este producto á la destilacion, da una materia sólida cristalizada en agujas blancas, quebradizas, dotadas de un olor desagradable particular, á cuya materia designa Erdmann con el nombre de *clorindoptena*, y está mezclada de dos distintas que pueden separarse, tratando esta por la potasa cáustica y sujetarla en este estado á la destilacion. El resultado de esta operacion es hallarse en el recipiente un cuerpo neutro llamado *clorindatmita* cuya composicion es C<sub>124</sub> H<sub>8</sub> Cl<sub>6</sub> O<sub>2</sub>. El cuerpo combinado con la potasa tiene propiedades análogas á las del ácido *clorofenúsico* de Mr. Laurent, y su composicion idénti-



ca á la de este es la siguiente.  $C_{12}H_{10}O + H_2O$ . Si se disuelve en alcohol el cloruro de isatina y se sobresatura de cloro, se obtiene el principio llamado *cloranila*, que se separa por el alcohol, y cuya composicion es  $C_{12}H_4O_2$ , luego el ácido clorofenúsico que se aísla por destilacion y una materia resinoide. Los álcalis transforman la cloranila en ácido *cloranílico*, compuesto de  $C_{12}H_2Cl_2O_4$ ; el amoníaco forma con la misma dos principios particulares llamados *cloranilam* y *cloranilammon*.

Si se trata el añil en polvo por una lejía cáustica de potasa, el líquido adquiere un color rojo oscuro y forma por enfriamiento una masa soluble en el agua, á la cual comunica un tinte moreno. Si se neutraliza dicho álcali por una suficiente cantidad de ácido, se filtra y se vierte en el líquido filtrado ácido acético en exceso, se forma un precipitado moreno llamado *ácido chrysanílico*. Si dicha disolucion de potasa se trata con polvo de perócsido de manganeso, se obtiene una sal de potasa que contiene un ácido nuevo llamado *ácido anthranílico*. Este ácido puede aislar-se de la masa precedente disolviéndola en la menor cantidad de agua posible, y añadiéndole ácido sulfúrico disluido hasta completa neutralizacion: se evapora la mezcla á sequedad, se trata el residuo por el alcohol hirviendo que disuelve la sal alcalina, una materia morena y de-



ja el sulfato de potasa, cuya disolucion alcoholica evaporada y tratada por agua que contiene un exceso de ácido acético, precipita copos naranjados de ácido anthranílico impuro. Para purificarlo se transforma en una sal caliza, se filtra por carbon animal, se trata el líquido filtrado por el ácido acético y se precipita el ácido puro en hojuelas blancas muy brillantes, volátiles, de sabor amargo, cuya composicion es

C <sub>7</sub> 28	1050,0	61,51
H <sub>7</sub> 14	87,5	5,11
Az <sub>1</sub> 2	177,0	10,22
O <sub>1</sub> 4	400,0	23,36
	-----	-----
	1714,5	100,00

Si se mezcla el ácido anthranílico con vidrio molido y se sujeta á la destilacion brusca, se obtiene un líquido aceitoso llamado *anilina*. Este cuerpo cuando puro es sin color, su olor es vinoso y agradable, su sabor aromático ardiente, hierve á la temperatura de 182°, es inflamable, arde con llama brillante, es mas pesado que el agua, y es soluble en el alcohol, en el eter y en los aceites. Tiene dicho cuerpo la propiedad de descomponer sales; el cloruro de cal le comunica un color azul violeta vivo pero fugaz, y el ácido nítrico le transforma en *ácido pícrico*. La anilina contiene:



= 19' =

C <sub>7</sub> 24	910,25	77,49
H <sub>7</sub> 14	87,50	7,44
Az <sub>7</sub> 2	177,04	13,07
	-----	-----
	1174,79	100,00

El ácido nítrico obra sobre el añil de un modo muy enérgico : los resultados de esta reacción son el *ácido nitranílico* ó el *ácido picrico* segun las circunstancias.

Para obtener el ácido nitranílico ó *nitrosalicylico*, se introduce en una retorta tubulada armada de su correspondiente recipiente, dos partes de ácido nítrico concentrado, debilitado con su peso de agua , se calienta y se le echa poco á poco y por pequeñas porciones una parte de índigo puro pulverizado. Concluida la reacción, durante la cual la materia se hincha considerablemente y se desprende gran cantidad de vapores rutilantes de ácido hiponítrico, se ve sobrenadar en el líquido una sustancia resinoide que contiene como encerrados pequeños granos amarillo rojizos de ácido nitranílico. Se hace hervir en agua esta resina para disolver el ácido nitranílico, cuya disolución efectuada se la separa de la resina , se la mezcla con el líquido ácido de la retorta, y se destila hasta que sea aquel bastante concentrado para poder cristalizar por el enfriamiento. Los cristales que así se recojen,



van acompañados de ácido pícrico cuya separación se procura disolviéndolos en el agua hirviendo; por enfriamiento el ácido nitranílico cristaliza, al paso que el ácido pícrico queda disuelto en las aguas madres. Evaporando estas se obtiene una nueva cantidad del mismo ácido. Puede separarse asimismo un ácido de otro disolviendo dichos cristales en el agua, y tratar la disolución por el carbonato de plomo; el picrato de plomo se precipita y queda disuelto el nitranilato de la misma base. Filtrese, trátese la disolución filtrada por una corriente de gas sulfhídrico en exceso, vuélvese á filtrar para separar el sulfuro de plomo formado, y por evaporación del líquido se obtiene el ácido nitranílico cristalizado.

Este ácido cristaliza en agujas blancas reunidas por una estremidad en grupos de estrellas; su sabor es débilmente ácido, amargo y astringente; calentado suavemente funde y se sublima en agujas blancas. Calentado bruscamente se descompone, desprende gas ácido carbónico y azoe, y deja un residuo de carbon. Es muy poco soluble en el agua, cuya disolución colora de rojo las sales de peróxido de hierro; el alcohol le disuelve en bastante cantidad.

El ácido nitranílico contiene

C<sub>7</sub>28

1050,0

45,87



H <sub>7</sub> 10	62,5	2,72
Az <sub>7</sub> 2	177,0	7,72
O <sub>7</sub> 10	1000,0	43,69

El ácido pícrico conocido tambien con el nombre de *ácido nitrofenúsico* ó de *ácido carbazótico*, se prepara del modo siguiente : se trata una parte de índigo puro pulverizado por ocho ó diez partes de ácido nítrico medianamente concentrado ; el índigo se disuelve con efervescencia y desprendimiento de gas hiponítrico. Terminada aquella se calienta la mezcla hasta la ebullicion del líquido, añadiendo de vez en cuando un poco de ácido nítrico hasta que no se desprenda mas gas ácido hiponítrico. Por enfriamiento del líquido se obtienen cristales amarillos de ácido pícrico, el cual se purifica saturando su disolucion acuosa por el carbonato de potasa, haeiendo cristalizar repetidas veces la sal resultante y tratándola disuelta en una corta cantidad de agua caliente , por un ligero exceso de ácido sulfúrico, nítrico ó clorhídrico : por enfriamiento se precipita el ácido picrico cristalizado.

El ácido pícrico cristaliza en láminas triangulares equilateras, amarillas y brillantes; su sabor es escesivamente amargo , al fuego funden y se subliman sin alteracion, pero si se calienta rápidamente al aire, se inflama sin esplosion y arde dejadco un residuo de carbon.



Este ácido es poco soluble en el agua fría y lo es mucho más en el agua hirviendo, cuya disolución, que es de un color amarillo muy subido, adquiere un viso rojizo con el hidrato de potasa, el ioduro de sodio, el sulfhidrato de potasa, los cloruros de aluminio y cobalto, los sulfatos de hierro y cobre y los nitratos de zinc y alumina, y precipita en amarillo más ó menos intenso con las disoluciones de cal, estronciana, barita, el acetato de plomo y los nitratos de mercurio, plomo y bismuto. El ácido pícrico es soluble en el alcohol y en el éter, lo es en el ácido sulfúrico sin alteración, y es inatacable por el cloro, el iodo y por los ácidos nítrico, clorhídrico y agua reja. Su disolución acuosa tiñe la lana y la seda de un magnífico color amarillo de oro.

El ácido pícrico tiene representada su composición por la fórmula siguiente:  $C_{12}H_4O_4 + H_2O$ .

El ácido sulfúrico obra sobre el añil de una manera muy especial; si aquel es muy concentrado, la mezcla se calienta y suporta sin reacción una temperatura de  $100^\circ$ , el índigo azul se vuelve soluble y colora de su matiz el líquido que le disuelve, y formándose en esta combinación tres compuestos particulares que son el ácido hiposulfo-indigótico, el ácido sulfo-indigótico y la llamada púrpura de índigo ó ácido sulfo-fení-



cico. Estos tres ácidos se pueden obtener aislados por el proceder siguiente.

Tómese una disolucion de índigo azul ó añil en el ácido sulfúrico y dilúyase con treinta ó cuarenta veces su volúmen de agua pura : fíltrese para separar la púrpura de índigo que queda en el filtro, caliéntese á una moderada temperatura el líquido filtrado, y échense en el mismo pedazos de franela ó lana previamente despojada de toda sustancia estraña, pasándola por jabon, luego por agua que tenga en disolucion 1/100 de carbonato de sosa, y en fin por agua pura. La lana introducida en el líquido expresado se colora de azul subido ; cuando está ya saturada de color se la separa, se pone á escurrir, se lava con agua pura y luego se pone en dijestion con agua que tenga disuelta una corta cantidad de carbonato de amoníaco. Los ácidos se separan de la lana para combinarse con el amoníaco y el líquido adquiere un color azul intenso. Este líquido se evapora á sequedad á un calor de unos 60° y se echa sobre el residuo alcohol de 0,833 que disuelve el hiposulfo-indigotato de amoníaco y deja el sulfo-indigotato correspondiente.

Para obtener el ácido sulfo-indigótico se disuelve su combinacion amoniacal en el agua, se trata por una disolucion de acetato de plomo y se filtra ; el precipitado de sulfo-indigotato de



plomo que se ha formado queda en el filtro, y el líquido que pasa ordinariamente es de color azul, porque contiene en disolución un poco de púrpura de añil. La sal de plomo obtenida se lava, se deslie en agua y se trata por una corriente de gas sulfhídrico; por filtración se obtiene un líquido que evaporado á sequedad á un calor lo mas de 50°, deja una masa sólida de un color azul casi negro, que es el ácido sulfo-indigótico. Este ácido es delicuescente, soluble en el agua y en el alcohol, cuyas disoluciones son azules; tiene un olor particular agradable y su sabor es ácido y astringente.

Se obtiene el ácido hiposulfo-indigótico mezclando la disolución alcohólica de hiposulfo-indigotato de amoníaco con una disolución alcohólica de acetato de plomo; se precipita una sal de plomo azul, que tratada del mismo modo que el sulfo-indigotato, da el ácido hiposulfo-indigótico amarillo, que cambia en azul por el contacto del aire.

Finalmente, el ácido sulfo-fenícico, que queda en el filtro cuando se pasa por él una disolución sulfúrica de añil estendida de mucha agua, parece estar constituida solamente por un estado intermedio de azul soluble que pasa á azul insoluble; este cuerpo desaparece facilmente cuando la influencia del ácido es muy prolongada, ó ha sido favorecida por el calor.



En esta propiedad especial del ácido sulfúrico de hacer soluble el añil, se funda la preparación de tres productos diferentes de no poco uso en los talleres de tintura, y son *el sulfato de indigotina ó azul de Sajonia, el añil destilado y el carmin de índigo ó añil soluble.*

*El sulfato de indigotina, composición de añil etc.,* no es otra cosa que una simple y sencilla disolución del añil en el ácido sulfúrico concentrado. Para obtenerla se toma una parte de añil flor reducido á polvo fino, y se deslíe en cuatro partes de ácido sulfúrico de Sajonia; se deja la mezcla por algunas horas removiéndola de vez en cuando y cuidando que esté bien tapada la vasija que la contenga, á fin de que el ácido no se debilite con la absorción de la humedad atmosférica, y luego puede estenderse con diez ó quince veces su volumen de agua, después de lo cual se filtra y conserva. La cantidad de ácido sulfúrico que debe obrar sobre el añil no es igual en todos los autores; Bergman aconseja ocho partes de ácido concentrado por una de añil; Quatremere solo ecsije seis y añade una cantidad de potasa igual á la del añil empleado; Poerner emplea solo cuatro partes y la misma adición de potasa; Buchoz usa dos partes ácido sulfúrico de Sajonia, una de ácido sulfúrico ordinario y un sexto de añil en polvo fino; Berzélius propone de cuatro á seis partes de ácido



sulfúrico humeante ù de ocho á doce del ácido sulfúrico inglés, y Dumas finalmente emplea seis partes de ácido concentrado por una de añil en polvo fino , cuya mezcla ajitada por dos ó tres horas se coloca en un baño tibio para facilitar la reaccion , permaneciendo el vaso en él hasta que empiece á sentirse olor sulfuroso.

El azul de Sajonia puede ser descolorido por varios cuerpos desocsijenantes (1), sin que el color pueda ser reproducido cuando la accion ha durado mucho tiempo; el ácido nítrico, el manganeso y el amoníaco le descoloran igualmente, el cloro le convierte en amarillo oscuro.

El *añil destilado* se prepara del modo siguiente; en una disolucion de composicion de añil filtrada se echan retazos de lana, la cual se colora fuertemente y deja un líquido ácido amarillo, cuya acidez debe al ácido sulfúrico libre. La lana asi colorada se lava con mucha agua, la cual se colora de amarillo , cuyo color es debido á una combinacion de gluten y ácido sulfúrico que la acompaña ; cuando el agua de locion adquiere un débil tinte azul puro, indica que todo el gluten se ha ya disuelto. Entonces se pasa la

---

(1) Por ejemplo el ácido sulfhídrico , el sulfato de protóxido de hierro , el ácido tartarico , el vinagre, el azucar, el hierro, el zinc , el ácido sulfuroso etc.



lana por un líquido formado de doscientas partes de agua y una de carbonato de potasa, cuya disolución no tarda en colorarse de azul, quedando la lana con un viso rojizo.

Por último, *el carmin de índigo ó añil soluble*, se prepara tratando una disolución sulfúrica de añil ó sea el azul de Sajonia etc., por una cierta cantidad de carbonato de potasa ó sosa; al momento se forma un precipitado azul finísimo, el cual se recoge sobre un filtro, se lava primero con una lijera disolución de sulfato de sosa (1) y luego con agua pura, finalmente se sujeta al calor de un baño-maría á fin de separarle el exceso de humedad y darle la debida consistencia (2).

El carmin de índigo circula en el comercio al estado pastoso, tiene un viso cobrizo hermoso, es muy soluble en el agua hirviendo y poco en el agua fria: la disolución saturada es precipitada por las sales de potasa, sosa, cal, barita, estronciana, plomo y mercurio; pero no lo es por las sales amoniacales, magnesianas, de zinc,

---

(1) Crum lo lava con una disolución de 4 partes acetato de potasa en 100 p. de agua, y luego con un poco de alcohol para separar todo el acetato.

(2) Esta materia disuelta en el ácido sulfúrico constituye el mas hermoso azul de Sajonia ó composición de añil.



cobre, por el alumbre, la caparrosa, la jelatina, el cremor de tártaro etc. El carmin de índigo se disuelve fácilmente en los ácidos, en el agua de cal, y en las disoluciones de potasa; pero la disolucion que al principio es de color azul, pasa à verde por la accion de los ácidos orgánicos y de los álcalis, y se descolora mas tarde enteramente por una descomposicion del índigo.

El índigo es una sustancia fuertemente ocsijenada, la cual puesta en circunstancias favorables ó á la accion de cuerpos desocsijenantes se descolora completamente, vuélvese blanca y al propio tiempo soluble en el agua alcalina, cuya disolucion no tarda en colorarse de azul á la sola esposicion del aire, por la absorcion que el índigo blanco hace del ocsígeno contenido en el mismo. En esta propiedad singular se funda la teoría y preparacion de las cubas de añil, que tanto se emplean para obtener y fijar el sólido quanto hermoso color azul, conocido vulgarmente con el nombre de *azul de tina*. En efecto, en todas ellas observaremos la concurrencia de una sustancia desocsijenante por sí ó por fermentacion, si es fermentecible ú orgánica, la cual propende á absorber del añil la cantidad de ocsígeno que lo hace insoluble, y una cantidad de álculi que tiende á neutralizar el ácido de aquella y á combinarse con el índigo blanco á fin de hacerle



mas soluble. De ahí es que el líquido de las cubas de índigo cuando han estado reposadas por algunas horas, tiene un color amarillo y los tejidos ó hilados que en las mismas se introducen, tienen al salir de ellos un color verdoso sucio, el cual pasa á azul mas ó menos intenso, á medida que el indigo blanco de que se hallan impregnados, se oxígena á espensas del oxígeno del aire á cuya esposicion aquellos se hallan.

Para obtener el *índigo blanco* se trata el añil por el hidrato de cal y el sulfato de protóxido de hierro, tal como lo hemos espresado al tratar de la obtencion del índigo puro. La solucion limpia y de color amarillo se hace pasar mediante un sifon en otro frasco bien seco ; la rama mas larga del sifon debe tocar el fonde del frasco , á fin de que el líquido se halle lo menos posible en contaeto del aire , y se llena aquel de tal manera que la capa superior del líquido que tiene un color azulado , salga por la abertura del mismo frasco. Se añaden luego á este líquido algunas gotas de ácido sulfúrico concentrado ó de ácido acético, hervidos de antemano ò espuestos por algun tiempo en el vacio y se tapa el frasco lo mas ecsactamente posible , teniendo cuidado de no dejar aire en su interior. En esta disposicion el ácido produce un precipitado blanco abundante, compuesto de pajuelas cristalinas brillantes que son de índigo blanco.



Cuando seco se presenta este cuerpo coherente, de color blanco gris y dotado de un cierto brillo sedoso, inodoro é insípido, sin acción sobre el papel de tornasol, soluble en el alcohol y en el eter. Estas disoluciones espuestas al aire no tardan en colorarse de azul, y el índigo regenerado se presenta en forma de escamas brillantes de color de púrpura y de aspecto cristalino. El índigo blanco, despues de lavado y aun húmedo, si se espone por algunas horas al contacto del aire impidiendo su desecación, se vuelve de color purpureo en toda la masa: en el estado seco se ocsida mas lentamente y no se vuelve enteramente azul sino en el espacio de algunos dias. Despues de la desecación se vuelve primero azul claro en vez de adquirir un tinte verdoso, y pasa luego al azul subido y no al púrpura. Si estando seco se calienta al contacto del aire elevando la temperatura con la mayor precaucion, llega un momento en que toda la masa se vuelve súbitamente de un color púrpura subido.

El índigo blanco es soluble en el ácido sulfúrico concentrado, al cual colora de púrpura; se disuelve igualmente en los carbonatos de potasa y sosa y en los hidratos de las mismas bases, y á mas en los de barita, estronciana y cal: estas disoluciones absorven el ocsígeno del aire y dan el índigo azul. El índigo blanco contiene



C <sub>7</sub> 32	1224,32	73,58
H <sub>7</sub> 12	75,00	3,76
Az <sub>7</sub> 2	177,02	10,64
O <sub>7</sub> 2	200,00	12,02
	-----	-----
	1676,34	100,00

La reseña que acabamos de hacer acerca las propiedades y obtencion del índigo blanco, serian por cierto de por sí harto insignificantes, si en ellas no se apoyase la teoria y preparacion de las cubas ó tinas de añil, que tanto uso tienen para teñir la lana, y tambien la seda y el algodón, de un hermoso color azul muy permanente. Las cantidades y calidades de las materias que deben concurrir á la formacion de las cubas de índigo ó añil son variadas y sencillas; la preparacion de estas es muy fácil; su direccion si bien no difícil requiere práctica y método. He aqui reasumidas las principales especies de cubas mas generalmente conocidas y adoptadas por los prácticos para el uso de las artes tintoriales.

1.<sup>a</sup> *Tina de pastel.* En una cuba de madera que contenga unas doce mil libras de agua añádese 200 libras de pastel (1), 12 y  $\frac{1}{2}$  libras de rubia

---

(1) El pastel se emplea como materia fermentecible y como sustancia colorante en razon del índigo que contiene, el cual ahorra de este modo cantidades considerables de añil cuyo precio es muy subido. En el siguiente artículo nos ocuparemos de él en particular.



é igual peso de salvado de trigo (1), se ajita, se cubre la cuba, se la calienta mediante el vapor acuoso hasta los 75° de Reaumur, y se ajita algunas veces: se añaden entonces 12 y  $\frac{1}{2}$  libras de añil finisimamente molido, 6 libras y  $\frac{1}{4}$  de potasa y 3 libras y  $\frac{1}{4}$  de cal; se ajita, se cubre la tina con pedazos de lana y se deja reposar por tres horas conservando la misma temperatura de 75°; pasadas estas se ajita ó *palea* de nuevo, operacion que despues de igual intervalo se repite por tercera vez durante diez minutos. Nueve horas despues de la introduccion del añil, ó despues de la tercera ajitacion, se introduce en el líquido de la cuba un pedazo de tejido, el cual se saca una hora despues: si la cuba es buena, aquel se colora al aire de verde y mas tarde de azul. Se *palea* de nuevo y se repite el ensayo de tres en tres horas, hasta que el pedazo de tejido sale de color verde amarillo, y se vuelve azul al aire en breves minutos. Entonces se deslie en la cuba 12 y  $\frac{1}{2}$  libras de cal recien apagada, y despues de una hora se introduce un pedazo de lana de ensayo, se saca des-

---

(2) El salvado es una de las sustancias mas importantes; fermentando vuelve al líquido glutinoso, mantiene con esto el añil en suspension y aumenta la estension de su contacto con la masa líquida. Sirve tambien para desgrasar la lana.



pues de otra hora y se nota que enverdece menos facilmente que antes y se vuelve de un azul mas claro. Si la diferencia es muy considerable, se ajita y remueve sin añadir cal, y se deja reposar la cuba hasta que se obtenga sobre la lana de ensayo un color azul mas subido. Pero si por el primer ensayo se obtiene un matiz tan subido como antes, se añade de nuevo 6 libras y  $\frac{1}{4}$  de cal, se ajita, se deja en reposo una hora y se repite el ensayo. Se hacen asi sucesivamente y de hora en hora por la tercera y quinta vez, adiciones de 6 libras y  $\frac{1}{4}$  de cal. El color del baño pasa entonces del verde oliva al verde claro, presenta en la superficie flores azules y tiene un olor menos fuerte que antes: la cuba se halla entonces dispuesta para teñir. Este proceder es de Hermbstaedt.

Vitalis prepara la tina de pastel del modo siguiente: se hacen hervir en una caldera de proporcionada capacidad 5160 libras de agua, en la cual se deslien 150 libras de pastel y 12 libras de añil bien pulverizado; se añaden luego 6 libras de rubia, 4 libras de cal apagada y  $\frac{1}{4}$  de libra de salvado, se eubre la tina, se deja reposar doce horas y se palea de tres en tres horas, cubriéndola cada vez, hasta que se observen en la superficie venas azules. Despues de esto se palea aun dos veces en seis horas, se le echa una libra de cal, se vuelve á cubrir y se palea



tres horas despues sin adicion de cal; ésta se añade en proporcion de libra y media, cuando la fermentacion es tan fuerte que hace subir el pósito.

Para que la cuba se halle en buen estado, es menester que tenga un color amarillo de oro, el pósito no debe ser ni muy blando ni muy duro, y su color verdoso debe pasar á color pardo por su esposicion al aire. Las burbujas de aire que suben á la superficie, deben persistir algun tiempo antes de rebentarse, el olor no debe ser ni muy picante ni muy dulce, pues que un olor muy picante indica un esceso de cal, y en la superficie del líquido deben haber venas y una lijera espuma azul. Se palea entonces cada tres horas, hasta que un pedazo de tejido metido en la cuba por espacio de media hora, dos horas despues del paleje, toma un hermoso color verde y vuelve azul espuesto al aire. Entonces se palea otra vez la cuba, y puede servir despues de tres horas de reposo.

Berzélius las prepara de este modo: en 2000 partes de agua deslíe 50 partes de pastel y calienta el líquido á 90° c.; despues de algun tiempo se va vertiendo poco á poco el añil en proporcion de 4 partes y se ajita continuamente, se añaden luego 2 partes de rubia, 2 p. de potasa y á veces  $\frac{1}{2}$  p. de salvado, y por último á grandes intérvalos se acaba de echar en la tina pe-



queñas porciones de cal, hasta haber echado  $1\frac{1}{3}$  p y  $\frac{1}{3}$ . Se deja enfriar lentamente la tina, paleándola y echándole de vez en cuando alguna pequeña cantidad de cal; poco á poco el pastel y la rubia experimentan fermentacion, á favor de la cual el índigo desocsijenándose se vuelve soluble en el álcali; esta fermentacion continúa por largo tiempo y basta añadir de tanto en tanto á la cuba nuevos materiales á medida que se van consumiendo, para tener una tina propia para servir por un largo espacio de tiempo.

La cuba alemana se prepara echando en agua calentada á  $90^{\circ}$  c. 2 hectólitros de salvado, 10 quilóg. de subcarbonato de sosa, 5 quilóg. de añil molido y  $2\frac{1}{2}$  quilóg. de cal viva recién apagada. Se palea fuertemente, se deja por dos horas y se examina: el olor indica el estado de la cuba (1)

Las tinas de pastel que son las de que acabamos de tratar requieren un grande tino para llegar y saber conocer la precisa cantidad de cal que ecsijen para montarlas debidamente; toda la habilidad de su preparacion y gobierno estriba en lo mismo, pues tan perjudicial les es un exceso de cal que impidiendo la fermentacion se

---

(1) Si el olor de la cuba fuese muy picante seria señal de que hay exceso de cal.



opone á la desocsijenacion del añil, como lo es un defecto de ella, que dando lugar á una fermentacion demasiado rápida, termina por la putrefaccion de las materias orgánicas y aniquilamiento de la tina.

Quando hay exceso de cal en estas tinas se observa que el baño se presenta de color moreno como de aceituna oscura, su olor es acre, produce un ruido desagradable, no dá eflorescencia y si la dá es de un color azul deslucido. Esto se debe segun Berzélius á que la cal forma con el añil hidrogenado dos combinaciones, una neutra soluble y la otra con exceso de cal insoluble, cuyas combinaciones impiden la fermentacion y a hidrogenacion por consiguiente del restante añil, necesaria para volverlo soluble. Para remediar este accidente algunos calientan la tina, y echan en la misma una porcion de alumbre y cremor de tártaro para precipitar el exceso de cal al estado de sulfato y de tartrato: otros introducen en la misma un saco lleno de salvado, que debe permanecer en ella hasta que se produzca un principio de fermentacion láctica que precipite la cal; este proceder no es recomendable en atencion á que muchas veces la fermentacion pasa mas allá de los límites que se desea y destruye completamente el índigo, accidente que puede remediarse con la adicion de una cierta cantidad de cal. El mejor método que



puede seguirse es el de montar en una caldera de cortas dimensiones una pequeña tina de pastel haciendo hervir primero el salvado, la rubia y la gualda, se quita del fuego, se le echa pastel y se deja por tres horas; pasadas estas se vacia el todo en la tina grande alterada en el momento de calentarla, se palea y abandona.

Las cubas de pastel ecsijen 1º que no se trabaje en ellas hasta dos horas despues del último paleje: 2º que á cada operacion y despues de ella se añada cal al baño segun sea menester, bastando ordinariamente una libra por dia; 3º que cada dos dias se reemplace el índigo consumido por una cantidad proporcional del mismo; 4º que solo se hagan en cada cuba tres ó cuatro introducciones por dia, únicas que permiten las tinas bien montadas: 5º que el baño se mantenga constantemente á la temperatura de 50º. Cuando esta temperatura se disminuye particularmente despues de algunos dias de continuo trabajo es necesario calentar el baño; si la cuba ó tina tiene el fondo de cobre basta poner fuego debajo de él y mantenerlo hasta hallarse el baño á aquel grado de calor; si la tina es de madera se trasiega cerca los dos tercios del líquido á una caldera, se calienta hasta los 75º, se echa luego en la tina y se palea. Despues de tres horas se ecsamina el baño con una muestra; si esta se colora perfectamente se palea y dejo



reposar por unas dos horas, pasadas las cuales puede ya trabajarse en la tina, la cual se gobierna como las tinas no calentadas. Cuando la tina no trabaja se la palea unas dos veces por semana y se le echa cal en cantidad precisa para mantenerla en un estado satisfactorio.

Cuando una tina de pastel ha sido calentada se conocerá su buen estado si se presenta de un color de oliva amarillento con venas azules muy multiplicadas y prolongadas, adheridas entre sí y cubiertas de una película rojiza de color de tornasol, y se observa además que soplando en el baño se dividen las venas rompiéndose en el mismo punto en que se sopla, se reúnen con la misma rapidez con que se separan y forman en el paraje de su reunión un punto azul en forma de nudo; la eflorescencia se halla bien reunida ofreciendo un color azul cobrizo vizo, imitando el aspecto de racimos amontonados; burbujeando el baño con un palito, las ampollas que se forman en su superficie tardan algunos minutos en romperse; puesta una gota de líquido en el dorso de la mano adquiere al instante un color verde muy vivo, que pasa á azul negruzco quedando impreso un matiz azul en la epidermis; el pie de color de oliva amarillento se vuelve verde azulado si se espone al aire (Mr. Pavie.)

A medida que se trabaja en la cuba, el baño



agitado quita al aire atmosférico una porción de gas oxígeno que quema el hidrógeno del índigo blanco, y lo precipita en parte al estado de índigo azul. De ahí resulta que después de una larga serie de manipulaciones el baño despiden un ligero olor amoniacal, y presenta la mayor parte de las señales que acompañan á las cubas fuertes ó que tienen exceso de cal. Es menester pues grande tino en no confundir un caso con otro, pues que en el que nos ocupa basta para remediarlo calentar la tina ó palearla una ó dos veces y luego añadirle una cantidad de cal conveniente. Se conocerá que la tina se halla suficientemente provista de cal, por una película gaseosa de color gris que permanece en la superficie del baño aun mientras se está paleando: en este caso se suspende la adición de la cal y se dá lugar á que se establezca la fermentación.

Muchas veces las cubas de pastel tienen poca cal, sin que se deba esto á la oxigenación del índigo blanco á consecuencia de reiteradas operaciones; en este estado la cuba se llama dulce y presenta un color naranjado, despiden un olor amoniacal azucarado análogo al del pastel, particularmente si la cuba es nueva; las ampollas corren fácilmente y no hay eflorescencia en la superficie del líquido. La adición de una proporcionada cantidad de cal acompañada de un paleje, pone á la cuba en estado conveniente



para poderse trabajar en ella. La falta de cal en las cubas de pastel va acompañada á veces de una fermentacion muy rápida.

2.º *Tina de la India.* En esta tina llamada tambien tina de potasa, es el índigo solo el que suministra la materia colorante; de ahí resulta que esta tina es mas cara que la de pastel al paso que es mas fácil de conducir que no esta. La disolucion de índigo es mas concentrada porque la fuerza disolvente de la potasa es mayor que la de la cal, de lo que resulta que la tina de la india dá colores mucho mas saturados que no dá la otra.

La tina de la india se prepara del modo siguiente: se vierte en una cuba de suficiente dimension 1320 libras de agua, á la cual se añade 12 libras de potasa, 4 libras de rubia, otras tantas de salvado y se calienta hasta los 75º Reaumur. En este estado se echa en la cuba 10 ó 12 libras de añil ó índigo, se acaba de llenar aquella con agua caliente, se palea media hora, se tapa y mantiene allí un calor de 40º: doce horas despues se palea de nuevo, operacion que se repite cada doce horas hasta que el líquido tenga un color amarillo verdoso y esté cubierto de una película cobriza con venas azules, lo cual se observa á las cuarenta y ocho horas; la cuba se halla entonces propia para el trabajo.

Quando se cesa de teñir se palea la cuba, se



la tapa y mantiene caliente ; cuando el líquido se vuelve muy débil se calientan en caldera separada 170 libras de agua , en la cual se echan 3 libras de potasa , 1 libra de rubia , y una libra de salvado ; la temperatura debe ascender solo á los 75°. Este líquido se echa despues de algun rato en la cuba , se palea esta , añadiéndole de tiempo en tiempo algunas libras de índigo para reemplazar el que se ha fijado en los tejidos. Cuando la tina no quiere dar mas colores vivos es preciso vaciarla para preparar otra nueva.

Dumas prepara la cuba de la india empleando 4 p. índigo , 2 p. potasa , 1 p. rubia , 4 p. salvado y luego la proporcionada cantidad de agua.

Puede montarse tambien una tina de la india haciendo hervir por dos horas 6 p. de rubia y 2 p. salvado ; pasado aquel tiempo se vierte en el mismo baño 20 p. de cenizas graveladas é quierve otras dos horas ; se refresca el baño y se añaden al mismo 10 p. de índigo bien molido: á las veinte y cuatro horas está esto ya disuelto.

Cuando las cubas de la india fermentan muy fuertemente debe echarse en ellas una cantidad proporcionada de potasa y cenizas graveladas. Se observa á veces en estas cubas que el baño toma un color moreno ; para remediar este accidente el medio mas espedito consiste en echar en ellas un poco de caparrosa y palearla una ó dos veces en seis horas ; el color moreno desa-



parece y es reemplazado por un color amarillo de oro de añil hidrogenado.

Las cubas de la india presentan un fenómeno particular y es, que al aproximarse un temporal si la tina está destapada, se manifiesta un movimiento de fermentacion súbito y violento que cesa segun dicen, echando en ellas un pedazo de hierro.

El grande y continuado uso de las dos especies de tinas de que acabamos de ocuparnos ha dado lugar á hacer las siguientes observaciones prácticas : 1.<sup>a</sup> Las cubas de potasa no pueden emplearse aventajadamente, sino cuando se quieren colores subidos como el azul de rey , y el azul de infierno : la lana en ellas tintorada se hila mas dificilmente. 2.<sup>a</sup> La tina de vovedo da tintes mas hermosos y mas brillantes que las otras; su duracion es mucho menor que las de pastel. 3.<sup>a</sup> Las tinas de pastel dan colores vivos de una solidéz á toda prueba ; su duracion es mucha y puede servir como las de vovedo para colores claros.

3.<sup>a</sup> *Tina de caparrosa ó tina en frio.* En una cuba á propósito se echan unas 200 libras de agua, 6 libras de caparrosa ecsenta de sulfato de cobre, 4 ó 5 libras de añil finísimamente molido , 3 libras de cal recién apagada y una libra de sosa ó potasa ; se palea por un cuarto de hora y se deja reposar por dos ó tres horas. Cuan-



do el baño tiene un color verde amarillento, hay en su superficie venas azules y manchas cobrizas con una hermosa eflorescencia, se vierte en la cuba otra igual cantidad de agua se palea y deja luego reposar por cinco ò seis horas, despues de las cuales puede ya trabajarse en ella. La teoria de lo que se pasa en la preparacion de esta tina es la siguiente : la caparrosa es descompuesta por una porcion de la sosa y de la cal y se forma sulfato de sosa que permanece disuelto y sulfato de cal que se precipita : el protóxido de hierro libre quita al índigo una porcion de su oxígeno y se convierte en bióxido ó en peróxido de hierro, mientras que el índigo hidrogenado forma con la sosa ó cal no combinadas con el ácido sulfúrico un compuesto que permanece soluble y es el que se fija en los hilados ó tejidos cuando se pasan por la cuba.

Para la preparacion de la tina de caparrosa pueden usarse las siguientes proporciones :

- 1.<sup>a</sup> Agua 150 ; cal 3 ; añil 1, caparrosa 2.
- 2.<sup>a</sup> Indigo 1, cal 2, caparrosa 2.
- 3.<sup>a</sup> Indigo 1, potasa 2, cal 2, caparrosa 4.
- 4.<sup>a</sup> Indigo 6, potasa 4, cal 20, caparrosa 15.
- 5.<sup>a</sup> Indigo 1, (debe macerarse en lejía de potasa); caparrosa 2, cal 1 1/2.
- 6.<sup>a</sup> Indigo 20, cal viva 20, caparrosa 36. El índigo debe ser macerado previamente por espacio de unos ocho dias en una lejía cáustica de



rosa que señale de 20 a 25 grados del areómetro : esta tina sirve principalmente para tiñorar el algodón cáñamo y lino.

El gobierno que ecsijen estas tinas consiste en añadirles dos ó tres libras de caparrosa y un as dos libras de cal apagada á medida que se vayan debilitando : de tiempo en tiempo es necesario añadirles un poco de índigo, para reemplazar el que se consume en la serie de las operaciones.

4º Hágase hervir el índigo molido en una lejia de potasa y añádase á la disolucion hidrato de protócsido de estaño, obtenido precipitando su cloruro mediante un álcali ; puede tambien obtenerse disolviendo el estaño oxidulado en una lejia de potasa y disolver en esta disolucion el índigo finísimamente molido. El color azul obtenido en esta tina de estaño, especialmente con la preparada por el segundo método es muy subido á la par que brillante. La proporcion de materias que pueden emplearse es la siguiente : tres partes de protócsido de estaño hidratado y bien lavado que se mezclan con una parte de índigo bien molido, á cuya mezcla se le echa ó vierte lejia cáustica de potasa de 2 1/2 grados del areómetro en porporcion de 3 azumbres por cada media onza de índigo empleado.

5º *Tina de oro pimento ó de sulfuro de arsénico.* Echese en una disolucion caliente de 30 p.



potasa en 400 p. de agua, 16 p. de índigo molido ; cuando el liquido hierve se le echa poco á poco 12 p. de cal recién apagada y mas tarde se añaden 12 p. de sulfuro de arsénico. Se ajita el baño y se mantiene hirviendo hasta la completa disolucion del índigo ; entonces ó se espesa con goma si debe servir para la impresion, ó se le echa mas cantidad de agua si debe emplearse para la tintura.

Bergman la prepara con 100 partes de agua, 6 de potasa, 3 de cal , 8 de sulfuro de arsénico y 8 de índigo.

Tromsdorff emplea 1 parte de índigo , 1 de cal, 1 de potasa y  $1\frac{1}{2}$  de sulfuro de arsénico.

Bancroff toma partes iguales de cal, índigo y sulfuro de arsénico y el doble de potasa.

Finalmente el azucar mezclado con la potasa y la orina mezclada con un poco de rubia ó de otra sustancia fermentecible, han sido empleadas en otro tiempo para disolver el índigo y obtener tinajas propias para la tintura ; su uso está hoy dia jeneralmente abandonado. Tintoreros hay no obstante que añaden una cierta cantidad de orina á las tinajas de pastel.

Amás de estas preparaciones, forma el índigo la base de otras varias que se emplean para dar un lijero tinte azul á las telas de lino y algodón blanqueadas por el cloro. He aqui algunas de ellas.



1.<sup>a</sup> Tómese una libra de índigo bien molido, mézclese con tres libras de ácido sulfúrico de 66 grados, ajítese la mezcla y abandónese por veinte y cuatro horas. Hágase disolver de otra parte diez libras de potasa en un azumbre de agua, y añádese á la disolucion de añil un azumbre de esta disolucion alcalina; mézclese bien, échese en la mezcla una libra de jabon blanco cortado en pequeños pedazos, y ajítese nuevamente; viértase luego lo restante de la disolucion de potasa, añádese medio azumbre de agua pura con media libra de alumbre en polvo y déjese reposar el todo por tres dias. Pasado este tiempo háganse de esta pasta bolas mas ó menos grandes y déjense secar. William Story.

2.<sup>a</sup> Se hace disolver una libra de índigo en la suficiente cantidad de ácido sulfúrico concentrado, en cuya disolucion se va echando poco á poco una libra de creta en polvo; cuando ha cesado la efervescencia se añaden á la misma mezcla seis libras de almidon y cuatro libras de marmol blanco en polvo para dar consistencia á la pasta; se muele esta entre dos piedras, se le añade una cantidad de sangre de buey segun el matiz que se desee. se la amolda en tablitas y se la hace secar. Esteve.

*Ensayo del índigo.* La variedad de especies á que está afecta una sustancia comercial, depende de la diferente bondad ó pureza de que go-



zan cada una de ellas ; y pues el índigo está sujeto á tantas variedades como hemos espuesto al principio de este artículo, necesario será que existan medios fáciles y espeditos para reconocer su riqueza ó adulteracion dado caso que esta se sospechase.

Si el índigo contiene sales , se reconocerá su presencia por las eflorescencias que se forman en su superficie , si se conserva en un lugar húmedo.

Se reconocerá la existencia de la ceniza, tierras , arena , creta, arcilla , plomo etc., quemando una cantidad de índigo en un crisól de plata : dichas materias se hallarán mezcladas con las cenizas.

Se reconocerá que el índigo contiene materias mucilajinosas, tratándolo por el agua, en cuyo caso se ablanda facilmente , y queda mucha goma disuelta en dicho líquido.

Si contiene almidon , el agua caliente forma una especie de engrudo, y el ácido sulfúrico ennegrece la mezcla.

La existencia del azul de Prusia , se reconocerá tratando el índigo por una lejía de potasa cáustica , la cual debilitará el color : el índigo puro no experimenta alteracion ninguna.

Estos ensayos , si bien escelentes para determinar la adulteracion de las varias especies de índigos , no son sin embargo suficientes ni bas-



tante precisos para dar á conocer la riqueza relativa de cada una de aquellas ; para llegar á este resultado se ha propuesto el uso del colorímetro , del clorómetro y la reduccion del índigo.

En el artículo de la rubia , al hablar de las sofisticaciones que puede experimentar esta sustancia , dijimos que podian reconocerse mediante el colorímetro , cuya descripcion y modo de usarlo espusimos detalladamente ; y pues tiene igual aplicacion para el caso que nos ocupa , escusaremos su repiticion , para ocuparnos tan solo de la preparacion del líquido de prueba.

Se toma á este fin un pedazo del índigo que se trata de ensayar , se reduce á polvo y se pasa por un tamiz muy fino ; se pesa luego un gramo de este polvo , se echa en un matráz seco , en el cual se vierten 20 gramos de ácido sulfúrico de Sajonia , y algunos fragmentos de vidrio para facilitar la disolucion del índigo ; en seguida se sujeta el matraz al calor de 40 ó 50 grados en un baño-maria , en el cual permanece por espacio de una hora , ajitándolo de tiempo en tiempo : estando frio el matráz , se vacia la disolucion en él contenida en un vaso de vidrio de tres litros de capacidad , se lava con agua el matráz , cuya agua se vacia en el mencionado vaso , el cual se llena de la misma hasta completar los tres litros. Se ajita bien el vaso para facilitar bien la mezcla , de cuyo líquido se llena un vaso de un



litro de capacidad por ejemplo, donde debe reposar por algunas horas, echándose el restante por inútil: igual manipulacion debe practicarse con las otras variedades de índigo que se traten de ensayar. Los líquidos así obtenidos, una vez bien clarificados, se comparan sus respectivas intensidades en el colorímetro del modo que hemos manifestado al hablar de la rubia.

El ensayo del índigo mediante el clorómetro, se funda en lo mismo que espusimos al tratar del reconocimiento de la riqueza del cloruro de cal del comercio; con la diferencia de que así como entonces nos sirvió la disolucion de índigo para averiguar el valor real del cloruro, en el caso presente el cloruro nos sirve para demostrarnos la riqueza de los añiles en sus respectivas variedades.

Finalmente; obteniéndose de varias especies de añiles el índigo blanco por el proceder superiormente manifestado, se conocerá por las cantidades obtenidas, la riqueza relativa de cada una de ellas: es el ensayo por reduccion.

### *Pastel.*

Desc. bot. Clase *tetradinamia*, órden *siliculosa*, familia de las *crucíferas*, sub-órden de las *notorizeas*, tribu de las *isatineas*. El caliz que se abre y sus hojuelas apartadas por arriba.



Jénero. *Isatis*. Silicula lanceolada, de una celdilla, con una simiente, caediza y de dos ventallas á manera de navecilla.

Especie. *Tinctoria*. Isatide con las hojas radicales, pecioladas, recortadas, las del tallo en forma de saeta, amplexicaules y las silicuas oblongas. = Yerba pastel.

Esta planta bisanual que habita en Aragon, Castilla, en las orillas del mar Báltico y del oceano europeo, presenta la raiz vivaz, fusiforme, bastante gruesa y poco provista de fibrillas; su tallo tiene una altura de tres ó cuatro piés, es veloso y ramoso en su extremo; las hojas son alternas, las inferiores pecioladas, lanceoladas y muy grandes; las flores amarillas estan dispuestas en panículas en la estremidad de los tallos y ramas, y están compuestas de un caliz de cuatro hojuelas y de una corola de cuatro pétalos.

Hay dos variedades de pastel; la una pequeña es vellosa, tiene el grano amarillo y es el bastardo; la otra menos vellosa es mas grande, y tiene el grano violado; esta es la que merece la preferencia, no solo con motivo de su grandor, sino porque retienen sus hojas poco polvo, y la pasta con ellas obtenida es menos impura.

El pastel se siembra en el mes de febrero ó marzo; en Italia lo siembran en otoño, lo cual puede verificarse tambien en todos los climas templados, puesto que no teme las mas fuertes



heladas. La tierra que ecsije debe ser sustanciosa y profunda , ni muy arcillosa ni muy húmeda, á la cual se deben dar una ó dos labores antes ó durante el invierno , estercolándola antes de la última labor. El grano se siembra á surcos y bien claro , pues que cada pié ocupa el espacio de un pié y medio de diámetro. Cuando las plantas han crecido ya algun tanto y tienen alguna fuerza, se arrancan los piés muy débiles y los muy aproximados , y se dá á la tierra otra labor : la sequedad las daña considerablemente en los climas calientes. Sucede algunas veces que sobre las hojas se desarrollan pústulas amarillas , probablemente debidas á un *Uredo*, las cuales perjudican considerablemente á la produccion del índigo; esta enfermedad se detiene cortando y quemando las hojas enfermas , à medida que se va desarrollando aquella. Cuando las hojas hallándose en su mayor auje de vejetacion van adquiriendo un color azulado , es indicio de hallarse ya en la estacion de la cosecha , la cual se practica arrancándolas ó cortándolas con una pequeña hoz, y tiene lugar precisamente en tiempo seco cuando disipado ya el rocío. No deben arrancarse de una vez todas las hojas ; primeramente se arrancan las mas grandes , despues de algunos dias se cortan las que han crecido bastante y asi sucesivamente: entre cada cosecha puede darse una labor á la tierra, pero muchos se contentan solo



con escardar. Las hojas arrancadas ó cortadas se dejan secar por unos dos dias , teniéndolas esparcidas sobre un suelo seco y removiéndolas á menudo ; si se conservasen por mas dias se alterarian con motivo de ser muy acuosas. Pasado este tiempo se hallan en disposicion para darnos á beneficio de las debidas operaciones, el índigo que contiene y la pasta llamada pastel , propia para la preparacion de las tinas de este mismo nombre (1).

Para la obtencion del pastel , se llevan al molino las hojas en el estado antedicho , donde se muelen perfectamente para formar una pasta bien homogenea ; esta pasta se prensa con las manos y piés y se amontona luego bajo un cobertizo donde fermenta. Durante la fermentacion ia pasta se hincha , la fécula azul se desarrolla , y se forma en la superficie de áquella una costra negra muy dura , que impide á los elementos gaseosos el evaporarse muy rápidamente , la cual cuando se agrieta se tapa con pasta tomada de otro pequeño monton reservado á este efecto. Al propio tiempo se percibe durante aquella , un fuerte olor amoniacal que incomoda fuertemente , y su disminucion demuestra haber cesado la misma , lo cual tiene lugar á los quince , trein-

---

(1) Véase su preparacion en el artículo anterior.



ta ó sesenta dias segun el calor de la estacion. Entonces se rompe la masa , se mezcla la costra con lo restante , y se forman amasándola con las manos , bolas del peso de una libra, á las cuales se dá luego una forma prolongada con un molde. Luego se secan , operacion que se efectua en graneros , y si el tiempo es húmedo en estufas, y se espende al comercio.

Algunas veces aunque raras se hace sufrir al pastel una segunda fermentacion, con la cual mejora mucho. A este fin se rompen ó muelen los panes , se humedecen con agua ó con tintura de pastel , se les amontona y se revuelve la masa despues de ocho dias, luego despues de seis, cinco, cuatro etc. y siempre en intérvalos decrecientes , hasta que la fermentacion se haya casi enteramente acabado.

La estraccion del índigo de las hojas del pastel , se verifica de los dos modos siguientes: consiste el primero en sujetar aquellas á la fermentacion , manteniéndolas fijas al fondo de una cuba propia á este fin , y cubriéndolas con agua calentada á los 12 ó 15 grados de Reaumur; durante la fermentacion se forman muchas burbujas en la superficie del líquido , volviéndose éste amarillento y adquiriendo mas tarde un color verde mas ó menos intenso. Luego que se observa en el líquido un color irisado y adquiere aquel un matiz verde mas intenso , se le trasie-



ga á la cuba de agitacion , atendido que por una larga fermentacion , la materia colorante se descompondria ; se le echa agua de cal hasta que el color sea de un verde muy intenso , se ajita hasta que se forme un color azul , se deja entonces reposar y se estraee el líquido clarificado. Se lava el precipitado , se echa en filtros , se seca á una temperatura de 20 á 30 grados , se le prensa un poco antes de secarlo y se amolda.

A fin de evitar esta operacion de agitacion. se ha recomendado el dejar formar el precipitado verde , separar el líquido , rociarlo con ácido clorhídrico ó sulfúrico, por cuya accion se vuelve inmediatamente azul , y lavarlo muchas veces con agua : el ácido disuelve tambien al mismo tiempo la cal que se halla mezclada con el índigo.

La separacion del índigo por fermentacion es principalmente útil para las hojas muy maduras, en las cuales el índigo se halla ya ocsijenado.

Para el segundo proceder se llena una cuba hasta los dos tercios de su capacidad, de hojas de pastél secas, y se echa luego agua en la misma hasta dos ó tres pulgadas sobre aquellas : despues de ocho ó doce horas el agua ha estraído todas las materias que pueden dar color ; entonces se trasiega el líquido á la cuba de agitacion que contiene agua de cal, y cuando la altura del líquido llega al tubo de salida se le abre, y deja pa-



sar el líquido que se ha vuelto verde á otra cuba, de la cual mediante una bomba es vaciado en un grande depósito, todo esto con el fin de airearlo. Durante este trabajo el índigo se precipita en copos y el líquido se vuelve verde-azulado: se deja en reposo por seis ú ocho horas á fin de que aquellos se precipiten, se separa el líquido claro y se lava el depósito con agua hasta tanto que no se colore.

Cuando las hojas que se emplean son frescas, despues de bien lavadas, se echan en la cuba y se vierte en la misma una cantidad proporcionada de agua hirviendo; se ajita, y despues de dos ó tres horas se hace pasar el líquido en otro vaso que contenga una conveniente proporcion de agua de cal y se ajita fuertemente. El líquido que tenia un color verde botella, da una espuma azul; entonces se continua la agitacion por una hora mas y se deja reposar luego unas veinte y cuatro horas, pasadas las cuales se retira ó vacía el agua, se lava el depósito que se halla, se trata por el ácido sulfúrico estendida en agua ó con ácido clorhídrico débil, se lava de nuevo y se hace secar.

La cantidad de índigo que se obtiene del pastel varia segun la temperatura de la estacion, la edad de la planta, el proceder que se ha empleado y segun que se haya separado un índigo mas ó menos puro. En los veranos calientes y secos



se obtiene mas índigo, y es este de un color mas hermoso que en los veranos poco calurosos y húmedos: las plantas que han adquirido una madurez perfecta lo dan en mayor cantidad que aquellas que son muy jóvenes ó muy avanzadas. En jeneral puede admitirse que cien libras de hojas de pastel frescas en veranos poco calientes dan seis ú ocho onzas de índigo, y unas veinte onzas en los veranos muy calientes.

En conclusion de este artículo, no podemos menos que copiar literamente la esplicacion que hace M. le Pileur de Apligny relativamente al pastel y á su materia colorante.

« No solamente comunica (el pastel) á los hilados ó tejidos un hermoso color azul, sino que sirve en tintura de pié á otros colores, que vuelve mas adherentes á causa de su sal volátil que penetra intimamente los poros de los tejidos, y da de este modo facilidad á las otras féculas de insinuarse mas profundamente en dichos poros, abiertos por la accion de esta sal.

« La fécula del pastel y de las plantas que le son análogas, es del número de aquellas cuyo color no es aparente, y necesita ser desarrollado por un agente salino. Mas, cual es la naturaleza de esta fécula, compuesta ella misma de muchas partes bastante intimamente unidas entre ellas, para que esta union no haya podido ser destruida por la fermentacion? Nada sabe-



« mos nosotros de positivo acerca el particular;  
 « pero el conocimiento de los principios que no-  
 « sotros obtenemos de las plantas por el análisis,  
 « puede autorizarnos á formar conjeturas , cuya  
 « probabilidad equivale casi á una demostracion.

« M. Geoffroy atribuye el color verde de las  
 « hojas de las plantas á un aceite enrarecido mez-  
 « clado con las sales volátiles y fijas de la savia  
 « de la planta , las cuales quedan engastadas en  
 « las partes terrosas, mientras que la mayor par-  
 « te del agua se disipa. Esta conjetura me parece  
 « tanto mas fundada, cuanto que concuerda con  
 « los experimentos practicados con el aceite de to-  
 « millo. Luego suponiendo que la savia es un  
 « compuesto de agua, de sales, de aceite y de flo-  
 « jisto , se da facilmente razon de los cambios  
 « que se observan en las hojas de las plantas.

« Se ha observado que los principios acuosos  
 « y salinos dominan en los vegetales durante la  
 « primavera, y el aceite durante el verano y el  
 « otoño. El color verde de las hojas se aprocsi-  
 « ma mas al azul en la primavera, mientras que  
 « se aparta de él en verano y termina en ama-  
 « rillo en el otoño. La razon consiste sin du-  
 « da en que por la primavera resulta de la com-  
 « binacion de las sales con el flojisto un compues-  
 « to de color azul , que parece ser de un verde  
 « mas ó menos subido, à proporcion de la canti-  
 « tidad de álcali mas ó menos grande interpuesta



«en el jugo acuoso de la planta, en el cual na-  
«da el principio resinoso ó terreo de color  
«azul. Durante el verano el sol evaporando una  
«porcion de las sales las mas volátiles y de flo-  
«jisto, no debe quedar sino una parte de este  
«último, que uniéndose al álcali formaria un  
«compuesto de color amarillo como todo álcali  
«flocisticado, si en esta estacion la savia no pres-  
«tase continuamente nuevas sales y nuevo flo-  
«jisto, que reparan en parte la pérdida que re-  
«sulta de la evaporacion de la sal. En otoño,  
«durante el cual la savia no repara estas pérdi-  
«didas, el color de las hojas debe ser amarillo.

«Las plantas que suministran las féculas azules  
«deben pues ser aquellas que mas abundan en  
«sales, en aceite y en flojisto. La fécula colora-  
«da que reside en el pastel, no es otra cosa que  
«una combinacion de flojisto con sales, aceite y  
«tierra; y como observa M. Helot, pueden ha-  
«llarse muchas plantas del mismo carácter que  
«darán una fécula semejante. Este caracter de-  
«pende sin duda de la cualidad del aceite de la  
«planta, de las sales que se hallan combinadas  
«con él y especialmente de la cantidad del flo-  
«jisto.»

### *Tornasol.*

Desc. bot. Clase *monoecia*, órden *monadelfia*,  
familia de las *Tricocceæ*.



Jénero. *Croton*. Flor masculina. Caliz cilíndrico, con cinco dientes, corola con cinco pétalos lancoelados y estambres diez hasta quince.

Flor femenina. Caliz de muchas hojuelas, corola ninguna, estilos tres hendidos en dos partes, cápsula de tres celdillas y una simienta aovada y grande.

Especie. *Tinctorum*. *Croton* con hojas de figura de rombo, ásperas, ondeadas por su márjen, cápsulas que salen del pedúnculo ramoso, péndulas, tallo herbáceo. = *Croton* de tintes = Tornasol.

El tornasol es una planta anual que crece en Cataluña y en otras provincias de España; tiene un pié de alto, el tallo cilíndrico, ramoso, frondoso, cotonoso y blanquecino; las hojas alternas romboidales ú ovales, ondeadas y sostenidas por largos perfolos; las flores en racimos cortos, sentados en el extremo de las ramas y en sus bifurcaciones; las masculinas ocupan la mayor parte del racimo, y las femeninas solo la base, produciendo estas frutos colgantes compuestos de tres cápsulas reunidas, que son redondas, ásperas y de un color verde subido.

Es de esta planta que se estrae la pasta azul que con el nombre de *tornasol* ó *jirasol* se espone en el comercio, á cuyo fin se muele muy bien aquella primeramente, operacion que se practica en un dia bien sereno, con el aire seco,



el sol ardiente y soplando el viento norte ó nord-oeste. Cuando está bieu molida y aplastada la planta se la prensa fuertemente, y el jugo que se obtiene es recibido en una cuba de piedra que se halla bajo la prensa: el residuo es un excelente abono. Se toman entonces pedazos de tela de cáñamo mas ó menos grandes, se sujetan al rededor de un madero ó aparato particular y se echa encima de los mismos un bote de jugo esprimido, comprimiéndolos mientras tanto con las manos para que se impregnen bien del mismo, lo cual verificado se cambian por otros nuevos, operacion que practican las mujeres. Despues de esto se estienden los lienzos asi preparados en un vallado bajo un sol abrasador para que se sequen prontamente, á cuyo fin se ponen en tierra donde el aire penetre dificilmente; cuando ya están secos se retiran.

Un mes antes de practicar esta operacion se echa orina en una cuba de piedra en cantidad de unos sesenta azumbres, y luego cinco ó seis libras de cal viva y á mas una libra de alumbre segun algunos. Se remueve bien, se colocan encima la boca de la cuba varios sarmientos sujetos en cada estremidad de la misma, sobre los cuales se estienden los trapos embebidos de jugo y ya secos, poniendo siete ú ocho unos encima de los otros. Los lienzos se dejan por mas ó menos tiempo á la accion del vapor de la orina segun



sea la cantidad ó fuerza de esta, bastando regularmente veinticuatro horas: cuando aquellos han adquirido un color azul se separan, se embeben por segunda vez de jugo de tornasol y se esponen de nuevo á la accion del vapor amoniacal despedido de la cuba de orina; esta operacion se repite una ó dos veces mas, despues de las cuales se hallan los lienzos en disposicion de entregarse al mercader (1). Estos lienzos metidos en agua fria abandonan el color y se confecciona con este el jirasol en panes.

El tornasol de buena calidad tiene un color violeta hermoso, es quebradizo, lijero, poco higrométrico y se disuelve facilmente en el agua dejando muy poco residuo: si este es muy abundante, es señal de que ha sido sofisticado con arenilla, yeso ó creta.

El tornasol contiene una materia azul, materia mucilajinosa, carbonato de cal, alumina, sílice, ócsido de hierro, subcarbonato y sulfato de potasa y cloruro de potasio.

Los elementos del tornasol en pan pueden aislarse del modo siguiente: se tratan los peda-

(1) En vez de orina emplean algunos el estiércol de caballo estendido en el suelo, encima del cual colocan algunos mimbres y sobre estos los lienzos cubiertos con una manta.



zos cúbicos del comercio por el agua hirviendo hasta que esta no se colore mas y queda un residuo de un color azul pálido. Este residuo desleido en el agua se trata con el ácido clorhídrico hasta que no se produzca mas efervescencia, se echa en un filtro, se lava bien y se seca con cuidado : se hace hervir entonces con alcohol, se evaporan los líquidos alcohólicos que son rojos á sequedad en baño-maria, se hace digerir el residuo en el eter hasta que este no se colore mas , y destilando en baño-maria la disolucion eterea , queda por residuo una materia aceitosa, de un hermoso color de púrpura, casi fluida, la *erythroleina*. La materia que queda despues que esta ha sido separada, es notable por su solubilidad en el alcohol, se seca á 100 grados y es la *erythrolitmina*. La masa morena que resiste á la accion del alcohol cede dificilmente al agua su materia colorante ; si se la hace hervir con agua lijeramente amoniacal se disuelve produciendo un líquido azul. Por evaporacion á sequedad se separa la mayor parte del amoníaco, cuya completa separacion se favorece con un poco de ácido clorhídrico debilitado, se lava el residuo con alcohol y queda la *azolitmina*. En los líquidos azules de la infusion del tornasol se halla segun Kane, aunque en muy corta cantidad la *spaniolitmina*.

El uso del tornasol ha cesado casi enteramen-



te en tintura, desde que se emplean otras sustancias que producen colores azules mas hermosos y mas sólidos ó mas permanentes que él. Hoy dia se usa como un escelente reactivo químico, y para colorar el papel, los vinos, licores etc.

*Aligustre vulgar.*

Desc. bot. Clase *diandria*, órden *monojinia*: familia de las *Sepiariæ* ó *Jasmineas*. Flores debajo del jérmen, regulares y de un pétalo.

Jénero. *Ligustrum*. Corola hendida en cuatro partes, y baya con cuatro semillas, por una parte conveccas y por otra anguladas.

Especie. *Vulgare*. Aligustre con hojas entre lanceoladas, aovadas y obtusas. = Aligustre vulgar.

El aligustre es un arbusto perenne que habita en las cercas húmedas de los campos de Cataluña, Aragon, Castilla etc., tiene las raices rastre-ras, los tallos altos de diez ó doce piés, las ramas opuestas, delgadas, numerosas; las hojas opuestas, casi sentadas, lanceoladas, muy enteras y de un color verde oscuro, las flores blancas, lijeramente olorosas, dispuestas en racimos derechos en la estremidad de las ramas y las bayas negras. Este arbusto florece á principios del verano; vive en todas partes, crece rápidamente y se multiplica con facilidad por semilla, raices y brotes. Las vacas y carneros comen bien



sus hojas y su leño puede servir en la fabricacion de la pólvora de cañon.

Los frutos de este vegetal contienen una materia colorante roja que cambia en violeta, azul y verde por los álcalis, en rojo intenso por los ácidos, en azul por las sales de cobre y en negro azul por las sales de hierro. Ensayos practicados con la misma han manifestado que haciendo un tinte con cuarenta y ocho onzas de agua, diez y seis onzas de frutos, una onza alumbre y una onza de caparrosa, la lana y el lino adquiririan en él un hermoso color azul; que la sola infusion ó decoccion de dichos frutos tiñe en azul los tejidos de lino, lana y algodón tratados por la sal de estaño, resistiendo los dos primeros á la accion del agua de jabon y las tiñen de un azul de acero mediante la caparrosa.

Estos ensayos manifiestan que los frutos del aligustre pudieran emplearse con favorable resultado en la tintura, particularmente para producir colores verdes sobre los tejidos ó hilados tintorados de amarillo. Ciertos fabricantes de naipes, particularmente extranjeros, los usan para procurarse colores rojos, púrpuras y violados; los rojos por el sulfato de sosa (3,32) y el sulfato de potasa (1,32); el púrpura por una mezcla de orina, y el azul por la cal y la potasa, una onza de cada una por libra de jugo.



*Arandano.*

Desc. bot. Clase *octandria*, órden *monojinia*, familia de las *vaccinieas*.

Jénero. *Vaccinium*. Caliz encima del jérmen, corola de un pétalo á manera de campana, filamentos insertos en el receptáculo, baya con ombligo de cuatro celdillas y con muchas simientes.

Especie. *Myrtillus*. Vaccinio con pedúnculos de una flor, hojas aserradas, aovadas que se caen, tallo angulado. = Vaccinio mirtilo. = Arandano (1).

El arandano es un arbusto que crece naturalmente en Monseñ, Aragon y en varias selvas sombrías de Europa, tiene un pie de aito, las ramas angulosas, las hojas alternas, las flores blancas que aparecen en primavera, y los frutos azules del grosor de un pequeño grano de uva, que tienen un gusto ácido astrinjente agradable y maduran á mitad del verano.

---

(1) Las hojas de esta planta, asi como tambien las del *vaccinium vitis idea* hervidas con el agua sola ó alcalina, dan una decoccion que tiñe de un hermoso color amarillo á la lana aluminada, cuyo color resiste á los ácidos débiles, á las legias y á la luz. Las hojas del *vaccinium uliginosum* pueden servir con ventaja para curtir.



Los frutos del araudano encierran una materia colorante azul-violeta, que cambia en rojo por los ácidos, y en azul subido por los álcalis; dichos frutos se emplearon en otro tiempo y se usan todavía por algunos tintoreros extranjeros para teñir de azul la lana y el lino, cuyo color inclina mas ó menos al violeta segun sea la naturaleza del mordiente que se aplique. El uso mas principal à que se destinan dichos frntos, es para colorar los vinos y darles un pequeño gusto picante, operacion que aumenta su valor y no daño á la salud; y tambien se emplean frecuentemente para la preperacion de tintas coloradas bastante hermosas.

#### CAPITULO IV.

##### COLORACION PABDA.

##### *Agallas.*

Las agallas no son otra cosa que pequeñas es-creceucias que se forman en el caliz, hojas y pedúnculos de la encina, como resultado de la picadura de un insecto (*cynips quercus*). Este insecto atraviesa con su aguijon la película exterior de la hoja, caliz etc., en cuya herida deposita un huevo; el jugo extravasado á consecuencia de la abertura practicada rodea el hue-



vo, forma un envoltorio que crece por capas concéntricas y produce al rededor del huevo un abrigo cerrado. Entretanto el huevo se va desarrollando y á su debido tiempo el insecto que encierra agujerea el envoltorio ó cáscara que le rodea y se escapa: desde este momento las agallas adquieren un color blanco ó amarillento perdiendo el color oscuro que tenían, se presentan agujereadas, disminuyen de su peso y son menos estimadas en el comercio.

Ecsisten varias especies de agallas, pero las principales son las siguientes: *Agallas de alepo*: son las mejores de todas, son pequeñas, pesadas, de un color muy moreno y muy ricas en ácido agállico y tanino. *Agallas de Istria*; tienen á menudo la misma estima que las agallas de la clase media de las de Alepo, y son con frecuencia empleadas en Austria para la preparacion de los marroquines. *Agallas de la Rumania*; estas son inferiores á las de levante, pero algo mejores que las de Istria. *Agallas de la Esclavonia*; son lisas, de un color gris amarillento, blanco amarillento ó blancas, é inferiores á las precedentes. Por último las *agallas de la China* cuyo grosor iguala á veces al de una nuez, su corteza es lisa y de color gris rojizo, su sabor es muy astringente y estan ecsentas de materia extractiva, motivo por el cual no son útiles para curtir, al paso que son superiores á las otras en las operaciones de tintura.



Si se hacen hervir las agallas en agua, se obtiene una decoccion de color moreno, la cual tiene la propiedad de formar en las disoluciones salinas los siguientes precipitados: con las sales de zinc lijeramente moreno verdoso; sales de hierro, negro; sales de estaño, blanco gris; sales de antimonio, blanco azulado; sales de cobalto, azul pálido; sales de bismuto, amarillo verdoso; sales de colombio, naranjado; sales de niquel, blanco; sales de cobre amarillo pardo; sales de plomo, blanco ó gris; sales de mercurio, amarillo; sales de osmio, purpúreo; sales de plata, pardo; sales de oro, pardo verdoso; sales de platino, verde aceituna.

Si se tratan las agallas por el ácido nítrico medianamente concentrado y se calienta suavemente la mezcla, se desprenden vapores rojos de ácido hiponítrico, convirtiéndose aquellas en una materia pastosa de color amarillo mas ó menos subido. Esta materia tratada por el alcohol hirviendo deja precipitar una sustancia amarillenta de aspecto graso; la disolucion alcohólica evaporada á sequedad se concreta en una masa blanda, de color oscuro rojizo, soluble en el amoníaco y en el agua, cuya disolucion acuosa precipita con los nitratos de cal y de plata y con el sulfato de cobre, y tiñe la lana, la seda y el algodón de un hermoso color amarillo, que cambia en amarillo tostado por



la acción del amoníaco. La disolución amoniacal evaporada á sequedad deja por residuo una masa negruzca, en parte soluble en el alcohol hirviendo, cuya disolución de color amarillo rojizo evaporada á sequedad, deja un residuo de color amarillo parduzco, soluble en el agua, cuya disolución precipita los nitratos de plata y mercurio y no altera las disoluciones de óxido de calcio, de sulfato de cobre, ni de cloruro de cobalto: es la *cynipsina*. La porción insoluble en el alcohol se disuelve completamente en el agua y precipita las disoluciones de cal, los nitratos de plata y mercurio, el sulfato de cobre y el cloruro de cobalto: es el ocsalato de amoníaco.

Las agallas contienen dos materias ó sustancias particulares, á cuya presencia deben aquellas el grande uso y consumo que tienen en los talleres de tintura y en el arte de curtir las pieles; el *tanino* y el *ácido agállico*. (1).

El tanino es un cuerpo sólido, sin color cuando puro, fácil de pulverizar, soluble en el agua, precipita con la mayor parte de los ácidos me-

---

(1) A mas de estos principios la decoccion de nuez de agallas contiene tannatos y agallatos de potasa y de cal, tanino alterado al estado de *extractivo* y una combinación insoluble en el agua fria de tanino y talvez de ácido péctico, que se obtiene particularmente con el extracto de la corteza de encina.



nos el acético, orijinando compuestos de un sabor astringente puro, forma combinaciones particulares con las bases salificables y dá por destilacion un aceite amarillento y un líquido que deposita por enfriamiento cristales de naturaleza diferente de la del ácido agálico, los cuales tienen un sabor ardiente y precipitan en verde gris las disoluciones salinas del hierro.

Para obtener el tanino puro se opera del modo siguiente: en una decoccion filtrada por lienzo de nuez de agallas se echa una muy pequeña cantidad de ácido sulfúrico debilitado y se ajita bien: se produce un ligero coágulo que contiene tanino y extractivo, el cual encerrando los cuerpos que habia en suspension, deja el líquido muy claro y en disposicion de poderse filtrar fácilmente, operacion que debe practicarse. Se echa entonces en el líquido filtrado una cierta cantidad de ácido sulfúrico estendido con la mitad de su peso de agua, se ajita el precipitado y se continúa en echar ácido por pequeñas porciones, mientras se observa que el precipitado despues de una hora de reposo, se reúne en una masa glutinosa semifluida. Luego que se percibe que aquel cambia de naturaleza, se decanta el líquido y se mezcla con precaucion con el ácido sulfúrico concentrado, hasta que no forme mas precipitado; se obtiene de este modo una masa blanca inclinando al amari-



llo, que es una combinación del tanino con el ácido sulfúrico, la cual es insoluble en el agua acidulada. Se lava varias veces este precipitado sobre un filtro con agua fuertemente acidulada con el ácido sulfúrico, se le comprime entre papel sin cola, se la disuelve en el agua pura, á la cual comunica un color amarillo pálido y se trata la disolución con carbonato de plomo en polvo fino que se combina con el ácido sulfúrico combinado con el tanino, el cual hallándose libre colora el líquido de un color amarillo muy subido. Se filtra la disolución, se evapora á sequedad, se trata y deja en digestión en el éter á la temperatura de 30° la masa extractiva obtenida, y la evaporación espontánea de esta solución etérea deja el tanino puro en una masa transparente, apenas amarillenta, que no se altera á la acción del aire.

Puede asimismo obtenerse el tanino puro mediante la potasa por el siguiente método: se trata una infusión de agallas filtrada por una disolución concentrada de carbonato de potasa en cantidad proporcionada, por cuanto el precipitado es soluble en un exceso de álcali: se lava el precipitado con agua fría y se disuelve en el ácido acético, el cual separa una materia parda que es el extractivo formado durante las lociones al contacto del aire. Se trata la disolución por otra de acetato de plomo, se lava bien el



precipitado y se descompone por una corriente de gas sulfhídrico : el líquido filtrado por evaporacion en el vacío con la potasa abandona el tanino en escamas duras , ligeras , amarillentas y transparentes , que espuestas á la accion de la luz solar directa toman un color amarillo mas subido.

El tanino no solamente se halla en las agallas sino tambien en la corteza de casi todos los árboles y arbustos (1), principalmente en las partes mas cercanas al leño ; y se le encuentra en las raices de muchos vejetales , en las hojas de algunas plantas , y en los envoltorios ó carne de ciertos frutos , principalmente antes de su madurez.

---

(1) Para obtener el tanino de la corteza de quina otra de las que lo contienen en alguna cantidad , se practica lo siguiente : se trata por el carbonato de potasa una infusion debilmente ácida de quina ; el precipitado blanco obtenido se lava y se trata con ácido acético , se vierte en la disolucion filtrada otra de acetato de plomo y el precipitado que se obtiene se desle en agua , por la cual se hace pasar una corriente de gas sulfhídrico. Se filtra , se evapora el líquido filtrado en el vacío , el cual deja un extracto consistente de color amarillo ; se trata este por el eter , y se obtiene por evaporacion del mismo el tanino puro. En vez del carbonato de potasa puede emplearse el hidrato de magnesia.



Se ha observado que las propiedades del tanino varian segun sea la naturaleza del vegetal de que procede , y que su cantidad relativa difiere asimismo no solo en las diferentes especies de plantas , sino tambien en cada una de ellas en particular, segun su diversa edad , estacion en que se arrancan , clima en que han vivido etc. , como puede verse en el siguiente catálogo.

Segun Davy contiene una onza de

	Materia extractiva. GRANOS. =====	Tanino. GRANOS. =====
Corteza de encina vieja, blanca, interior. . . . .	108	72
Corteza de encina jóven. . . . .	111	77
Corteza de castaño. . . . .	89	63
Corteza de encina intermedia, colorada. . . . .	43	419
Corteza colorada de castaño. . . . .	41	14
Corteza de encina entera. . . . .	61	29
Corteza de castaño toda entera. . . . .	59	21
Corteza de. . . . .	»	13
Corteza de. . . . .	»	11
Zumaque de Málaga. . . . .	156	79
Té verde. . . . .	»	41
Catecú de Bengala. . . . .	»	231
Agallas. . . . .	180	127



Mr. Cadet de Gassicourt ha determinado la cantidad de tanino contenida en muchos vejetales, por la cantidad de precipitado que dan sus deccciones con la jelatina. Cien gramos han dado :

	GRAMOS.
	=====
Agallas. . . . .	46
Corteza de abedul. . . . .	36
Corteza de albericoquero. . . . .	32
Corteza de granado. . . . .	32
Corteza de encina. . . . .	31
Corteza de cerezo. . . . .	24
Corteza de plátano. . . . .	16
Corteza de olivo de Bohemia. . . . .	14
Corteza de zumaque de Virginia. . . . .	10
Corteza de encina verde. . . . .	10
Corteza de zumaque de Canadá. . . . .	6

El *ácido agállico*, otro de los principios que ecsisten en las agallas y acompaña al tanino, cuando puro se presenta cristalizado en largas agujas, suaves como la seda, dotadas de un sabor lijeramente acídulo y estíptico, poco solubles en el agua fria y en el eter mucho mas solubles en el alcohol.

El calórico ejerce sobre el *ácido agállico* una accion muy marcable, no solo por la naturaleza de los productos, sino por los resultados enteramente diferentes que en ella se observan. Si



se calienta á los 210 ó 215 grados mediante un baño de aceite el ácido agállico encerrado en una retorta de vidrio se desprende gas ácido carbónico puro y se cubre el interior de la retorta de láminas cristalinas de una blancura brillante, no quedando residuo alguno en la misma. Si en vez de los 215 grados se calienta el aceite hasta hervir se desprende tambien gas ácido carbónico, pero en vez de cristales sublimados aparece agua, y se encuentra en el fondo de la retorta una considerable masa de una materia negra, brillante, insoluble é inodora: esta materia es el *ácido metagallico* de Pelouze representado por  $C_{12}H_4O_2$  y los cristales sublimados en la primera operacion son de *ácido piroagállico* representado por  $C_{12}H_6O_3$ .

El ácido agállico disuelto en el agua y abandonado á si mismo en vasos abiertos se descompone y produce una materia negra considerada por algunos como ulmina; esta alteracion no tiene lugar en vasos herméticamente tapados. La disolucion de ácido agállico precipita en azul con el sulfato de peróxido de hierro, y en blanco con el nitrato y acetato de plomo y con las disoluciones de cal, estronciana y barita. Las sales producidas por estas tres últimas bases son solubles en un exceso de ácido y cristalizan en agujas prismáticas inalterables al aire, cuyas sales pueden adquirir colores muy variados desde



el verde al rojo subido , por la accion simultánea del aire y de un exceso de base mas ó menos grande.

Si se sujeta el ácido agállico á la accion del ácido sulfúrico calentado hasta 140 grados se disuelve y forma una disolucion de color amarillento ; á una mayor temperatura el ácido se colora de carmesí. Si se deja enfriar y se trata la solucion por el agua se forma un precipitado rojo, moreno , abundante que tiene la apariencia cristalina. Este precipitado es insoluble en el agua, soluble en los álcalis y presenta analogías con la materia colorante de la rubia.

Se prepara el ácido agallico tratando en frio por el ácido sulfúrico una infusion concentrada de agallas obtenida en la temperatura ordinaria; el precipitado lavado con ácido sulfúrico debilitado se exprime y se trata con ácido sulfúrico estendido con dos veces su peso de agua é hirviendo, se mantiene la ebullicion por algunos minutos, se deja enfriar y el ácido agállico cristaliza; este ácido puede purificarse mediante repetidas cristalizaciones ó precipitándolo por el acetato de plomo y descomponiendo el precipitado por el gas sulfhídrico.

Puede prepararse asimismo el ácido agállico por otro proceder que consiste , en abandonar por algun tiempo á la accion del aire una infusion concentrada de nuez de agallas ; se trata la ma-



teria sólida resultante por el agua hirviendo que disuelve solo el ácido agállico, cuya disolución tratada con un poco de carbon animal, filtrada y hecha evaporar deposita cristales de ácido agállico. Este ácido contiene

14 át. carbono.	535,64	49,89	} 100,0
6 át. hidrójeno.	37,50	3,49	
5 át. ocsígeno.	500,00	46,62	
-----			
1 át. ácido agállico seco.	1073,14	90,05	} 100,0
2 át. agua.	112,50	9,45	
-----			
1 át. ácido agállico crist. <sup>o</sup>	1185,64		

Si se trata por una lijera disolución de potasa cáustica el residuo de la obtención del ácido agállico por el segundo proceder, y la disolución resultante después de filtrada se abandona á la acción del aire, se depositan unos gruesos cristales de color negruzco por reflexión, y rojos por transparencia, los cuales lavados y tratados por el ácido clorhídrico, precipitan un polvo oscuro, insípido, casi insoluble en el agua: es el *ácido ellajico* (Roqué). Si se trata por una lijera disolución de potasa cáustica el residuo de la obtención del ácido agállico por el segundo proceder, y la disolución resultante después de filtrada se abandona á la acción del aire, el ácido carbónico de la atmósfera quita una porción de potasa al ácido ellajico, y se depositan pajuelas



nacaradas de ellagato de potasa : estos lavados y descompuestos por el ácido clorhídrico , precipitan un polvo blanco-mate que es el ácido ellajico (Dumas). Este ácido calentado á la llama de una vela , se quema con una especie de cintillacion : sujeto á la destilacion dá cristales transparentes de un color amarillo verdoso , insolubles en el agua , alcohol y eter , pero solubles en la potasa y en el ácido sulfúrico sin alteracion. El ácido ellajico contiene :

	C <sub>7</sub> 14	535,64
	H <sub>7</sub> 4	25,00
	O <sub>7</sub> 4	400,00
		-----
1 át. ácido ellajico seco.		960,64

Las agallas se emplean para teñir la lana , la seda y el algodón , de color gris , leonado etc.; es una de las sustancias que se usan con mas frecuencia para la fijacion y produccion del color negro. En vez de las agallas emplean algunos tintoreros las cortezas de aquellos árboles que se hallan muy cargadas de principio curtiente , en razon de su mayor baratura.

### Zumaque.

Desc. bot. Clase *pentandria*, órden *trijinia*, familia de las *terebiutaceas*.



Jénero. *Rhus*. Caliz dividido en cinco partes, pétalos cinco, y baya de una semilla.

Especie. *Coriaria*. *Rhus* de hojas pinnadas, con aserraduras algo obtusas, ovales y por debajo vellosas. = *Rhus* de teneria. = Zumaque.

El zumaque es un arbusto de ocho ó diez piés de alto, su corteza es morena y vellosa, las hojas aladas en impar, con siete ú ocho pares de hojuelas elípticas, flores verdosas muy pequeñas, dispuestas en espigas muy densas en la estremidad de las ramas, las cuales aparecen á mitad del verano.

En el comercio se conoce con el nombre de zumaque un polvo verdoso, que proviene de la pulverizacion de las hojas y ramas tiernas de dicho arbusto cuando secas. La infusion de este polvo obtenida á los 50 grados, temperatura que no es útil traspasar, es de un color amarillo parduzco; los álcalis cambian poco su color, los ácidos le aclaran, oscurece por las sales de hierro y precipita en amarillo con las sales de plomo.

El zumaque contiene una materia colorante amarilla acompañada de una gran cantidad de tanino y de ácido agállico, á los cuales debe el uso que tiene para el curtido de las pieles: si se precipita de su infusion el tanino mediante la jelatina, se obtienen colores amarillos bastante hermosos sobre hilados y tejidos (1). Es-

---

(1) Amas del zumaque tenemos varias plantas per-



tos diversos principios simultaneamente reunidos en un mismo cuerpo , hacen del zumaque una materia muy apreciable , el cual se usa para obtener á la vez colores grises ó amarillos , segun sea la naturaleza de los mordientes que se emplean.

### *Nogal.*

Desc. bot. Clase *monoecia* , órden *poliandria* , familia de las *juglandeas*.

Jénero. *Juglans*. Flor masculina. Caliz de una

---

tenecientes al mismo género que aquella , las cuales no dejan de ser muy apreciables con motivo de los usos á que pueden destinarse en virtud de su composicion.

Todas las partes del *rhus typhinum* contienen mucho tanino y ácido agállico ; sus hojas y sus ramas pueden servir para curtir y para producir colores grises , amarillos , negros y verdes. Los frutos dan vinagre y el jugo lechoso que cuela de sus ramas y hojas ha sido recomendado como barniz.

Las hojas , corteza , leño y raices del *rhus glabrum* y del *rhus canadensis* sirven muy bien para curtir : los frutos tiñen de un color rojo pardo y dan con la caparrosa una tinta negra y las hojas sirven como tabaco de fumar á los salvajes del norte de América.

El *rhus succedaneum* dá segun Bancroff el color negro mas subido y el mas sólido.



pieza , en forma de escama , corola dividida en seis partes , y filamentos diez y ocho.

Flor femenina. Caliz hendido en cuatro partes , encima del jermen , corola dividida en cuatro partes , estilos dos y drupa con la nuez asurcada.

Especie. *Rejia*. Nogal con las hojuelas ovales, de siete en siete , lampiñas, algo aserradas y casi iguales. = Nogal rejio.

Es de la alta Asia que nos ha venido el nogal , árbol de un porte majestuoso, con el tronco derecho , la copa vasta y poblada , la corteza cenicienta , densa y agrietada en su vejez , las hojas alternas, largamente pecioladas, compuestas de hojuelas sentadas, opuestas, lijeramente dentadas y lustrosas y nueces de un color verde gris tiznadas de un color verde claro. El nogal florece en los meses de abril y mayo antes de poner las hojas ; teme las heladas, particularmente las tardías de primavera , y ecsije sesenta años de cultivo para hallarse en su mayor auje.

Para sembrar las nueces no es necesario buscar tierras muy buenas , por cuanto dan una raiz perpendicular que se ahonda muchísimo , y se procuran de consiguiente el alimento de distancias muy considerables ; los abonos animales no son convenientes al nogal , pues se contenta con la ceniza que sirvió para las coladas.

La siembra puede practicarse de dos modos dife-



rentes : 1º en un lugar caliente que se halle al abrigo de las heladas, se estiende una capa de arena, en la cual se colocan las nueces á la distancia de seis pulgadas y se cubren con dos pulgadas de tierra fina : en invierno jermanan , y si tienen riego en marzo ó mas tarde se sacan y transportan al plantío. 2º Despues de arado el terreno que se ha escogido , se meten las nueces á dos pulgadas de profundidad , envueltas de su corteza para que no se las coman los ratones ; los surcos deben hallarse á dos piés de distancia , y cada nuez debe hallarse separada de su vecina por un intévalo de dos piés. Cuando durante el verano se habrá observado que las nueces han jermiado y salido de la tierra, se arrancará una línea entera que se había sembrado solo por precaucion y asi cada planta se hallará separada de las otras por una distancia de cuatro piés en todos sentidos.

Para la direccion y cuidado de los nogales en plantío bastan dos labores al año con la azada, las cuales destruyen la mala yerba : al tercer año puede empezarse á escamondarle por abajo, lo que se continúa durante el cuarto , quinto y sexto años.

Cuando lo nogales tienen y han adquirido un regular crecimiento, deben ser trasplantados del plantío al lugar donde deben permanecer fijos hasta su muerte : esta operacion se practica re-



gularmente pocas semanas despues de la caida de las hojas , esto es desde el mes de noviembre á mediados de diciembre. Los hoyos en que se fijan los piés arrancados tienen ocho piés de diámetro y tres piés de profundidad , y deben ser abiertos con mucha anticipacion ; si los nogales se plantan en las orillas de caminos se colocan á seis ú ocho toesas de distancia unos de otros, pero si se plantan en un campo destinado esclusivamente para ellos , la distancia debe ser de doce á quince toesas.

La tintura obtiene del nogal ventajas considerables con el uso de la corteza verde de su fruto y con el uso de su raiz (1). La corteza verde de

---

(1) El nogal es un arbol sumamente interesante en razon de los servicios que presta á la sociedad. Su madera es susceptible de mucho pulimento y es muy buscada de los ebanistas y de los silleros de enea y sus frutos dan un aceite que en muchos paises sirve de condimento y alimento al propio tiempo. Las nueces se cogen cuando su corteza se abre y deja caerlas; entonces es cuando los hombres armados de largos bastones golpean las ramas para que salten aquellas, lo cual verificado se suben á los árboles y cogen con la mano las que han quedado sin caer. Se meten entonces en sacos y se transportan al granero , donde se estienden en el suelo para que se sequen , revolviéndolas cada dia por espacio de un mes y medio. Pasado este tiempo se mondan las nueces y se llevan al molino para estraer de ellas el aceite.



la nuez es verde por defuera y blanca interiormente ; empero cuando el aire obra sobre ella la parte blanca adquiere un color oscuro y al último se vuelve negra , color que se manifiesta á medida que va madurando el fruto. Segun Bracconot dicha corteza contiene tanino , almidon, una materia amarga que por su combinacion con el ocsígeno se vuelve negra, ácido málico, ácido cítrico , fosfatos y acetatos de cal y de potasa.

Si se hace hervir en agua la corteza verde de nuez por espacio de media hora se obtiene por filtracion un líquido de un color pardo, que aumenta de intensidad por su esposicion al aire : el alcohol forma en él un precipitado pardo soluble en el agua hirviendo.

Los álcalis oscurecen el color de dicha decoccion , los ácidos lo aclaran un poco ; el alumbre produce un precipitado algo parduzco y la aclara un poco ; la sal de estaño produce un abundante precipitado de color ceniciento , quedando el líquido de un color amarillo débil ; el sulfato de zinc la enturbia ; el sulfato de cobre la precipita y colora de verde , y el sulfato de protócsido de hierro le comunica un color muy oscuro casi negro.

Como esta materia colorante se forma por la accion del ocsígeno del aire , se puede conservar mucho tiempo , pues parece que se mejora envejeciendo : ordinariamente se recojen las corte-



zas de los frutos bien maduros , se las mete en un tonel y se llena este de agua hasta dos ó tres dedos sobre aquellas. Dicha materia colorante tiene mucha afinidad con la lana, á la cual tiñe perfectamente sin mordiente conservándole toda su suavidad (1).

Se emplea asi mismo dicha materia colorante para preparar los tejidos de lana que deben ser teñidos de negro ; y los carpinteros la usan para dar mayor intensidad al leño del nogal y para comunicar este color á la madera blanca (2)

---

(1) La corteza del nogal comun tiñe con el alumbre de un color pardo canela, y gris-negrusco con el sulfato de hierro, Segun Berthollet contiene la misma materia colorante que la corteza verde de los frutos.

Las hojas verdes y la corteza de los frutos , ramas y tronco del *juglans alba* , *amora* y *odorata* contienen una materia colorante amarilla que tiene tanta analogia con el cuercitron, que da los mismos colores que este ; la corteza del arbol y de los frutos del *juglans cinerea* tiñen la lana no aluminada de un sólido color pardo de tabaco ; el alumbre vuelve el color mas vivo y mas sólido; y con las sales de hierro se obtiene sobre el lino y el algodón un color negro muy hermoso y muy sólido. Este color es tambien utilmente empleado en la impresion de tejidos ( Bancroff ). La corteza del árbol y de los frutos del *juglans nigra oblonga* contienen una materia colorante pardo oscura que tiñe la lana y el algodón aluminados de color castaño , y con el nitrato de bismuto de color de pulga.

(2) Para dar el color de nogal á la madera blan-



La raíz del nogal aunque menos cargada de materia colorante que la corteza verde de su fruto, sirve lo mismo que esta para la producción y fijación del color leonado particularmente sobre lana : su decocción experimenta por las disoluciones salinas los mismos cambios que la de esta última.

### *Corteza de pino.*

Desc. bot. Clase *monoecia*, orden *monadelphia*, familia de las *Corníferas*.

Jénero. *Pinus*. Flor masculina. Caliz de cuatro hojuelas, corola ninguna, estambres muchos con las anteras desnudas.

Flor femenina. Caliz en forma de piña, y cada escama con dos flores, corola ninguna, pistilo uno y nuez abrazada con una ala membranosa.

---

ca se procede del modo siguiente : se hierve en agua ceniza comun ó de leña y con la legia resultante se hace hervir la cáscara verde de las nueces y se obtiene así una decocción de un color pardo oscuro. Con una muñeca de lienzo, lana etc. mojada en dicha decocción se barniza la madera, cuidando de estender el color con igualdad : cuando esta se halla seca y tiene el color que se desea, se le pasa con otra muñeca un poco de aceite, en el que se haya hecho freir uno ó dos granos de ajo.



Especie. *Sylvestris*. Pino con hojas mellizas, y las que salen primero solitarias y lampiñas; piñas de figura piramidal, con las escamas oblongas y obtusas. = Pino silvestre.

El pino, árbol comun en nuestro Principado, en Aragon y en las selvas de Europa, tiene las raices poco estendidas relativamente á su masa, asi es que viven mas por sus hojas que subsisten ocho ó diez años que por aquellas, y que son fácilmente arrancados por los vientos cuando viven aislados. El tronco del pino no dá renuevos cuando ha sufrido ya la poda, y es raro que salgan vástagos de otra parte que de la estremidad de las ramas, que son siempre verticiladas por alto en número de tres, cuatro, cinco, seis ú ocho al rededor del tallo: sus hojas lineares, reunidas juntamente en número de dos, tres, cuatro ó cinco en una vaina membranosa, se hallan esparcidas al rededor de las ramas, y es sobre los botones ó yemas que se desarrollan. Las flores masculinas, ordinariamente amarillas y escesivamente numerosas, forman grandes haces de espigas, las cuales al momento de la fecundacion esparcen tanto polen que cubre los árboles y la tierra, el cual llevado a una y otra parte por los vientos, dá origen á que el vulgo crea ser una lluvia de azufre. El pino nace de semilla que se siembra en tierra arenosa: su desarrollo es vigoroso si se halla con esposicion al



norte. Crece este árbol hasta los cien años , luego engruesa y muere á los ciento y cuarenta. Por incision nos dá este árbol una resina , por semicombustion la brea y por destilacion la trementina : un pié cúbico de leño verde pesa setenta y cuatro libras , diez onzas ; cuando seco pesa treinta y ocho libras , doce onzas.

La corteza del pino comun contiene tanino y ácido agállico , y de ahí el uso que tiene en muchos paises para curtir , empleándola ora sola, ora con la corteza de encina : la decoccion de dicha corteza tiñe de un color leonado , el cual pasa á gris oscuro y hasta al color negro mediante los mordientes ferruginosos. El algodón preparado con un mordiente de tartrato y nitrato de hierro , adquieren un hermoso color violeta , si se pasa por la decoccion ya citada : dicho color es mas subido si se añade potasa. (Hesz).

#### *Cortezas de encina y roble.*

Desc. bot. Clase *monoecia* , órden *poliandria* , familia de las *cupuliferas*.

Jénero. *Quercus*. Flor masculina. Caliz hendi-do en cinco partes ó lacinias , corola ninguna, estambres cinco á diez.

Flor femenina. Caliz de una pieza enterísimo y áspero , corola ninguna , estilos de dos á cinco , semillas una aovada.



Especie. *Ylex*. Encina con hojas entre aovadas y oblongas, indivisas y aserradas, blanquecinas por debajo y corteza sin grietas. = Encina vulgar.

Especie. *Robur*. Encina de hojas que se caen cada año, oblongas y mas anchas por arriba con senos mas agudos y ángulos obtusos, lampiñas, medio pinnadas, con sus lacinias ù hojuelas obtusas y las de arriba mayores. = Roble.

La encina es un árbol perenne, que se halla abundante en España y cuya altura llega á ser de unos treinta á cuarenta piés; sus hojas persisten todo el invierno, su tronco es tortuoso y ramoso, sus bellotas son ásperas y amargas y su leño es muy duro y pesa setenta libras por pié cúbico. La encina no forma bosques hallándose diseminada en terrenos secos y arenosos; este árbol solo se multiplica por semilla, la cual debe sembrarse luego de cojida y bien madura, aunque pocas veces se le planta, por cuanto los granos que cayendo en tierra se desarrollan son los que dan nuevos árboles. A los ocho ó diez años se le transplanta al lugar donde debe permanecer en lo sucesivo, procurando que sea un terreno aireado con esposicion al norte.

El roble es un árbol perenne que vive en climas templados; su fructificacion empieza á los treinta ó cuarenta años, y es tanto mas abundante cuanto mas viejo es el vegetal. En los climas donde no hiela en invierno, la cosecha de



las bellotas es feraz todos los años ; de lo contrario solo se consiguen cosechas muy productivas cada tres ó cuatro años. Las bellotas se conservan de un año para otro , bien sea enterrándolas profundamente en un terreno seco y arenoso , ó desecándolas al fuego , ó teniéndolas amontonadas y cubiertas de paja en graneros ventilados. La siembra del roble tiene lugar en primavera . y se practica sobre un terreno labrado á vuelo ó á surcos, cuidando que haya ocho ó diez pulgadas de distancia del uno al otro. Como el primer año la planta requiere frescura, es bueno sembrar al mismo tiempo que ella, avena, cebada etc. que la defiendan de un aire muy seco : en el segundo año se dá una labor al rededor de la jóven planta , lo que se repite cada dos años hasta que aquella tenga bastante fuerza para ahogar las malas yerbas. Cuando tienen los robles bastante altura , se comienzan á podar, operacion que se hace en invierno cuando no hay movimiento de la savia.

La corteza de la encina y del roble contiene tanino y ácido agállico ; de ahí el uso que tiene para curtir pieles , y para teñir de color gris ó negro con el intermedio de los mordientes ferrujinosos. Su decoccion tiñe tambien de pardo ó leonado con el alumbre , y de amarillo con la sal de estaño y el sulfato de zinc. (1)

---

(1) La cáscara del fruto del granado ( *punica gra-*



El leño de la encina asi como tambien el del roble , contiene mucho tanino , por cuyo motivo se usa en ciertos establecimientos extranjeros de curtidos y tintura , y pudiera ser empleado con preferencia á la corteza , si como asegura Foelker contiene aquel mas tanino ó principio curtiende que esta.

### *Corteza de Castaño.*

Desc. bot. Clase *heptandria* , órden *monojinia* , familia de las *trihilatæ* , ó de los *hipocastaneas*.

Jénero. *Æsculus*. Caliz de una pieza con cinco dientes , hinchado , corola de cinco pétalos de varios colores , insertos en el caliz , cápsula de tres celdillas.

Especie. *Hippocastanum*. Esculo con flores de siete estambres y hoja hendida en muchas partes. = Castaño de indias.

Este árbol oriundo de la Asia alta y cultivado en Europa desde el año 1550 , tiene la raiz vivaz , el tronco derecho , cuya altura es de sesenta piés y mas , las ramas á menudo opuestas,

---

*natum* L. ) es tambien empleada en tintura para la produccion de colores oscuros y negros.

Segun análisis contiene 27,8 tanino , 0,9 resina , 21,8 extractivo , 34,2 goma , 10,2 apotema de tanino y vestijios de ácido agállico.



numerosas , formando una hermosa copa, las hojas alternas , pecioladas , digitadas , compuestas de cinco ó siete grandes hojuelas ovales, lanceoladas y arrugadas , las flores blancas festonadas de rojo ó de amarillo , dispuestas en racimo en la estremidad de sus ramas , y los frutos armados de puntas mas ó menos numerosas.

El castaño ecsije una tierra fresca , profunda y sustanciosa ; sin embargo se acomoda bastante bien á todo terreno , mientras no sea ni muy seco ni muy charcoso , porque en los secos prospera poco y pierde sus hojas muy temprano , y en los charcosos ó pantanosos subsiste con dificultad. El castaño se multiplica ordinariamente por semilla, que se siembra inmediatamente despues de la cosecha , porque luego se seca y no jermiua ; sin embargo si se quiere sembrar en primavera , se conserva aquella dentro arena durante el invierno. Se plantan estos árboles uno á uno en linea recta , á la distancia de ocho ó doce pulgadas en terreno bien laborado y no tardan en desarrollarse : en el primer año , durante el cual el crecimiento de la planta es muy poco, deben darse dos ó tres labores á la tierra. Durante el segundo y tercer año crece la planta mucho mas , y á los cuatro ó cinco años se halla ya casi en disposicion de ser transplantada: á los dos ó tres años de su transplantacion se le pueden cortar las ramas laterales que rivalizan



mucho con el tallo , operacion que se repite cada año en el invierno , hasta tanto que el árbol esté bien formado . y á favor de la cual vejeta éste con mas vigorosa fuerza. La transplatacion debe verificarse con cuidado , porque sus raices se impresionan facilmente por el viento, en tiempo cubierto y aun lluvioso , y se plantan á tres ò cuatro toesas de distancia unos de otros.

El leño del castaño al fuego dá poca llama, poco calor y poco carbon ; es fibroso , blando y sujeto á torcerse , y de ahí es que cortado en planchas , solo puede servir para ciertas tablitas y otros usos de poca importancia. Sin embargo M. de Goussier está convencido por una experiencia de diez y ocho años , que las tablas de este árbol son preferibles á las de los álamos para recibir las pizarras de los techos , porque el clavo se sujeta mejor y no son atacadas por los insectos.

La corteza del castaño ha sido empleada en tintura en razon del tanino que contiene: su decoccion es de un color pardo, cuyo color se vuelve mas subido por la accion de los álcalis , mas clara por los ácidos , tiñe de amarillo con el alumbre y con la disolucion de estaño , de negro con el sulfato de hierro , y negro-parduzco con el sulfato de cobre. Se puede hacer el extracto de la corteza con una lejía , y el líquido evaporado vuelto de color mas oscuro con la ca-



parrosa y mezclado con goma , puede ser empleado como la jibia y la tinta de china en la pintura. (1)

*Ninfea blanca.*

Desc. bot. Clase *poliandria* , órden *monojinia* , familia de las *Miscelaneæ* ó *ninfaceas*.

Jénero. *Ninphaea*. Cáliz de cuatro ó cinco hojuelas , corola de muchos pétalos, baya de muchas celdillas y truncada.

---

(1) M. Geitner ha hecho algunos ensayos con las cáscaras verdes del fruto del castaño , de los cuales resulta que su decoccion tiñe de un color pardo de castor á la lana no mordentada , cuyo color por la ebullicion con ciertas sustancias experimenta los cambios siguientes : con la caparrosa exenta de sulfato de cobre adquiere un color verde de aceituna ( la seda claro y mas gris ); con el sulfato de cobre pardo subido ( la seda color de tierra de sombra claro ); el acetato de alumina amarillo gris ; el alambre gris amarillento inclinando al rojo ; el cloruro de estaño color de bronce ( la seda amarillo de ocre vivo ); el acetato de plomo pardo rojizo claro ( la seda mas claro y mas vivo ); el nitrato de zinc amarillo rojizo vivo ; el sulfato de manganeso rojizo y el de zinc pardo.

Las hojas del castaño dan una decoccion de un hermoso color amarillo , en la cual la lana aluminada se colora de un amarillo claro , quien cambia en naranjado vivo por la sal de estaño y negruzco por las sales de hierro.



Especie. *Alba*. Ninfea de hojas con figura de corazon , corola multiplicada . flor blanca y fruto esférico.=Ninfea blanca.

La raiz de esta planta ha sido objeto de curiosos trabajos , dirigidos todos a hacerla útil en las artes tintoriales : he aquí un resumen de los mismos.

La raiz de la ninfea blanca contiene entre otras sustancias tanino y mucílago , y puede ser empleada para hacer tinta y para curtir; en la tintura para negro produce la mitad del efecto de las agallas. Buchuer.

Dicha raiz forma con el sulfato de hierro colores negros sobre lana , seda y lino , los cuales son muy hermosos ; su uso es sin embargo poco espedito en atencion al mucílago que contiene. En compensacion de esto los colores grises que produce son mas puros y mas agradables y son preferibles á los que se obtienen con las agallas ; con el alumbre produce sobre lana y seda un hermoso color amarillo parduzco ; con el acetato de hierro y disolucion de zinc (sobre lana y algodon) leonado subido , con sulfato de cobre sobre lana , color marron. Seitz.

La raiz pulverizada dá al alcohol un color amarillo ; al agua un color pardo. La infusion acuosa enrojece débilmente el papel de tornasol, se obtiene con la caparrosa un color negro que cede poco al producido con las agallas; produce



con la disolucion de jelatina un precipitado oscuro y amarillo con el carbonato de amoníaco, el acetato de plomo y el cloruro de estaño. Haciéndola hervir cinco veces se disuelven los tres cuartos de su peso y la decoccion contiene un poco de almidon. Esta raiz es por consiguiente la mejor sustancia conocida para reemplazar las agallas; solamente debe emplarse en una mayor proporcion. Fogler.

Para obtener un color negro muy subido con la raiz en cuestion y la caparrosa, es menester teñir á una grande temperatura: con un poco de campeche se obtiene un color negro de cuervo; con un poco de rubia un negro brillante; con débiles disoluciones ferruginosas se obtienen hermosos grises, asi que tambien con la adicion de un poco de gualda, cuercitron etc. Todos estos colores se distinguen por su solidéz, pues resisten mejor que los producidos por las agallas, á la accion del aire, de la luz y del jabon.

Estos ensayos demuestran claramente las ventajas y utilidades que puede reportar la tintura del uso de la raiz de la ninfea blanca, uso lijamente contrariado ó entorpecido por la presencia de una cierta cantidad de mucílago que la acompaña. Para separar este creemos que el mejor medio consistiria en encerrar la raiz concuasada dentro de un saco, y hacer caer dentro de él un pequeño chorro de agua limpia por



espacio de unas veinticuatro horas ; el mucílago disuelto en el agua en la cual es muy soluble, seria arrastrado fuera por la continúa corriente de la misma. Bien es cierto que una porcion de materia colorante seria disuelta ; pero atendiendo á que el mucílago es mucho mas soluble que esta en la temperatura ordinaria , la pequeña cantidad que de la misma se pierda , quedará compensada con la mayor limpieza del baño espurgado de la parte mucilajinosa.

### *Gayuba.*

Desc. bot. Clase *decandria* , órden *monojinia* , familia de las *ericaceas*.

Jénero. *Arbutus*. Caliz dividido en cinco partes, corola acvada con su boca transparente por su base y baya de cinco celdillas.

Especie. *Uva ursi*. Madroño con los tallos tendidos y las hojas enterísimas.==Madroño.==Uva de oso. Vulgo Gayuba.

Esta planta que se cria naturalmente en Cataluña, Castilla, Canadá etc., contiene una grande cantidad de tanino ; de ahí es que se usa para hacer el marroquí ; la emplean en Suecia para teñir de negro mediante las sales de hierro y gris con el alumbre ; y en Irlanda para tintonar la lana de un color leonado subido.

Sus hojas que pudieran reemplazar á muchas



otras sustancias empleadas en razon del tanino que contienen , analizadas por Meisner dan por resultado la composicion siguiente :

Acido agállico. . . . .	1,2
Tanino. . . . .	36,4
Resina. . . . .	4,4
Estractivo mezclado con sobremalato de cal y vestijios de sal comun. . . . .	3,312
Apothema de extractivo mezclado con citrato de cal y probablemente con ácido péctico. . . . .	0,862
Estractivo y probablemente apotema de tanino. . . . .	17,6
Fibra leñosa. . . . .	9,6
Agua. . . . .	6,0
Goma. . . . .	15,7

*Abedul.*

Desc. bot. Clase *monoecia* , órden *tetrandria* , familia de las *betulaceas* .

Jénero. *Betula* . Flor masculina. Caliz de una pieza , hendido en tres partes , con tres flores y corola dividida en cuatro partes.

Flor femenina. Caliz de una pieza hendido casi en tres partes, con dos flores, semilla alada con membrana en ambas partes.

Especie. *Alnus* . Abedul con pedúnculos ramo-



sos, hojas lampiñas redondas, con festones tambien redondos y esponjitas en los ángulos de los nervios. = Abedul aliso.

El abedul es un arbol perenne que crece cerca los lugares húmedos y en las orillas de las riberas de Cataluña, Aragon etc.; tiene las raíces rastreras, numerosas y rojas, su corteza es rajada y gris en su vejez, las ramas alternas y angulosas y las hojas alternas, glutinosas, y largas de unas tres pulgadas. Este árbol se multiplica por semilla ó por estaca; crece rápidamente y florece en invierno antes del desarrollo de las hojas. Cada seis ú ocho años se pueden obtener de él estacas de quince á veinte pies de alto y del grosor del brazo; su leño no tiene brillo, es ligero y de color rojizo; un pie cúbico en verde pesa sesenta y una libra, una onza y seco treinta y una libra, diez onzas, un adarme, experimentando una retraccion de un dozavo de su volúmen. Dicho leño puesto al agua no se pudre, al paso que por la accion del aire se convierte en polvo despues de un año; los ebanistas le aprecian mucho porque recibe bien todos los colores especialmente el negro.

La corteza del abedul contiene ácido agálico y un poco de tanino; hervida en agua forma una decoccion de un color leonado claro, la cual precipita en gris de acero con las sales de hierro. La misma decoccion tiñe por sí solo la lana



de un color pardo bastante hermoso; cuyo color cambia en amarillo ó naranjado por el alumbre, amarillo brillante por la sal de estaño y negro por las sales ferruginosas. La corteza del abedul es excelente para la preparacion de las tintas de negro en razon del óxido de hierro que puede disolver su decoccion, así como es muy útil para la produccion de colores grises y de otros colores oscuros bastante permanentes y agradables.

(1).

### *Licoperdon.*

Desc. bot. Clase *criptogamia*, órden *funji*.

Jénero. *Licoperdon*. Hongo casi redondo, lleno de semillas harinosas.

Especie. *Bovista*. *Licoperdon* casi redondo que se abre en pedazos, como zurrón ceniciento, con polvillo verde oscuro. = *Licoperdon bovista*.

La semilla del licoperdon encierra una sustancia de color pardo, que puede ser empleada con ventaja para teñir y como color de pincel, es poco alterable por la accion del aire y de la luz

---

(1) Las flores del abedul tiñen la lana aluminada, el algodón y el lino de un hermoso color amarillo; la decoccion adquiere un matiz mas subido por los álcalis, mas claro por los ácidos, amarillo pálido por la sal de estaño y mas tarde amarillo de limón.



y es casi insoluble en el agua pura (1), en la cual se disuelve sin embargo con el auxilio ó intermedio de los álcalis. La disolucion asi obtenida es de un color pardo subido ; si se neutraliza la accion del álcali por un ácido se precipita un polvo fino de color moreno.

Esta materia colorante se fija facilmente sobre la lana , la seda y el algodón y produce matices leonados bastante hermosos. La lana se tiñe sin preparacion de mordiente, asi como tambien el lino y el algodón ; empero con el alumbre el color fijado sobre aquella es mas permanente y adquiere sobre estos mas belleza mediante la sal comun, el clorhidrato de amoniacó y el nitrato de potasa. El color es leonado puro bajo la influencia y accion de las sales de hierro.

### *Rhizofora.*

Desc. bot. Clase *dodecandria*, órden *monojinia*, familia de las *rhizoforaceas*.

Jénero. *Rhizofhora*. Caliz dividido en cuatro

---

( 1 ) Esta materia colorante se disuelve un poco en el agua á beneficio de una cierta cantidad de álcali contenido en la semilla. Esta disolucion precipita por los ácidos, el alumbre, el cloruro de estaño, el acetato de plomo y los sulfatos de hierro y de cobre.



partes, corola partida en cuatro lacinias, semilla una larguísima y carnososa por su base.

Especie. *Mangle*. Rhizofora con hojas agudas y frutos entre aleteados y de figura de maza.  
=Rhizofora mangle.

Este árbol crece en lugares pantanosos de las Indias orientales y del Sud de América, y su corteza contiene una materia colorante pardo rojiza soluble en el agua, la cual tiñe del mismo matiz á la lana aluminada, matiz que cambia en color chocolate por el sulfato de hierro y en color de canela por el sulfato de cobre.

El algodón y el lino aluminados se tiñen de un color amarillo-mankin con la decoccion de dicha corteza: si en vez de alumbre se emplea el sulfato de hierro y de cobre, se obtienen diversos matices leonados, aceitunados etc. que son mas permanentes que los producidos con el palo amarillo. En Inglaterra ha sido empleada por mucho tiempo para la produccion de los mismos colores.

### *Catecú.*

Desc. bot. Clase *monovecia*, órden *eneandria*.  
Palmas con hojas aladas.

Jénero. *Areca*. Flor masculina. Caliz espata de dos ventallas, corola de tres pétalos, estambres nueve.



Flor femenina. Caliz espata comun, corola de tres pétalos, drupa con el caliz apiñado.

Especie. *Catecú*. Areca de frondes pinnadas, con hojuelas plegadas hácia atrás, opuestas, obtusas y por arriba cortadas desigualmente. = Areca catecú.

El catecú, conocido tambien con los nombres de cachú y de tierra japónica, no es otra cosa que una decoccion espesada hecha con varias plantas que contienen tanino y principalmente con la areca catecú. Se presenta en masas sólidas, quebradizas, compactas, con fractura mate, sin color, de sabor astringente y facilmente solubles en el agua: muchas veces se le encuentra sofisticado con arena, piedras y otros cuerpos análogos á estos.

Segun análisis 200 p. de catecú de Bengala contienen; 97 p. tanino, 73 extractivo, 16 p. de mucílago y 14 p. de cal y alumina.

Se emplea esta sustancia en las Indias para curtir las pieles, y es bastante usada en tintura especialmente por los fabricantes de estampados, para la obtencion de colores pardos muy permanentes.

### *Bablah.*

Desc. bot. Clase *monoecia*, órden *poliandria*.  
Jénero. *Mimosu*. Flor masculina. Caliz con



cinco dientes, corola hendida en cinco partes, estambres cinco, diez ó mas.

Flor hermafrodita. Caliz con cinco dientes, corola hendida en cinco partes, estambres cinco ó muchos mas, pistilo uno, pericarpio legumbre.

Especie. *Cineraria*. Mimosa con agujones, hojas conjugadas y pinnadas, con hojuelas iguales y los agujones encorvados. = Mimosa cenicienta.

El fruto de esta planta fué introducido en el comercio en el año 1825 bajo el nombre de bablah y tambien de tanino oriental, atribuyéndosele propiedades superiores á las de las agallas. El ecsamen y esperimentos practicados por M. Roard demostraron:

1. Que parece evidente que el bablah es la legumbre de la *mimosa arábica*.

2.º Que la legumbre del bablah de la india empleada en tintura para la produccion del color negro y en la misma proporcion que las agallas, en vez de un color negro da un color carmelita subido.

3.º Que la legumbre sola privada del grano, produce un color negro, pero que este color comparado con el que se obtiene con las agallas empleando un peso igual de ambas materias, tiene siempre un viso gris con un reflejo amarillo, resultando mas caro el uso de aquella aun quando su precio fuese igual al de las agallas.

4.º Que el grano encerrado en la legumbre del



bablah, empleado tambien comparativamente á las agallas, solo produce en la tintura en negro un color de hollin subido.

5º Que el color negro producido por la legumbre del bablah no resiste mejor á la accion de una disolucion de jabon hirviendo, que el obtenido con las agallas, y que tratado por los álcalis débiles á la misma temperatura, no se sostiene tan bien como los negros obtenidos con esta última materia.

M. Chevreul despues de muchos ensayos practicados acerca el particular, ha manifestado que la ventaja tan pronto estaba á favor del bablah como á favor de las agallas, segun la dosis ó cantidad respectiva de estos dos astrinjentes en iguales circunstancias; cuyas aparentes anomalias provienen, de que la materia astrinjente empleada en exceso reacciona sobre su propias combinaciones y empobrece el tinte fijado sobre los hilados ó tejidos, siendo por consiguiente necesario emplear dichas sustancias en una proporcion conveniente para el logro de buenos resultados, siendo igualmente perjudicial un exceso como un defecto de las mismas.

### *Hollin.*

El hollin de las chimeneas proviene de la combustion imperfecta que se hace en nuestras



hornillas de las materias vegetales que en ellas se queman. Analizado por Braconnot ha manifestado contener los cuerpos siguientes :

Ulmina. . . . .	30,20
Materia extractiva azoada. . . . .	20,00
Asbolina. . . . .	0,50
Carbonato de cal y vestijios de magne- sia. . . . .	14,66
Acetato de cal. . . . .	9,65
Sulfato de cal. . . . .	5,00
Fosfato de cal y de hierro. . . . .	1,50
Acetato de potasa. . . . .	4,10
Cloruro de potasio. . . . .	0,36
Acetato de amoniaco. . . . .	0,20
Acetato de magnesia. . . . .	0,53
Silice. . . . .	0,95
Carbon. . . . .	3,85
Agua. . . . .	12,50
	-----
	100,00

El hollin es usado por algunos tintoreros para la produccion del color leonado ; pero no obstante su uso no está jeneralizado, porque ecsisten otras sustancias que le reemplazan con ventaja.







**TRATADO PRACTICO**  
**DEL**  
**BLANQUEO Y TINTURA**  
**DE LA**  
**LANA , SEDA Y ALGODON.**

—  
**TOMO III.**



CONDAN (MAY)

REASONS FOR

CONVICTED

FOR THE



# TRATADO PRÁCTICO

DEL

## BLANQUEO Y TINTURA

DE LA

### LANA, SEDA Y ALGODON,

REDACTADO CONFORME LOS PRINCIPIOS, PRÁCTICA Y DEMOSTRACIONES DE LA QUÍMICA MODERNA Y ACOMPAÑADO DE UN ATLAS CONTENIENDO 100 COLORES FIJADOS SOBRE DICHAS MATERIAS.

*Por el Doctor*

*DON PEDRO ROQUÉ Y PAGANI,*

Profesor sustituto y Preparador en jefe de la escuela gratuita de Química aplicada á las artes de la Junta de Comercio de Cataluña.

Y

*DON JAIME ARBÓS Y TOR.*

Regente en la asignatura de Química general.

**TOMO III.**

*Barcelona.*

---

IMPRESA DE LA VIUDA E HIJOS DE MAYOL,  
CALLE DE FERNANDO VII.

—  
1847







## SECCION 3.<sup>a</sup>

**E**L hombre nace desnudo sobre la tierra, y este estado manifiesta que ese hombre ó se hallaba destinado á vivir en la inocencia, y á no ruborizarse por su desnudez ante la compañera de sus placeres, ó que Aquel que lo formó del barro inmundo quiso de este modo estrechar mejor los lazos de la maternidad, interesando mas y mas los cariños de la madre en favor de un hijo que reclama imperiosamente sus cuidados. La filosofía actual, parto monstruoso de un insulso materialismo, se esfuerza vanamente en rechazar el primer aserto, insultando con descaro la revela-



cion de Aquel de quien proviene todo saber y toda justicia ; mientras que reconoce la necesidad que tiene el hombre de cubrir sus desnudeces, no tan solo por efecto de pudor cuyos encantos ha marchitado aquella con sus sarcasmos y obscenidades , sino por motivo de propia conservacion para librarse de las intemperies atmosféricas.

Arbitro el hombre de la vida de los animales brutos, no pudo menos en un principio que buscar sus pieles para con ellas cubrir sus carnes: mas esta misma piel que fuera un buen abrigo para el desgraciado que mora en la rejion de las escarchas, hubiera sido demasiado calurosa para el infeliz que habita en la zona ardiente. La necesidad empero despertó su injénio, y este apreciando el conocimiento de la estructura hebrosa de los vegetales halló el medio de tejer con estos mismos hilos , y fabricar con ellos telas mas ó menos finas y hermosas.

Es un hecho innegable en los fastos de la historia del hombre, el deseo con que ha procurado siempre este indetificar, por decirlo asi , en sí mismo todo aquello que escita en gran manera su atencion y pasma su entendimiento , y cuan amigo ha sido en todos tiempos de todo aquello que puede llenarle de ilusion y de encanto ; y asi es que maravillado al contemplar el bello colorida de las flores de nuestros prados y el ra-



dioso plumaje de las avecillas que surcan el etéreo fluido, quiso también á su vez colorar sus vestidos y aun su mismo cuerpo de una manera mas ó menos rara y caprichosa. De ahí nació el arte de la tintura, el cual, gracias á los desvelos de la química, ha cobrado no poco mérito á los ojos de las sociedades modernas, pues ha hecho ver que no es un ejercicio muscular mecánico lo que se necesita para ser un buen tintorero, sino que es necesario ejercitar y hacer valer no poco las fuerzas intelectuales para salir airoso en mil azarosas circunstancias. Recuérdense sino las propiedades, modificaciones y alteraciones de que son susceptibles las materias colorantes cuyo estudio nos ha precedido, y dígase entonces de buena fe si por mero acaso se podrian presentar tan profusa y simetricamente colorados esos artefactos, que con tanto orgullo se ostentan en los públicos mercados.

### *Blanqueo y tintura.*

La tintura es el arte que tiene por objeto fijar las materias colorantes sobre ciertas sustancias particulares, especialmente sobre lana, seda, algodón, cáñamo ó lino. Las sustancias zoológicas son las que tienen mas afinidad para con las materias colorantes; la lana y la seda presentan en igualdad de circunstancias mayor per-



manencia y brillantez en sus colores, que el algodón y otras sustancias vegetales (1). Pocas materias colorantes ecsisten que puedan fijarse sólidamente por sí solas sobre los cuerpos destinados á recibirlas (*colores sustantivos*); la mayor parte de aquellas tienen tan poca afinidad para con los hilados y tejidos que no producen colores permanentes sin el auxilio de un mordiente (*colores adjetivos*).

Se da, segun algunos autores, el nombre de *mordientes* á todas las sustancias que dotadas de la doble atraccion por los hilados y tejidos y por las materias colorantes, pueden servir de intermedios entre unas y otras, haciendo que se fijen mas ó menos sólidamente sobre estos tejidos ciertas materias colorantes, que sin este medio no serian susceptibles de poderse aplicar inmediatamente, porque la naturaleza les ha reusado la atraccion, ó el grado necesario para operar

(1) Es sobre todo en el escarlata la cocbinilla que se observa muy sensiblemente esta diferencia: si en un mismo baño de escarlata se inmerje á la vez lana, seda y algodón, no se podrá ver sin admiracion que despues de haber hervido suficientemente todas estas materias, la lana adquirirá un escarlata magnifico mientras que la seda no tendrá mas que un color de lila vinoso, y que por último el algodón apenas habrá tomado color alguno.



tal union. No obstante ; si atendemos á que en algunos casos un mordiente, asi como tambien el hilado, ó el tejido tienen poca afinidad para con la materia colorante mientras están separados ; siendo por el contrario aquella muy considerable cuando se hallan combinados, resulta que pudiera definirse por mordiente, todo cuerpo que puede combinarse con las materias propias á ser teñidas, y que desarrolla en estas una grande afinidad para con las materias colorantes.

Un siglo atrás en que las leyes de la afinidad y de la atraccion no se habian aun desarrollado, se creia que los mordientes servian como de un mástic ó barniz, que retenia fuertemente dentro los poros de los hilados y tejidos las materias colorantes que se habian fijado en ellos ; idea apreciable, la cual nos manifiesta con que enerjía de palabras se espresaba en aquellos dias la fuerza de afinidad, como puede verse en la siguiente definicion que se hacia entonces de la tintura : «To-  
«da la mecánica de la tintura consiste en dila-  
«tar los poros de los cuerpos destinados á teñir-  
«se, depositar en ellos partículas de una mate-  
«ria estraña , y retenerlas por una especie de  
«barniz, de modo que el agua de lluvia ni los  
«rayos del sol puedan alterarla ; en buscar las  
«partículas colorantes de una tal tenuidad , que  
«puedan ser retenidas suficientemente encerra-  
«das en los poros del objeto, abiertos por el ca-



«lor del agua hirviendo, luego resteñidos por el  
«frio, y á mas barnizado por la especie de más-  
«tic que dejan en los mismos poros las sales  
«destinadas á prepararlos.»

La eleccion de los mordientes no es indiferente : los cuerpos destinados á este fin deben hallarse favorecidos por ciertas cualidades, que puedan hacer espedito su uso en la tintura.

Los cuerpos destinados para servir de mordiente son por lo comun ócsidos metálicos : no todos los ócsidos metálicos son blancos, por consiguiente los que se hallen desprovistos de este carácter, serán jeneralmente poco apreciables, porque modificarán el color que por su medio se trata de fijar sobre los objetos tintorables, obteniéndose de esta manera matices diferentes de los que se desea. En igualdad de circunstancias los ócsidos insolubles en el agua son preferibles como mordientes, porque producen con las materias colorantes combinaciones que no se disuelven en dicho líquido ; y á fin de que esta insolubilidad no sea un estorbo para la perfecta combinacion de aquellos con los objetos destinados á teñirse, se presentan á estos disueltos comunmente en algun ácido. Si este es fijo, y puede por lo mismo atacar las hebras de los objetos tintorados, ó perjudicar el brillo y la solidez de los colores, no debe ser empleado, á menos que se pueda neutralizar á tiempo su accion por otro cuerpo.



De estas consideraciones ha deducido Mr. Berthollet lo siguiente : 1º que los ácidos no pueden jugar otro papel en tintura que el de *disolventes* ó *alterantes* ; que comunican esta propiedad á todas las disoluciones metálicas en las que se hallan en exceso , y por consiguiente en las sobresaes ; que de todos estos compuestos , los que son menos susceptibles de alterar fuertemente los colores son las sobresaes poco solubles, y de ahí el uso tan frecuente del cremor de tártaro en la tintura de las lanas : 2º que lo mismo sucede con los óxidos metálicos solubles, los cuales pueden solo considerarse como *disolventes* ó *alterantes* que pueden ser útiles en ciertos casos: 3º que los óxidos metálicos insolubles son los únicos compuestos susceptibles de prestar mordientes propiamente dichos : 4º que el mejor mordiente es el óxido que tiene una gran tendencia á unirse con las materias colorantes y con los tejidos, y que solo se adhiere debilmente á los ácidos. La alumina y el óxido de estaño poseen en grado eminente todas estas propiedades; tienen grande afinidad con las materias colorantes y con los hilados y tejidos, realzan con su blancura el brillo de los colores sin causarles la menor alteracion, y se separan con mucha facilidad de los ácidos que los disuelven. El óxido de hierro es tambien un excelente mordiente para la obtencion de los matices oscuros y del color negro.



Muchas sustancias vegetales y animales ecsisten, las cuales gozan de la propiedad de poder combinarse á la vez con los principios colorantes y con las materias disponibles para recibirlos; las mas usadas son, las agallas ó el principio curtiente (tanino) que sirve en la tintura de la seda, y los aceites que se emplean para consolidar las materias colorantes de naturaleza resinosa.

La aplicacion de los mordientes puede tener lugar de tres modos diferentes: 1º se le combina con los objetos destinados á teñirse, se lavan estos y se pasan por el baño colorante: este proceder se emplea ordinariamente cuando el mordiente tiene grande afinidad para con la materia colorante ó con otros cuerpos contenidos en la misma, de modo que pueda formar con ellos una combinacion que no se fijaria sobre los hilados ó tejidos. 2º Se mezcla la materia colorante y el mordiente, y se inmerje en el doble baño el objeto tintorable á una temperatura conveniente: este proceder se sigue cuando se quieren avivar los colores por los mordientes, si bien que amenudo se emplean á la vez los dos métodos. 3º Se tiñe primeramente y se pasan luego los objetos tintorados á la accion de los mordientes: este proceder se usa cuando los colores se pueden fijar sin mordiente, y cuando este fija mejor el color ya depositado sobre el tejido, que cuando ha sido él combinado de antemano.



Si el mordiente se combina fácilmente con el hilado ó tejido empleando uno ú otro de los dos primeros procedimientos, es menester lavarlo inmediatamente despues para separar el exceso del mismo mordiente: si este ha sido fijado mediante la ebullicion, se espone el objeto mordentado á la accion del aire, á fin de que durante el enfriamiento se haga la combinacion mas permanente. Si el mordiente se combina débilmente con el objeto tintorable, se lava este con mucha precaucion, dejándolo en algunos casos secar primeramente á la accion del aire libre.

Las sustancias que el hombre acostumbra sujetar á las operaciones tintoriales, y usa para atender á sus necesidades instintivas y sociales, son la lana, la seda, el algodón, el cáñamo y el lino; empero difícilmente logrará aquel teñir dichos objetos de una manera bien conforme, si no los despojase antes de la materia colorante y grasienta en algunos casos que naturalmente les acompaña, y que es imposible de separar por la accion del agua sola. El arte que se ocupa de esta operacion toma el nombre de blanqueo, el cual solo forma un arte especial separado de la tintura, cuando se destina para descolorar las sustancias tintorables sí, pero que se reservan blancas para ciertos usos especiales, á que solo deben recibir tintes lijeros ó parciales.



## CAPITULO I.

### *Del cáñamo y lino (1).*

El cáñamo, *cannabis sativa* de Linneo, es una planta orijinaria de la alta Asia, perteneciente á la *dioecia pentandria*, familia de las *orticeas*, cuyos caracteres son; raiz fusiforme, poco cubierta de fibras; tallo que se eleva ordinariamente á seis pies, hueco, veloso, áspero al tacto, y amenudo ramoso; hojas inferiores opuestas, las otras alternas, y todas pecioladas, digitadas, con hojuelas lanceoladas, profundamente dentadas en número de cinco ó siete, vellosas y de color verde subido; flores en pequeños racimos colocados en las acsilas de las hojas superiores y de color verdoso; las masculinas con el caliz partido en cinco lacinias, las femeninas con el caliz entero, dos estilos, nueve de dos ventallas encerradas dentro del caliz y

---

(1) En atención á que el cáñamo y el lino se tintoran por los mismos procedimientos y operaciones que se espresarán al tratar de la tintura del algodón, hemos creído hacer un obsequio á nuestros lectores dándoles á conocer su cultivo y blanqueo, al paso que damos á esta obrita el mayor complemento posible.



ambas sin corola. Los pies del cáñamo se ramifican mucho si son aislados, y con el calor ó cuando se rompen despiden todas sus partes un olor fuerte como narcótico, lo cual hace que sea peligroso en verano el dormir en un campo sembrado de dicha planta. El cáñamo requiere una tierra rica en principios extractivos, lijera y fresca, y se planta ordinariamente en las orillas de los rios y en los valles, siendo de todas las plantas cultivadas en grande la que mejor limpia la tierra de las malas hierbas en razon de la acritud de sus emanaciones.

Para sembrarlo se dá á la tierra una labor en otoño y se abona, dándose luego otras dos labores en primavera antes de la siembra, la cual tiene lugar cuando no deben ya temerse las heladas: la semilla destinada á la siembra debe ser gruesa, pesada y de un color gris subido mezclado de blanco. Si se desean hilos de cáñamo largos y finos se siembra espeso y si la tierra es muy grasa se sembrará mas espeso, que si no lo es: la vejetacion del cáñamo parece adelantarse si va el grano mezclado con sal, y nace aquel mas vigoroso si se halla poco enterrado.

Como este grano es muy apetecido de las aves, se hace preciso que hasta la época de su jermiacion, que no es tardía cuando está húmeda la tierra, haya en el campo algunos espantajos ó algunos niños que las ahuyenten, ó se disparan



dos ó tres tiros por dia. Una vez desarrollado el grano se escarda dos ó tres veces y se aclarará en los lugares demasiado espesos ; la bondad del cáñamo depende entonces de las lluvias que haya en los primeros meses de la siembra, siendo aquel tanto mas alto y hermoso cuanto mas ha llovido en aquel tiempo. La cosecha del cáñamo principia en el mes de julio ú agosto cuando los pies masculinos (el vulgo tiene por tales á los pies que llevan el grano) empiezan á inclinar su cabeza, siendo estos los primeros que se arrancan y se conservan en el granero despues de haberse secado por su esposicion al sol. Los pies femeninos se arrancan cuando el grano está maduro , las hojas se secan y el tallo amarillea, lo cual se verifica muchas veces un mes mas tarde; cuando se hallan en este estado se cortan , se hacen montones en el campo y se cubren con paja para resguardarles de la lluvia y de la voracidad de las aves, en donde acaba de madurar el grano : si el tiempo es húmedo , es bueno desatar las haces y espoñerlas á la accion directa del sol, para impedir la destruccion de las hojas y la alteracion del grano. Este se separa de las cápsulas golpeándolas encima de un banco debajo del cual se haya estendido algun lienzo, ó dentro de un tonel de un solo fondo y se abalea luego como el trigo para separar las hojas , los cálices etc. Este grano se lleva luego al



granero, donde se hacen pequeños montones que se revuelven cada semana á fin de que se seque bien y no fermente; pasados dos ó tres meses puede estraerse de él el aceite que contiene, el cual es bueno para el alumbrado, en la pintura y para la fabricacion del jabon negro. El pan que queda despues de la estraccion del aceite gusta mucho á los animales domésticos y puede servir de abono.

Cortadas las cápsulas y las raíces se pasa á enriar el cáñamo, á cuyo fin se le hace mace-  
rar en una balsa ó en agua corriente, de la cual se saca tan luego como la parte leñosa se separa con facilidad; se seca, se peina y se obtiene un hilo mas ó menos fino, segun que la operacion haya sido mas ó menos bien cuidada. Los tallos sin la hilaza constituyen la cañamiza que sirve para hacer las pajuelas, y cuando carbonizada para la confeccion de la pólvora de cañon.

El lino, *linum usitatissimum* L. pertenece á la *pentandria pentajinia*, familia de las *lineas*, cuyos caracteres son: tallo derecho, cilíndrico, ramoso en su estremidad, cuya altura es igual á unos dos piés; hojas espesas, sentadas, lineares, de color verde subido y de una pulgada de longitud; flores azules, bastante grandes, solitarias, sobre pedúnculos terminales ó acsilares. El lino se cultiva por la hilaza que dan sus tallos, con la cual se fabrican las mas hermosas



telas , y por las semillas que dan un aceite muy útil en muchas ocasiones : en el primer caso el objeto principal es tener tallos muy altos para que la hilaza sea mas larga , ó tallos muy delgados para que la hilaza sea mas fina.

Muchas son las especies de lino conocidas; sin embargo en los paises donde se cultiva mas esta planta , se distinguen jeneralmente solo tres variedades. La primera es el *lino frio* ó el *grande lino*, que tiene los tallos muy elevados con pocos granos , y su vejetacion al principio lenta es luego despues muy rápida : es con este que se fabrican las hermosas batistas de Flandes. La segunda es el *lino caliente* , de tallos poco elevados , ramosos , con muchas cápsulas , cuya vejetacion al principio muy rápida bien luego se retarda ; éste se cultiva solo por la semilla , porque su hilaza es corta. La tercera es el *lino mediano* , que debe considerarse como el tipo de la especie y forma el medio entre las dos precedentes.

Una tierra lijera , muy fértil y un poco fresca es la que conviene al grande lino , cuando se quiere que á su longitud reuna grande finura; una tierra sustanciosa es propia para el lino mediano y en muchos casos para el caliente ó planton. Cuando se siembran estas tres especies de lino en tierras lijeras y secas , el tallo se eleva poco , pero la hilaza es fina : si se siembran muy



metidas se tiene la hilaza mas fina , pero tambien mas quebradiza , y al propio tiempo pocos granos. La siembra se efectua en otoño ó en primavera , antes de la cual debe labrarse la tierra mas ó menos veces , segun sea su tupidez: se calcula que por término medio son necesarias veinte y cinco libras de semilla para diez mil piés cuadrados de superficie en el cultivo ordinario. La siembra se hace á vuelo y se cubre luego el grano con un poco de tierra ; en algunos paises lo cubren con menuda paja ó con ramas de árboles , para librarlo de la rapacidad de las aves y defenderlo de los ardores del sol y de los efectos de las lluvias violentas. Si la tierra se hallaba húmeda antes de la siembra (lo cual debe procurarse), ó llueve luego despues de efectuada esta , el lino no tarda en desarrollarse; el plantio se escarda una ó dos veces segun sea menester durante los primeras dias , pero luego que tiene unas seis pulgadas de altura no puede hacerse esta operacion sin inconveniente. En esta época es algunas veces atacado por una planta parasita que destruye en breve tiempo todo el plantio , si no se tiene cuidado de arrancar las plantas infestadas. Una grande sequedad mata los planteles , mientras que el uso de la sal comun acelera su vejetacion. Algunas veces sucede en los climas calientes que el lino al salir de la tierra es cortado por un insecto ; en este ca-



so es menester sembrar ceniza en el suelo y mejor aun hollin de chimenea. Cuando el lino es muy alto , es menester sostener sus delgados tallos mediante travesaños fijos sobre estacas clavadas en el suelo. La época de su completa madurez varia ; ordinariamente está anunciada por el cambio de color del tallo , por la caída de una parte de las hojas y por la abertura natural de una porcion de sus cápsulas. Entonces se corta la planta y se lleva bajo empalizadas donde se seca ; cuando el grano se halla en este estado, ó bien se bate de una manera conforme, ó bien cojiendo las plantas con la mano izquierda, se ponen sobre un banco y se golpean con la derecha, recojiéndose el grano sobre lienzos estendidos sobre el suelo. Hecha esta operacion , ejecutada ordinariamente por mugeres , se ventea el grano para separarle de los despojos de las cápsulas y se lleva al granero donde acaba de secarse.

El órden y el modo como deben verificarse las operaciones del blanqueo del cáñamo y lino (suponiendo ser su peso de 1250 libras) segun el conde de Berthollet , es el siguiente :

1.<sup>o</sup> *Maceracion.* Esta operacion tiene por objeto separar del cáñamo y lino la especie de cola de que se hallan impregnados , asi como tambien todas aquellas materias contenidas en el mismo que sean susceptibles de disolverse en el agua sola. A este fin se colocan aquellos en una cal-



dera , se llena esta de agua calentada hasta los 25 ó 50 grados centígrados , se cargan las piezas con un peso para que no se eleven durante la fermentacion y se tapa ; esta fermentacion se establece tanto mas pronto cuanto mas elevada es la temperatura de la atmósfera , va acompañada de la formacion de gases que se desprenden en burbujas , y cesa á las veinte y cuatro ó á las treinta y seis horas , segun la finura del tejido y la actividad de la misma fermentacion.

2.<sup>a</sup> *Locion.* Despues de haber permanecido las piezas ó hilados en la cuba de maceracion por espacio de dos ó tres dias segun su finura y la actividad de la fermentacion en ellas desarrollada , deben ser lavadas muy cuidadosamente con agua clara , ya para separarles aquellas materias que pudieran haberse hecho solubles en dicho líquido , ya para separarles las sustancias que no son atacadas por los ajentes que reaccionan sobre las materias colorantes y se oponen al propio tiempo á su accion. Este lavado se efectua por manos de hombres , ó mediante máquinas mas ó menos ingeniosas destinadas al efecto.

3.<sup>a</sup> *Primera lejía.* El cáñamo ó lino lavados, se hacen hervir por espacio de tres horas en una caldera que contenga 320 libras de lejía de potasa , obtenida por la disolucion de 100 libras de potasa en 640 libras de agua. Parece á primera vista que si en esta operacion, una de las mas im-



portantes en el arte del blanqueo, se hiciese obrar de una vez una mayor cantidad de álcali, se adelantaria la descoloracion del cáñamo y lino ; sin embargo se ha visto que lejos de conseguir este resultado, se espone á que sean destruidos los tejidos por la erosion de las lejías. A mas, la combinacion que se efectua de las materias colorante, extractiva y resinosa , forma una especie de mástic que cubre la superficie de los tejidos , el cual debe separarse mediante el lavado, á fin de que las nuevas lejías que se emplian puedan ejercer su accion sobre estos principios , y es tambien evidente que disminuyendo la cantidad de dichas materias por la sucesiva accion de nuevas lejías, deben estas disminuir de concentracion gradualmente , de lo que resulta que un exceso de álcali seria una pura pérdida , pues no adelantaria de ningun modo la operacion. A estos hechos puede añadirse otro muy marcable y es , que la accion descolorante de la lejia está menos en razon directa de su fuerza que de la elevacion de su temperatura , de modo que una lejía débil á un elevado grado de calor, obra mas enérgicamente que otra muy fuerte á una baja temperatura , mientras que estas pueden destruir los tejidos.

No siempre se hace hervir estos con la lejía en una caldera , pues que ecsisten procederes mas ventajosos para efectuar esta operacion. En



algunas fábricas al lado de una caldera ordinaria en que se hace hervir la lejía, se levanta una cuba de madera ó de mampostería en cuyo fondo hay varios travesaños de madera, para facilitar la filtracion de la lejía que por una canilla vuelve á caer en aquella. En esta cuba se colocan las piezas bien plegadas unas encima de otras, y se rocian de tanto en tanto con lejía; cuando toda la cuba está llena el operario sabe encima la misma, aprieta con los pies las piezas colocadas en su interior y las cubre con una gruesa tela que tenga muchos dobleces. Hecho esto, mediante una bomba ú otro aparato apropiado, se va echando lejía hirviendo en la cuba, la cual filtrando al través de las telas viene á salir por la canilla inferior que se mantiene abierta y es recojida en la caldera: esta operacion dura de nueve á diez horas segun la calidad de los tejidos.

Otras fábricas usan un aparato llamado cuba de circulacion que consiste en lo siguiente: la cuba y la caldera se encuentran al mismo nivel y tienen sus paredes iguales; un tubo horizontal que parte del fondo de la cuba se abre en el fondo de la caldera y establece una comunicacion entre las partes inferiores de ambas; las partes superiores comunican igualmente por medio de otro tubo horizontal que se halla situado á dos ó tres pulgadas encima de sus bordes.



Dispuesto así el aparato y colocadas ya las telas en la cuba, se llena esta y la caldera de lejía hasta que forme un mismo nivel en ambas, tocando el orificio del tubo superior. Se calienta entonces la cuba, la lejía se dilata, aumenta de volúmen y empieza á establecer comunicacion entre el líquido de la caldera y el de la cuba mediante el tubo superior; al propio tiempo la lejía del fondo de la caldera, siendo la primera en calentarse, se eleva y pasa por el tubo superior á la cuba, mientras que el tubo inferior de esta descarga en la caldera una igual cantidad de lejía fria. Esta circulacion es tanto mas activa, cuanta mayor sea la temperatura que haya adquirido la lejía. Este aparato ha recibido varias modificaciones, siendo no obstante en todas ellas igual el mecanismo.

Otro aparato se usa ya en nuestro pais, que consiste en una cuba de madera que tiene muchos agujeros en su fondo, la cual se ajusta perfectamente con una caldera de cobre colocada en una hornilla: en medio de la cuba se halla un tubo vertical agujereado en toda su lonjitud, el cual atraviesa su fondo y se introduce algunas pulgadas dentro la caldera. Se llena esta de lejía, la que dilatada por el calor sube por el tubo y se derrama sobre las piezas colocadas en la cuba, ora por su abertura superior, ora por los agujeros practicados en toda su superficie.



4ª *Segunda lejía.* Esta operacion es análoga ó mejor diremos igual á la anterior, con la sola diferencia que la lejía que se emplea es solo en cantidad de ciento sesenta libras. Su duracion es mas ó menos larga segun sea el aparato en que se trabaje.

5ª *Primer lavado.* Este tiene por objeto separar el exceso de lejía de que se halla embebido el hilo y las materias colorantes disueltas por aquella.

6ª *Primera immersion clorurada.* La solucion debe ser de dos grados, esto es, una medida debe descolorar dos de solucion de índigo; las piezas lavadas deben permanecer en ella hasta tanto que no disminuya mas de su fuerza, ó bien por espacio de ocho á doce horas.

7ª *Segundo lavado.*

8ª *Tercera lejía.* Se efectua como las anteriores, pero se emplea en proporcion de ciento noventa y dos libras: la ebullicion dura tambien tres horas.

9ª *Segunda immersion clorurada.* Es igual á la primera.

10ª *Cuarta lejía.* Ciento veinte y ocho libras de lejía y dos horas de hervor.

11ª *Tercera immersion clorurada.* Igual á las dos antecedentes.

12ª *Tercer lavado.*

13ª *Quinta lejía.* Ochenta y ocho libras de lejía y ebullicion por dos horas.



14.<sup>a</sup> *Cuarta immersion clorurada.* La solucion debe señalar tan solo un grado.

15.<sup>a</sup> *Cuarto lavado.*

16.<sup>a</sup> *Primera locion acídula.* Cuando los hilados ó tejidos han sufrido ya todas las operaciones hasta aquí enumeradas presentan ya bien marcada su blancura , empero conservan todavía un tinte opalino solo destructible por la accion de un ácido. El ácido que se emplea á dicho fin es el ácido sulfúrico, y el baño se compone de 20 libras de dicho ácido á 66 grados, y 5000 libras de agua , por cada 1000 libras de cáñamo ó lino en peso : estos permanecen en el baño por espacio de diez ó doce horas. Como hoy dia es el cloruro de cal el que se emplea en las operaciones del blanqueo , resulta que el ácido sulfúrico forma con la cal un sulfato insoluble ; de ahí es que algunos aconsejan el uso del ácido clorhídrico , el cual formando con la cal un cloruro soluble , salva de este modo los inconvenientes que pueda ofrecer el empleo del ácido sulfúrico.

17.<sup>a</sup> *Quinto lavado.*

18.<sup>a</sup> *Sexta lejía.* Está es igual á la anterior.

19.<sup>a</sup> *Primera esposicion al prado.* Esta esposicion debe ser de seis dias , y durante ella deben rociarse las telas con agua limpia.

20.<sup>a</sup> *Sexto lavado.*

21.<sup>a</sup> *Quinta immersion clorurada.* Debe ser igual á la cuarta.



22<sup>a</sup> *Séptimò lavado.*

23<sup>a</sup> *Segundo baño acídulo (1).*

24<sup>a</sup> *Octavo lavado.*

25<sup>a</sup> *Séptima lejía.* Setenta y seis libras de lejía ; hervor por una hora.

26<sup>a</sup> *Sexta immersion clorurada.*

27<sup>a</sup> *Noveno lavado.*

28<sup>a</sup> *Tercer baño acídulo.*

29<sup>a</sup> *Décimo lavado.*

30<sup>a</sup> *Lejivacion jabonosa.* Esta operacion es igual á la precedente con la sola diferencia que en la lejía se hace disolver unas ocho libras de jabon : el líquido debe tener una temperatura suficiente para que no pueda mantenerse la mano metida en él.

31<sup>a</sup> *Segunda esposicion al prado.* Su duracion es solo de tres dias y debe observarse lo mismo que hemos manifestado en la primera.

32<sup>a</sup> *Undécimo lavado.*

Una vez han experimentado las piezas, de cañamo ó lino estos tratamientos queda terminado su blanqueo; entonces se hacen secar mediante aparatos ó en aposentos destinados al efecto y se libran al comercio despues de prensadas y cilindradas.

---

(1) El mismo baño puede servir varias veces, de modo que no debe echarse hasa que se vea estar fuertemente colorado.



Muchas veces las piezas blanqueadas presentan un tinte azul muy ligero; este color se les aplica antes de secarlas; pasándolas por agua que tenga disuelta una suficiente cantidad de algunas de las preparaciones que se destinan á este uso, y hemos espuesto al hablar del índigo.

Mr. Clelaud ha propuesto el siguiente proceder para el blanqueo del cáñamo y lino. Por cada dos mil libras de estas materias, se toman mil libras de patatas, que se hacen hervir en unos mil trescientos azumbres de agua hasta formar una papilla bien clara, la cual se echa en una grande cuba de madera: cuando se ha enfriado esta masa fluida hasta los ocho grados del termómetro de Reaumur, se le vierten veinte y cuatro libras de levadura, se mezcla bien y se abandona. Despues de tres ó cuatro dias, segun la temperatura, toda la masa ha sufrido la fermentacion acética y se halla en estado conveniente para el blanqueo; á cuyo fin se coloca el cáñamo ó el lino en una cuba y se le va echando de dicho líquido la cantidad necesaria para cubrirlos enteramente. Pasados seis ó mas dias, segun la temperatura atmosférica, se sacan los objetos de la cuba, y se les escurre con cuidado para hacerles experimentar las operaciones ordinarias del blanqueo por los álcalis.



## CAPITULO II.

*Del algodón.*

El algodón es un vello coposo, largo, muy fino, que se halla en las cápsulas del vegetal del mismo nombre, rodeando ó envolviendo las semillas. Este vegetal que crece y vive bien jeneralmente en climas calientes, reúne los siguientes caracteres: caliz doble; el exterior grande con tres lacinias profunda y desigualmente dentadas, el interior pequeño y ensanchado; corola de cinco petalos, estambres numerosos, cuyos filamentos reunidos por abajo y libres superiormente llevan enteras reniformes; estilo tanto ó mas largo que los estambres coronado por tres ó cuatro estigmas; cápsula mas ó menos gruesa, esférica ú oval, algunas veces puntiaguda con tres ó cuatro celdillas llenas de semillas verdosas ó negruzcas, lisas, vellosas, adherentes entre sí ó aisladas, y rodeadas de una peluza blanca, amarillenta ó rojiza conocida con el nombre de algodón; flores amarillas ó purpúreas colocadas en las axilas de las hojas y en las estremidades de las ramas; hojas alternas ordinariamente divididas en muchos lóbulos; raiz naturalmente vivaz con raicillas laterales.

La planta algodón constituye varias especies



diferentes ; Mr. Rohr admite veinte y nueve bien caracterizadas. Las principales son las siguientes. Primera : el anual que produce todo el año en la Jamaica y en Santo Domingo , se levanta á la altura de seis pies , quiere una tierra seca y arenosa y dá siete onzas de algodón limpio , cuyo hilo es largo, blanco y fino, y se cae fácilmente del árbol.

Segunda : el rojo que dá muchas cosechas al año y mucho algodón á la vez , el cual resiste á los vientos y á la lluvia , no cae con facilidad del árbol y tiene mas blancura y mas lisura que el anterior.

Tercera : el de Guiana, el cual crece en terrenos húmedos y dá dos cosechas al año de poca duracion, porque las lluvias hacen caer las cápsulas medio maduras : dá comunmente doce onzas de algodón limpio , blanco y de hilo largo y fuerte.

Cuarta : el del Brasil , el cual es fino y muy apreciado en el comercio y sus semillas en número de siete ó nueve lo mas, forman una pirámide corta y ancha.

Quinta : el de la India, que tiene ocho pies de altura , dá dos cosechas al año y unas ocho onzas de algodón muy hermoso , muy blanco y sumamente fino.

Sexta : el de Siam-blanco, cultivado en la Martinica y en Santo Domingo , dá seis onzas de



algodon blanco , brillante y sin ningun filamento colorado.

Séptima : el herbaceo, anual en Europa y arbusto en algunos paises; se eleva á la altura de unos dos pies , tiene el tallo duro como leñoso, veloso en su parte superior , la cual se divide en cortos ramajes guarnecidos con hojas de cinco lóbulos , redondeados en el medio y puntia-gudas en la estremidad ; estas son suaves al tacto , tienen sobre el dorso una glándula verdosa poco marcada , y están sostenidas por peciolos bastante largos , debajo los cuales se hallan dos estípulas ordinariamente lanceoladas y un poco arqueadas ; los pedúnculos nacen de las acilas de las hojas y cada uno de ellos lleva una flor amarillenta , cuyo caliz exterior es fuertemente dentado.

Octava : el de la isla de Borbon, el cual prefiere las orillas del mar , tiene las ramas horizontales , se levanta poco y no presenta á la vista una vejetacion tan brillante como los demas ; crece rápidamente , florece con prontitud, sus frutos maduran casi todos á la misma época, persisten hasta su completa madurez, no obstante las lluvias y el viento, y encierran un filamento fino y abundante.

Novena : el de Jeorgia de semillas negras , el cual es anual ó pide á lo menos ser sembrado cada año ; en las orillas del mar y en terreno



fértil dá por acre (un acre igual á 1080 ó 1320 piés cuadrados) de doscientas á doscientas cincuenta libras de algodón limpio y bastante hermoso.

Todo terreno excepto los no aireados, los muy altos, muy húmedos ó muy frios, conviene á la planta del algodón para su cultivo: la vecindad del mar le es preferible, porque los vientos que dominan frecuentemente en las costas van acompañados de partículas salinas que favorecen singularmente su vejetacion. El suelo no debe ser pedregoso, pero sí arenoso, lijero, móvil, mas bien seco que húmedo, y cuyas partes tengan entre sí el grado de adherencia que es mas conveniente; un suelo muy graso le hace crecer con rapidéz, dando entonces mas leño que fruto; si es húmedo, las raices se pudren fácilmente y son picadas de los gusanos. La tierra se labra con el arado y se entierran las hierbas; en las tierras de cultivo se dan tres labores, una al fin del otoño, otra en primavera y otra en las inmediaciones de la siembra; las primeras abren la tierra para que esperimente las influencias meteóricas y la tercera la dispone para recibir la semilla. Esta conserva la facultad de jerminalar por dos ó tres años, pero ecsisten algunas especies que pierden esta propiedad despues de algunos meses y otras despues de algunos dias: como su corteza es muy dura, debe



antes de ser sembrada, estar en el agua por espacio de tres, cinco ó siete dias, segun la especie á que pertenece. La siembra se practica á vuelo, en zanjias y en hoyos, y tiene lugar cuando no deben temerse las heladas, esto es, en el mes de Abril. Si la tierra está suficientemente húmeda, la jermiacion tiene lugar á los siete ú ocho dias despues de la siembra ; una lluvia prolongada la pudre , mientras que sin esta puede conservarse muchos meses en la tierra , porque sus partes aceitosas y su dura corteza la garantizan de la impresion del calor. Apenas nace la jóven planta cuando se halla rodeada de malas hierbas ; al principio las sobrepuja , pero luego al cabo de quince ó veinte dias la ahogan , siendo necesario entonces el arrancarlas , cuya operacion debe repetirse con bastante frecuencia hasta que la planta tenga unas diez y ocho pulgadas de altura y se practica con una pequeña hoz ; las hierbas arrancadas se llevan lejos del campo y se las quema. Cuatro meses despues de la siembra el vegetal florece, desde cuyo momento hasta la completa madurez de los frutos son necesarios unos sesenta dias ; entonces la cápsula se abre insensiblemente por su parte superior y deja salir los copos de algodón que cuelgan exteriormente.

La cosecha del algodón tiene lugar unos seis ó siete meses despues de la siembra cuando la



estacion ha sido favorable , y puede durar tres meses ; en algunos paises hay dos , siendo la primera la mas abundante. En nuestra Península se verifica á principios de setiembre y la practican mujeres y niños, haciéndose ordinariamente en tres ó cuatro veces : el algodon de la primera recoleccion es mejor que el de la segunda y este mejor que el de la tercera. Las cápsulas se dejan en el vegetal quitándose tan solo el algodon; este no debe dejarse mucho tiempo maduro sobre la planta porque se cae fácilmente y el cáliz secándose y cayendo en polvo puede mancharlo.

Verificada la cosecha se cortan las ramas de esta planta , cuyos cortes se cicatrizan fácilmente: al primer año se cortan todos los tallos menos el mas vigoroso, y despues de la cosecha se cortan las ramas que lleva á la altura de unas diez y ocho pulgadas y se hace asi un pequeño árbol : en los paises en los cuales haya invierno tiene lugar esta operacion cuando han pasado ya las heladas. En nuestra Península se verifica á la manera de la poda de la vid : el vegetal sembrado en la primavera del año anterior se corta á la altura de tres ó cuatro pulgadas , y el tallo dá en aquel año las ramas cargadas con mucho fruto. En la segunda poda se dejan una ó dos ramas de tres pulgadas y media y cuando mas avanzado en edad se le dejan tres, cuatro ó cin-



co en terrenos fértiles , si bien opinan algunos buenos agricultores que no deben dejarse mas que dos. La planta algodón sujeta á la poda vive en España ocho ò diez años, y es en el segundo , tercero y cuarto año cuando vive mejor y dá mas fruto : no se la poda sino despues de la cosecha del primer año , durante el cual no se le hace experimentar cosa alguna y vejeta con entera libertad. Si la tierra lo permite se la riega ; pero cuando la planta la cubre con sus ramas debe cesar toda labor y aun el mismo riego.

### *Blanqueo del algodón.*

El algodón separado de las cápsulas que le contienen sobre la planta constituye el algodón en rama del comercio , el cual despues de hilado sirve para la elaboracion de telas muy apreciadas en las necesidades de la vida. En este estado contiene : 1º una materia colorante amarilla propia del mismo : 2º harina ó almidón empleados en la encoladura: 3º jabón de que se hallan impregnados los utensilios de la fabricacion : 4º aceite de las máquinas de hilar: 5º grasa de que se hace uso para facilitar el movimiento de la cadena por entre los dientes del peine : 6º óxidos de hierro y de cobre que se hallan disueltos en los aceites y en las grasas : y 7º mugre



de las manos de los operarios y polvo de los talleres.

El blanqueo del algodón forma el objeto de varios procedimientos; nosotros espondremos el que describe Mr. Penot en su memoria premiada por la Sociedad industrial de Mulhausen, el mismo que con pocas modificaciones se sigue generalmente en nuestro país.

El algodón en bruto se moja con mucha dificultad; sus fibras se hallan cubiertas de una sustancia que se opone á su imbibición y que se puede separar por el alcohol; este líquido disolviendo al mismo tiempo una parte de la materia colorante, deja por residuo cuando se evapora enteramente, unas escamas lijeras, amarillentas, solubles en los álcalis, en los ácidos y en una grande cantidad de agua hirviendo.

La materia colorante del algodón puede ser considerada no como parte integrante sino simplemente sobrepuesta á las fibras cuya fuerza no aumenta: Mr. Penot tomó 48,77 gramos de hilo crudo y por término medio de diez ensayos vió que un hilo de un metro de largo se rompía bajo un peso de 1225,33 gramos; hizo hervir dicho hilado por espacio de dos horas en una lejía cáustica de sosa á un grado de Beaumé, el cual despues de lavado y seco pesó 48,49 gramos y no habia perdido nada de su fuerza. Si se neutraliza dicha lejía por un ácido, se ob-



tiene una sustancia lamelosa, amarillenta, transparente, quebradiza, y muy soluble en los álcalis.

La cola ó aderezo se compone jeneralmente de sustancias harinosas que se dejan agriar amenudo antes de usarlas : como no siempre está formado por las mismas, se puede establecer para la debida resolucion del problema que contiene ordinariamente *cola fuerte, potasa, sosa, cloruro de calcio, almidon, harina*, y esta compuesta de almidon, albùmina, gluten etc. Todas estas sustancias son solubles en el agua, escepto el gluten que se disuelve en los ácidos vegetales, y segun Mr. Penot en el agua de cal.

El algodón durante su hilatura se cubre de una materia grasa ó aceitosa, una porcion de la cual hallándose en contacto con el peine de laton forman por su reaccion química un jabon cobrizo descomponible por la accion de los álcalis, los cuales disuelven el óxido de cobre precipitado en los primeros momentos de la reaccion.

Cuando se hacen hervir las piezas con la cal, la grasa se halla todavia libre, se combina con ella y forma un jabon calizo soluble en un esceso de agua de cal y mejor aun en una disolucion de sosa cáustica.

Por último, el algodón pasando por muchas manos se carga de una cantidad bastante considerable de mugre soluble en el agua, mientras



que puede tambien llevar una porcion de hierro y de materias terreas fijadas sobre él durante las diferentes operaciones del blanqueo , cuyas sustancias son facilmente solubles en el agua acídula.

En resumen , lo que puede haber sobre los hilados ó tejidos de algodou es lo siguiente :

Cola fuerte soluble en el agua.

Potasa *id.*

Sosa *id.*

Cloruro de calcio *id.*

Almidon etc. *id.*

Mugre de las manos *id.*

Gluten, soluble en el agua de cal.

Materia grasa soluble en la sosa cáustica.

Jabon calizo *id.*

Jabon cobrizo *id.*

Sustancia resinoides.

Materia colorante del algodou.

Hierro soluble en los ácidos.

Materias terreas *id.*

Hechas estas observaciones veamos como espone Mr. Penot su proceder del blanqueo.

1º Se hacen hervir las piezas en agua clara, con el fin de despojarlas de todas aquellas materias que son solubles en dicho líquido, y de que se hallan aquellas impregnadas.

2º Terminada la maceracion se limpian las piezas por un medio mecánico cualquiera , operacion importante que se practica varias veces du-



rante el blanqueo, pues separa de aquellas una considerable cantidad de materias extrañas retenidas por las mismas.

3º Se hacen hervir las piezas en lechada de cal, la cual hace desaparecer el gluten, al propio tiempo que se forma un jabon calizo.

4º Se pasan las piezas por una lejía cáustica de sosa que disuelve los jabones de cal y de cobre, así como también la porción de materia colorante suficientemente deshidrogenada para poderse combinar con aquella. Esta lejivación que se repite varias veces para los tejidos á fin de separarles enteramente toda la materia grasa que llevan adherida, es casi la sola operación que se hace experimentar á los hilados, los cuales se hacen hervir en la sosa cáustica hasta que se precipitan al fondo de la caldera, pasándolos luego á la acción del cloro y del ácido sulfúrico.

5º Cuando las piezas han hervido suficientemente en las lejías, ó bien se las espone al prado, ó se las pasa inmediatamente por la cuba de cloruro de cal, que se mantiene siempre tibia mediante el vapor del agua. Luego que se sacan las piezas del baño del cloruro se las deja escurrir bien sobre la misma cuba, y se introducen en el baño del agua acidulada que se halla colocado al lado de aquella. Lo que sucede en esta operación es lo siguiente; el ácido sulfúrico combinándose con la cal deja en libertad el clo-



ro que se hallaba unido á la misma, el cual obra con toda su fuerza sobre la materia colorante, la deshidrojena y la hace mas soluble en los álcalis cáusticos. Por otra parte, obrando de esta manera, solo se elimina la cantidad de cloro necesaria y se evita un excesivo desarrollo de este, el cual á mas de poder alterar á las piezas ó hilados sujetos á su influencia, incomodaria extraordinariamente á los operarios dentro los talleres.

6º Se sujetan las piezas á la accion de una nueva lejía de sosa cáustica con el objeto de disolver la materia colorante deshidrojenada por el cloro ó por el aire si se han espuesto al prado, asi como tambien la materia grasa que puede todavia acompañarlas. Estas dos operaciones se repiten muchas veces, separando la materia colorante muy poco á poco, á fin de que no se destruyan aquellas poniéndolas á la vez en contacto de una grande cantidad de cloro.

7º Se terminan las operaciones del blanqueo pasando las piezas por una lijera disolucion de ácido sulfúrico, el cual disuelve el hierro, y las materias terreas que pudierau hallarse todavia sobre aquellas: luego se lavan muy bien á fin de disolver las sales formadas, y el ácido libre interpuesto en las mallas del tejido, se las pasa por el baño azul como las de cáñamo y lino si asi conviene, se secan, se prensan y se libran al comercio.



Las operaciones que acabamos de describir propias y necesarias para el blanqueo del algodón, pueden abreviarse muchísimo si se adopta el siguiente proceder por el vapor.

1º Se hace hervir el algodón en agua que tenga en disolución un poco de sosa cáustica, y se lava luego perfectamente para despojarle en lo posible de sus impuridades: si se puede se deja secar al aire.

2º Se deja el algodón por espacio de siete ú ocho horas en un baño no muy concentrado de cloruro de óxido de potasio (agua de javela) ó de cloruro de cal: pasado dicho tiempo se lava bien y se deja secar si es posible.

3º Se dispone un cuarto de mampostería ó de piedra, el cual tiene en su parte superior una bóveda con una abertura de un pié y medio de diámetro que se abre y cierra á voluntad, y un agujero para dar salida al vapor, acompañado de su correspondiente válvula de seguridad; y remata inferiormente en una caldera de cobre de un pié y medio de profundidad, sobre cuyo borde que sale interiormente de cinco á seis pulgadas, se fija un enrejado de madera blanca, encima del que se colocan las primeras piezas inferiores destinadas al blanqueo. Se colocan luego estas en dicho cuarto, hallándose fuertemente impregnadas de una lejía cáustica de sosa que señale uno ó dos grados del areómetro de Mois-



sy, y cuando aquella está llena, se tapa herméticamente, se calienta la caldera y se la mantiene en ebullicion por espacio de tres horas. Entonces se abre el cuarto, se rocian las piezas con nueva lejía que se hace calentar, se tapa nuevamente y se continua la ebullicion por otras tres horas, cuidando de sacar de la caldera por el tubo de descarga una cantidad de lejía vieja igual á la que se ha echado por la parte superior. Se repite lo mismo durante veinte y cuatro ó treinta horas; teniendo cuidado de alternar el efecto del vapor á una alta temperatura y bajo una fuerte presion, con el riego de los licores alcalinos nuevos. Despues de esta operacion se lavan las piezas, se las hace secar, y se presentan de un blanco perfecto.

4º Se pasa el algodón por un baño lijeramente acidulado por el ácido sulfúrico, se lava bien y se deja secar, con lo cual concluyen las operaciones del blanqueo por el vapor.

MM. Miles Turnel y Lawrence Angell blanquean el algodón, pasándolo primero por una lejía hirviendo de igual concentracion que las ordinarias, obtenida con una mezcla de cal viva y sulfuro de potasio ó sodio; lo immerjen luego en el baño acídulo, lo sujetan despues á la accion del cloro y concluyen con lavarlos muchas veces en agua clara.

M. Paisant de la Motte propone blanquear el



algodon, así como tambien el cáñamo y lino, con el uso de sustancias animales, especialmente con los orines y el estiercol de buey y de vaca; empero estos procederes y otros varios que se han escrito están bien lejos de ser adoptados por la mayoría de los prácticos en el arte del blanqueo.

### *Tintura del algodon.*

Antes de proceder á la tintura del algodon es menester hacer experimentar á este dos ó tres operaciones preliminares, que son indispensables para la consecucion feliz de los mejores resultados.

La primera operacion llamada de *desgomadura*, se practica haciéndole hervir por unas dos horas en agua clara si se le destina para colores lijeros, ó en una disolucion de sosa cáustica que señale poco mas de un grado en el areómetro de Beaumé, en la cual permanece hasta que se precipita por sí mismo en la caldera: en este estado se saca de esta, se deja escurrir, se lava bien en agua limpia, y se deja secar al aire libre.

Verificada ya esta operacion se da al algodon el mordiente aluminoso, á cuyo fin se hace una disolucion de alumbre refinado, en el agua ligeramente calentada en proporcion de dos onzas de este por libra de algodon para los colores claros, y dos y media á tres onzas del mismo para



los matices mas oscuros : el algodón se voltea por esta disolucion por media hora ó algo mas, pasado cuyo tiempo se inmerje enteramente en la misma, permaneciendo en ella por espacio de ocho ó mas horas. Transcurridas estas se saca el algodón y se lava bien en agua clara antes de introducirlo en el baño tintorial.

Algunas veces el algodón antes de recibir el mordiente de alumina, experimenta otra preparacion llamada del *agallado* : á este fin se hacen hervir en la suficiente cantidad de agua las agallas groseramente molidas, en proporcion de unas tres onzas por libra de algodón ; cuando la decoccion se ha enfriado hasta el punto de poderse trabajar en la misma sin incomodidad, se voltea por ella el algodón por bastante tiempo y se le deja algunas veces immerjido en aquella por una ó dos horas, pasadas las cuales se saca, se tuerce con la mano y se deja secar, ó se pasa inmediatamente por el baño de alumbre.

#### *Coloracion amarilla.*

*Amarillo por la gualda.* Se prepara una decoccion de gualda en la proporcion de una libra de esta por libra de algodón, se vierte una porcion de esta decoccion en una caldera que contiene agua tibia y se voltea en ella el algodón



alumbrado (1) hasta que haya adquirido el matiz que se desea, cuya intensidad puede aumentarse añadiendo á la caldera nueva cantidad de la decoccion indicada. Se lava luego el algodón en agua corriente, y se hace secar: el color producido por la gualda es de los mas permanentes que se conocen. (Atlas: n.º 1.)

Si se pasa el algodón tintorado con la gualda por una debil disolucion de acetato de cobre, adquiere un color amarillo tostado.

Si se pasa el mismo algodón en una disolucion de sulfato de hierro, cambia el matiz amarillo en color verde de aceituna mas ó menos claro (n.º 2.)

*Amarillo por el cuercitron.* Se pasa el algodón debidamente alumbrado en un baño tibio que contenga decoccion de cuercitron, por el cual se voltea hasta tanto que haya adquirido un color bien unido. En este estado se saca el algodón del baño tintorial, y despues de haber echado en este un poco de disolucion de estaño, se voltea de nuevo por él por espacio de unos ocho ó diez minutos, pasados los cuales se lava bien, y se hace secar.

---

(1) Muchas veces es el acetato de alumina el mordiente aluminoso que se emplea en la tintura del algodón.



Otro proceder puede seguirse que consiste en dejar el algodón por media hora en una decocion de una parte de nuez de agallas y media parte de sosa, y luego por espacio de dos horas en un baño de alumbre al que se ha añadido un octavo de su peso de creta en polvo fino ; se seca el algodón, se inmerje por dos minutos en agua de cal, se seca de nuevo y se tiñe luego lentamente en un baño de cuercitron.

Si se pasa el algodón tintorado con el cuercitron en una disolucion de sal ferrujinosa, adquiere un color oscuro ; si la sal ferrujinosa va mezclada de un octavo de su peso de creta el color que se obtiene es como de chocolate. La adicion de un poco de sulfato de cobre cambia el matiz en verde de aceituna.

*Amarillo por el fustete.* Se pasa el algodón alumbrado en un baño caliente que contenga decocion de dicha sustancia, dentro el cual se voltea hasta que haya adquirido un color bien igual en todas sus partes : entonces se vierte en el baño un poco de disolucion de estaño, se voltea nuevamente en él el algodón por espacio de diez ó doce minutos, pasados los cuales se lava bien, y se hace secar. El color producido por el fustete es poco permanente.

Si en vez de la disolucion de estaño se añade al baño tintorial un poco de subcarbonato de sosa, se obtiene tambien un color amarillo bastante hermoso.



*Amarillo por el palo amarillo (busaina).* Se voltea el algodón alumbrado en un baño caliente que contenga la cantidad suficiente de decoccion de palo amarillo, en el cual se añade al fin de la operacion un poco de disolucion de estaño si se quiere un matiz claro y vivo, ó bien una corta porcion de álcali ó de sal comun si se desea un color subido: se lava luego, se escurre y se deja secar. Este amarillo es bastante permanente pero no muy hermoso.

Si se obtiene la decoccion del palo amarillo mezclado con un poco de gualda, el color resultante es mas vivo y mas bello. Con las sales de hierro y cobre produce matices oscuros muy agradables.

*Amarillo por el cúrcuma.* Se prepara una decoccion de cúrcuma y se pasa en ella estando todavía caliente, el algodón alumbrado ó sin alumbrar: luego despues se saca del baño, se escurre bien y se deja secar sin lavarlo (n.º 3). El color amarillo producido por el cúrcuma e sin duda el mas brillante, pero desgraciadamente el mas fugaz.

Si se voltea el algodón tintorado con el cúrcuma en agua de cal se obtiene un color anaranjado.

Si se voltea el mismo algodón por una disolucion acídula, adquiere el color mayor brillantez, pero disminuye algun tanto de su intensidad.



Si se dá al algodón un mordiente compuesto de siete partes sal de estaño y una parte de ácido bórico (1) y se pasa luego por un baño de decoccion de cúrcuma, se obtiene un color amarillo naranjado vivo y bastante sólido. Karster.

*Amarillo por la granilla de Aviñon.* Se voltea el algodón alumbrado en un baño caliente mas ó menos saturado de decoccion de dicha sustancia: se lava luego, y se hace secar. Si se añade á la decoccion un poco de sal de estaño ó de cremor de tártaro, el color que resulta es mas hermoso.

M. Guihlich añade al baño de tintura alumbre, sulfato de cobre y un poco de sal comun; y asegura que el color asi obtenido es mas permanente que el del palo amarillo.

*Amarillo por el achiote.* Se prepara el baño colorante haciendo hervir por media hora en una lejía cáustica de potasa ó sosa que señale unos seis grados en el areómetro, el achiote

---

(1) Este ácido se presenta en escamas cristalinas, brillantes, incóloras, poco solubles en el agua, solubles en el alcohol y fusibles á un color rojo formando un vidrio perfectamente transparente.

Se prepara tratando una disolucion bien saturada y caliente de sub-borato de sosa, por el ácido sulfúrico ó clorhídrico concentrados: el ácido se precipita á medida que la disolucion salina va enfriándose.



cortado en pequeños pedazos. En esta decoccion asi preparada se pasa ó voltea el algodón no alumbrado, hasta tanto que haya adquirido un matiz uniforme; se obtiene de este modo un color amarillo algo naranjado, que adquiere mayor brillantez añadiendo últimamente al baño un poco de cremor de tártaro. Se lava luego con cuidado y se deja secar en una estufa ó en otro lugar aireado que sea oscuro. ( Núm. 4. )

Si se voltea el algodón tintorado por el achiotte en agua ligeramente amoniacal, adquiere un color de aroma un poco mas subido que el anterior. ( Núm. 5. )

*Amarillo por la manzanilla de tintes.* Se opera de la misma manera que para el amarillo por el cuercitron.

*Amarillo por el manzano silvestre.* En una decoccion bien caliente de esta sustancia, á la cual se mezcla un poco de ácido acético, se voltea el algodón mordentado con el acetato de alumina, hasta haber conseguido el matiz que se desea: se lava luego en agua corriente, se escurre y se hace secar.

Si se pasa el algodón asi tintorado por un baño de una sal ferruginosa, se obtiene un color verde de aceituna.

*Amarillo por la datisca como cáñamo.* Se procede del mismo modo que para el amarillo por la gualda.



*Amarillo por el álamo blanco.* Igual proceder que para el amarillo por el cuercitron , con la sola diferencia de usar por mordiente el sulfato de estaño.

*Amarillo por la retama de tintes.* Se voltea el algodón alumbrado en una decoccion de esta materia , á la cual se añade un poco de potasa : se lava bien , se escurre y se deja secar.

*Amarillo por el cardo de tintes.* Procedimiento igual al del amarillo por el cuercitron. En algunos lugares reemplaza á la gualda en la tinctura del lino.

*Amarillo por el enebro.* Se dá al algodón un mordiente compuesto de una parte de alumbre y media parte de sal comun , y se voltea luego en una decoccion mas ó menos saturada de dicha sustancia. Se puede tambien pasar primero el algodón por el baño tintorial y luego por el baño mordiente.

El sulfato de hierro y el amoniuro de cobre cambian este color amarillo en verde subido.

*Amarillo por el esparto de escobas.* Se procede del mismo modo que para el amarillo por la gualda. Con las sales de hierro produce colores aceitunados muy hermosos.

*Amarillo por el ruibarbo.* Se dá al algodón mordiente de sal de estaño, y se pasa en seguida en una decoccion caliente de raiz de ruibarbo : el color asi producido es amarillo de oro , el



cual cambia en gris de acero con el sulfato de protóxido de hierro.

*Amarillo por el óxido de hierro.* Se pasa el algodón no aluminado en una disolución de sulfato de hierro, en la cual se voltea hasta tanto que se halle aquel bien impregnado de la misma; se saca entonces y se introduce en una disolución de potasa ó sosa cáusticas, las cuales descomponiendo la sal ferruginosa, se combinan con su ácido y dejan fijado en el algodón el óxido de hierro. Se lava luego el hilado ó el tejido y se deja á la acción del aire libre, con lo cual se sobreoxijena el óxido y presenta mas tarde un color amarillo mas subido. (Núm. 6.) Algunas veces se aviva este color, pasando el algodón por una disolución caliente de jabon al salir del baño alc. lino.

*Amarillo por el cromato de plomo.* Se prepara una disolución de acetato neutro de plomo (sal saturno), en proporción de dos onzas de sal por libra de algodón; se voltea este en dicha disolución caliente por algun tiempo, y se deja despues inmerjido en la misma por espacio de seis ú ocho horas, pasadas las cuales se lava bien en agua clara para separar el exceso de mordiente. El algodón asi preparado se pasa por una disolución de bicromato de potasa en proporción igual á la del baño anterior; las dos sales se descomponen recíprocamente, se forma un ace-



tato de potasa que queda disuelto , y un cromato de plomo que produce sobre el algodón un hermoso color amarillo. Se lava luego en agua corriente , se tuerce á clavija y se hace secar. ( Núm. 7. )

El ácido acético comunica un hermoso matiz amarillo de limon al algodón tinturado por el procedimiento descrito anteriormente.

*Amarillo por el sulfuro de arsénico.* Primer procedimiento : se voltea el algodón en una disolución de arsenito de potasa por espacio de una hora , transcurrida la cual , se pasa en otra de sulfhidrato de sulfuro de potasio ó sodio , ó de sulfhidrato de amoníaco : hay recíproca descomposición de las dos sales , formación de un sulfuro de arsénico que se fija en el algodón , y óxido de potasio que queda en disolución en el líquido.

Segundo procedimiento : se voltea por algun tiempo el algodón en una disolución amoniacal de sulfuro de arsénico amarillo , y se abandona luego á la acción del aire ; el amoníaco se evapora y queda fijo el sulfuro metálico.

Tercer procedimiento : se disuelve el sulfuro de arsénico en una lejía cáustica de potasa ó sosa , se voltea el algodón en esta disolución y se pasa luego por agua acidulada con el ácido sulfúrico , el cual combinándose con la potasa, deja precipitar sobre el algodón el sulfuro di-



suelto por la misma : se lava luego este en agua clara , se escurre bien y se hace secar (1).

*Amarillo por el azufre dorado de antimonio.* Se disuelve este cuerpo en la disolucion de estaño , se estiende la mezcla con agua y se pasa en ella el algodón humedecido con agua caliente, en cuyo baño se deja hasta que haya tomado el matiz que se desea ( Guilich ). Una onza de azufre dorado basta para teñir de color amarillo subido una libra de algodón.

#### *Coloración roja.*

*Rojo por la rubia.* Se agalla primeramente el algodón , empleando en el baño tres onzas de

---

(1) M. Houton-Labillardiere ha propuesto el uso de una combinacion de sulfuro rojo de arsénico y de óxido de plomo para obtener en tintura una grande variedad de colores muy sólidos, tales como el amarillo , el rojo anaranjado , el rojo moreno, el negro y otros varios matices intermedios , que resisten perfectamente á la accion del aire , del jabon y del frote. Dicho autor emplea el acetato de plomo para formar la base ó el mordiente de estos colores , y la disolucion arsenical la prepara haciendo hervir durante una hora en una conveniente cantidad de agua , tres onzas de rejalgar , dos onzas potasa y una onza de cal apagada.



agallas por cada libra de aquel ; se deja secar y se le dan dos alumbrados sucesivos , volteándolo por mas ó menos tiempo una disolucion caliente de acetato de alumina que señale de cinco á seis grados en el areómetro de Beaumé. El algodón asi preparado se pasa por el baño tintorial que contiene tres onzas de rubia por cada libra de aquella materia , cuya temperatura se aumenta gradualmente hasta el punto de la ebullicion , lo cual debe verificarse en el espacio de una hora : cuando el líquido contenido en la caldera hierve se inmerje en él el algodón , dejándolo por diez ó doce minutos , pasados los cuales se saca , se deja enfriar y se pasa por un segundo baño tintorial preparado como el anterior , trabajándose en él el algodón de la misma manera que en el primero. Se lava en seguida, se pasa por un baño de jabon tibio, se lava de nuevo y se hace secar.

Si se pasa el algodón tintorado de rojo por la rubia , en una disolucion de pirolíquito de hierro , se obtiene un color *mordoré subido* bastante agradable.

*Encarnado de Andrinópolis.* La tintura del algodón por el color encarnado llamado de Andrinópolis ó de Turquía , es sin duda la mas larga y la mas complicada que se conoce : su descubrimiento tuvo lugar en la India , de donde pasó á otras partes del Asia y la Grecia , no siendo



conocida en Francia hasta el año de 1747, época en que fueron llamados á ella algunos tintoreros griegos para que planteasen y dirigiesen algunas fábricas destinadas á la producción de dicho tinte.

Los procedimientos que pueden seguirse para la preparación del color encarnado de Turquía son variados, como puede verse en la siguiente exposición que vamos á hacer de los mas principales de ellos.

*Proceder de Chaptal.* La primera operación consiste en desgomar el algodón, á cuyo fin se deja hervir por espacio de media hora en una legía de sosa que señale dos grados en el areómetro, pasado este tiempo se lava y se deja secar.

Segunda operación. Se echa en una vasija trescientas libras de legía de sosa que señale uno ó dos grados en el pesa-ácidos de Beaumé, á la cual se mezclan veinte libras de aceite y veinte y cinco libras del humor gástrico de los animales rumiantes, se ajita bien y se pasa luego por este baño el algodón (1) por mas ó menos tiempo. Se le lleva al tendadero para hacerlo secar,

---

(1) Las proporciones que se espresan en este proceder son las que corresponden á doscientas libras de algodón.



y cuando está seco se le pasa en una lejía de sosa que señale un grado y medio ó dos grados lo mas : despues de haberlo secado por segunda vez , se le pasa en otra lejía que señala dos grados.

Cuando se han dado dos lejivaciones al algodón despues del primer baño aceitoso, y despues de haberlo hecho secar al fin de cada una de estas tres operaciones , se prepara un segundo baño de aceite empleando el mismo proceder que para el primero , con la sola diferencia que se suprime en este segundo el jugo gástrico. A este fin se vierten trescientas libras de lejía á un grado de concentracion sobre el poco de residuo que del primer baño puede haber quedado en la tinaja y se le añaden diez y seis libras de nuevo aceite.

Se pasa con cuidado el algodón en este segundo aceite , se le hace secar y se le sujeta á dos lejivaciones sucesivas un poco mas fuertes que las primeras : se lava luego muy cuidadosamente en agua limpia y se deja secar.

Tercera operacion. *Agallado*. Se hacen hervir veinte libras de agallas en doscientas libras de una infusion de treinta libras de zumaque : despues de media hora de hervor se vierten en el baño cien libras de agua fria , se saca el fuego y se pasa el algodón en aquel , luego que la mano se pueda tener metida en él sin grande incomodidad. Se escurre y se deja secar.



Como el agallado es una de las operaciones mas importantes de la tintura , es menester atender ; 1º pasar el algodón por un baño de agallado muy caliente para que el mordiente lo penetre todo igualmente ; 2º torcerlo con cuidado , pues sin esto las partes que quedan mas húmedas se hundén mas y el color sale desigual ; 3º no agallar sino cuando se está seguro de poder enjugar ó secar el algodón en el mismo dia ; 4º no agallar sino cuando el tiempo se halle bien sereno , porque es constante que el aire lluvioso ennegrece el algodón agallado.

Cuarta operacion. *Alumbrado.* Se disuelven veinte y cinco libras de alumbre en doscientas libras de agua caliente , en cuya disolucion se pasa el algodón luego que su temperatura permite la libre introduccion de la mano en ella : el color amarillo que habian comunicado las agallas al algodón , cambia en gris por la operacion del alumbrado. Se seca el algodón aluminado y se lava luego seis ó siete veces en agua clara, á fin de separar de él todas las materias que puedan acompañarle sin combinacion.

El algodón asi preparado no adquiriria aun en el baño de rubia el color que se desea ; es de ahí que se le dá un tercer baño aceitoso que se prepara con quince libras de aceite y una primera lejía á un grado.

Después de este baño se pasa el algodón por



tres lejías sucesivas , de las cuales la primera señala dos grados , la segunda tres y la tercera cuatro , cuidando de hacer secar cada vez el algodón.

Se lava este , se le agalla nuevamente con quince libras de agallas sin zumaque , y se alumina con veinte libras de alumbre puro : se lava luego y se seca , con lo cual se halla el algodón en estado de poder recibir el tinte.

Se podría dar el tercer baño aceitoso inmediatamente despues de las lejías del segundo y entonces se evitarían dos lavados y el segundo agallado y alumbrado ; pero en este caso sería necesario aumentar la cantidad de las agallas y del alumbre , y emplear en una sola vez treinta y cinco libras de agallas en vez de veinte y cincuenta libras de alumbre en vez de treinta.

Quinta operacion. *Baño de rubia.* Se toman doscientas ó doscientas cincuenta libras de rubia y cien libras de sangre ; se mezclan bien estas dos materias , se deslie la pasta resultante en el agua tibia de la caldera destinada al tinte , y se inmerje y volteæ por ella el algodón por espacio de una hora , aumentando gradualmente la temperatura. Cuando el baño hierve se abandona dentro de él el algodón , manteniendo la ebullicion por una hora , pasada la cual se lava bien en agua limpia.

Sesta operacion. *Avivaje.* Para ejecutar esta



operacion se usan calderas de cobre cuyo orificio circular pueda recibir una tapadera que se le adapte esactamente ; se las llena hasta los dos tercios de una lejía de sosa que señala dos grados , en la cual cuando ya caliente se echan veinte libras de jabon blanco, cortado en pequeños pedazos. Cuando empieza ya la ebullicion se inmerje el algodón , se cubre la boca de la caldera con una gruesa tela y con mucho cuidado se sujeta á ella la tapadera , la cual tiene en su centro una pequeña abertura para dar escape á los vapores que se forman durante la ebullicion.

Cuando se halla ya el algodón bastante avivado , se saca de la caldera , se lava bien y se sujeta á otra igual operacion , para la cual se disuelven veinte y cinco libras de jabon en agua pizeramente alcalina : la ebullicion dura cuatro ó seis horas , segun que el color es mas ó menos cargado.

El algodón que ha recibido este segundo avivado se lava bien , se deja secar y se le pasa con el mayor cuidado por un baño compuesto de doscientas libras de agua tibia , quince libras de disolucion de estaño (1) y seis libras de alumbre

---

(1) Se obtiene disolviendo una onza de sal amoníaco en una libra de ácido nítrico de 32° B., en cuya disolucion se echa estaño en granalla en proporcion de 1/16 del peso del ácido.



puro ; hecho esto se lava bien el algodón en agua corriente , se deja secar y se libra al comercio. ( Núm. 8. )

*Proceder empleado en Grecia segun M. de Beaujour.* Se hace hervir el algodón por espacio de cinco ó seis horas en un baño alcalino de una y media parte de sosa y veinte partes de agua, se lava luego en agua clara y se pasa por un baño de estiércol de carnero , aceite y sosa (1), en el cual permanece hasta que esté bien penetrado , torciéndolo á clavija y secándolo en seguida; el baño de estiércol se repite tres ó cuatro veces , torciendo y secando el algodón cada vez. Se lava luego este en agua corriente y se macera en agua caliente que contiene cinco partes de agallas pulverizadas ; se pasa luego dos veces en cuarenta y ocho horas por un baño de alumbre y potasa (2) , se escurre bien y se lava. Se dispone un baño de cien partes de agua y treinta y cinco partes de alizarí rociado con sangre de

---

(1) Se pulveriza á este objeto , una parte de estiércol y seis partes de sosa , y se vierte encima la mezcla cuarenta partes de agua ; se decanta el liquido claro , se le añaden seis partes de aceite de olivas y se ajita hasta que la mezcla sea lechosa.

(2) Cinco partes de alumbre , cinco de agua y un poco de sosa.



buey ó de carnero, en el cual se inmerje el algodón luego que está aquel bien caliente, permaneciendo dentro de él hasta que la mitad del agua esté evaporada: se lava luego y se hace hervir en una lejía hasta que tenga el matiz que se desea.

*Proceder empleado en Persia.* Se macera el algodón en un líquido jabonoso formado de aceite de ballena, estiércol de vaca y potasa (1), se le escurre luego y se le deja amontonado por espacio de cinco días: pasados estos se estiende, se deja secar al aire, se trata nuevamente por otro líquido semejante, pero sin estiércol de vaca, se tuerce y amontona. El algodón se calienta un poco; después de algunas horas se estiende y se hace secar al aire.

Se separan entonces las materias jabonosas excesivas mediante un baño alcalino; se lava, se seca, se pasa por otro baño jabonoso sin estiércol y se seca nuevamente: estas tres últimas operaciones se repiten tres veces seguidas. Se pasa entonces el algodón en un baño de nuez de aga-

---

(1) Sobre mil piezas se toman 450 libras de aceite de pezgado, 384 libras de estiércol de vaca reciente y 950 libras de lejía de potasa, preparada con 800 libras de carbonato (peso ruso).



llas que contiene alumbre (1), se seca y se echa en el baño de rubia calentado hasta la ebullicion, en el cual se vierte tambien una porcion de sangre (2). El algodón permanece á veces en este baño por espacio de veinte y cuatro horas, pasadas las cuales se saca, se escurre bien, se lava y se seca al aire libre. El color rojo oscuro que presenta entonces el algodón, se aviva, haciéndole hervir por veinte y cuatro horas en un baño lijeramente alcalino: despues de esta operacion se deja enfriar, se lava bien, se hace secar, se pliega y se prensa.

*Proceder empleado en Elberfeld (Alemania).* Se limpia el algodón hirviéndolo por espacio de cuatro horas en una lejía alcalina, se deja enfriar y se lava.

Se voltea en un mordiente de estiércol alcalino y aceitoso (3), en el cual permanece luego durante la noche: se deja escurrir por una ho-

---

(1) Por cada mil piezas, se toman 160 libras de zumaque, 50 libras de agallas, 100 libras de alumbre puro y 950 libras de agua (peso ruso).

(2) Por cada mil piezas se emplean 950 libras de rubia molida, 768 libras de sangre fresca y 1152 libras de agua (peso ruso).

(3) 300 libras de agua, 15 libras de potasa, 24 libras de estiércol de carnero y 12 libras y  $\frac{1}{2}$  de aceite de olivas.





ra, se tuerce y se seca. Este tratamiento se repite otras tres veces.

Baño alcalino aceitoso (1), se tuerce y se seca: este tratamiento se repite cuatro veces.

Maceracion durante la noche en agua de rio; se lava ligeramente sin torcerlo y se seca luego al aire libre.

Mordiente formado de una decoccion tibia (30° Reaumur) de zumaque y nuez de agallas(2), en la cual permanece el algodón durante la noche; se le da un fuerte batido y se seca.

Baño aluminoso (3), batido; este trabajo se repite en el baño, en el cual permanece durante la noche. Se deja escurrir, se le da al dia siguiente un fuerte lavado y se amontona en una cuba llena de agua.

Se dispone el baño tintorial con rubia, san-

---

(1) 18 libras de potasa, 240 libras de agua y 12 libras de aceite de olivas.

(2) Se hacen hervir 30 libras de zumaque en el agua, se filtra la decoccion, se echa sobre cinco libras de agallas pulverizadas, se añade bastante agua para que todo el líquido dé el peso de 260 libras y se calienta de nuevo.

(3) Se prepara este baño disolviendo 30 libras de alumbre puro en 120 libras de agua, se calienta hasta la ebullicion y se añade entouces 2 libras de potasa en disolucion y 2 libras de creta pulverizada.



gre, zumaque y nuez de agallas (1), el cual se calienta hasta la ebullicion en el espacio de siete cuartos de hora, y se mantiene hirviendo durante media hora.

El algodón lavado y seco, se hace hervir en una caldera cubierta, con un líquido alcalino-jabonoso (2); se lava dos veces, se mete dos dias en agua limpia y se seca.

*Proceder de Vitalis.* Primera operacion. *Desgomadura del algodón.* Se desgoma el algodón haciéndolo hervir por cinco ó seis horas en una lejía de sosa que señale un grado en el areómetro, Se hace escurrir en seguida encima de la caldera, se lava bien en agua corriente y se hace secar al aire.

Segunda operacion. *Baño de estiercol.* Se principia por dejar el estiercol de oveja (3) algunos dias en una lejía de sosa de ocho ó diez grados; se deslie en seguida en unos 232 azumbres de lejia menos fuerte y se echa luego el líquido en una cubeta en la que se han vertido cinco ó seis libras de aceite.

---

(1) Se prepara con 20 libras de sangre de buey 24 libras de rubia, 2 libras de zumaque y  $\frac{1}{2}$  libra de agallas.

(2) Se obtiene con cinco libras de jabon blanco, 12 libras de potasa y la suficiente cantidad de agua.

(3) Se emplean ordinariamente de 25 á 50 libras por 100 de algodón.



Se pasa en este baño el algodón madeja por madeja, haciendo que se impregne bien de él; se tuerce á clavija, se dejan las madejas sobre una mesa por espacio de doce horas, se llevan despues al tendedero en donde se colocan sobre perchas, y se sacuden de tiempo en tiempo, á fin de que pueda secarse el algodón con la mayor igualdad posible. Despues que el algodón se ha enjugado hasta cierto punto, se traslada al *secadero* calentado hasta la temperatura de 50 grados Reaumur, en donde pierde el resto de humedad que ha conservado, y que le impediria combinarse con los demas mordientes que debe recibir en seguida. Se dan dos y tres baños de estiercol cuando se trata de obtener colores muy llenos.

Cuando ha recibido el algodón los baños de estiercol debe procurarse no dejarlo amontonado por mucho tiempo para impedir que se inflame, como ha sucedido muchas veces á causa de la fermentacion que se desarrolla.

Tercera operacion. *Baños de aceite.* Se prepara este baño mezclando perfectamente seis libras de aceite con veinte y tres azumbres de lejía de sosa á un grado; se pasa por este baño el algodón, se deja luego diez ó doce horas sobre la mesa, se tiende y se hace secar. Este baño se repite tres ó cuatro veces, segun sea mas ó menos lleno el color que se desea conseguir.



Cuarta operacion. *Lejías.* Se añade á lo que haya quedado de los baños de aceite , unos cuarenta y seis azumbres de lejía de sosa de dos ó tres grados , se menea bien el todo y se pasa el algodón como en los baños anteriores.

Quinta operacion. *Desengrasado.* Se deja por cinco ó seis horas el algodón en una disolucion tibia de sosa de un grado á lo mas ; se pone en seguida á escurrir sobre unas angarillas, se le echa agua encima repetidas veces á fin de colarlo bien , y despues de una hora se lava madeja por madeja , con el objeto de separarle el aceite que no se ha combinado ; se tuerce en seguida á clavija y se hace secar. Concluida esta operacion debe tener el algodón un hermoso color blanco.

Lo que queda de las aguas del desengrasado, sirve para cocer el algodón en otras sucesivas operaciones.

Sexta operacion. *Agallado.* Para cien libras de algodón , se hacen cocer de veinte á veinte y cinco libras de agallas quebrantadas en unos cuarenta y seis azumbres de agua , hasta que se aplasten facilmente entre los dedos. Se echan entonces en la caldera veinte y tres azumbres de agua fria , se pasa la decoccion por un tamiz de cerda espeso y se procede al agallado en una temperatura tal , que la mano pueda apenas soportar el calor del baño. La manipulacion es la misma que para los baños aceitosos ; se lleva in-



mediatamente el algodón al tendadero, dejándolo al aire libre si el cielo lo permite, ó en un sotechado si el cielo estuviese húmedo ó lluvioso.

Septima operacion. *Alumbrado*. Por cien libras de algodón, se hacen disolver sin hervir veinte y cinco ó treinta libras de alumbre puro en cuarenta y seis azumbres de agua, y luego de disuelto, se va echando poco á poco en el baño una solucion de sosa preparada con una decimasexta parte del peso del alumbre. Se pasa el algodón en este baño tibio como se ha hecho en el baño de agallas; se procura impregnarlo bien y se hace secar. Los tintoreros que agallan dos veces, hacen lo mismo con el alumbrado.

Octava operacion. *Lavado*. Para despojar el algodón del alumbre que no se le ha combinado, se deja en agua por algunas horas, y despues de haberlo escurrido bien, se lava madeja por madeja tres ó cuatro veces en agua corriente, se tuerce á clavija y se hace secar.

Novena operacion. *Baño de rubia*. Regularmente no se tiñen mas de cincuenta libras de algodón á la vez: lo mas comun es teñir solo veinte y cinco libras, bajo cuya última suposicion describiremos el proceder.

Se usa comunmente una caldera cuadrilonga; se echan en ella unos ciento ochenta y cinco azumbres de agua y doce azumbres de sangre de vaca ó de carnero, que se mezcla bien



con aquella. Luego que el agua empieza á ponerse tibia, se añaden cincuenta libras de rubia que se deslie con cuidado en el baño. Inmediatamente despues se mete en él el algodón colocado en cañas ó bastones que se llaman volteadores: se ajitan sucesivamente las madejas en el baño por medio de las cañas, y se voltean de tiempo en tiempo de uno á otro extremo, á fin de que el color pueda aplicarse con igualdad. Se continua esta maniobra por una hora ó algo mas, dirijiendo el fuego de modo que llegue el baño á hervir en este espacio de tiempo. Entonces se inmerje el algodón en la caldera, se hace hervir por espacio de una hora lo mas, se saca luego, se deja escurrir y se pone á secar despues de bien lavado.

Se acostumbra teñir en dos veces, dividiendo tambien en dos partes la cantidad de rubia prescrita mas arriba. Se obtiene por este medio un color mas unido; no es necesario secar entre las dos operaciones, pues basta lavar bien.

Décima operacion. *Avivar*. Se prepara este baño de avivo para cien libras de algodón con cuatro ó cinco libras de aceite, seis libras de jabon blanco y unos trescientos azuubres de lejía de sosa á dos grados: el algodón hierve en este baño hasta que tenga el matíz que se desca. En este caso cesa el fuego, se deja enfriar el líquido, se exprime el algodón, y se tuerce á clavija.



Undécima operacion. *Roséo*. Esta operacion tiene por objeto dar brillo y viveza al color. Para ejecutarla se emplea una caldera semejante á la que sirve en la operacion anterior, en la cual se echan doscientos setenta y siete azumbres de agua y diez y seis ó diez y ocho libras de jabon blanco: cuando se halla este disuelto mediante algunos hervores, se echa poco á poco en esta disolucion otra de diez y siete onzas de sal de estaño en un azumbre de agua tibia, á la que se han añadido de seis á ocho onzas de ácido nítrico de 20 grados. Mezclados bien los dos líquidos se introduce el algodón en el baño, donde hierve á un fuego lento hasta que tenga aquel un color vivo muy hermoso: entónces se saca, se lava estando aun caliente y se deja secar.

En Rouen se conocen dos métodos particulares para teñir el algodón de encarnado de Andrinópolis, designados con el nombre de *marcha al gris*, y *marcha al amarillo*; en la primera se tiñe el algodón inmediatamente despues que ha recibido el mordiente aceitoso, el agallado y el alumbrado, y se presenta entónces de color gris; en la segunda se pasa el algodón antes del baño colorante, por nuevos baños de aceite, y por un nuevo agallado y alumbrado, lo que le comunica un color amarillo.

Estas dos marchas son susceptibles de un gran número de operaciones y variedades, ya sea en



el órden , ya en el número de las operaciones relativas á cada una de ellas.

La marcha al gris se sigue ordinariamente para obtener los encarnados comunes y ordinarios, y se reserva la marcha al amarillo para los encarnados de primera calidad , por la doble ventaja de brillo y solidéz.

*Proceder de Dumas. Desgomadura.* Para cada cincuenta y cinco piezas de algodón de veinte y cuatro pulgadas de ancho y veinte y dos anas (1) de largo se toman catorce ó diez libras de carbonato de potasa , que se disuelve en la suficiente cantidad de agua ; el algodón hierve en esta disolucion contenida en una caldera tapada y calentada por el vapor por espacio de cinco á seis horas , pasadas las cuales se seca á la estufa á una temperatura de 40 grados Reaumur.

*Baños blancos.* Se llena una cuba de capacidad de cerca doscientos azumbres de lejía de carbonato de potasa que dos y medio grados del areómetro , en la cual se echan sesenta libras de aceite ; se agita fuertemente el baño , se pasa por él el algodón y se seca luego este en la estufa al calor de unos cincuenta grados R. Esta operacion se repite tres veces , secando en cada una

---

(1) Vara de medir francesa ; es igual á cuatro tercias y cuatro dedos de la vara castellana.



de ellas el algodón : se da luego á este un quinto baño llenando la cuba de agua limpia , y se seca en la estufa á 50 grados R. ; el sexto , séptimo, octavo y noveno baño se practican del mismo modo. Algunos dias despues del último baño se esponen las piezas al calor de 50 grados en la estufa.

*Desgrasamiento.* Se dejan las telas durante la noche en la cuba llena de agua clara calentada hasta los 20 ó 22 grados ; al dia siguiente se escurren sobre el baño , se tuercen , se lavan bien, se secan al aire y despues en la estufa al calor de 40 grados R.

*Agallado.* Para cada cien piezas se toman veinte y seis libras de agallas y veinte libras de zumaque ; se filtra la decoccion por lienzo , y se pasan por ella las piezas estando lo mas caliente posible , despues de lo cual se secan al aire y luego en la estufa al calor de 40 grados. En ciertos casos esta operacion se repite una segunda vez.

*Alumbrado.* Se disuelven treinta y cinco libras de alumbre en la suficiente cantidad de agua, en cuya disolucion se vierten dos azumbres de otra de carbonato de potasa que señale 10 grados de Beaumé ; se pasan las piezas por este baño calentado á los 25 ó 30 grados , se secan luego al aire y luego en la estufa al calor de 40 grados R. Se abandonan las piezas por algunos



dias y se pasan despues por un baño de creta desleida en agua calentada hasta los 25 ó 30 grados ; se lavan luego y se tiñen estando todavia húmedas.

*Enrojado.* Se dispone para cada diez piezas, un baño con sesenta y cinco libras de rubia, dos libras zumaque , y dos y medio azumbres de sangre ; se meten en este baño los tejidos aumentando gradualmente su temperatura , de modo que al cabo de dos horas solo empiece á hervir el líquido ; la ebullicion continua por espacio de cerca una hora , pasado cuyo tiempo se sacan las piezas y se lavan.

*Avivo.* Esta operacion se practica en una caldera autoclave ; á este fin para cada veinte ó veinte y cinco piezas se disuelven en agua siete libras de jabon y cuatro libras de potasa , á cuyo baño hirviendo se echan cinco onzas de disolucion de sal de estaño saturada por la potasa: se ajita bien el todo , se meten en él los tejidos, se tapa la caldera y se deja hervir por seis ó siete horas. Pasadas estas se retira el fuego , se hace entrar agua fria en la caldera , se sacan las piezas y se lavan.

*Roseo.* Para cada cuarenta piezas se hacen disolver en agua doce libras de jabon blanco , en cuya disolucion hirviendo se vierte otra formada con media libra de sal de estaño y media libra de ácido nítrico y saturada por la potasa.



Despues de cinco minutos se entran las telas en la caldera , se tapa esta y se sujetan á la ebullicion por espacio de tres ó cuatro horas, pasadas las cuales se sacan de aquella , se lavan bien y se esponen al prado por algunos dias.

*Encarnado de Indias.* 1º Preparaciones del encarnado de Andrinópolis , siguiendo la marcha al gris , hasta el enjebe de rubia inclusive.

2º Despues de lavado y secado el algodón se le dará un fuerte mordiente de acetato de alumina , es decir, de 6 grados del areómetro de Beaumé y á una temperatura de 15 á 18 grados R.; se hará despues secar y se le dará en seguida un buen lavado.

3º Se pasará en un baño mas ó menos fuerte de cuercitron.

4º Despues de haberlo hecho secar y haberlo lavado bien , se avivará en el agua de sosa y en el jabon.

Segundo proceder. Se desgoma como se verifica ordinariamente y se hace hervir luego por media hora en agua de cal.

2º Se pasa por un baño fuerte de aceite y sucesivamente por tres lejías.

3º Se voltea por una disolucion tibia formada con veinte y cinco libras de alumbre , ocho libras de acetato de plomo , una libra de sosa y ocho onzas de sal amoníaco.

4º B ño de rubia formado con una y media



libra de esta materia por libra de algodón ; se aviva con sosa y jabon.

Si el color no es bastante subido se repiten, segunda vez por el mismo órden las tres operaciones últimamente descritas.

*Rojo por el cártamo ó alazor.* Se prepara una disolucion alcalina de catarina , purificada de la materia colorante amarilla que la acompaña naturalmente ; se satura dicha disolucion de ácido cítrico y se pasa inmediatamente por ella el algodón , dejándolo en el baño hasta haber conseguido el matiz deseado. Se lava luego y se seca á la sombra.

*Rojo por el palo brasil.* Se deja inmerjido el algodón por veinte y cuatro horas en una disolucion de alumbre en la proporcion de una y media onza de este por libra de aquel , y à la cual se mezcla un poco de decoccion de cúrcuma ó de zumaque. Pasado dicho tiempo se saca el algodón , se lava bien , y se voltea por una decoccion de palo brasil , hasta que tenga el matiz que se desea. Entonces se echa en el mismo baño una corta cantidad de disolucion de estaño , se voltea nuevamente por él el algodón, se lava luego , se tuerce á clavija y se deja secar.

Si se quiere teñir con mas prontitud , en vez de fijar el mordiente en frio se da á la temperatura de la ebullicion.

Se obtiene un color escarlata muy hermoso y



bastante sólido ó permanente, empleando los mordientes aceitosos y jabonosos propios del encarnado de Andrinópolis.

2º Se pasa el algodón no alumbrado por un baño de achiote, se lava, se alumina, vuélvese á lavar y se voltea por una decoccion de palo brasil, que se aviva á lo último con un poco de disolucion de estaño.

3º Se agalla el algodón, se pasa luego por una disolucion de bicloruro de estaño, se lava bien y se voltea por una decoccion de palo brasil, á la que se añade un poco de decoccion de cúrcuma.

4º Se da al algodón un fuerte alumbrado, se tintora luego de rojo por el palo brasil, se aviva en seguida el color, pasándolo en una disolucion alcalina de cartamina saturada por un ácido vegetal.

*Color de rosa por el palo brasil.* Se da al algodón un mordiente compuesto de cloruro de aluminio y bicloruro de estaño, se lava en seguida y se voltea en una decoccion de palo brasil, hasta que tenga el matiz deseado. Puede despues avivarse, pasándolo por agua que tenga en disolucion bicloruro de estaño en corta cantidad.

*Amaranto por el brasil.* Se obtiene este color volteando el algodón tintorado por el palo brasil, en agua que contenga una corta cantidad de amoníaco en disolucion. ( Núm. 9. )



*Amaranto por el brasil y la orcilla.* Se dá primeramente al algodón un fondo rojo con el palo brasil y se voltea en seguida en una decoccion de orcilla mas ó menos saturada. ( Núm. 10. )

*Rojo por la anchusa de tintes.* Se voltea el algodón alumbrado por una decoccion alcalina y caliente de anchusa , y se aviva el color con un poco de sal de estaño.

Si se pasa dicho algodón por la disolucion alcohólica de la misma sustancia , se obtiene un color púrpura-violado bastante permanente.

*Rojo por el sándalo rojo.* Se da al algodón mordiente de sal de estaño y se pasa luego por una disolucion caliente , alcohólica ó alcalina , de sándalo rojo. El color rojo punzó obtenido de esta manera , cambia en rojo escarlata por el alumbre , en rojo carmesí claro por el sulfato de cobre , en carmesí subido por el sulfato de zinc y en rojo oscuro por el sulfato de hierro. ( Fogler. )

*Rojo por la oldenlandia umbelada.* Esta sustancia tiñe al algodón de color encarnado como el de Andrinópolis , siempre que se prepara esta materia como para la obtencion del mismo color por la rubia , empleando empero el acetato de alumina en vez del alumbre.

*Rojo por la hierba carmin.* Se dá al algodón mordiente de aluminato de potasa y se pasa luego por el jugo de los frutos de dicha planta.

Si se emplea por mordiente el nitrato de alu-



mina ó el cloruro de aluminio, se obtiene un matiz lila muy brillante con la disolucion alcalina de dicho jugo.

*Amaranto por la cochinilla.* Se dá al algodón mordiente de acetato de alumina, se lava luego y se voltea por dos horas por un baño caliente de decoccion de cochinilla, al que se añade una corta cantidad de decoccion de agallas: pasado este tiempo se lava, se tuerce á clavija y se hace secar.

Si el algodón teñido de esta manera se pasa por una muy lijera disolucion de amoníaco, adquiere un matiz algo violado y muy hermoso.

Mezclando al baño de amaranto decoccion de campeche y alumbre, pueden obtenerse lilas y violetas.

### *Coloracion azul.*

*Azul por el índigo.* El algodón bien desgomado, lavado y calado en agua tibia se voltea en la tina de caparrosa, de la cual se ha separado antes la florada; el algodón adquiere un matiz verdoso sucio, el cual cambia en azul mas ó menos intenso, luego que aquel despues de bien escurrido, se deja espuesto á la accion libre del aire.

Cuando el algodón ha perdido ya el color verde, se pasa por agua lijeramente acidulada por



el ácido sulfúrico , con el objeto de separar la porcion de álcali que pudiera quedar adherida á su superficie ; se lava luego en agua limpia , se tuerce á clavija y se hace secar. El azul de tina es uno de los colores mas permanentes que se conocen. ( Núm. 11. )

*Azul por el sulfato de indigotina.* Se pasa el algodón previamente alumbrado , por la composicion de añil mas ó menos diluida en agua : luego que aquel tiene el matiz que se desea , se escurre bien y se deja secar. El color asi obtenido no tiene el brillo y la solidéz del anterior.

*Azul por el carmin de índigo.* El algodón alumbrado se voltea por espacio de veinte minutos en una disolucion caliente de carmin de índigo , cuya cantidad puede aumentarse gradualmente, hasta que se obtenga el matiz que se desea : se saca luego el algodón del baño , se tuerce á clavija y se hace secar.

Si se añade al mismo baño una corta cantidad de ácido sulfúrico ó tartárico , de alumbre ó de bi-cloruro de estaño y se voltea nuevamente por él el algodón , el color fijado sobre este adquiere prontamente una mayor intensidad.

*Azul por el añil destilado.* Se procede como en el caso anterior.

*Azul por el campeche.* 1º Se dá al algodón mordiente de alumbre en proporcion de una parte de este por cinco de aquel : se dispone luego una



decoccion de una parte de palo campeche, á la que se añade caparrosa en proporcion de quince libras por cada cien de algodón, por cuyo baño se pasa este durante una hora. Transcurrido este tiempo se lava y se hace secar.

El color azul así producido solo sirve para objetos de ínfima calidad: tiene un reflejo rojizo, suporta la acción del jabón, la ebullicion con el alumbre y el lavado por el ácido sulfúrico debilitado. (Geitner.)

2.º Se dispone un baño de decoccion de palo campeche, en el que se disuelve una corta cantidad de sulfato de cobre, por cuyo baño se voltea el algodón hasta que presente un matiz bien unido; se añade entonces al baño un poco de alumbre, y el color adquiere con ello mayor brillantez. Se lava en seguida, se tuerce á la mano y se deja secar.

Un exceso de alumbre comunica al algodón un color purpureo, en la operacion anteriormente descrita.

*Azul por el aligustre.* 1.º Se dá al algodón mordiente de sal de estaño y se voltea luego por la decoccion de los frutos de dicha planta.

2.º Se dá al algodón mordiente de disolucion de partes iguales de cremor de tártaro y acetato de cobre, y se pasa luego por la decoccion mencionada; el color es bastante hermoso. (Kastner).

*Azul por el cianuro de hierro, ó azul de Prusia.*



1º Se impregna fuertemente el algodón de disolución de nitrato de hierro , y se pasa luego por una debil lejía cáustica de potasa ó sosa , la cual combinándose con el ácido nítrico del nitrato, deja fijado sobre el algodón el óxido de hierro , por cuyo motivo se presenta aquel colorado de amarillo. Se prepara entonces una disolución de cianuro ferroso de potasio ( sal prusiato ), en proporción de una onza por cada libra de algodón, por cuya disolución se voltea este por mas ó menos tiempo , despues de haberla acidulada antes con un poco de ácido sulfúrico ó clorhídrico. Cuando el algodón tiene ya el matíz que se desea se saca del baño , se lava bien , se tuerce á clavija y se hace secar. Este matíz adquiere mayor intensidad , si se pasa el algodón asi teñido por agua que tenga en disolución una cortísima cantidad de amoníaco. ( Núm . 12. )

2º Se dá por tres sucesivas veces al algodón mordiente de acetato de hierro , escurriéndolo y secándolo cada vez ; se pasa en seguida por una lijera disolución de cloro , se lava bien y se voltea finalmente por un baño acídulo de sal prusiato hasta que se haya obtenido el matiz que se desea.

3º Se dá al algodón un fuerte mordiente con el acetato de alumina , se pasa en seguida por una disolución de *azul de Prusia soluble* (1), y se ter-

---

(1) El azul de Prusia soluble se prepara del modo



mina por un baño de agua ligeramente acidulada por el ácido sulfúrico, se lava con cuidado en agua clara, se tuerce á la mano y se hace secar.

### *Coloracion leonada.*

*Leonado por las agallas.* Se voltea el algodón aluminado por una decoccion de agallas, hasta que tenga el matiz que se desea obtener.

*Leonado por la corteza de encina.* Se hace hervir el algodón desgomado en una decoccion de corteza de encina; despues de media hora de hervor se saca el algodón, se deja enfriar, se lava y se aviva luego pasándolo por un debil baño de jabon ligeramente caliente.

*Leonado por el licoperdon.* Se voltea el algodón por una decoccion de dicha sustancia, hasta que se haya conseguido el matiz que se apetece: este es mas hermoso si se añade á la decoccion

---

siguiente: se reduce el azul de Prusia à polvo, se pone en dijestion en el ácido clorhídrico concentrado por espacio de veinte y cuatro á cuarenta y ocho horas, pasadas las cuales se lava bien y se seca: se toman entonces ocho partes de azul asi preparado, se mezclan con una parte de ácido ocsálico, se muele bien esta mezcla y se conserva para los usos de la tintura. Una parte de este azul se disuelve en doscientas cincuenta y seis partes de agua clara.



un poco de sal comun , de sal amoníaco , ó de nitrato de potasa, y es menos agradable si se le añade alumbre. Se obtienen matices mas agradables , pasando el algodón asi tintorado por una disolucion de sal ferrujinosa.

### *Coloracion negra.*

1º Se dá al algodón un baño de decoccion de corteza de granada , volteándolo por la misma y dejándole luego inmerjido en ella por un buen rato : se lava en seguida y se pasa por una disolucion de pirolígnito de hierro ó de caparrosa ( dos onzas por libra de algodón ), por un tiempo mas ó menos prolongado , despues de lo cual se voltea por una decoccion de campeche , á la que se ha añadido una corta cantidad de caparrosa y de cardenillo. Se lava en seguida , se tuerce á clavija y se hace secar. ( Num. 13. )

2º Se voltea el algodón en una decoccion caliente de *roldon* , cuidando de que se impregne bien de la misma ; se escurre en seguida y se pasa por una disolucion de nitrato de hierro , con lo que adquiere un color casi negro , el cual recibe mayor intensidad , volteándolo un corto rato por una decoccion de campeche. Se termina por un lijero baño jabonoso.

3º Se agalla el algodón con una octava parte de su peso de agallas de primera calidad , á una



temperatura tal , que sea dificilmente soportable por la mano ; se tuerce en seguida , se seca y se pasa por una disolucion tibia de 1710 de piro-lignito de hierro , cuyos tratamientos se repiten otras dos veces mas en los mismos baños , sin secar el algodón. Este se saca entonces del baño, se ventea por espacio de un cuarto de hora , se lava luego y se hace secar. A fin de dar un poco de suavidad al algodón asi tintorado , se le pasa últimamente por una lijera disolucion de jabón, ó por un baño aceitoso igual á los que se emplean en el tinte de encarnado de Andrinópolis : hecho esto se tuerce , se hace secar , y se lava por último en agua corriente y limpia.

4º Se dá al algodón un fondo de azul celeste , pasándolo por la tina de índigo á la caparrosa , despues de lo cual se tuerce bien y se seca. Se dispone luego una decoccion de agallas ( 3 onzas por 12 de algodón ), se voltea por ella el algodón azulado , y se deja sumerjido en ella misma por espacio de veinte y cuatro horas : pasadas estas se tuerce á la mano y se hace secar. Se echa finalmente en una caldera una porcion de líquido de la tina de negro ( *vinagre robellat* ) y se voltea por este el algodón preparado del modo dicho , hasta que presente un color bien unido : si este fuese poco subido , se añadirá á la caldera nueva cantidad de licor de la tina de negro. Se lava en seguida en agua



corriente y se hace secar. Si despues de estas operaciones no se obtuviese un negro bien hermoso , se pasará el algodón por una decoccion caliente de agallas y zumaque , luego por otra de gualda y un poco de campeche y en último lugar por un baño de jabon para darle un poco de suavidad.

5º Se dá al algodón un fuerte agallado , luego se alumbra y se pasa por una decoccion de gualda : se dispone en seguida una decoccion de palo campeche , que contenga disuelta una conveniente cantidad de sulfato de cobre , se voltea en ella el algodón y se termina por un lijero baño de rubia y luego por otro de jabon. Se lava en seguida y se hace secar.

6º Se dá al algodón un fuerte baño de piro-líguito de hierro y se voltea en seguida por una decoccion bien caliente de raiz de la ninfea blanca. Si se añade á la decoccion un poco de palo campeche se obtiene un color negro de cuervo, y si en vez de este palo se le echa un poco de rubia se consigue un color negro muy brillante.

*Negro por el sulfuro de plomó.* Se impregna bien el algodón de disolucion de acetato neutro ó de subacetato de plomo , se lava y se voltea por una disolucion de sulfuro de potasio ó de sulfhidrato sulfurado de potasa : se lava en seguida y se hace secar.

2º Se voltea por un buen rato el algodón en



una disolucion de potasiato ó sodiato de plomo, se lava y se pasa en seguida por una disolucion de sulfuro de calcio ; se vuelve á lavar y se seca.

En estas dos operaciones el plomo, base de mordiente, se combina con el azufre del otro compuesto y forma un sulfuro negro de plomo insoluble en el agua, que queda fijado en el hilado ó tejido.

#### *Coloracion gris.*

El color gris no es otra cosa que el primer grado de la coloracion negra ; por consiguiente, impregnando el algodón de decoccion de aquellas sustancias propias para obtener el matiz leonado, y pasándolo en seguida por una disolucion de sal ferruginosa, se obtendrán grises mas ó menos intensos, segun la cantidad de las materias empleadas y espacio de tiempo que haya permanecido aquel en el baño ( Núm. 14 y 15. )

Para los grises muy subidos se dá primeramente al algodón un pié de azul mas ó menos fuerte : algunas veces se añade al baño de agallas un poco de palo amarillo y de campeche, segun la especie de color gris que se desee obtener. ( Núm. 16. )

#### *Coloracion anaranjada.*

1º Se voltea el algodón en una decoccion de palo brasil, avivada con un poco de disolucion



de estaño , y cuando ha adquirido ya un matiz bastante intenso se pasa por un baño de decocion de gualda hasta que se haya obtenido el color que se desea.

2º Se tiñe el algodón de amarillo (por el achiote , y se pasa luego en una disolucion alcalina de cartamina saturada por un ácido vegetal. Se lava en seguida y se hace secar á la sombra.

3º Se tintora el algodón de amarillo por el achiote y se voltea en seguida en agua que tenga en disolucion una corta cantidad de disolucion de estaño. ( Núm. 17. )

4º El algodón tintorado por el achiote se pasa en una decocion de palo brisil , á la cual se añade la suficiente cantidad de disolucion de estaño. ( Núm. 18. )

*Mordoré.* Se obtiene este color pasando el algodón tintorado de rojo por la rubia , en una decocion caliente de gualda : cuando tiene aquel el matiz que se desea se lava bien y se hace secar.

*Anaranjado por el crómato de plomo básico.* Se consigue este color volteando el algodón tintorado de amarillo por el cromato neutro de plomo, en lechada de cal muy líquida y bien caliente. Luego se lava y se deja secar.



*Coloracion verde.*

1º. El algodón tintorado de amarillo por la gualda se pasa por un baño de añil destilado hasta haber obtenido el matiz que se desea: se lava luego, se escurre y se hace secar. ( Nº 19. )

2º. Se tiñe el algodón en la tina azul de caprosa, se lava en seguida y se voltea por el tiempo necesario en una decoccion mas ó menos saturada de gualda. Se puede avivar este color pasando el algodón tintorado por un lijero baño de jabon y haciéndolo secar á la sombra.

3º. Se tintora el algodón de amarillo de cúrcuma y se pasa en seguida por una disolucion de sulfato de indigotina ó de carmin de añil.

4º. Se dá al algodón un baño de campeche que contenga un poco de alumbre, y se pasa en seguida por una decoccion de gualda que contenga un poco de disolucion de sal ferruginosa.

*Color de aceituna.* Se agalla el algodón y se pasa luego por una disolucion de pirolígnito de hierro, á fin de que adquiriera un color gris bien unido: se lava en seguida y se le dá un baño de decoccion de gualda, en el que se ha disuelto de antemano una pequeña cantidad de cardenillo. Si se desea un color mas oscuro, se añade al baño de gualda un poco de decoccion de palo fustete y aun mejor de palo campeche.



*Verde por el arsenito de cobre.* Se prepara una disolucion de una y media onza de sulfato de cobre y media onza de cardenillo por libra de algodón, se voltea este en aquella por algun tiempo y se deja luego inmergido en la misma por unas seis horas. Transcurrido este tiempo se pasa el algodón en una disolucion alcalina de potasa ó sosa, y en seguida por otra de arsenito de potasa, hasta que se haya conseguido el matiz que se desea: entonces se lava bien en agua corriente, se escurre y se hace secar.

En esta operacion el cobre base del mordiente se combina con el ácido arsenioso del arsenito, y produce el compuesto arsenito de cobre que es el que colora de verde al algodón.

*Verde por el cromato de plomo.* Se pasa el algodón tintorado de azul de Prusia en una disolucion caliente acetato de plomo, se lava bien y se voltea en seguida en una disolucion de bicromato de potasa: se vuelve á lavar, se escurre y se seca.

#### *Coloracion violada.*

Se pasa el algodón debidamente colorado de rojo por el brasil ó la cochinilla, en la tina azul á la caparrosa, hasta que se haya conseguido el matiz que se desea. Segun sea la cantidad que



se emplee de baño azul ó rojo, se conseguirán los lilas, púrpuras, flores de malva y otra infinidad de variados matices. ( Núm. 20 y 21. )

*Violeta por el brasil y campeche.* Se pasa el algodón lijeramente agallado y aluminado, en un baño caliente formado de partes iguales de decoccion de palo brasil y campeche. Si se añade al baño un poco de amoníaco se obtiene el color de lilas.

*Violeta por el campeche.* El algodón aluminado y bien lavado se pasa por una decoccion de palo campeche á la que se ha añadido un poco de cardenillo en cantidad proporcionada al matiz que se desea. ( Núm. 22. )

*Violeta por la rubia.* 1º Se hace hervir el algodón por espacio de cuatro ó cinco horas en una lejía de potasa que señale un grado ( 600 libras agua, 6 libras potasa por cien libras de algodón ); pasado aquel tiempo se hace secar al aire y luego en la estufa.

2º Se pasa sucesivamente el algodón por diez baños aceitosos : para los dos primeros baños se toma  $\frac{1}{4}$  de libra de aceite por libra de hilo, y una lejía de dos á tres grados; la temperatura es de 25 grados R. Despues del primer baño se deja amontonado el algodón encima una mesa durante cuarenta y ocho horas cubierto con una manta de lana; en seguida se hace secar al aire y luego despues en la estufa á un calor de 48



grados R. Despues del segundo baño se hace secar al aire y luego en la estufa.

Para los seis baños subsiguientes se añade media libra de aceite por libra de algodón á un baño alcalino aceitoso nuevamente preparado, ó mejor al residuo de los baños anteriores: despues de cada baño se hace secar al aire y luego en la estufa.

3º Se procede al desgrasamiento, á cuyo fin se macera el algodón por treinta y seis ó cuarenta y ocho horas en una lejía de dos grados, calentada hasta los 25 grados de Reaumur; se lava en seguida en agua corriente, se seca al aire y luego en la estufa.

4º El algodón de este modo preparado debe recibir el mordiente: para el color violeta subido, el mordiente para cien libras de algodón consta de siete libras de sulfato de hierro, una y un cuarto de sulfato de cobre, dos y media de ácido sulfúrico y cien de agua. Para formar el baño se mezclan partes iguales de esta disolución y de agua comun; se voltea por este el algodón y se deja luego secar al aire.

Para el violeta se emplean cien libras de agua, dos libras de caparrosa y una de ácido sulfúrico concentrado: para el violeta claro cien libras de agua, una de caparrosa y cuatro onzas de ácido sulfurico concentrado. Para los lilas se añade á los mordientes anteriores un líquido formado con



veinte y cinco libras de agua hirviendo , doce libras de alumbre y diez libras de acetato de plomo ; se decanta y se echa en el líquido claro cincuenta libras de caparrosa.

El algodón que ha recibido el mordiente, despues que está ya seco, se pasa por agua caliente, en la que se deslie una onza de creta y se lava luego en agua clara.

5° Se tiñe el algodón como para el rojo de Andrinópolis , empleando una libra de rubia, una onza de creta y un poco de sangre por libra de dicha materia.

6° Se aviva el color haciendo hervir el algodón por espacio de ocho á diez horas en dos baños , compuesto el primero de ocho libras de jabon de aceite y cinco de potasa para cien libras de aquel , y el segundo de ocho libras de jabon y cuatro libras de potasa para la misma cantidad de material.

7° Roseo. Se hace una decoccion de seis libras de jabon y tres ó cuatro onzas de sal de estaño para cien libras de algodón ; cuando aquella hierve se introduce este en la caldera , en la que permanece por espacio de cinco cuartos de hora ; pasado este tiempo se lava bien y se hace secar.

*Color de lila por la rubia.* Se da al algodón un fuerte mordiente ferrujinoso con el pirolíginito de hierro , despues se lava y se pasa en una



decoccion caliente de rubia , en la que se ha disuelto un poco de alumbre. En seguida se lava, se tuerce á la mano y se hace secar.

*Coloracion oscura.*

*Canela.* 1º Se agalla el algodón , se pasa luego por una disolucion de caparrosa y de vitriolo azul , y finalmente se voltea por una decoccion de palo brasil. Se lava en seguida y se hace secar. (Núm. 23.)

2º Se pasa el algodón aluminado por una decoccion de fustete , á la cual se añade otra de campeche en la cantidad suficiente para lograr el matiz que se desea ; se lava despues y se hace secar.

*Marron.* Se da al algodón un buen agallado, se pasa luego por agua que tenga disuelta una mayor ó menor cantidad de licor de tina de negro, se lava y se voltea en seguida en una decoccion de gualda que contenga un poco de verdete gris. Se da entonces al algodón así preparado, un baño de decoccion de palo amarillo , luego otro de rubia bien saturado , y se termina con un oscurecimiento , mediante voltearlo en una lijera disolucion de sulfato de cobre ; en seguida se lava y se hace secar. Algunas veces el algodón ya tintorado , se pasa por agua de jabon antes de lavarlo. ( Núm. 24. )



*Color de tabaco.* Se prepara primero el algodón con un fuerte baño de hollin, se pasa luego por una decoccion de gualda, y por fin se voltea por un baño compuesto de rubia, agallas y un poco de palo amarillo. Si el algodón no recibiese con esta operacion un matiz bastante oscuro, se podrá añadir al baño de rubia, un poco de acetato ó pirolígnito de hierro. Despues se lava, se tuerce á clavija y se hace secar.

Volteando el algodón tintorado de amarillo y agallado, por baños colorantes rojos oscurecidos con las sales de hierro y de cobre, se obtendrá una infinita variedad de matices oscuros bastante hermosos. ( Núm. 25. )

*Carmelita.* Se agalla el algodón, se voltea luego en un baño de achiote y se pasa por último por una disolucion de pirolígnito de hierro, hasta obtener el matiz deseado. Este puede avivarse con el acetato de alumina.

*Carmelita por los ócsidos de hierro y manganeso.* Se da al algodón un mordiente de cloruro de manganeso y pirolígnito ó acetato de hierro, se voltea luego en una disolucion alcalina de potasa ó sosa cáusticas, y se deja en seguida espuesto á la accion del aire libre: este sobreocsijena los ócsidos de hierro y manganeso fijados sobre el algodón, por haberse el álcali combinado con el cloro y el ácido acético que los disolvian, y aparece entonces el color citado.



*Solitario por el óxido de manganeso.* Se voltea el algodón por un espacio de tiempo mas ó menos prolongado, en una disolucion de cloruro de manganeso ó de cualquiera sal de la misma base, en la cual se abandona despues por una ó mas horas; transcurridas estas, se pasa el algodón por una lejía no muy fuerte de potasa ó sosa, la que combinándose con el cloro ó con el ácido de la sal mangánica, deja precipitado sobre aquel el óxido de manganeso, cuyo color adquiere mayor intensidad por su esposicion al aire libre. Luego se lava y se hace secar.

### CAPITULO III.

#### *De la seda.*

Entre los seres vivos colocados en la escala zoológica, ecsiste una serie de insectos que viven arrastrándose sobre la tierra, como si participasen del castigo impuesto justamente á un reptil maldito. Empero hay entre ellos algunos, los cuales como si se cansasen y avergonzasen de vivir en tal estado, se encierran vivos en un sepulcro por ellos mismos fabricado, pretestando ocultar en ellos su rubor, á la par que su ecsistencia. Y he aqui que cuando parece domina la muerte con poder irresistible dentro aquellos pequeños mausoleos, se escapa de repente de su interior una hermosísima mariposa, la cual bate



presurosa sus delicadas alas para elevarse sobre esa tierra que mira con horror, porque debió vivir un dia en ella con pena y con desprecio.

De estos animalitos tan notablemente favorecidos de la naturaleza, es uno de ellos el gusano de la seda *phalena bombix*, el cual pertenece al jénero de los *lepidópteros*, familia de los *nocturnos*, tribu de los *bombicetos*, cuyos caracteres son: alas superiores inclinadas á manera de techo, las inferiores que esceden á las primeras, son casi horizontales y palpos inferiores sin notable prominencia. El gusano de la seda ó de la morera, se designa tambien con el nombre de *bombix mori*; tiene doce ó quince líneas de largo, es todo blanco gris con las antenas de color mas subido; la oruga es de color blanquecino matizado de pardo, y con un cuerno sobre la cola.

*Cria del gusano de la seda.* Para la cria y educacion de este insecto, se hace preciso en primer lugar disponer un edificio muy seco, y sobre el que el sol derrame todo el dia su luz y su calor: segun Dándolo el taller de educacion para veinte onzas de grano, debe tener treinta piés de ancho, setenta y seis de largo y diez y nueve de alto; y á fin de poder establecer una buena ventilacion, debe haber en él seis chimeneas, cuatro en los ángulos y dos en el centro. (1)

---

(1) Con el objeto de conocer el estado higromé-



Cuando ha llegado ya la época de la cria se procede á la incubacion del grano , á cuyo fin se estiende y envuelve este en un papel fino y se sujeta al calor de una estufa , cuya graduada y constante temperatura está señalada por un fino

---

trico ó de humedad en que se hallan los aposentos destinados á la cria y educacion de los gusanos de seda, se ha aconsejado por muchos y es sin duda muy conveniente la posesion de un aparato propio al efecto , que se tiene colocado en aquellos de un modo permanente. El instrumento empleado á este fin es el higrómetro de Saussure ó de cabello , por ser considerado como el mas perfecto y ecsacto , á la par que el mas sensible en el estado actual de la ciencia. Sin embargo tenemos el gusto de poder anunciar que el Sr. D. Juan Pugét de Gomis acaba de arreglar un higrómetro cuyo motor es una sustancia vegetal en tal manera impresionable , que jira visiblemente la aguja con solo aprocsimarle la mano ó la cara, debido á la continua transpiracion que se verifica en toda la superficie de nuestro cuerpo ; rara sensibilidad que no manifiesta el higrómetro de Saussure mas escrupulosamente construido.

Nosotros esperamos , que el Sr. Pugét dará á conocer algun dia el nombre de dicha sustancia vegetal, juntamente con los ensayos con ella practicados , para que pueda hacer la ciencia de este descubrimiento el mérito que se merece y podamos tal vez tener el orgullo de ver el higrómetro del acreditado físico francés cediendo su puesto á otro de español.



termómetro. Aquella debe ser al principio de solos diez y seis grados, la cual se aumenta de un grado cada dia, hasta llegar á los veinte y cuatro: la incubacion dura de ocho á diez dias, y durante ellos el grano cambia varias veces de color. Llegando del sexto al octavo dia el grano blanquea; los huevos permanecen asi otros dos dias, pasados los cuales los gusanos rompen la cáscara y empiezan á salir fuera. En esta época se estiende el grano sobre un papel y se cubren con otro que tenga agujeros de una línea de diámetro cada uno: los gusanos apenas salidos pasan por los agujeros, cuyos bordes apretándolos un poco hacen saltar los huevos que pudieran acompañarles, y se colocan en la superficie de algunas tiernas hojas de moral que encuentran puestas sobre el papel. Cuando se hallan estas cubiertas de gusanos se toman con mucha delicadeza, y se colocan á una pulgada de distancia unas de otras sobre una coladera formada de tabletas de castaño, y con el fondo cubierto de papel gris: esta operacion se renueva dos veces por dia hasta que hayan salido todos los gusanos, lo que sucede al fin del tercer dia si la semilla es buena.

En ciertos lugares se verifica la incubacion dentro sacos, en cada uno de los cuales se coloca ó encierra una onza de semilla; las mujeres llevan durante el dia el saco en la cintura



y lo cuelgan de noche bajo el travesero de su cama. Otras hay que se lo meten en la cama por la noche y los hacen empollar por un muchacho durante el día.

Los gusanos antes de convertirse en crisálidas suelen mudar la piel tres ó cuatro veces. En las cercanías de la muda se observa en los gusanos un aumento progresivo de apetito ; la duración de este antes de la primera muda es de un día, y consume en veinte y cuatro horas casi tanta hoja como en el decurso de su vida anterior. Al cabo de este tiempo su apetito declina gradualmente y el gusano cae en una inacción la mas grande. Pasado este período se les dá nuevo alimento , cuidando no sobrecargar de peso con la hoja á los no salidos. Cuando sale el gusano de la primera muda para entrar en el segundo período de su vida , su hocico de color gris claro se vuelve poco á poco negro : los largos pelos morenos de que estaba cubierto , hacen lugar á pelos negros mas raros y mas cortos que esparcidos sobre su blanca piel la vuelven tigrada; en el segundo día se forman sobre su dorso dos arcos de círculo negros en forma de parentesis y su talla es de cuatro líneas de largo. En esta edad deben hallarse bien claros y á una distancia dos veces mayor que el grosor de su cuerpo. Viene la segunda muda y los gusanos llegan al tercer período de su vida con un hocico gris de negro



que era antes , cuyo nuevo color conserva hasta el fin de su vida ; el color de su piel bajo y claro en un principio , se blanquea por grados , su longitud es de seis lineas y parecen dos ó tres veces mas grandes que antes de la segunda muda. Salidos ya de esta se transportan al grande taller calentado desde el dia anterior de modo que los gusanos no esperimenten cambio de temperatura ; se les coloca á mayor distancia y se les da comida fresca cada seis horas. El gusano experimenta la tercera muda y al salir de ella tiene una pulgada de largo , su piel de un color bayo mas subido que en la segunda , se aclara á los dos dias y al fin se vuelve blanca ; tienen entonces grande voracidad , crecen mucho y ec-sijen mayor separacion. Es en esta época que les ataca una enfermedad particular que los vuelve transparentes ; esta enfermedad es debida á la falta de alimento y solo puede precaverse evitando dicha falta, haciendo que abunde lo mas posible.

Mediante el tránsito por una cuarta muda, llega el gusano á la quinta edad de su vida , que dura hasta el momento en que llega á su perfecta madurez : entonces su apetito disminuye y cesa de comer ; los vasos gomosos llenos de materia sedosa comprimen el canal alimenticio , el cual se vacia de sus escrementos , y á medida que el residuo de la digestion gana su parte pos-



terior y cesa de volverla opaca , adquiere poco á poco una cierta transparencia , la cual se nota primeramente en la cabeza que mantiene entonces levantada. Una hebra de seda sale por la hilerera ; el gusano va errando sobre la mesa , abandona la cama , trepa por los montantes y parece buscar un lugar solitario donde fabricar con seguridad su capullo , cuya obra termina á los tres ó cuatro dias (1). Entonces se halla en la sexta época de su vida.

La conversion de la crisálida en mariposa exige diez y ocho ó veinte dias ; pasados estos , aquella sale al exterior del capullo , por una abertura que ella misma ha practicado en uno de sus dos extremos , y entra por fin en la séptima y última época de su vida. Luego de salidas se colocan encima de mesas cubiertas con bayeta , donde se juntan los machos con las hembras ; mas como esta union duraría por espacio de veinte y cuatro horas , se tiene cuidado á las diez ó doce horas de separar unos de otras , lo que se verifica tomando las mariposas y tirándolas suavemente en direccion contraria. Los machos se echan y se dan

---

(1) Cuando se acerca esta época es necesario disponer sobre los vasares y al rededor de los pies que los sostienen , hacecillos de ramitos despojados de sus hojas donde puedan los gusanos elaborar sus capullos.



á comer á las gallinas , cuyos huevos adquieren con este alimento un gusto detestable , y las hembras se colocan encima un tejido de lana negro y ya usado. Poco tiempo despues de la separacion del macho empiezan aquellas á poner huevos , lo cual verifican en cuatro distintas veces en las veinte y cuatro horas : cuatrocientos ó quinientos es el número de huevos que produce cada mariposa. Los huevos se dejan por espacio de unas dos semanas en un lugar fresco , bien sea encima la lana ó sobre algunas hojas de nogal: luego despues se depositan tambien en un lugar fresco , donde se conservan hasta la época de la cria.

La planta ó el vegetal que suministra el debido alimento al gusano de la seda es la *morera* ó *moral blanco* (1). Este vegetal orijinario de la China se eleva á una altura mediana , tiene la corteza espesa , agrietada y de color gris , sus ramas son

---

(1) Los caracteres de los vegetales incluidos en este género son ; árboles con hojas alternas , pecioladas, sencillas, oblicuas , acorazonadas , á menudo irregularmente lobuladas y dentadas , siempre acompañadas de estípulas ; sus flores masculinas y femeninas son solitarias y acilares ; las primeras caen luego de operada la fecundacion y las segundas cuando son ya maduros los frutos. Estos son azucarados y buenos para comer.



numerosas , sus hojas casi lisas , de un color verde delicado , y varían mucho en el grandor y forma de sus lóbulos cuando ellas los tienen ; sus flores son verdosas , sus frutos casi redondos , blanquecinos y del grosor del dedo pequeño .

Este vegetal cultivado en Europa para los indicados fines , forma en el estado salvaje cuatro variedades : la primera llamada de hoja de rosa , lleva el fruto pequeño , blanco , insípido , y tiene la hoja parecida á la del rosal , pero un poco mas grande ; la segunda de hoja dorada , lustrosa , que se alarga sobre el centro y con el fruto de color purpurino y lustroso ; la tercera llamada reina bastarda , de fruto negro , hoja dos veces mas grande que la de hoja de rosa , dentada en su circunferencia y con el diente de la estremidad superior mas largo que los otros ; y finalmente la cuarta designada con el nombre de hembra forma un árbol espinoso , cuyo fruto se presenta antes que la hoja , que tiene la forma de un trebol .

El moral ecsije un terreno lijero y esponjoso , mucha esposicion al sol y un clima templado : la época propia para la siembra no está absolutamente determinada , si bien en los paises meridionales se le suele sembrar cuando el fruto está ya bien maduro , y en los septentrionales cuando no son ya de temer las heladas . La siembra puede practicarse en cajas fáciles de transportar , ó



mejor en tierra firme ; se hacen á este fin con un baston regüeros de dos pulgadas de profundidad , se echa en ellos la semilla y se cubre luego con tierra ; la distancia que debe mediar entre cada regüero debe ser á lo menos de seis pulgadas. Cuando las plantas han nacido es necesario aclararlas si son demasiado espesas , y luego es menester arrancar las malas yerbas que no dejarían de perjudicarlas.

Quando los morales han adquirido ya cierto desarrollo , se procede al arreglo del vivero ; con este objeto se abre en el lugar donde debe recibirse la planta , una fosa de dos pies de profundidad sobre tres ó cuatro de ancho y se coloca en ella el vegetal con todas sus raíces ; si la raíz principal tiene mas de dos pies de profundidad, se hace un agujero en el centro del hoyo para recibirla , se colocan luego las raíces secundarias del mejor modo posible y se cubre todo con tierra. Si el pais donde se ha establecido el vivero es muy caliente y naturalmente seco en verano , se cubre la superficie del suelo con desechos de paja etc., se echa sobre de esta un poco de tierra , y se forma de este modo una capa de dos á tres pulgadas de altura , que impide la evaporacion de la humedad del suelo : si el campo sembrado está sujeto á ser concurrido de rebaños , se rodea con malezas punzantes toda la hoya y la joven planta está así con seguridad.



El moral es susceptible de injertarse y permite todas las especies de injerto ; no obstante el injerto de escudete es el que solo se emplea hoy dia , el cual tiene lugar en el tallo á unas seis pulgadas encima del suelo. Si esta parte del tallo no tiene diez y ocho líneas de circunferencia , es muy debil para recibir el escudete.

Muchas veces se hace necesaria la trasplacion del árbol ya formado , en cuyo caso se abren hoyos de tres piés de profundidad y seis ó siete de ancho destinados á recibirlo ; estos hoyos se practican en verano si la trasplacion debe verificarse en el otoño , ó en el invierno si debe tener aquella lugar en primavera , todo con el fin de que la tierra tenga tiempo para recibir los influjos saludables de la atmósfera. La distancia que debe mediar entre fosa y fosa no puede fijarse ; esta depende del clima , de la calidad del terreno que puede ser bueno , mediano , malo , seco ó húmedo , y del destino que se dá al árbol , pues ó está destinado á cubrir un campo , ó á rodear los campos y los grandes caminos. Seis toesas son apenas suficientes en tierra buena donde los árboles estén colocados en hilera , cuatro en los medianos y tres en los ínfimos. La altura á que deben dejarse los árboles varia tambien ; unos quieren el tallo á cinco piés y otros á seis y á ocho ; en un campo poco fértil sacrificado enteramente al cultivo del moral,



y en el que no penetren los rebaños, un tallo de cinco piés es suficiente. Si el terreno es bueno, si está todo sembrado de moreras y se pide al mismo tiempo una cosecha de granos, puede permitirse mucha elevacion á las ramas, á fin de que el sol y el aire obren libremente sobre los cereales. La regla mas segura es dar al árbol una elevacion proporcionada á la robustez del tallo.

El moral cultivado exige algunos cuidados; si se ha plantado á fines del otoño debe darse una labor en el mes de marzo, la que debe repetirse cada tres meses, ó mas á menudo si se puede. En los paises meridionales será bueno regarlos una ó dos veces en los dos primeros veranos que siguen á su plantacion, y particularmente en el mes de agosto que es cuando mas se deja sentir la sequedad. Durante el primer año este árbol no exige trabajo particular, escepto las labores dichas; no obstante, se les visita de tanto en tanto, á fin de suprimir los vástagos que se desarrollan á veces en medio del tronco. Sin embargo, si el moral dá por abajo en la longitud del tallo pequeñas ramas endebles y estas en corto número, se las puede dejar hasta el fin del otoño, porque contribuyen al grosor del tronco é impiden que la savia suba con demasiada violencia hácia los renuevos. Si en la copa del árbol se observa que en medio de sus varias



ramas sale una mas fuerte que las vecinas , debe cortársela con prontitud , porque impide el crecimiento de estas ; por el contrario , si coronan al árbol muchas ramas de igual fuerza , es menester dejarlas subsistir y desarrollar á su fantasia. Es solo al entrar en el invierno ó pasado este , que conviene dejar solo el número preciso de tres ó cuatro ramas , cubriendo las llagas con un emplasto conveniente. Si el tronco es débil y tambien las ramas , será bueno al empezar el segundo año , el cortarlo á la distancia de medio pié ó de un pié segun su fuerza ; si al contrario el tronco es fuerte , sus ramas son vigorosas y se hallan bien dispuestas , no hay necesidad de cortarlo : los renuevos que saldrán en el segundo año , formarán la copa del árbol. Es muy conveniente mantener el equilibrio entre la fuerza de las ramas ; asi es que las muy vigorosas se cortan , y de este modo los vástagos que producen se equilibran con las ramas débiles no cortadas.

La época en que debe hacerse la poda, no está bien determinada , porque en esto cada país sigue su costumbre : no obstante , la poda verificada á los quince ò veinte dias despues de la caída de las hojas , es la que produce mejores resultados. Algunos podan los morales despues de la cosecha de las hojas ó antes de la renovacion de la segunda savia : esta práctica es altamente repre-



sible y perjudicial, porque hallándose el vegetal lleno de vida, afluye sin cesar cantidades de savia al lugar de la herida, la ulcera, y produce en ella una caries profunda que lo mata muchas veces.

Tres ó cuatro años despues de la plantacion puede empezarse ya á cojer la hoja: esta cosecha debe empezarse por los árboles jóvenes que son los primeros que se habrán cubierto de hojas, á fin de darles tiempo para poner largos vástagos, bien nutridos y leñosos, antes de verificarse la caída natural de las hojas. Si la necesidad obliga á quitar la hoja muy tarde, se debe á lo menos comenzar por estos en el siguiente año, con el fin de darles tiempo de reponerse. Las hojas deben arrancarse ó bien una por una, ó bien tomando la rama con una mano y deslizando la otra de abajo arriba para no arrancar los vástagos ó brotes. Los morales no deben deshojarse todos los años, mayormente si su hoja no es sana; es tambien muy esencial que el cosechero vaya separando y echando á parte los frutos, á medida que va cojiendo á aquella. Conducida la hoja á su lugar respectivo, se vacian los sacos y se estiende aquella en un lugar aireado; si permaneciese amontonada, se calentaria, fermentaria y causaria enfermedades peligrosas á los gusanos.

La cosecha del grano útil para la siembra, tie-



ne lugar cuando se halla aquel bien maduro , y se practica, ó sacudiendo lijeramente el árbol teniendo algunos lienzos estendidos debajo de él, ó recojiendo el fruto á medida que se va cayendo. Como estas bayas son mucilajinosas y azucaradas , sucede que dejándolas amontonadas , se calientan considerablemente despidiendo un olor vinoso : á fin de cortar esta fermentacion que daña y perjudica considerablemente al grano , se las estiende en un lugar aireado y sombrío hasta su completa desecacion , y luego se depositan en un lugar seco ó se entierran bajo arena.

No es solo el moral blanco el único vegetal susceptible de suministrar á los gusanos de la seda un alimento substancial y provechoso : otra morera ecsiste que se llama *filipina* ó *multicaule*, cuyo cultivo es mas ventajoso que el de aquella para la cria de dichos animales. Este vegetal se está hoy dia propagando rápidamente en nuestra Península , gracias á la solicitud de un honrado español , que lejos de sacrificar su patriotismo á las tristes ecsijencias y mezquinos intereses de partido , solo se ha desvelado en fomentar el desarrollo y progreso de un ramo agrícola-industrial , que debe ser y será un dia un manantial fecundo de prosperidad y riqueza para nuestra pobre España. Tal es el ilustre Sr. D. Francisco de Monfort , caballero de las reales y distinguidas órdenes españolas de Carlos III y de Isabel la Católica.



*Cuadro Sinóptico demostrando el método mas breve, seguro y ventajoso de criar estos preciosos insectos, segun los procedimientos seguidos en Corrente de Cinca (en Aragon), por D. Francisco Montfort.*

TEMPERATURA QUE MAS LES CONVIENE SIRVIÉNDOSE DEL TERMÓMETRO DE REAUMUR PARA DETERMINARLA.

Colocacion de la semilla en una maquinilla apropiada, ó en cualquier sitio que tenga el calor necesario.	El primer dia de 16 á 17 grados.	2º dia de 17 á 18 idem.	3º dia de 18 á 19 idem.	4º dia á 20 idem.	5º dia á 21 idem.	6º dia á 22 idem.	7º dia á 23 idem. y nacen los gusanos.
--	----------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--

Número de dias que se emplean en criarlos.	Épocas ó dormidas de los gusanos.	Grados de calor de los aposentos en donde se crian del termómetro de Reaumur.	Número de veces que se les dá de comer cada 24 horas.	PARA UNA ONZA DE SEMILLA. CONTIENE SOBRE 35,000 GUSANOS.			Cuidados diarios que se dispensan á los gusanos.	OBSERVACIONES.
				Número de las libras de hoja que van consumiéndose en los 30 dias.	Espacio que han ocupado los gusanos. Palmos cuadrados.	Número de los jornales invertidos.		
1º	Primer dia de la 1ª época.	23	24	(a) 1	3	1	Se trasladan los gusanitos desde la maquinilla ó estufa á su aposento.	(a) Durante las tres épocas primeras se les debe cortar la hoja bien menuda é irsela distribuyendo despues, echándosela por encima con la mano.
2º	2º id.	22	24	2	»	1		
3º	3º id.	21	24	(b) 4	»	1		(b) Cada muda se les aumenta mucho el apetito, lo cual se llama fresa pequeña en las cuatro mudas ó épocas primeras, y fresa grande en la época quinta.
4º	4º id.	20	24	(d) 5	12	1	Se les sacan las camas y se ponen mas espaciosas (c).	(c) El sacarles las camas consiste en quitar todos los desperdicios de hoja, excrementos etc., que se hallan debajo de los gusanos, y el ponerlos mas espaciosos, en dejar entre ellos un vacío igual al que ocupan en la andana, lo cual se verifica en las últimas épocas haciendo ocupar dos andanadas á los gusanos que antes ocupaban una sola, y para levantarlos pronto y no maltratarlos se usa de unas redes de malla cuadradas.
5º	5º id.	19	2	(e) 1	»	1		(d) Cada vez que los gusanos se acercan á la muda ó dormida, se ve que levantan la cabeza y van perdiendo el apetito; entonces no debe distribirse mas hoja que sobre los que no duermen, y en dormir todos no se les dá nada absolutamente.
6º	6º id.	19	»	1	»	1		(e) Despues de las dormidas se les va aumentando la cantidad de la comida en proporcion al apetito que tienen.
7º	Primer dia de la 2ª época.	19	16	6	»	1		
8º	2º id.	19	16	9	22	1	Se sacan las camas y ponen mas espaciosas.	
9º	3º id.	19	16	11	»	1		
10º	4º id.	19	2	1	»	1		
11º	5º id.	19	»	»	»	1		
12º	Primer dia de la 3ª época.	19	12	5	54	1	Se sacan las camas y ponen mas espaciosas.	
13º	2º id.	19	12	16	»	1		
14º	3º id.	19	12	32	»	1		
15º	4º id.	19	12	24	»	1	Se sacan las camas.	
16º	5º id.	19	2	2	»	1		
17º	6º id.	19	»	»	»	1		
18º	Primer dia de la 4ª época.	19	12	(f) 30	140	1	Se sacan las camas y ponen mas espaciosas.	(f) Durante la 4ª y 5ª época es bueno tambien cortarles la hoja; pero se hace mas groseramente de lo que se corta para las primeras épocas.
19º	2º id.	19	12	46	»	1		
20º	3º id.	19	12	66	»	1		
21º	4º id.	19	12	48	260	1	Se sacan las camas y ponen mas espaciosas.	
22º	5º id.	19	2	4	»	1		
23º	6º id.	19	»	»	»	1		
24º	Primer dia de la 5ª época.	19	8	48	»	2	Se sacan las camas.	
25º	2º id.	19	8	90	»	2		
26º	3º id.	19	8	(g) 32	400	2	Se sacan las camas y ponen mas espaciosas.	(g) Cuando el local lo permita convendrá hacerles ocupar mas espacio.
27º	4º id.	19	8	225	»	2		
28º	5º id.	19	8	(h) 310	»	2	Se sacan las camas.	(h) La gran fresa.
29º	6º id.	19	8	(i) 208	»	2		(i) Desde el tercero ó cuarto dia de la 5ª época, se pueden ir colocando los ramos para que los gusanos hilen en ellos sus capullos. Dichos ramos pueden ser de morera, de romero ó de otros árboles.
30º	7º id.	19	8	(j) 65	»	2		(j) Si la hoja que se emplea es de la morera multicaulis cultivada á manera de viña ó de setos, los jornales pueden ser todos de mugeres, y su número no aumenta en proporcion á las onzas de semilla que se emplean; pues si, por ejemplo, para 10 onzas se necesitan 240 jornales, 100 onzas podrán hacerse en menos de 1500 jornales.
36º	6ª época.	Crisálida.						Cada gusano solo emplea tres ó cuatro dias para hilar su capullo; pero no deben sacarse de los ramos hasta que hayan pasado 6 ó 8 dias, á fin de que los últimos gusanos que subieron hayan podido estar en los ramos de 70 á 80 horas. Para la reproduccion se elegirán los capullos mas bien conformados (una libra de capullos produce una onza de semilla), los otros capullos se ponen en las andanas mismas hasta que se hayan de ahogar, cuya operacion conviene hacerla lo mas antes posible.
48º	7ª época.	Mariposa.		(l)				(l) La onza de semilla que sirve de tipo á este cuadro ha producido 132 libras 6 onzas de muy buen capullo; que equivalen á 14 libras de seda.
				1388		37		

El aposento donde nacen las mariposas debe estar oscuro. En general empiezan á salir de los capullos luego despues de salir el sol, los machos buscan en seguida las hembras para juntarse, y asi que hayan estado 8 ó 10 horas unidos á ellas, es bueno separarlos, y cada hembra pone inmediatamente de 400 á 500 huevos; se recojen haciéndolos poner encima de unos lienzos blancos, á los cuales quedan pegados los huevos, y pasados 12 ó 15 dias, se alzan para conservarlos hasta el año siguiente.

**RESUMEN.** Lo principal para obtener buenas cosechas es, que los gusanos puedan concluir en bien todas las épocas de su existencia y con la mayor igualdad y perfeccion posible, y para ello se necesita: 1º Mantener en el aposento una temperatura elevada é igual por todo él: 2º Una ventilacion regular para que siempre respiren un aire sano ó puro: 3º Darles buen alimento, con frecuencia y bien distribuido: 4º Mucha limpieza y un cuidado continuo, y si á mayor abundamiento se quiere hacer uso de un higrómetro para regular la humedad del aire en el aposento, tanto mas se asegurará el buen resultado de las cosechas.



*Blanqueo de la seda.*

La seda al salir del capullo se presenta blanca ó amarilla y dotada de cierta dureza y rigidez; es debido esto á una especie de barniz gomo-resinoso de que se halla naturalmente cubierta, en union de una materia colorante, como puede verse en el siguiente análisis practicado por M. Roard sobre cien partes de seda amarilla.

Seda. . . . .	72 á 73
Materia gomosa. . . . .	23 á 24
Materia grasa análoga á la cera. . . . .	1,200 á 1,300
Materia colorante. . . . .	1,55 á 1,60
Materia aceitosa odorífera, en cantidad inapreciable.	

El blanqueo de la seda tiene pues por objeto despojar á ésta de todas aquellas sustancias que naturalmente la acompañan en el capullo: para conseguir este resultado, son necesarias dos ó tres operaciones, segun sea el uso á que se destina la misma seda, designadas con los nombres de *desgomadura*, *coccion* y *blanqueo ó azufrado*.

• *Desgomadura.* Se practica esta operacion disolviendo en la suficiente cantidad de agua treinta libras de jabon blanco por cada cien libras de seda, por cuya disolucion calentada á los 60 gra-



dos Reaumur , se van volteando las madejas que se tienen metidas en cañas muy lisas y muy limpias. Cuando aquellas se presentan ya despojadas del color amarillo que tenían antes y afectan por consiguiente un matiz mas ó menos blanco, á la par que una mayor suavidad , se sacan del baño y se tuercen á clavija.

*Coccion.* Se encierra la seda desgomada en sacos de tela grosera (cada saco contiene de 20 á 30 libras de seda), los cuales se hacen hervir por espacio de una hora y media en una disolucion acuosa de jabon , en proporcion de veinte libras de este por cien libras de aquellas : durante la ebullicion es necesario remover los sacos , á fin de que los que se hallan al fondo de la caldera no esperimenten un calor demasiado fuerte ; y es asimismo necesario que el agua los cubra enteramente , con el objeto de que reciban con igualdad en todas sus partes la accion del baño jabonoso. Terminada la coccion se sacan los sacos del baño , se descosen y se lavan las madejas en agua clara luego que se hallan bien frias.

*Blanqueo.* Las dos operaciones precedentes bastan para poner á la seda en estado de poder ser tintorada ; empero si esta debiera emplearse blanca , se la sujeta á una tercera operacion , mediante la cual adquiere la mayor blancura posible.

Esta operacion puede practicarse segun dos di-



ferentes procederes. Consiste el primero en voltear la seda por mas ó menos tiempo en una disolucion caliente , pero no hirviendo de jabon, empleando este en proporcion de doce ó diez y ocho onzas por cada cien libras de aquella : á este baño se añade un poco de achiote ó de azúr, segun cual sea el matiz que se quiere dar à la seda blanqueada. El segundo proceder tiene por objeto sujetar la seda desgomada y cocida á la accion del gas sulfuroso. A este fin se ponen las madejas en perchas , y se suspenden estas dentro un cuarto destinado al efecto , cuyas aberturas cierran ecsactamente ; dispuesto todo así , se enciende una porcion de azufre dentro del cuarto y se le cierra ; cuando la combustion ha cesado, se abre la puerta y las ventanas, y se sacan de dentro de él las sedas , luego que se puede penetrar en su interior sin incomodidad. Siendo muy dificil el que pueda el gas sulfuroso penetrar en lo interior de las hebras de la seda , y blanquearla en toda la estension de su masa , es de ahí que se aconseja el uso del gas sulfuroso líquido ó de la disolucion acuosa de este gas , en la que se pasan las madejas hasta haber recibido la blancura que se desea. En algunos talleres se pasa la seda desgomada y cocida en una lijera disolucion de agua rejia (mezcla de ácido nítrico y clorhídrico) , antes de sujetarla á la operacion del azufrado.



Epocas ha habido en que se creia que la seda desgomada por la accion del jabon perdia de su lustro ; empero, los trabajos y esperimentos practicados por M. Roard acerca este asunto han manifestado :

1º Que la luz blanquea las sedas amarillas y las blancas sin alterar su brillo y su solidez , y que este medio puede emplearse con mucha ventaja , sea antes , sea despues de la desgomadura.

2º Que el agua , el alcohol, los ácidos y tambien los álcalis , no disuelven enteramente como el jabon , las materias estrañas á la seda , y que debe éste continuar á obtener la preferencia para la desgomadura de la seda.

3º Que el cloro desnaturaliza la goma , disminuye su afinidad para con el agua y la aproxima á la naturaleza de las resinas , volviéndola mas soluble en el alcohol.

4º Que la seda desgomada pierde en seguida por la accion continua del baño de jabon todas las propiedades que habia adquirido , con motivo de la disolucion mas ó menos grande de una parte de su tejido. Es á esta causa que se debe atribuir la destruccion de su brillantez en la obtencion de todos aquellos colores oscuros , para la cual se necesita emplear el calor del agua hirviendo.

5º Que se pueden remediar estos graves inconvenientes , no dejando hervir las sedas sino el



tiempo necesario para desgomarlas completamente, y no sujetándolas sino á temperaturas poco elevadas en todas las operaciones de tintura.

6º Que las sedas blanqueadas por el jabon, tenían mas fuerza resistente que las que habian sido hervidas en agua pura ó en agua alcalina (1); y que en la tintura recibian las primeras colores mas vivos y mas brillantes que las otras.

No siempre se tiñe la seda hallándose esta desgomada y cocida; objetos fabrica la industria con sedas tintoradas pero crudas, esto es, conservando la rijidez de que naturalmente se hallan dotadas. Empero no pudiendo teñirse aquellas sin despojarlas primeramente de la materia colorante amarilla que las acompañan, se hace preciso verificar la operacion del blanqueo de modo que conserven la elasticidad y rijidez que les son propias. A este fin se dejan las madejas en agua tibia, se tuercen, en seguida se azufra, se les dá un baño de azur muy claro, se tuercen de nuevo y se les azufra por segunda vez.

---

(1) Mr. Rigaud de San-Quintin propuso blanquear la seda mediante una disolucion de sub-carbonato de sosa, dilatado en la suficiente cantidad de agua para que no la alterase; y el abate Collomb desgomaba la misma sustancia mediante la accion del vapor acuoso á una fuerte presion.



M. Ozanam practica esta operacion del modo siguiente : toma dos litros de cloro líquido saturado , le añade diez litros de agua tibia y pasa por esta disolucion la seda hasta que el cloro no despida olor alguno : entonces saca la seda del baño y la pasa por otra disolucion de dos litros de cloro líquido y doce litros de agua , operando como la primera vez. Lava luego la seda y la sujeta por mas ó menos tiempo á la accion del ácido sulfuroso líquido ; la vuelve á lavar en seguida , la tuerce y la deja secar.

#### *Tintura de la seda.*

La seda debe sujetarse antes de teñirse á dos operaciones especiales , sin las cuales no pudieran obtenerse felices resultados en los trabajos que son necesarios á su coloracion. Estas operaciones son la *desgomadura* y la del *alumbrado*.

La operacion de desgomadura se practica de la misma manera que hemos manifestado al tratar del blanqueo de la seda , con la sola diferencia que solo se suelen emplear de veinte á veinte y cinco libras de jabon blanco por cada cien libras de aquella sustancia , en vez de las treinta libras que se usan en los trabajos del blanqueo.

Despues de esta operacion de desgomadura, la seda ha adquirido un grado de blancura su-



ficiente para poder ser teñida con toda perfeccion: algunos tintoreros hay sin embargo que la esponen luego á la operacion de *coccion*, á fin de que recibiendo con ella la seda un matiz mas blanco, resalten en seguida con mayor brillantez los colores que se traten de aplicarle.

Verificada ya la operacion de desgomadura, debe recibir la seda el mordiente aluminoso. A este fin se disuelven en la suficiente cantidad de agua hirviendo tres ó cuatro onzas de alumbre por cada libra de seda, cuya disolucion se debe dejar enfriar completamente, cuidando de agitarla de tanto en tanto á fin de que la sal disuelta no se precipite cristalizada. Se toman entonces las madejas bien lavadas y torcidas, se pasan por unas cañas ò cuerdas bien limpias, y se voltean por el baño aluminoso, en el que se dejan inmerjidas por espacio de siete á diez horas. Pasado este tiempo se saca la seda del baño, se tuerce á la mano, se lava bien y se deja secar, ó se introduce en seguida en la cuba tinctorial.

Como la disolucion del alumbre se debilita sucesivamente á medida que se trabaja en ella la seda, se sigue de ahí que es necesario añadirle de vez en cuando una nueva cantidad de dicha sal aluminosa, á fin de conservarle en lo posible el mismo grado de concentracion ó de fuerza.



### *Coloracion amarilla.*

*Amarillo por la gualda.* Se voltea la seda alumbrada por una decoccion de gualda calentada hasta los 40 grados, hasta que tenga el color que se pide: cuando la madeja está fria se lava y se deja secar. Este color es de los mas sólidos que se fijan en seda. Si se se añade á la decoccion de gualda un poco de disolucion de estaño, el color amarillo adquiere un matiz mas brillante. Si se quiere un matiz muy intenso se añade al baño tintorial un poco de potasa. ( Núm. 26. )

Si se pasa la seda tintorada por la gualda en una disolucion de sulfato de hierro ó de otra sal ferruginosa, toma un color aceitunado. ( N<sup>o</sup> 27. )

Un poco de disolucion alcalina de achiote añadida á la decoccion de gualda, comunica á la seda un color amarillo dorado muy hermoso.

*Amarillo por el cuercitron.* Se pasa la seda alumbrada por un baño de cuercitron calentado hasta los 35 grados: cuando tiene aquella el matiz deseado se saca del baño, se lava bien cuando ya fria y se hace secar.

Si se añade al baño colorante un poco de creta ó de potasa, el color resulta mas intenso; igual efecto produce la disolucion de estaño, empero es necesario emplear esta con mucha precaucion,



pues que un exceso de ella quitaría á la seda gran parte de su lustre.

*Amarillo por el cúrcuma.* Se voltea la seda debidamente alumbrada en una decoccion bien caliente de cúrcuma hasta haber obtenido el matiz que se quiere; entonces se lava y se deja secar á la sombra. Este color que es sumamente fugáz puede avivarse mediante añadir al baño un poco de disolucion de estaño. (Núm. 28.)

La seda colorada por el cúrcuma adquiere un matiz naranjado si se pasa por una disolucion alcalina.

Si se voltea la seda teñida por el cúrcuma en una disolucion alcalina de achiote, adquiere un color amarillo de oro bastante hermoso, designado por algunos con el nombre de *boton de oro*. (Núm. 29.)

*Color de aurora por el achiote.* Se voltea la seda desgomada en una disolucion alcalina de achiote calentada hasta los 60 grados; cuando tiene aquella el matiz conveniente, se hace secar sin lavarla.

Si se pasa la seda así tintorada por una disolucion de alumbre, ó por agua líjeramente acidulada por el ácido cítrico, acético etc., adquiere un tinte naranjado bastante subido. En este caso se lava despues muy lijeramente sin batirla y se deja secar a la sombra.

*Color de vapor.* Se da á la seda un fondo de



achiote y se pasa en seguida por un baño de decoccion de espina vineta , hasta que presente el matiz que se desea ; entonces se lava , se tuerce á la mano y se hace secar á la sombra. ( N<sup>o</sup> 30. )

*Amarillo por la manzanilla de tintes.* Se da á la seda desgomada mordiente de alumbre , y se voltea en seguida en un baño caliente de dicha planta hasta conseguir el matiz que se espera. Si se añade al baño colorante un poco de disolucion de estaño , se obtiene un color mucho mas brillante.

La seda hervida en una decoccion de wanzanilla comun á la cual se haya añadido un poco de disolucion de estaño en el ácido tartárico, toma tambien un color amarillo sumamente hermoso.

*Amarillo por el manzano silvestre.* Se da á la seda mordiente de acetato de alumina , se lava y se voltea en una decoccion caliente de la corteza de dicho árbol. Con las sales de hierro, la rubia etc. se pueden obtener todos los mismos matices que se consiguen sobre el amarillo de gualda.

*Amarillo por el álamo blanco.* Se procede del mismo modo que para el amarillo por el cuer-citron.

*Amarillo por la retama de tintes.* Operacion igual á la del amarillo por la gualda , con la sola diferencia que se emplea en aquella una mayor cantidad de potasa.



*Amarillo por el cardo de tintes.* Se opera como para el amarillo por la gualda, pero sin añadir potasa al baño tintorial. Con la disolución de estaño el color es sumamente brillante.

*Amarillo por el esparto de escobas.* Procedimiento igual al del amarillo por la gualda.

*Amarillo por el ruibarbo.* Se pasa la seda alumbrada por una decocción de dicha raíz hasta obtener el matiz deseado: luego se lava y se seca á la sombra. Si en vez del alumbre se da á la seda mordiente con la disolución de estaño, se obtiene un color mucho mas subido.

*Amarillo por los excrementos de los gusanos de la seda.* Se da á la seda un fuerte alumbrado y se voltea en seguida en una decocción caliente de aquella sustancia, hasta que se presente uniformemente colorada. Se saca entonces del baño, se lava, y se hace secar en la oscuridad.

*Amarillo de Nankin claro por el orozúz.* Se alumbrá bien la seda y se voltea en seguida en una decocción bien caliente de extracto de orozúz. Si la seda así tintorada se voltea en una disolución de sal ferruginosa, se obtienen matices oscuros sumamente apreciables.

Si se voltea la seda desgomada en la disolución nítrica de orozúz, se obtiene un color amarillo muy agradable.

*Amarillo por el ácido pícrico.* Se tiene la seda bien desgomada y se voltea en una disolución



bien caliente de dicho ácido , por un espacio de tiempo suficiente. El color amarillo dorado así obtenido es tanto ó mas hermoso que el producido por la gualda.

*Amarillo por el óxido de hierro. Amarillo de Nanikn.* Se voltea la seda debidamente desgomada por una disolucion de sulfato de peróxido de hierro , en la cual se deja inmerjida luego por algunas horas , á fin de que se impregne bien de la sal ferrujinosa. Pasado este tiempo se sacan las madejas , se escurren bien , y se inmerjen en una debil lejía cáustica de potasa ó sosa ; estas se unen al ácido de la sal de hierro , y dejan fijado sobre aquellas el óxido base de esta misma sal. Cuando la seda tiene ya el matiz conveniente se lava bien y se hace secar.

En vez del sulfato de peróxido de hierro y de otras sales de la misma especie que pudieran emplearse , puede servir con ventaja el acetato ó el pirolígnito de hierro ; pues parece que no destruye tan facilmente á las hebras de la seda , ni le comunica tanta rijidéz y aspereza como los otros preparados ferrujinosos.

Igualmente aconsejamos para la operacion anteriormente descrita , el uso de una disolucion caliente de jabon blanco en vez de la disolucion alcalina , en razon de la accion disolvente que como es bien sabido , ejercen los álcalis sobre las sustancias animales.



*Amarillo por el sulfuro de cadmio.* Se da á la seda desgomada mordiente de disolucion de cloruro de cadmio , y se pasa luego por una disolucion de un hidrosulfato sulfurado ó de un persulfuro alcalino : el metal base del sulfuro se combina con el cloro del cloruro de cadmio para formar un cloruro soluble , mientras que el azufre uniéndose al cadmio produce un sulfuro insoluble , que queda fijado en la seda colorándola de amarillo.

*Amarillo por el sulfuro de arsénico.* Se voltea la seda desgomada y bien lavada , en una disolucion amoniacal de sulfuro de arsénico ( oro pimento ) mas ó menos diluida en agua : despues de algun tiempo se sacan las madejas y se dejan espuestas á la accion del aire : el amoníaco se evapora , y el sulfuro de arsénico colora de amarillo á la seda sobre la cual queda fijado.

### *Coloración roja.*

*Rojo por la rubia.* Se da á la seda mordiente con alumbre y sal de estaño , en el que se deja inmerjida por espacio de unas doce horas ; pasado este tiempo se prepara una decoccion de rubia que contenga un poco de agallas cuya temperatura sea de 50 grados , en la cual se voltea la seda durante una hora ; transcurrida esta se eleva la temperatura del baño hasta la de la ebu-



llicion, la que se sostiene por espacio de dos ó tres minutos. Se sacan en seguida las madejas, y se lavan en agua corriente despues de enfriadas.

El color obtenido por este proceder puede avivarse, pasándolo por un baño de brasil, al que se añade un poco de disolucion de estaño.

*Punzó por el cártamo ó alazor.* Se despoja al alazór de la materia colorante amarilla que le acompaña naturalmente, se disuelve entonces mediante el carbonato de sosa puro la parte colorante roja del mismo, se satura la disolucion por el ácido cítrico ó por el zumo del limon y se pasa en seguida por ella la seda bien desgomada, volteándola en la misma hasta que tenga ó haya adquirido el matíz que se espera. Entonces se lava en agua clara y se hace secar á la sombra.

El color asi obtenido puede avivarse pasando la seda por agua caliente que tenga disuelta una muy corta cantidad de zumo de limon.

Si se quiere obtener un *color de carne* se añade al baño un poco de jabon blanco: de este modo se puede obtener la escala de colores desde el punzó mas subido al rosa mas bajo.

Algunas veces se pasa la seda tintorada de punzó por el cártamo por un lijero baño de orcilla, y toma de este modo un matiz muy apreciable.

*Carmesí falso por el brasil.* Se dá á la seda desgomada mordiente de alumbre y se pasa luego por una decoccion de palo brasil, cuya tempe-



ratura sea de unos 40 á 50 grados. Como el color así obtenido sería demasiado rojo , se añade al baño colorante un poco de potasa ó sosa , ó bien se pasa la seda tintorada por una lijera disolucion de estos mismos álcalis. Se lava en seguida y se hace secar.

Si al fin de la operacion se añade á la decocion de brasil una corta cantidad de otra de campeche , se obtiene un color carmesí muy subido, ó un color rojo moreno no desagradable. ( N.º 31. )

Si se pasa la seda aluminada por una decocion de palo brasil y se voltea en seguida en un lijero baño de orcilla , se obtiene un color rosado muy agradable. ( Núm. 32. )

*Punzó falso por el brasil.* Se dá á la seda mordiente con el alumbre , se lava despues y se voltea en seguida en una decocion de palo brasil y agallas : cuando ha adquirido aquella el matiz esperado se lava , se escurre y se hace secar.

*Rosa falso por el palo brasil.* Se dá á la seda un fuerte alumbrado , luego se lava y se voltea en seguida en una decocion de palo brasil , á la que se ha añadido un poco de disolucion de estaño. Cuando tienen las madejas el matiz conveniente se sacan del baño , se lavan , se tuercen á la mano y se hacen secar á la sombra. ( N.º 33. )

*Rojo por la yerba carmin.* Se dá á la seda mordiente con el alumbre , y se pasa en seguida por una disolucion alcalina de los frutos de



dicha planta á la que se ha añadido un poco de disolucion de estaño. El sulfato de cobre cambia este matíz en color de pulga.

*Rojo por la orcilla.* Se dá á la seda mordiente de disolucion de estaño, se lava con cuidado y se voltea en una disolucion caliente de orcilla, hasta que se haya conseguido el matíz deseado. Se lava en seguida y se deja secar á la sombra.

Puede obtenerse el mismo color, preparando una disolucion caliente de orcilla á la que se añade un poco de disolucion de estaño ó de ácido cítrico, y volteando en este baño por mas ó menos tiempo, la seda simplemente desgomada. Se lava esta en seguida y se hace secar en lugar oscuro.

*Rojo por el sándalo.* Se dá á la seda mordiente de sal de estaño y se pasa luego por una disolucion alcohólica de sándalo mas ó menos estendida en agua. El color asi obtenido es rojo punzó subido, el cual cambia en rojo escarlata si se usa como mordiente el alumbre en vez de la sal de estaño.

*Carmesí por el sándalo.* Se dá á la seda mordiente con el sulfato de cobre ó con el sulfato de zinc, y se pasa en seguida por la disolucion alcohólica de dicho palo: con el mordiente primero el color es carmesí bajo y con el segundo carmesí subido.

*Carmesí fino por la cochinilla.* Se prepara una



fuerte disolucion de alumbre , se voltea en ella la seda un buen rato y se la deja luego inmerjida en la misma por espacio de doce ó mas horas. En las fábricas se suele practicar esta operacion por la tarde , y las madejas permanecen de este modo toda la noche dentro la disolucion aluminosa : luego despues se escurren bien y se lavan con cuidado en agua corriente. Entretanto se obtiene una decoccion de dos onzas agallas, en la cual despues de haber hervido por un rato, se echa una onza y media de cochinilla en polvo ( suponiendo que se tiñe una libra de seda ), y se deja dar al baño algunos hervores mas. Se refresca entonces el baño mediante la adicion de una proporcionada cantidad de agua fria , se sumerje en el mismo la seda , volteándola hasta que se halle igual y completamente colorada en toda su estension : se aumenta entonces la temperatura del baño hasta la ebullicion , temperatura que se sostiene por un tiempo mas ó menos prolongado , segun sea la intensidad del matíz que se desea. Conseguido este se retira la caldera del fuego , y se abandona por algunas horas ; pasadas las cuales se sacan las madejas , se lavan en agua corriente y se dejan secar. ( Núm. 34. )

La seda tintorada de carmesí adquiere un matíz bastante oscuro , si se la voltea en una disolucion de una sal ferrujinosa ( Núm. 35. ): este matíz cambia un poco en amarillo , si se mezcla



la disolucion ferruginosa con un poco de decocion de fustete. (1).

---

(1) El color carmesí producido por la cochinilla es uno de los colores mas hermosos y mas sólidos que pueden fijarse en seda , acerca lo cual nos dá M. le Pileur de Apligny la esplicacion siguiente.

Como los animales son compuestos de aceite , de tierra y de álcali volátil , se obtienen tambien los mismos principios de la cochinilla. Es por consiguiente fácil de concebir porque su color es de buen tinte, cuando se alumbran las madejas que se desean teñir en carmesí con esta sustancia. Es el álcali volátil que contiene el que hace su color brillante : el aceite animal unido á las partes solidas del insecto y á su jalea, forman los primeros materiales de un mastic que el alumbre perfecciona , y este mastic libra al color de las impresiones del aire. He aquí la causa de la solidéz de este color y la razon por que es reputado de buen tinte , lo cual es muy cierto para el carmesí que se obtiene con la cochinilla y que es su color natural. Pero cuanto mas se aparta ó aleja de este matiz por los alterantes , mas perderá aquel de su solidez.

Como los colores dependen de la configuracion de las partes constituyentes de los cuerpos colorados , se pueden variar sus matices cambiando esta configuracion : pero se disminuye al propio tiempo la solidéz de los colores, porque no se puede ocasionar este cambio sin alterar los principios á los cuales los cuerpos deben esta fijeza , lo cual sucede con la cochinilla, Los álcalis y los ácidos cambian facilmente su color. Los álcalis volátiles lo avivan mas que cualquier otro,



*Otro carmesí.* Se cuece la seda con jabon y un poco de achiote , con lo cual adquiere aquella un color ligeramente amarillo , y se voltea en segui-

---

pero se emplean raramente en razon de ser caros. Los álcalis fijos lo avivan tambien y lo hacen inclinar al púrpura , á proporcion de la cantidad que se emplea.

Estas sales producen este efecto , porque son los disolventes naturales de las sustancias animales , no pueden disolverlas sin combinarse con ellas y porque no causando mas que una separacion de partes sin disipacion de principio alguno , esta combinacion dá á la fécula colorada un grado de densidad que ella no tenía , y que la aprocsima al negro , ocasionando una mas grande refraccion de los rayos luminosos. Los ácidos al contrario , y sobre todo los ácidos minerales quemam el aceite y absorven el flojisto que es el principio de los colores ; por su accion violenta una parte del flojisto y del álcali volátil se desprende ó evapora ; el cuerpo colorado se vuelve mas raro , y reflejando entonces un número mayor de rayos luminosos , debe adquirir un color inclinando al amarillo ; y tambien si se emplean en mayor proporcion totalmente amarillo , color que es mas cercano del blanco ó de la transparencia.

No es costumbre emplear el álcali fijo en el baño de cochinilla cuando se tiñe con esta materia : aquel alteraria mucho su consistencia , y por su union con el aceite animal formaria un jabon que disolveria el color con el agua y seria por consiguiente de falso tinte , porque no podria formar un mastic hallándose el aceite ocupado con el álcali é imposibilitado por lo



da en un baño formado solo con decoccion de cochinitilla. Cuando tienen las madejas el color conveniente se retiran del baño , se escurren, se

---

mismo de poder formar combinacion con la tierra del alumbre ; pero se sirve de él útilmente sin temor de daño alguno , cuando el hilado está ya teñido , porque entonces dicho mastic está ya formado y este menstruo no puede tener sobre él mas que una pequeña accion, insuficiente para destruirlo, cuando no se emplea en escesiva cantidad.

La accion de los ácidos es mucho mas destructiva que la de los álcalis. Se empleaba en otro tiempo el acido vitriólico en el baño de cochinitilla ; mas las partículas de hierro de las cuales raramente se halla exento el aceite de vitriolo, formaban en este baño una especie de azul de Prússia , que mezclado con la fécula roja , comunicaba al baño un viso purpúreo. Se ha usado despues el espiritu de nitro ; pero como la accion de este ácido es mas fuerte que la del primero sobre los aceites y el flojisto , se ha pensado moderarla dándole una base sobre la cual pueda aquel agotarse en parte , y que comunicándole flojisto , le vuelva menos ávido para con el de la cochinitilla. Esta base es el estaño , que se hacía en otra ocasion disolver por el espiritu de nitro y despues por el agua rejia , cuando se ha sabido que esta lo disolvía completamente. No se emplea esta disolucion como la del alumbre estendiéndola en agua y metiendo en ella las madejas antes de teñirlas. Esta preparacion no seria suficiente, porque cuando se vierte dicha disolucion en el agua,



lavan con cuidado , se tuercen á la mano y se dejan secar á la sombra.

*Punzó por la cochinilla.* Se dá primero á la seda un fuerte alumbrado como para la obtencion del color carmesí y se lava en seguida : se dispone luego el baño colorante , haciendo hervir en agua clara la cochinilla molida , con la mitad de

---

una parte de la cal de estaño se precipita y se halla reducida en moléculas mas groseras que cuando se halla dividida por el ácido : á mas si se emplease esta disolucion sola y separada de la tintura , el ácido no obraria en suficiente cantidad sobre el color y no pudiera avivarlo. Se ha pensado pues en añadir al baño de cochinilla un poco de esta disolucion ; y vertiéndola en este baño sucede que el ácido ábandonando el estaño para obrar sobre el aceite de la fécula , la cal del metal se carga de color á medida que se precipita , y forma con ella una especie de laca , que por la accion de la ebullicion se insinua en los poros de los hilados , y se halla un poco retenida por el gluten del almidon que se añade al baño de tintura. Es facil de comprender por esta esplicacion , porque la tintura en escarlata es menos sólida que en carmesí. Esta laca es mas seca que no lo es la fécula y se aprocsima en este estado á la naturaleza de los minerales colorados ; el aceite y la jalea animales que en la tintura del carmesí forman un mastic con la tierra del alumbre , son destruidos por el ácido ; y el almidon que se añade para reemplazarlos , uo puede prestarnos un equivalente.



su peso de cremor de tártaro , cuya ebullicion se sostiene por espacio de diez á quince minutos. Pasados estos se refresca el baño , y se voltea por un buen rato en él la seda aluminada , hasta que se halle igualmente colorada en todas sus partes : se saca entónces , se derrama en el baño una proporcionada cantidad de disolucion de estaño , se mezcla bien y se introduce de nuevo en él la seda ya colorada , dentro del cual sumerjida debe sufrir un hervor mas ó menos prolongado , conforme sea mas ó menos subido el matiz que se desea. Obtenido este , se retira el fuego y se deja enfriar lentamente la caldera; pasadas algunas horas se sacan las madejas , se escurren sobre el baño , se lavan bien y se hacen secar.

Aumentando ó disminuyendo la cantidad de cochinilla , se pueden obtener la serie de matices desde el punzó mas subido hasta al rosa mas bajo. ( Núm. 36. )

*Color de rosa por la cochinilla.* Se tintura la seda en una disolucion de cochinilla amoniaca , y se pasa en seguida por agua lijeramente acidulada por el ácido sulfúrico ; luego se lava y se hace secar á la sombra. ( Núm. 37. )

#### *Coloracion azul.*

*Azul por el índigo.* Se desgoma primero la seda con un cuarto de su peso de jabon , se lava



en agua corriente y se la voltea luego en la tina de añil llamada de la india , por mas ó menos tiempo segun el matiz que se desee. Se deja al salir de la tina , espuesta la seda á la accion del aire , á fin de que se convierta en color azul el matiz verde adquirido dentro la misma ; se lava en seguida y se deja secar.

*Azul de Sajonia.* Se voltea la seda previamente desgomada y muy bien lavada , en una disolucion sulfúrica de añil ( sulfato de indigotina ) mas ó menos diluida en agua bien caliente; cuando aquella tiene el matiz que se desea , se saca del baño , se lava con cuidado , se tuerce á clavija y se hace secar.

*Azul por el carmin de añil ó de índigo.* Se da á la seda mordiente con el alumbre; se disuelve luego en el mismo baño, una proporcionada cantidad de carmin de índigo, se eleva la temperatura hasta los 40 grados , y se voltea luego en este baño la seda aluminada por un tiempo mas ó menos prolongado , en el cual se hace disolver á lo último un poco de ácido tartárico , con el fin de realzar mas aprisa el color , comunicándole mayor brillantez. Se lava en seguida y se hace secar. ( Núm. 38 y 39. )

Si se añade al baño de carmin de añil un poco de cochibilla amoniacal , se consigue obtener un color azul muy subido ó sea *el azul turquí.*

*Azul por el campeche.* 1º Se da á la seda mor-



diente con el alumbre , luego se lava y se voltea en una decoccion de palo campeche : cuando presenta aquella un matiz bien uniforme , se retira del baño , se escurre bien y se pasa por una disolucion caliente de jabon blanco , con lo cual adquiere un viso azulado no desagradable. Por último se lava , se tuerce á la mano y se hace secar á la sombra.

2º Se da á la seda un fuerte baño con disolucion de verdete gris , luego se tuerce y se pasa por un lijero baño de campeche frio ; cuando las madejas presentan un color bien unido , se voltean en un baño de orcilla , y se termina la operacion con un segundo baño de campeche. Luego se lavan , se tuercen á la mano y se hacen secar á la sombra.

*Azul de Prusia.* Se da á la seda un fuerte mordiente con el percloruro de hierro , en cuya disolucion se deja sumerjida por espacio de una hora ; pasada esta . se saca del mordiente , se lava y se voltea en una disolucion caliente de jabon blanco , hasta tanto que toda ella esté uniformemente colorada de amarillo. Entonces se lava bien en agua corriente y se la pasa por una disolucion de prusiato de potasa lijeramente acidulada por el ácido clorhídrico : inmediatamente adquiere la seda un hermoso color azul , tanto mas intenso cuanto mayor espacio de tiempo permanezca aquella en el baño del prusiato. En seguida se lava y se hace secar.



Si se desea obtener un color azul muy intenso, se pasa la seda al salir de dicho baño por una muy debil disolucion de amoníaco líquido. (Núm. 40.) Un exceso de amoníaco redisolveria el color y apareceria la madeja manchada, ó colorada de amarillo de orin.

*Azul Napoleon ó de Francia.* Se da á la seda un baño de sulfato de perócsido de hierro y sal de estaño, se pasa en seguida por una disolucion de jabon blanco, se tuerce á la mano y se termina con voltearla en una disolucion de prusiato de potasa, lijeramente acidulada por el ácido sulfúrico ó clorhídrico.

El sulfato de perócsido de hierro disuelto, se conoce en Francia con el nombre de *disolucion de Raymond*.

*Azul por el ócsido de cobre.* Se prepara una disolucion de sulfato de cobre, á la cual se añade un poco de alumbre por cuya disolucion caliente se voltea la seda, dejándola inmerjida en la misma por espacio de seis ú ocho horas. Transcurrido este tiempo, se retiran las madejas, se tuercen á la mano y se pasan por agua que tenga en disolucion un lijero exceso de amoníaco líquido: se lavan en seguida y se hacen secar.

#### *Coloracion leonada.*

Se da a la seda un alumbrado y se pasa luego por una decoccion caliente de agallas, de corte-



za de encina , pino etc. ; se lava en seguida con cuidado y se hace secar. Segun sea la cantidad de las materias que se empleen , se obtendrán matices mas ó menos saturados. Los colores leonados son raras veces buscados , y solo sirven de base ó mordiente para la obtencion de otros colores oscuros mucho mas agradables.

### *Coloracion negra.*

1. Se prepara una decoccion de agallas bien caliente , se voltea en ella la seda desgomada y se abandona luego esta sumerjida en la misma por algunas horas , pasadas las cuales se lava y se tuerce á la mano. Se vuelve á calentar entonces el baño de agallas , se disuelve en el mismo una proporcionada cantidad de sulfato de hierro ( caparrosa ) y se introduce nuevamente en él la seda , la cual adquiere prontamente un matíz negruzco. El color asi producido no seria mas que un gris mas ó menos oscuro ; y á fin de que la seda adquiriera un color bien negro se la saca otra vez del baño , en el que se sumerje nuevamente despues de haberle añadido decoccion de palo campeche y una corta cantidad de caparrosa. Cuando ha tomado la seda un color bien negro se saca del baño , se escurre á la mano y se pasa por una disolucion tibia de jabon blanco , el cual comunica mayor intensidad á su matíz y mas



suavidad el tacto : en seguida se lava en agua corriente y se hace secar. ( Núm. 41. )

El pirolígnito de hierro y aun el mismo acetato de hierro conocido en las fábricas con el nombre de *vinagre robellát* , pueden reemplazar ventajosamente al sulfato de hierro en la operacion anteriormente descrita. (1)

2º Se dá á la seda mordiente de caparrosa, en cuya disolucion se deja sumerjida por algunas horas ; finidas estas se sacan las madejas del baño , se escurren y se voltean en una decoccion de campeche hasta que tengan el color que se busca. Si la seda no quisiese admitir un matiz bien negro , podria hacerse disolver en la citada decoccion un poco de caparrosa. Se retiran en seguida las madejas , se escurren ó se tuercen á la mane y se pasan por una disolucion caliente de jabon con el fin de avivar el color obtenido ; se lavan luego en agua corriente , se tuercen á clavija y se hacen secar.

---

(1) En atencion á que fijándose el óxido de hierro en el hilado, queda libre una porcion de ácido sulfúrico cuando se emplea la caparrosa para la produccion del tinte negro , se ha aconsejado por algunos añadir al baño una corta cantidad de óxido de plomo , el cual combinándose con dicho ácido le neutralize la corrosiva accion que pudiera ejercer sobre las hebras de la seda destruyendo su solidez.



3º. Se prepara una disolucion de sulfato de perócsido de hierro , se voltea en ella la seda y se abandona luego esta inmerjida en la misma por algunas horas. Pasadas estas se saca la seda, se escurre á la mano , y se immerje en una decoccion caliente de palo campeche , en la que permanece por un tiempo mas ó menos prolongado ; despues del cual se retiran del baño y se disuelve en este una debida proporcion de sulfato de cobre. Cuando esta sal está ya disuelta se introduce nuevamente la seda en el baño , por el que se voltea hasta que tenga el matíz que se espera : entonces se sacan las madejas, se tuercen á la mano , se pasan en seguida por la disolucion de jabon , se lavan y se hacen secar.

4º. Se dá á la seda un fuerte agallado , en cuyo baño se deja inmerjida luego por espacio de diez y ocho á veinte y cuatro horas : pasadas estas se sacan las madejas y se dejan secar. Se dispone en seguida una disolucion algo caliente de pirolignito de hierro , se voltea por ella la seda , dejándola luego sumergida en la misma por algunas horas ; luego despues se retira de la disolucion , se tuerce á clavija y se la deja secar. Como mediante esta sola operacion no ha adquirido la seda un color negro bastante intenso, es de ahí que se le dá un segundo agallado y un segundo baño de pirolígnito de hierro, cuyos tratamientos se repiten una ó dos veces mas segun



sea menester. Cuando tiene ya la seda un hermoso matiz negro se pasa por una disolucion caliente de jabon blanco , luego se lava , se tuerce á clavija y se hace secar.

5º Se dá á la seda un fuerte baño de leonado mediante la cáscara verde de nuez, y se pasa en seguida por un baño de decoccion de campeche con un poco de cardenillo , con lo cual toma la seda un color azulado. Se dispone luego un baño de agallas , zumaque , caparrosa y goma arábica , ( estas dos últimas en partes iguales ), en el que se sumerje la seda preparada del modo dicho , y se deja en él por dos horas, pasadas las cuales se saca , se escurre y se hace secar. Se disuelve en el mismo baño nueva cantidad de caparrosa , se voltea en él la seda por mas ó menos tiempo y se deja secar segunda vez al aire libre ; se hace luego una tercera inmersion que dura de tres á cinco horas, las cuales transcurridas se saca la seda , se tuerce á clavija y se pasa por una ligera decoccion de gualda: se lava en seguida y se hace secar.

*Negro azul.* Se dá á la seda mordiente de alumbre como en los tintes ordinarios , se lava y se sumerje en seguida en una disolucion de caparrosa , en la que permanece por un tiempo mas ó menos prolongado : pasado este se la voltea en una decoccion caliente de palo campeche en que permanece por espacio de una hora. Se saca lue-



go, se tuerce á la mano y se deja secar al aire libre : si el color no fuese bastante subido puede darse á la seda un segundo baño de caparrosa y luego otro de campeche. Al fin de la operacion se pasan las madejas por una disolucion caliente de jabon , se lavan en seguida en agua corriente , se tuercen á clavija y se hacen secar.

(1) ( Núm. 42. )

(1) Cuando se observa la sencillez con que se procede hoy dia para la produccion del tinte negro en seda, no se pueden leer sin admiracion las monstruosas composiciones que usaban los antiguos para dicho objeto, como puede verse en el siguiente catálogo de las sustancias que entraban en la formacion de la tina para negro.

Vinagre . . . . .		
Agallas . . . . .	11	libras.
Cumino . . . . .	12	"
Zumaque. . . . .	8	"
Corteza de granada. . . . .	18	"
Coloquintida. . . . .	5	"
Agárico. . . . .	5	"
Granilla de Aviñon. . . . .	15	"
Grana de lino. . . . .	10	"
Campeche. . . . .	20	"
Trigonela. . . . .	"	8 onzas.
Espuma de azúcar cande. . . . .	2	"
Goma. . . . .	40	"
Cocos de Levante cuatro. . . . .		



*Coloracion gris.*

1º Se da á la seda mordiente con una sal de hierro , se lava en seguida y se voltea en una decoccion de palo campeche y orcilla , hasta haber obtenido el matiz que se desea ; luego se lava y se hace secar. Este gris será mas ó menos oscuro segun sea la proporcion ó la cantidad de las materias empleadas : si se predomina el palo campeche tendrá un viso moreno y si la orcilla inclinará al rojo.

2º Se da á la seda un mordiente ferrujinoso y se voltea en una lijera decoccion de palo campeche ó de agallas , hasta que presente el color

---

Sal amoníaco. . . . .	1	libras.	
Sal jemma. . . . .	1	"	8 onzas.
Salitre fundido. . . . .	1	"	8 "
Sublimado corrosivo.. . . .	1	"	8 "
Caparrosa. . . . .	20	"	
Cremor de tartaro. . . . .	"		1 "
Arsénico blanco. . . . .	1	"	8 "
Limaduras de hierro. . . . .	5	"	
Rejalgar. . . . .	3	"	
Litarjirio. . . . .	4	"	8 "
Antimonio. . . . .	5	"	8 "
Plomo de mar. . . . .	2	"	8 "
Oro pimento. . . . .	2	"	
Verdete gris. . . . .	2	"	



deseado : se lava luego, se tuerce á clavija y se hace secar.

3º Se pasa la seda tintorada por la gualda ú otra materia colorante amarilla, en una decocion de palo campeche, en la cual se hace disolver á to último una cierta cantidad de sal ferrujinosa : cuando tiene aquella el color que se espera se saca del baño, se lava bien, se tuerce á clavija y se hace secar. ( Núm. 43. ) Algunas veces se añade al baño de campeche un poco de orcilla : esto depende de la especie de color gris que se quiera obtener.

#### *Coloracion anaranjada.*

*Anaranjado por el achiote.* Se voltea la seda desgomada en una disolucion alcalina de achiote y se pasa en seguida por agua que tenga disuelta una corta cantidad de disolucion de estaño. Cuando ha adquirido la seda el matiz deseado se lava con cuidado y se hace secar á la sombra. ( Núm. 44. )

*Anaranjado por el cártamo ó alazor.* Se da á la seda desgomada un fondo subido de achiote, pasándola por una disolucion alcalina de esta misma sustancia : cuando ha recibido aquella un color bien igual en toda su estension, se la voltea por el tiempo necesario en una disolucion alcalina de cartamina, saturada por el ácido cítrico puro.



En seguida se lava la seda con mucho cuidado y se hace secar en la sombra.

*Anaranjado por el cúrcuma y la cochinilla.* Se voltea la seda en una decoccion de cúrcuma en la que se ha disuelto un poco de cremor de tártaro puro ; cuando presenta aquella un color bien igual se saca del baño , se echa en este un poco de polvo de cochinilla y una corta cantidad de sal de estaño , se mezcla bien , y se pasa nuevamente la seda por el mismo hasta que tenga el color apetecido. Luego se lava y se deja secar. ( Núm. 45. )

*Anaranjado por el achiote y el brasil.* Se dá primeramente á la seda un fuerte fondo de achiote, se escurre bien en seguida y se voltea luego , en una lijera decoccion de palo brasil , hasta haber conseguido el color deseado. Si se tiene cuidado de emplear la decoccion de palo brasil en cantidad muy moderada , se obtendrá un color anaranjado sumamente brillante y vivo llamado por algunos *color de fuego*.

Una lijera decoccion de cochinilla puede reemplazar á la del palo brasil en la operacion anterior ; en este caso el color obtenido tiene un matiz diferente , pero no es por eso menos hermoso.

Algunas veces se mezcla á la disolucion del palo brasil una cortísima cantidad de decoccion de palo campeche ; en este caso el color inclina al violado y es sumamente apreciable.



*Mordoré.* Se dá á la seda un buen fondo de achiote , luego se alumbrá y se volteá por último en una decoccion de palo fustete , á la cual se añade la couveniente proporcion de otra de palo campeche. Si la seda adquiriese en esta operacion un color demasiado rojizo , seria necesario añadir al baño un poco de caparrosa.

*Anaranjado por el bi-ioduro de mercurio.* Se inmerje la seda desgomada en una disolucion caliente de bi-cloruro de mercurio , en la cual permanece por espacio de seis horas ; pasado este tiempo se saca la seda de dicho líquido , se tuerce á la mano , se volteá en una disolucion caliente tambien de ioduro de potasio y se obtiene asi un hermoso color anaranjado. Si la disolucion del ioduro es muy concentrada sucede muchas veces que no aparece el color , ó desaparece instantaneamente luego despues de aparecido : esto depende de que el ioduro de mercurio formado es soluble en el ioduro alcalino , asi como lo es tambien en el bi-cloruro de igual base. Para conseguir un buen resultado debe emplearse las dos sustancias espresadas en la proporcion de partes iguales en peso.

#### *Coloracion verde.*

1º *Verde por la gualdá y el añil.* Se dá á la seda desgomada un fuerte alumbrado , se la vol-



tea luego en una decoccion de gualda y cuando se halla uniformemente colorada se pasa por una tina de añil , hasta que presente el matiz verde que se desea : entónces se lava en agua corriente y se hace secar.

Segun sea la intensidad del fondo amarillo aplicado , y segun sea mas ó menos larga la permanencia de la seda en la tina azul , se obtendrán varios matices verdes agradables tales como el *verde eeldon* , el *verde de Tours* etc.

*Verde por el cúrcuma y el índigo.* Se da á la seda mordiente con el alumbre , y se tiñe luego en una decoccion de cúrcuma bastante caliente: cuando presenta la seda un color bien unido, se voltea por la tina de índigo hasta que se haya conseguido el matiz que se espera. Segun sea la intensidad de los baños colorantes empleados, se obtendrá *el verde de esmeralda* , *el verde borbon* y otros varios no poco hermosos y apreciados ( Núm. 46. )

*Verde por la espina vineta y el índigo.* Se procede como en el caso anterior , con la sola diferencia de que la seda alumbrada, recibe un fondo amarillo por la espina vineta en vez del cúrcuma. Por este proceder se obtienen muchos matices verdes apreciables ; tales *el verde inglés* , *el verde de prado* , *el verde de agua* , etc.

*Verde por el índigo y el achiote.* Se da á la seda desgomada , un pié de azul bastante lijero en



la tina de índigo , se lava luego en agua caliente y se voltea por último en un baño de achiote mas ó menos cargado , segun sea el matiz que deba resultar. Es con este proceder que se obtiene el color llamado *de escremento de oca*.

*Verde dragon.* Se pasa la seda desgomada por una disolucion alcalina de achiote , y cuando se halla uniformemente colorada , se voltea en una decoccion caliente de cúrcuma , hasta que haya recibido un matiz igual en toda su superficie. Entonces se saca del baño , se escurre bien y se introduce en la tina de índigo hasta que presente el color que se busca , se lava en seguida, se tuerce á clavija y se hace secar.

Segun como se opere , se pueden obtener, siguiendo este mismo proceder , una gran variedad de matices verdes muy agradables.

*Verde de Sajonia.* Se da á la seda un fuerte alumbrado , se lava y se pasa en seguida en una decoccion de gualda bien caliente ; cuando presenta aquella un color amarillo bien unido , se saca del baño , se vierte en este una cantidad proporcionada de sulfato de indigotina , se mezcla bien y se voltea otra vez por él la seda colorada de amarillo , hasta que haya adquirido el matiz conveniente. Si el color no sale bien unido , se puede añadir al baño un poco de alumbre calcinado : en seguida se lava , se tuerce á clavija y se deja secar.



El palo amarillo puede reemplazar con ventaja á la gualda en la operacion anteriormente descrita , porque su color no se altera por el ácido sulfúrico como lo verifica el color de la gualda.

*Verde por el carmin de añil ó de índigo.* Se alumina la seda desgomada y se voltea en una decoccion caliente de gualda hasta presentar un color amarillo bien subido ; entonces se retira la seda del baño , se disuelve en éste una conveniente cantidad de carmin de índigo y un poco de ácido tartárico , y se voltea en seguida aquella por el mismo baño , hasta que se presente el color que se busca. Despues se lava , se tuerce á clavija y se hace secar. ( Núm. 47. )

#### *Coloracion violada.*

*Violeta fino por la cochinilla.* Se da á la seda mordiente de alumbre , se pasa en seguida en una decoccion caliente de cochinilla y agallas, y se voltea ultimamente en la tina de índigo por un tiempo suficientemente prolongado : luego se lava bien y se deja secar al aire libre. Con este proceder puede obtenerse una hermosa variedad de colores , tales como *el púrpura , el aleli , el de hortencia , el de flor de melocoton , el de flor de malva , el lilas etc.* ( Núm. 48. )

*Violeta falso por la orcilla.* Se pasan las madejas bien lavadas por un baño fuertemente car-



gado de orcilla , y cuando han tomado un color bien subido , se voltean en la tina de índigo por el espacio de tiempo que sea necesario : luego se lavan y se hacen secar.

*Violeta por el brasil.* Se da á la seda mordiente aluminoso , luego se lava y se pasa en seguida por una decoccion caliente de palo brasil: cuando las madejas han adquirido un color bien igual se sacan del baño , se tuercen á la mano, y se voltean en agua lijeramente alcalina: luego se lavan y se hacen secar.

*Violeta por el brasil y la orcilla.* Se pasa la seda aluminada por una decoccion de palo brasil, se lava en seguida y se voltea por último durante un tiempo suficiente en una disolucion de orcilla.

*Color de malva por la orcilla.* Se pasa la seda alumbrada por un baño de orcilla , y luego que se presenta toda ella igualmente colorada , se voltea en agua que tenga en disolucion una suficiente cantidad de amoníaco. En seguida se lava y se seca á la sombra. ( Núm. 49. )

*Color de lilas por el campeche.* 1º Se da á la seda mordiente de alumbre , y se tintora en seguida en un baño de decoccion de palo campeche , al que se ha añadido un poco de disolucion de estaño. Se lava y se seca á la sombra. ( Núm. 50. )

2º Se da á la seda desgomada un fondo de



achiote , y cuando se presenta colorada toda ella con igualdad , se saca del baño , se escurre y se pasa por una decoccion de palo campeche que contenga un poco de disolucion de estaño. En seguida se lava , se tuerce á la mano y se seca á la sombra.

*Color ametista por el palo brasil y el campeche.* Se da á la seda un buen alumbrado , se lava y se voltea por un tiempo suficiente en una decoccion de palo campeche y de palo brasil , á cuya decoccion debe añadirse una corta cantidad de disolucion de estaño : se lava y se deja secar en la oscuridad.

#### *Coloracion oscura.*

*Color de bronce.* Se da á la seda mordiente con el alumbre , se lava bien y se pasa en seguida por un baño compuseto de decoccion de gualda, de fustete y un poco de la de campeche : luego se lava , se tuerce á clavija y se hace secar. (Núm. 51.)

*Color de aceituna.* Se da á la seda mordiente aluminoso , y se pasa en seguida por un baño de decoccion de gualda y campeche , en el que se echa al último un poco de cenizas graveladas. Luego se lava , se tuerce y se hace secar.

*Color de clavo.* Se pasa la seda aluminada por un baño caliente formado con decoccion de palo



fustete y palo brasil ; cuando presenta un color bien igual en toda su estension , se añade al baño decoccion de palo campeche , en proporcion conveniente para lograr el matiz que se desea. En seguida se lava , se tuerce á clavija y se deja secar. Con este mismo proceder se puede obtener el color llamado *de castaña* , *el madero oscuro* y otros varios. ( Núm. 52. )

*Color de canela.* Se da á la seda mordiente con el alumbre , se lava en seguida y se voltea por un buen rato en una decoccion caliente de palo fustete : cuando presenta aquella un color bien unido , se echa en el mismo baño decoccion de palo brasil en cantidad conveniente , y se continua volteándola hasta que haya tomado el matiz que se busca. En seguida se lava , se tuerce y se seca. ( Núm. 53. )

*Color de canela claro por el ácido policromático.* Se prepara una disolucion bien caliente del ácido espresado , se disuelve en ella un poco de ácido tartárico y se pasa inmediatamente la seda por dicho baño , hasta que presente el color debido. En seguida se lava bien y se seca.

*Color de marron.* Se pasa la seda aluminada y bien lavada , por una decoccion caliente de palo brasil ; despues de un buen rato , se echa en el mismo baño una proporcionada cantidad de decoccion de palo campeche , y se continua en voltear por él la seda , hasta la obtencion del ma-



tiz que se espera. Se retira luego de la caldera, se deja enfriar, se lava bien y se seca al aire libre.

Si se quiere un color marron muy oscuro, al fin de la operacion se echa en el baño un poco de caparrosa, ó de otra sal á base de hierro.

Se pueden obtener matices mas ó menos oscuros y muy agradables, por los procederes siguientes:

1º Tintorando la seda de amarillo por la gualda ó el fustete, y añadiendo al baño una cantidad conveniente de decoccion de palo campeche. (Núm. 54.)

2º Dando á la seda un fondo violado por la orcilla, y pasándola luego por un baño compuesto de decoccion de palo brasil y campeche en debidas proporciones. (Núm. 55.)

#### CAPITULO IV.

##### *De la lana.*

El carnero es á no dudarlo uno de los animales que mas utilidades presta al hombre, quien no contento de sacrificarle para saborear sus gustosas carnes y utilizar su sebo para la confecion de jabones de tocador y de lujosas velas esteáricas, le corta aun en vida la lana que le cubre, la cual utiliza para la preparacion de ese



sin número de artefactos , que tanto le sirven para atender á sus necesidades instintivas y sociales. La lana es pues el pelo que cubre la piel del carnero y de la oveja ; saludable vestido que les dió la naturaleza para que les librase en lo posible de las intemperies de la atmósfera, á cuyas repentinas vicisitudes deben hallarse aquellos espuestos no pocas veces sin abrigo alguno.

El carnero es un animal sumamente tímido y manso , cuya vida dura solo de doce á catorce años ; la oveja vive dos años menos que el primero, entra en calor desde principios de noviembre hasta fines de abril , está preñada cinco meses y pare á principios del sexto , produciendo regularmente un solo cordero.

La lana es mas ó menos apreciada segun las circunstancias que la acompañan ; la lana de la oveja es por lo comun menos estimada que la de los carneros. Respecto al mismo animal , la lana de primera calidad es la del cuello y de los lomos ; viene en seguida la de los muslos , cola, vientre y garganta. La lana blanca es preferible à la colorada , y en especial á la negra , asi como tambien la que es lisa á la que se presenta crespa : autores hay que suponen que los carneros que dan la lana crespa , no están tan sanos como los otros.

El esquila tiene lugar todos los años en el mes de mayo ; esta época es la mas apreciable,



no tanto en razon de que el frio no se deja sentir mucho , como porque hay de este modo tiempo suficiente para que esté bastante crecida la lana en el prócsimo invierno , y no se hallan por consiguiente incomodados los animales á quienes se ha cortado aquella.

### *Blanqueo de la lana.*

La lana se halla naturalmente cubierta de una sustancia grasa ó *mugre* particular , tanto mas abundante cuanto mas fina es aquella : la presencia de esta grasa en la lana es absolutamente necesaria , porque haciendo á esta impermeable á la humedad , libra en parte de la influencia higrométrica á aquellos animales cuyo cuerpo viste. A mas de esta sustancia grasa que combinada con una porcion de potasa acompaña á la lana llamada *suarda* , se hallan en esta segun análisis las siguientes materias ;

Acetato y carbonato de potasa y cloruro de potasio en corta cantidad.

Una sustancia odorífera particular.

Sub-carbonato de cal.

Arena.

Arcilla.

Azúfre.

Para despojar á la lana de todos estos cuerpos que naturalmente la acompañan , y lograr que



se presente aquella con el mayor grado de blancura que le sea posible adquirir, son necesarias dos operaciones especiales designadas con el nombre de *desgrasamiento* y *azufrado*.

La primera operacion se practica del modo siguiente : se llena de agua una caldera destinada al efecto , con la cual se mezcla una quinta parte de su peso de orina putrefacta y se calienta hasta la temperatura de 50 grados de Reaumur; en este estado se echa en la caldera la lana en *vellon* , en la cual permanece por espacio de media hora ; durante la cual se ajita y remueve de tanto en tanto, y se aumenta la temperatura del líquido hasta los 60 grados Reaumur. Pasado ya el tiempo indicado se retira la lana de la caldera , sobre la cual se deja sin embargo escurrir , y se procede al lavado de la misma : esta operacion se efectua colocando la lana dentro grandes cestos, metiendo estos dentro de agua clara corriente , y sacudiéndolos continuamente hasta que el líquido salga de ellos sin tener color ni sabor alguno ; entónces se sacan los cestos del agua , se estraee de su interior la lana que contienen , y se estiende en un lugar bien aireado para que se seque.

La lana en vellon ó bien se destina para la tinctura, en cuyo caso no necesita azufrarse ó bien para la hilatura ; mas como en esta operacion aquella se hilaria muy groseramente si no se hiciese



uso del aceite que le comunica una cierta blandura, de ahí es que la lana hilada no puede blanquearse sin sufrir un segundo desengrasado, no obstante de haber sufrido igual tratamiento al estado de vellon.

Tres son los procedimientos que pueden seguirse para desgrasar la lana hilada. El primero consiste en calentar hasta los 40 grados del termómetro de Reaumur, una disolucion de carbonato de sosa que señale solos tres grados en el areómetro de Beaumé; se voltean en esta disolucion las madejas por espacio de ocho á diez minutos, pasados los cuales se retiran aquellas y se tuercen á clavija encima el mismo baño, á fin de recoger el líquido que se escapa por la presión. Cuando este no tiene ya sabor alcalino se echa, y se vierte en el mismo aparato nueva disolucion de carbonato que indique cuatro grados en el areómetro ya citado, y calentada á igual temperatura, por la cual se voltean las mismas madejas, empezando por las ultimamente desgrasadas. Si la lana contuviese una muy grande cantidad de aceite, seria necesario sujetarla á la accion de un tercer baño alcalino igual al primero: en seguida se lava en agua corriente. He aquí una tabla que manifiesta la cantidad de aceite que aprocsimativamente contienen las diversas lanas hiladas.



	Peso de la lana.	Cantidad de aceite.
Lana superfina. . . . .	1 libra. . . . .	3 ½ onzas.
Lana fina. . . . .	1 id. . . . .	3 » id.
Lana mediana. . . . .	1 id. . . . .	2 ½ id.
Lana comun. . . . .	1 id. . . . .	2 » id.
Estambre. . . . .	1 id. . . . .	1 á 1 ½ id.

El segundo procedimiento que puede seguirse para desgrasar la lana hilada es idéntico al primero, con la sola diferencia de que en vez de emplear el carbonato de sosa se usa el carbonato de potasa.

El tercer proceder adoptado para el desgrasamiento de la lana hilada, consiste en voltear esta por una disolucion de jabon, ajitándola y comprimiéndola dentro de ella con las manos por espacio de un minuto (1); pasado este se tuercen á clavija encima del mismo baño, y se pasan por otra nueva agua jabonosa igual á la primera, con el fin de que la lana quede enteramente despojada de toda la materia aceitosa que pudiera acompañarla. Este proceder es preferible á los dos anteriores en razon de que el jabon

---

(1) Asi como en los dos procedimientos anteriores se voltean juntas las madejas, en este se pasan per el baño una por una sucesivamente.



no destruye las hebras de la lana como lo verifica la disolucion alcalina si inadvertidamente se emplea un poco en exceso el carbonato, al paso que tiene tambien la ventaja de comunicar á aquella mayor blancura y suavidad.

Cuando la lana ha sido bien desgrasada y lavada puede ya azufrarse, á cuyo fin se cuelgan las madejas de varias cañas colocadas en la parte superior de un cuarto donde se opera la combustion del azufre; en este cuarto que se halla herméticamente cerrado, permanecen las madejas por espacio de ocho ó doce horas, las cuales transcurridas se retiran aquellas de su interior y se voltean en una lijera disolucion de jabon blanco, á fin de despojar algun tanto la lana del olor del gas sulfuroso y comunicarle mayor suavidad.

Siendo bastante dificil, como realmente lo es, el que pueda el gas sulfuroso penetrar el interior de las hebras de la lana, resulta que solo la superficie de esta se presenta blanqueada, manifestándose en lo restante de su masa marcadas señales de no haber experimentado la accion de aquel ajente: se obvia este inconveniente, empleando una disolucion acuosa del mismo ácido sulfuroso, en la que permanece la lana hasta que se presenta enteramente blanqueada; luego se termina por un lijero baño de jabon.



*Tintura de la lana.*

La lana no puede tintorarse debidamente, si no experimenta antes dos operaciones especiales designadas con los nombres de *desgrasamiento* y de *alumbrado*.

La primera se verifica de la misma manera que acabamos de esponerlo para el blanqueo de la lana: es necesario que esta operacion sea bien conducida, á fin de que quede aquella enteramente despojada de la materia grasa que pueda acompañarla; á no ser así, los colores naturalmente claros y brillantes se presentarían sin hermosura y sin solidéz.

El alumbrado de la lana tiene lugar del modo siguiente: se disuelven en la suficiente cantidad de agua dos onzas de alumbre refinado, y una onza de cremor de tártaro puro por cada libra de lana, se introduce esta en dicho líquido y se hace hervir por espacio de dos horas, pasadas las cuales se detiene la ebullicion sacando el fuego de debajo la caldera, dentro cuyo líquido se deja sumerjida la lana por doce ó mas horas. Despues de este tiempo se retira aquella de la caldera, se escurre sobre la misma y se lava con cuidado. Cuando se quieren obtener colores claros no se hace mas por lo regular que dejar hervir por una hora la lana en el mordiente y lavarla en seguida.



*Coloracion amarila.*

*Amarillo por la gualda.* Se prepara una decocion de gualda , se hace hervir y en este estado se voltea en ella la lana alumbrada hasta que presente el color bien unido ; entonces se separa del baño , se refresca este , se le añade luego un poco de disolucion de estaño para avivar el color , y se vuelve á voltear por él la lana por un tiempo mas ó menos prolongado. En seguida se retira de la caldera , se lava , se tuerce bien y se hace secar. ( Núm. 56. )

El carbonato de sosa en disolucion comunica al amarillo de gualda un matiz dorado : la sal comun le dá mayor intensidad.

El sulfato de hierro lo hace pasar á color de aceituna , y el sulfato de cobre lo cambia en verde claro.

Un lijero baño de rubia comunica á la lana tintorada por la gualda un matiz *amarillo de oro*, y el hollin un viso debilmente leonado.

*Amarillo por el cuercitron.* Se dá á la lana mordiente con el alumbre sin el tártaro , se lava y se voltea en una decocion de cuercitron hirviendo , en la cual debe permanecer hasta haber obtenido el color que se busca : en seguida se lava y se hace secar.

Si se echa en el baño tintorial disolucion de



cloruro de estaño vitriolada y un poco de alumbre se obtiene un color vivo de amarillo de oro: con la sola disolucion de estaño mencionada se consigue un color naranjado; con el sulfato de estaño, el alumbre y el tártaro un amarillo pálido, y con un poco de cochinilla un hermoso color de aurora.

*Amarillo por el fustete.* Se prepara una decoccion de fustete, en la que se echa una porcion de cremor de tártaro y de disolucion de estaño; se introduce la lana en este baño y se hace hervir hasta que presente aquella el matiz que se desea: entonces se saca de la caldera, se lava ligeramente y se hace secar. El color asi producido es muy vivo, pero desgraciadamente no tan permanente como el de la gualda. (Nº 57.) Si se añade á la decoccion del fustete un poco de rubia, se obtiene un color amarillo tostado bastante agradable. (Núm. 58.)

*Amarillo por el palo amarillo.* Se opera como para el amarillo de gualda: echando en el baño disolucion de estaño se obtienen los matices claros, y los oscuros con la sal comun.

*Amarillo por el cúrcuma.* Se dá á la lana mordiente con el cremor de tártaro solo, en proporcion de dos onzas de este por cada libra de aquella materia; cuando se halla la lana bien impregnada de mordiente, se retira, se echa en el mismo líquido el cúrcuma y una corta cantidad



de disolucion de estaño, y se sumerje nuevamente en él la lana, teniendo cuidado de mantener el baño á la temperatura de la ebullicion, hasta que haya adquirido aquella el matiz conveniente. Entonces se saca de la caldera, se lava lijera-mente y se hace secar: este amarillo es muy brillante pero poco permanente, motivo por el cual no puede dejarse secar al sol.

Si se voltea la lana tintorada por el cúrcuma en una muy lijera disolucion de ácido sulfúrico, adquiere un matiz mas vivo; si al contrario se pasa por una agua débilmente alcalina, adquiere un color amarillo anaranjado. ( Núm. 59. )

*Amarillo dorado por la granilla de Aviñon.* Se dá á la lana un buen alumbrado y se voltea en seguida en una decoccion bien caliente de dicha semilla, á la que debe añadirse una corta porcion de ácido ócsálico, de sal de estaño y de bicloruro de estaño. Cuando presenta la lana el matiz deseado se lava bien y se hace secar.

*Amarillo junquillo por la granilla de Aviñon.* Se prepara una decoccion de la mencionada semilla, á la que se añade una corta cantidad de cremor de tártaro, de ácido ocsálico y de bicloruro de estaño, dentro cuyo baño debe experimentar un hervor mas ó menos prolongado la lana no mordentada.

*Amarillo por la datisca como cáñamo.* Se procede de la misma manera que para el amarillo por la gualda.



*Amarillo por el álamo blanco.* Se dá á la lana mordiente con el alumbre y se hace hervir en seguida en una decoccion de la corteza de dicho árbol , hasta haber conseguido el matiz que se desea : luego se lava y se seca.

*Amarillo por la retama de tintes.* Operacion igual á la del amarillo por la gualda.

*Amarillo por el cardo de tintes.* Se dá á la lana mordiente con una disolucion de cremor de tártaro , á la que se ha añadido  $\frac{1}{16}$  de su peso de nitrato de estaño ; luego se hace hervir en una decoccion de aquella planta , y cuando tiene el matiz conveniente se saca del baño , se lava y se hace secar.

*Amarillo por el sen.* Se dá á la lana mordiente con el alumbre y se hace hervir luego en una decoccion de las hojas de dicho vegetal , en la cual se vierte un poco de sal de estaño : en seguida se lava y se seca.

*Amarillo por la agrimonia.* Se hace hervir en una decoccion de dicha planta , la lana impregnada con mordiente de nitrato de bismuto : el color producido tiene un viso dorado y es sólido. (Dembourney.)

*Amarillo por el ácido carbazótico ó pícrico.* Se prepara una disolucion bien caliente de dicho ácido y se hace hervir en ella la lana no mordentada : el color asi producido es tan hermoso como el que se obtiene con la gualda.



*Amarillo parduzco por el cromato de manganeso.* Se dá á la lana mordiente con disolucion de sulfato ó de cloruro de maganeso y se voltea en seguida en una disolucion bien caliente de bi-cromato de potasa.

*Amarillo verdoso claro por el cromato de zinc.* Se dá á la lana mordiente con el sulfato de zinc y se pasa en seguida por una disolucion caliente de cromato ácido de potasa.

*Amarillo tostado por el cromato de bismuto.* Se impregna bien la lana de disolucion de nitrato de bismuto y se voltea luego en una disolucion de bi-cromato de potasa.

*Amarillo por el ócsido de hierro.* Se voltea la lana en una disolucion de persulfato de hierro, en la cual se deja sumerjida por algunas horas; pasadas estas se saca del baño, se escurre bien y se pasa por una lijera disolucion alcalina un poco caliente, y mejor aun por agua de jabon mas ó menos calentada. Luego que ha aparecido ya el matiz que se busca, se lava la lana en agua corriente y se deja secar.

*Amarillo por el cromato de plomo.* Se prepara una disolucion de acetato de plomo, se sumerje en ella la lana y se eleva la temperatura hasta los 50 grados: despues de un buen rato se retira la lana de este baño, se escurre bien y se introduce en otra disolucion de bi-cromato de potasa calentada tambien á los 50 grados: cuan-



do presenta la lana el color bien unido se retira de la disolucion , se lava bien y se hace secar.

*Coloracion roja.*

*Rojo por la rubia.* Se dá primeramente á la lana mordiente con el alumbre y el cremor de tártaro , despues del cual se introduce en un baño que contenga rubia de primera calidad , en proporcion conveniente al matiz que se quiera obtener ; se aumenta gradualmente al baño la temperatura pero sin llegar á la ebullicion , teniendo cuidado de voltear á menudo la lana á fin de que el color salga bien igual , la cual se retira de la caldera despues de media hora de hervir. Se echa entonces en el baño disolucion de estaño , se agita bien , se refresca un poco y se vuelve á introducir en él la lana , volteándola con rapidez y haciéndola experimentar un ligero hervor : luego despues se saca otra vez de la caldera , se deja enfriar , se lava bien y seca al aire libre. El color rojo producido por la rubia es muy hermoso y de los mas permanentes.

*Rojo vivo por la rubia.* Se prepara el baño-mordiente echando en la suficiente cantidad de agua treinta y siete libras y media de alumbre, doce libras y media de cremor de tártaro y tres libras de rubia , se le eleva luego la temperatura



hasta los cuarenta grados y se introduce entonces en él la lana, dentro el cual permanece por espacio de dos horas. Pasado este tiempo se saca aquella y se sumerje en el baño tintorial compuesto de treinta y cinco libras de rubia y cuatro libras y media de disolucion de estaño; la lana permanece en él hasta que presente el color deseado, cuidando de mantener tambien constante la temperatura á los cuarenta grados. En seguida se lava y se hace secar.

*Rojo por el brasil.* La lana despues de alumbrada se pasa por una decoccion de palo brasil, dentro la cual sumerjida hierve por espacio de tres cuartos de hora; pasados estos se vierte en el baño colorante un poco de disolucion de estaño y se aviva de este modo el color fijado en aquella: se lava en seguida y se hace secar. (1)  
( Núm. 60 y 61. )

*Amaranto por el brasil.* Se pasa la lana alumbrada por una decoccion hirviendo de palo bra-

---

(1) Si se hace hervir la lana en un baño compuesto de disolucion de estaño, alumbre y cremor de tártaro, y luego se pasa por una decoccion caliente de palo brasil, se obtiene un color rojo de ladrillo. Si se tiñe en el mismo baño de brasil otra lana preparada como la anterior, se tiene por resultado un hermoso color rojo que se aprocsima mucho al color escarlata.  
Poerner.



sil , y se trabaja en ella durante una hora , pasada la cual se saca del baño , se escurre bien y se voltea en agua que tenga disuelta una corta cantidad de amoníaco. ( Núm. 62. ) Si se quiere que el matiz incline algo mas al rojo , se le añade un poco de cremor de tártaro puro.

*Rojo por la orcilla.* Se obtiene este color volteando la lana previamente alumbrada en una decoccion de orcilla , dentro la que se hace hervir por espacio de media hora : el color asi producido , que no se lava en razon de ser muy fugaz , puede avivarse añadiendo al baño un poco de disolucion de estaño.

Los álcalis cambian este color en violeta.

*Amaranto por la orcilla.* La lana previamente alumbrada se sujeta á un hervor sostenido por tres cuartos de hora en una decoccion de orcilla de buena calidad : pasado aquel tiempo se separa de la caldera , se escurre bien y se hace secar. El color asi producido es hermoso pero muy fugaz. ( Núm. 63. )

*Rojo por el sándalo rojo.* Se dá á la lana mordiente con la sal de estaño y se pasa en seguida en una disolucion alcohólica de sándalo.

Si se dá á la lana mordiente con el alumbre y se pasa en seguida por el baño antedicho , se obtiene un color rojo escarlata.

Tromsdorff dice haber obtenido un hermoso color rojo carmin , volteando alternativamente la



lana en una disolucion alcalina de sándalo y en un baño ácido.

*Rojo por la oldenlandia.* Se voltea la lana desgrasada en una decoccion de la raiz de dicha planta, en la que se vierte una suficiente cantidad de disolucion de estaño. Con el nitrato de plomo se obtiene un color canela brillante. (Bancroff.)

*Rojo por la yerba carmin.* Se obtiene este color pasando por el jugo de la mencionada planta, la lana preparada con mordiente de alumbre, tártaro y disolucion de estaño.

*Escarlata ó grana por la cochinilla.* Este es uno de los colores mas hermosos y brillantes que se fijan en lana. Para obtenerlo se hace hervir primeramente aquella en un baño de agua muy limpia (1) que contiene dos onzas de tártaro puro, otras tantas de disolucion de estaño, y una proporcionada cantidad de cochinilla en polvo por cada libra de lana: la ebullicion dura dos horas, y es necesario durante estas tener cuidado de voltear bien la lana, á fin de que salga el color fijado con igualdad. Prácticada esta operacion llamada de *hervor*, se quita la lana de la caldera, se lava con cuidado y presenta un color

---

(1) Si el agua contuviese sales calizas se alteraria considerablemente el matiz del color que se desea.



de rosa mas ó menos subido : se vacia entonces dicha caldera , se vierte en la misma nueva agua limpia (1) , se calienta hasta los 60 grados de Reaumur y se le echa en seguida la cochinilla en proporcion de una onza si se quiere un color muy subido , ó solos tres cuartos de onza para un rojo mas claro , añadiéndole á mas una cantidad de disolucion de estaño suficiente para que el baño se presente de color rojo vivo : en este estado se vuelve á introducir la lana en la caldera , en la cual se voltea haciéndole sufrir un hervor por media hora. Se saca en seguida , se deja enfriar y se lava bien. Esta segunda operacion se la llama de *enrojado*. ( Núm. 64. )

*Grana color de fuego por la cochinilla.* Se obtiene del mismo modo que el anterior , solamente que para producir el color de fuego debe añadirse al baño tintorial un poco de cúrcuma ó de palo fustete , cuya materia colorante amarilla combinándose con la roja de la cochinilla, realza mas el color de esta , y produce así un matiz mas vivo. ( Núm. 65. )

---

(1) Puede obtenerse el color en el mismo baño anterior , pero hemos observado que aquel toma un matiz mas brillante si se efectua la segunda operacion en un baño nuevo.



La lana tintorada de escarlata por la cochini-  
lla es susceptible de presentar varios matices mas ó  
menos hermosos tratada por los siguientes reac-  
tivos.

El ácido arsenioso le cambia en color de rosa.

El ácido ocsálico color de rosa subido.

El ácido cítrico , punzó.

El sulfato de manganeso , anaranjado.

El nitrato de manganeso rojo de rubia.

El sulfato de zinc , lilas.

El nitrato de zinc , lilas.

El nitrato de hierro y cobre , lilas.

El bi-cloruro de estaño , carmesí.

El sulfato neutro de estaño carmesí.

El acetato de estaño aumenta la vivacidad del  
escarlata.

El acetato y el cloruro de estaño , carmesí.

El citrato de estaño , punzó.

El cloruro de arsénico , canela.

El cloruro de cobalto , rojo moreno.

El nitrato de cobalto , rojo claro.

El cloruro de antimonio , amaranto.

El acetato de bismuto , púrpura hermoso.

El nitrato de bismuto , lilas.

El sulfato de cobre , oscuro.

El nitrato de cobre , lilas

El nitrato de plomo , purpúreo.

El acetato de plomo , violeta.

El ócsido de plomo disuelto en la potasa , car-  
mesí.



El bi-cloruro de mercurio , carmesí.

El cloruro de platino , carmesí.

El nitrato de plata , rosa.

El cianuro de plata , amaranto.

El cloruro de cal , amaranto purpúreo.

El nitrato de cal , rojo vivo.

El nitrato de estronciana , carmesí.

El acetato de barita , punzó.

El cloruro de barío carmesí.

El sulfhidrato de barita , morado.

El acetato de magnesia lilas.

El ioduro de potasio , amaranto hermoso.

El arseniato de potasa , carmesí.

El ocsalato de amoníaco , punzó.

Varios son los autores que se han ocupado de la obtencion del color escarlata en lana , y somos deudores á los mismos de las siguientes mas principales prescripciones establecidas para la preparacion del color espresado.

*Proceder antiguo.* Lana, cien libras. Primer baño; tártaro bruto, ocho libras; cochinitilla pulverizada, seis ú ocho onzas; disolucion de estaño, doce ó catorce libras: agua la suficiente. Hervor por espacio de una hora y media.

Segundo baño. Cochinitilla, cinco libras; disolucion de estaño, seis ó siete libras; agua en cantidad proporcionada.

*Proceder de Poerner.* Lana, una libra. Primer baño. Cremor de tártaro, tres onzas y media; di-



solucion de estaño, media onza ; agua en cantidad suficiente.

Segundo baño. Cremor de tártaro, media onza ; cochinilla, dos onzas ; disolucion de estaño, dos onzas : agua la necesaria.

*Proceder de Guilich.* Lana, una libra. Primer baño. Disolucion de estaño, cuatro onzas ; cremor de tártaro puro, cinco onzas ; cochinilla, media onza.

Segundo baño. Cochinilla, dos onzas ; disolucion de estaño, cinco onzas.

*Proceder de Hælterhoff.* Lana, treinta libras. Primer baño. Cremor de tártaro, tres libras ; palo fustete, dos libras y un tercio ; disolucion de estaño, una libra.

Segundo baño. Cochinilla, una libra y media ; disolucion de estaño, siete libras.

*Otro proceder.* Primer baño. Cremor de tártaro, tres libras y media ; palo fustete, dos libras ; disolucion de estaño, cuatro libras y media.

Segundo baño. Cochinilla, dos libras ; disolucion de estaño, cuatro libras.

*Proceder de Vitalis.* Lana, cien libras ; Primer baño. Cremor de tártaro, seis libras ; cochinilla, una libra y media ; disolucion de estaño, cinco libras. Hervor por dos horas.

Segundo baño. Cochinilla, una libra y media ; disolucion de estaño, catorce libras. Hervor por una hora.



*Proceder de Vinçard.* Lana 1 libra. Primer baño. Cremor de tártaro, dos onzas; cochinilla, ocho grammos; disolucion de estaño, dos onzas.

Segundo baño. Harina de almidon, una onza; disolucion de estaño, dos onzas; cochinilla veinte y cuatro grammos.

*Proceder de Hermbstaedt.* Lana, cien libras. Primer baño. Cremor de tártaro, seis libras; cúrcuma, tres libras; disolucion de proto cloruro de estaño, diez y seis libras.

Segundo baño. Cochinilla, cinco libras.

*Color de carne por la cochinilla.* Se hace hervir en un baño de escarlata que contenga alumbre, lana tintorada del mismo color; despues de un rato, se saca esta de la caldera y se pasa por una disolucion lijeramente alcalina. (Nº 66.)

*Amaranto por la cochinilla.* Se da á la lana mordiente con el alumbre solo, y se deja hervir por espacio de una hora en un baño que tenga en disolucion la suficiente cantidad de cochinilla amoniacal: en seguida se lava y se hace secar.

*Punzó por la cochinilla.* Para obtener este color, se hace hervir la lana no aluminada en un baño que contenga cochinilla amoniacal, y una corta cantidad de acetato de alumina, de ácido ocsálico y de disolucion de estaño: cuando presenta la lana el matiz conveniente, se saca del baño, se lava y se deja secar.



Si se quiere convertir dicho matiz en color carmesí no debe hacerse pasar la lana tintorada de él, por agua debilmente alcalina.

Se obtiene tambien el mismo color, pasando la lana colorada de grana en un baño que contenga alumbre y un poco de ácido ocsálico, (Nùm. 67.)

*Rosa por la cochinilla.* Se prepara un baño en el que se echa cochinilla en polvo, ácido ocsálico y bi-cloruro de estaño: se voltea la lana por este baño, se le hace hervir en seguida, y cuando presenta aquella el color deseado, se retira, se lava y se hace secar. (Núm. 68 y 69.)

*Carmesí.* Se hace hervir primeramente la lana por espacio de dos horas en agua que contenga la proporcionada cantidad de cremor de tártaro puro, pasadas las cuales se lava bien y se hace hervir en un baño formado de cochinilla amoniacal, tártaro puro y cloruro de estaño. (Nº 70.)

*Rojo por el quermes.* Se da á la lana mordiente con el alumbre y el cremor de tártaro mediante un hervor sostenido por dos horas: pasado este tiempo se separa la lana de la caldera, en la que se echa la suficiente cantidad de quermes y se aumenta nuevamente su temperatura hasta la ebullicion; entonces se sumerje en el baño la lana mordentada, y permanece en él hasta que no aumente mas la intensidad del color.

Este encarnado es ciertamente menos hermoso



que el de la cochinilla , pero en cambio es mas permanente.

*Escarlata por la laca.* Se llena de agua una caldera de estaño , se echa en ella diez libras de cremor de tártaro y se suspende dentro la misma un saco que encierra una libra de palo amarillo : en esta disposicion , se pone fuego debajo la caldera , á fin de que hierva la disolucion que contiene ; se vierten luego en ella veinte y cinco libras de bi-cloruro de estaño y se voltea dos veces en dicho baño escurriéndola en seguida. Hecho esto , se añade al mismo baño una disolucion de ocho libras de laca en el ácido clorhídrico , se hace hervir rápidamente y se voltea la lana por espacio de una hora y media en el líquido hirviendo. Luego se lava bien hasta que salga el agua sin color y se hace secar.

*Escarlata por el lak-dye.* Se hace sufrir á la lana un hervor como para el escarlata por la cochinilla , y recibe luego el enrojado en un baño compuesto de tres onzas lak-dye, dos onzas composicion de estaño y tres onzas de cremor tártaro por cada libra de lana , dentro de cuyo baño hierve esta por espacio de una hora. Luego despues se lava bien y se seca.

#### *Coloracion azul.*

*Azul por el índigo.* Se pasa la lana despues de bien calada en agua tibia por la tina de pastel,



de la cual se ha separado poco antes la florada: luego que la lana ha sido volteada durante el tiempo necesario para la consecucion del color que se desea, se saca de la tina, y por la accion del aire, cambia en hermoso azul el matiz verdoso que adquiriera dentro de aquella. Se pasa en seguida por una lijera disolucion de ácido sulfúrico para avivar el color, y se lava despues en agua corriente.

*Azul por el sulfato de indigotina ó azul de Sajonia.* Se voltea la lana aluminada en una disolucion mas ó menos cargada de sulfato de añil, segun sea el matiz que se quiera obtener: la temperatura del baño no debe pasar de los 60 grados, pues si aquel llega á hervir, el azul obtenido inclina al verde. Algunos tintoreros echan un poco de potasa en la disolucion del añil.

El color asi obtenido es poco brillante; de ahí es que casi nunca se tiñe á la lana de azul por este proceder.

*Azul por el carmin de índigo.* Se hace hervir primeramente la lana por espacio de una hora en una disolucion de alumbre, se lava despues lijeramente y se vuelve á pasar en seguida por el mismo baño, en el que se ha disuelto de antemano una cantidad conveniente de carmin de índigo y un poco de ácido tartárico. En este baño, cuya temperatura debe ser tan solo de cincuenta á sesenta grados, permanece sumerjida



la lana hasta que presente el color que se espera ; entonces se saca del mismo, se lava y se hace secar. ( Núm. 71. )

Se pueden obtener matices azules variados y muy agradables , modificando el color producido por el carmin de índigo bien sea mediante el ácido sulfúrico ( Núm. 72. ) ó por medio de la disolucion de estaño ( Núm. 73. ) Se consigue un color azul claro muy hermoso pasando la lana en un baño de disolucion de carmin de índigo, al que se añade una cortísima cantidad de cochinilla amoniacal. ( Núm. 74. ) Un exceso de esta última nos produciria el color violeta.

Los azules obtenidos mediante el carmin de índigo , adquieren mayor realce y brillantéz añadiendo al baño azul un poco de campeche ó de cochinilla amoniacal.

*Azul por el campeche.* Se hace hervir la lana en una disolucion de alumbre y cremor de tártaro, y luego se pasa en un baño compuesto de campeche y sulfato de cobre , en el cual hierve por espacio de un cuarto de hora.

Se puede obtener un color mas hermoso dando á la lana un pie de azul celeste en la tina y haciéndola hervir por espacio de una hora y media en un baño compuesto de campeche , cloruro de estaño , alumbre y tártaro rojo : pasado dicho tiempo se añade al baño una suficiente cantidad de vitriolo azul y se hace hervir la lana su-



merjada en él durante uu cuarto de hora. Luego despues se lava bien y se hace secar.

*Azul de Prusia , ó azul de Raymond.* Se hace hervir la lana por espacio de tres cuartos de hora en agua que tenga en disolucion una proporcionada cantidad de tártaro-sulfato de hierro : pasado este tiempo se saca la lana del baño mordiente , se pasa por una lijera disolucion de jabon mas ó menos caliente y se lava bien en agua corriente. Se disuelve en seguida en la suficiente cantidad de agua caliente una onza de sal prusiato por cada libra de lana , se añade á esta disolucion un poco de ácido sulfúrico ó clorhídrico y se voltea luego la lana por ella, hasta que se haya conseguido el color que se espera. Se lava en seguida y se deja secar. ( Nùm. 75. )

Este azul se aviva pasando la lana tintorada por agua fria que tenga disuelta una muy corta cantidad de amoníaco líquido. ( Núm. 76. )

Los azules claros se obtienen del mismo modo, disminuyendo la cantidad del mordiente y la del prusiato de potasa. Los azules claros se avivan pasándolos por una disolucion de cremor de tártaro y ácido sulfúrico. (1).

---

(1) El cianuro rojo de potasio puede reemplazar al prusiato de potasa , tal vez con ventaja , para la obtencion del color azul de Prusia.



Puede obtenerse tambien el azul de Prússia por otro proceder que consiste en lo siguiente : en una caldera que contenga agua clara se echa una conveniente cantidad de cremor de tártaro , de prusiato de potasa y de ácido sulfúrico ó tartárico ; se calienta esta disolucion á fuego lento y cuando se halla á los treinta grados se introduce en ella la lana , teniendo cuidado de voltearla amenudo hasta que el líquido haya llegado á la ebullicion : el color azul queda entonces ya fijado. Se lava luego la lana y se hace secar.

Puede avivarse este color pasando la lana en una disolucion de alumbre , ácido sulfúrico y una corta cantidad de sal de estaño , dentro cuyo baño se deja sumerjida aquella por espacio de una hora : en seguida se lava y se hace secar. Algunas veces se añade al baño azul un poco de sal de estaño.

#### *Coloracion leonada.*

Se pasa por una decoccion de corteza verde de nuez calentada hasta los cincuenta grados , la lana simplemente calada en agua tibia: si la lana está alumbrada se obtiene un color mas vivo , y oscurece al contrario algun tanto por la accion de los álcalis.

Igual proceder debe seguirse para obtener el color leonado con el zumaque , con la raiz de



nogal , con el castaño , la ninfea y el licoperdon.

*Leonado por la rubia.* Se hace hervir primeramente la lana en una disolucion de alumbre por espacio de una hora , y se voltea luego despues de lavada en un baño de decoccion de rubia , en el que se echa al último de la operacion una corta cantidad de caparrosa. ( Núm 77. )

### *Coloracion negra.*

1º Se empieza por hacer hervir la lana en un baño que contiene zumaque y rubia , con el fin de darle un fondo leonado necesario para producir un color negro muy brillante y muy intenso; la ebullicion debe durar por espacio de dos horas, pasadas las cuales se saca la lana, se lava y se inmerje en otro baño compuesto de decoccion de palo campeche y caparrosa ( 2 onzas de esta por libra de lana ), dentro del cual sufre un hervor tambien de dos horas. Pasado este tiempo se saca la lana de la caldera y se deja enfriar ;mas como no ha recibido todavia aquella un negro bien subido , de ahí es que se añade al baño anterior nueva cantidad de decoccion de campeche y un poco de cardenillo. Se voltea por él la lana haciéndole experimentar otro hervor por una hora y se deja luego sumerjida en el mismo durante seis horas mas. Despues de esto se lava bien y se deja ser. ( Núm. 78. )



2º. Se hace hervir la lana en una decoccion de roldón por espacio de dos horas ; pasado este tiempo se vierte en el mismo baño sulfato de hierro y decoccion de campeche , dentro del cual sufre la lana un hervor durante dos horas; despues de estas se retira de la caldera y se deja enfriar. Se añade entonces al baño anterior nueva decoccion de campeche con un poco de cardenillo, se sumerje en él la lana y se deja hervir por espacio de una hora ; pasada la cual se abandona aquella por seis horas dentro del mismo. En seguida se lava bien y se hace secar.

*Negro comun.* Se obtiene del mismo modo que el anterior con la sola diferencia de que no se emplea el acetato de cobre. ( Núm. 79.)

Si en el baño residuo de la obtencion del negro se pasa lana sin alumbrar se obtiene un color de plomo.

*Negro azul.* Se voltea la lana por espacio de dos horas en un baño que contenga caparrosa y una corta cantidad de rubia y de tártaro bru to : pasado àquel tiempo se saca , se lava bien y se pasa por otro baño de decoccion de campeche y sulfato de cobre calentado solo á los sesenta grados. Despues de un cuarto de hora de immersion se levanta la lana de la caldera, se echa en ella nueva cantidad de decoccion de campeche y de sulfato de cobre , y se voltea otra vez la lana por el mismo baño , hasta que presente



el color con la intensidad necesaria. Se lava bien y se hace secar.

*Negro de Sedán en paño.* Se da primeramente al paño un fondo de azul de tina subido, luego se lava bien y se hace hervir en seguida por espacio de tres horas en un baño que contenga una proporcionada cantidad de zumaque y campeche, que ha sufrido ya de antemano un hervor de una hora. Hecho esto se saca el tejido, se deja enfriar y se disuelve en el baño una porcion de caparrosa; cuando la temperatura de este es tal que permite la introduccion de la mano sin experimentar grande incomodidad, se pasa por él lana y se deja sumerjida luego en el mismo por espacio de una hora. Esto se repite tres veces mas, despues de lo cual se lava bien y se seca.

*Negro de Viena en paño.* Se prepara una decoccion de campeche, palo amarillo, agallas y zumaque mediante un hervor por una hora: pasada esta se refresca el baño, se pasan dentro de él las piezas, se voltean rapidamente á una temperatura cercana á la de la ebullicion y se abandonan luego sumerjidas en el mismo por espacio de cuatro horas. Despues de este tiempo se retiran los paños, se disuelve en el mismo baño una porcion de caparrosa y se entran de nuevo aquellos en la caldera, donde permanecen por una hora: pasada esta se hace al baño otra adicion de caparrosa y se deja la lana dentro de



él por espacio de otra hora. Esta operacion se repite por tercera vez, despues de lo cual se lava bien el tejido y se hace secar,

*Negro de Montalban en paño.* Se hace hervir la lana por espacio de dos horas en una decoccion de campeche y zumaque : pasado aquel tiempo se saca el tejido , se disuelve en la misma decoccion una cantidad conveniente de sulfato de cobre y se pasa de nuevo la lana por la misma, en la cual permanece otras dos horas á un color no muy distante del de la ebullicion. Despues de esto se retira nuevamente el tejido de la caldera , se echa en esta una porcion de caparrosa, y cuando su temperatura es de unos treinta y cinco á cuarenta grados se entran tres veces en ella los paños una hora cada vez , dejándolos enfriar en cada una de ellas sin lavarlas.

*Negro de Tours en paño.* 1º Hervor del paño por dos horas en una decoccion de siete libras y media de campeche , cinco libras zumaque , otras tantas de caparrosa y una de verdete por cien libras de tejido. 2º Se hace hervir la lana en el mismo baño, al que se ha añadido una igual cantidad de campeche , zumaque y caparrosa : la ebullicion dura tambien dos horas. 3º Se echa en dicho baño cinco libras de caparrosa y la lana hierve en él por una hora : esta operacion se repite dos veces mas , y de ahí es que se llama á este color *negro de cinco fuegos.*



*Negro de Génova en paño.* 1º Ebullicion del paño por espacio de tres horas en un baño de caprosa , tártaro , sulfato de cobre , palo amarillo y campeche. 2º La lana lavada hierve por una hora en otro baño de decoccion de palo campeche : pasado este tiempo se saca del baño y se mantiene tapada y bien caliente por media hora , despues de la cual se introduce nuevamen- en la caldera , en la cual permanece hasta que presente el color deseado.

#### *Coloracion gris.*

El color gris en la lana se obtiene del mismo modo que sobre el algodón y la seda : por consiguiente creemos inutil su repeticion.

#### *Coloracion anaranjada.*

Se hace hervir la lana en un baño que contenga cremor de tártaro ( dos onzas por libra de lana ), palo fustete y una corta porcion de disolucion de estaño ; cuando presenta aquella un color bien unido , se añade al baño una proporcionada cantidad de cochinilla en polvo , y un poco de disolucion de estaño , dentro el cual hierve en seguida la lana hasta que haya recibido el matiz que se quiere. Luego despues se lava bien y se hace secar. ( Núm. 80. )



Con este mismo proceder y empleando las mismas materias pero en variadas proporciones, se obtienen los matices llamados *flor de granada*, *capuchino*, *aurora*, *fuego*, etc. Para el color de *casia* se emplea tambien la rubia á mas de la cochinilla.

Echando en el baño tintorial un poco de ácido ocsálico, se obtiene un matiz variado bastante hermoso. ( Núm. 81. )

*Anaranjado por el achiote.* Se voltea la lana no mordentada por una disolucion alcalina de achiote, y despues de un buen rato se pasa por agua que contenga disolucion de estaño, con lo cual adquiere un color anaranjado muy hermoso.

#### *Coloracion verde.*

*Verde de Sajonia.* Se dá á la lana un fondo amarillo con el palo de este mismo nombre, se echa luego en el baño una cantidad conveniente de sulfato de indigotina, y se voltea rápidamente por él la lana hasta que presente el color debido. ( Núm. 82. ) Algunas veces se dá primero á la lana un pié de azul y se pasa en seguida por la decoccion amarilla; y otras veces se pasa la lana alumbrada por un baño compuesto de decoccion amarilla y de sulfato de añil en cantidades convenientes.

*Verde de esmeralda.* Se voltea la lana alumina-



da por una decoccion de palo amarillo ó de cúrcuma ; despues de un rato se añade á la misma carmin de índigo y un poco de bi-cloruro de estaño , por cuyo baño se vuelve á pasar la lana hasta haber conseguido el matiz que se desea. ( Núm. 83. )

Para los verdes oscuros se acostumbra emplear un poco de decoccion de campeche.

*Otro verde.* Se dá á la lana mordiente de alumbre y se voltea en seguida en una decoccion de granilla de Aviñon, á la que se ha añadido un poco de cloruro de aluminio y la suficiente cantidad de carmín de añil. ( Núm. 84. )

*Verde de bronce.* 1º Se consigue este color pasando la lana tintorada de verde por uno de los procedimientos citados , en una disolucion de nitrato de hierro y de cobre. ( Núm. 85. )

2º Se prepara un baño con diez libras de gualda ó palo amarillo , veinte de alumbre y cinco de tártaro por ciento de lana , en el cual hierve esta por espacio de tres horas , despues de las cuales se lava bien y se hace hervir en otro baño compuesto de ochenta libras de gualda y veinte de rubia : pasado algun tiempo se retira la lana , se lava y se voltea en la tina de índigo hasta que presente el color debido.

3º Se hace hervir la lana por espacio de una hora , en un baño preparado con sesenta libras de palo amarillo , cuarenta libras de gualda , y



cinco de campeche ; [pasada aquella se añade al mismo baño , veinte y cuatro libras de alumbre , y cuatro de rubia , dentro el cual sufre la misma lana un hervor por espacio de cuatro horas, despues de esto se echa en el propio baño dos libras de caparrosa y se le hace sufrir un ligero hervor.

4º Se dá á la lana un pié de azul celeste y se hace hervir luego por espacio de cuatro horas en un baño compuesto de alumbre , zumaque , palo amarillo , hollin y campeche , en el cual se echa al fin de la operacion la suficiente cantidad de caparrosa , segun la intensidad del matiz que se desee obtener.

5º Se hace hervir la lana por espacio de una hora en una disolucion de alumbre y se pasa en seguida en un baño compuesto de decoccion de palo amarillo y sulfato de añil , en el cual permanece hasta haberse conseguido el color bien unido; cuyo color puede avivarse con mucha prontitud echando en el mismo baño al último de la operacion un poco de decoccion de campeche y una corta cantidad de caparrosa. ( Núm 86. )

*Verde por el azul de Prusia y el cúrcuma.* Se dá primeramente á la lana un fondo subido de azul de Prusia y se hace hervir en seguida por un tiempo suficiente en una decoccion de cúrcuma bastante saturada. ( Núm. 87. )

*Verde de botella.* Se hace hervir la lana alum-



brada en una decoccion de cúrcuma por espacio de media hora ; despues de este tiempo se añade al mismo baño carmin de índigo y una corta cantidad de alumbre y tártaro , y se hace hervir nuevamente en él la lana por un buen rato. Se retira en seguida la lana de la caldera , se echa en esta un poco de decoccion de campeche y de disolucion de estaño , y se voltea otra vez por ella la lana , hasta haber obtenido el matíz que se desea. Luego despues se lava y se hace secar.

Si se hace hervir la lana en una disolucion de cianuro rojo de potasio , cremor de tártaro y un poco de ácido sulfúrico , se obtiene un color verde claro.

#### *Coloracion violada.*

*Violeta fino.* Se dá á la lana un fuerte alumbra- do , se lava en seguida , y se pasa luego por un baño compuesto de cochinilla amoniaca , carmin de índigo y una corta cantidad de bi-cloruro de estaño. La proporcion de estas materias varia segun sea la intensidad y viso del matiz que se quiera obtener ; sin embargo se hace predominar regularmente el carmin de índigo.

*Otro violeta.* Se dá á la lana un pié de azul de tina , se hace hervir en seguida en un baño compuesto de alumbre , tártaro y una corta cantidad de cochinilla , y se voltea por último en un baño de cochinilla y cremor de tártaro.



Se consiguen violetas agradables volteando la lana tintorada de azul de tina , en una decoccion de rubia acompañada de agallas para los oscuros y de palo brasil para los claros.

*Lilas.* Se prepara una disolucion de cochinilla amoniaca que contenga tambien una proporcionada cantidad de nitrato de alumina , y se voltea en ella la lana simplemente desgrasada. ( N.º 88. )

*Azul violeta.* Se pasa la lana no alumbrada en una disolucion de cochinilla amoniaca y acetato de alumina y se añade luego á la misma la suficiente cantidad de carmin de índigo. ( Núm 89. )

*Lila muy claro.* Se consigue este color volteando la lana bien desgrasada en un baño formado con una cortísima cantidad de cochinilla amoniaca y carmin de índigo. ( Núm. 90. )

*Violeta por la orcilla.* Se obtiene volteando la lana no alumbrada por una decoccion hirviendo de orcilla : el color asi producido es bastante hermoso pero poco permanente.

Puede el mismo color obtenerse un poco mas sólido con el empleo de la misma sustancia haciendo uso del siguiente proceder : se dá á la lana un buen mordiente con el alumbre , se lava bien , y se voltea por una decoccion de orcilla hirviendo. Se obtiene por este medio un color amaranto , el que puede cambiarse en violeta mediante una muy ligera disolucion de amoníaco.

Si se pasa la lana tintorada de amaranto por



la orcilla en una disolucion de carmin de índigo se obtiene un color violeta bastante agradable. ( Núm. 91. )

*Otro violeta.* Se prepara un baño con orcilla , carmin de índigo y una muy corta cantidad de subcarbonato de sosa puro, y se voltea en él la lana bien desgrasada hasta que haya adquirido el color que se desea. ( Núm. 92. )

*Violeta por el palo brasil.* Se procede del mismo modo que para el violeta fino, con la sola diferencia de que se reemplaza la cochinilla amoniacal por el palo brasil y la disolucion de estaño por el ácido tartárico. ( Núm 93. )

*Violeta por el palo campeche.* Se dá á la lana mordiente con el alumbre y el cremor de tártaro , se lava bien y se voltea en seguida por una decoccion de palo campeche hirviendo hasta que presente el color que se espera. Luego se lava y se hace secar. ( Núm. 94. )

### *Coloracion oscura.*

*Color de canela.* 1º Despues de alumbrada la lana se pasa por una decoccion de palo fustete ó de cúrcuma y se hace hervir por dos horas; luego se lava bien y se voltea en una decoccion saturada de palo brasil. Se lava en seguida y se hace secar.



Si se quiere un matiz mas oscuro , se añade un poco de caparrosa al baño de brasil.

2º Se da mordiente á la lana con alumbre disuelto en una decoccion de palo fustete , en cuya decoccion aluminosa debe hervir por espacio de una hora , pasada la cual se voltea en una decoccion de rubia hirviendo , permaneciendo en esta hasta haber conseguido el color que se desea. ( Núm. 95. )

*Marron.* 1º Se hace hervir la lana por espacio de dos horas en una disolucion de alumbre y de tártaro bruto , luego se lava bien y se voltea en una decoccion caliente de palo brasil hasta que haya adquirido un color rojo oscuro bien unido : entonces se echa en el mismo baño un poco de decoccion de campeche , y la lana toma bien pronto un color mas ó menos oscuro , segun sea la cantidad que de esta última decoccion se haya empleado. En seguida se lava y se hace secar. ( Núm. 96. )

Las sales de hierro oscurecen mucho mas este color , y las de cobre le comunican un viso carmelita.

2º Se da á la lana mordiente con el persulfato de hierro , luego se lava y se voltea en seguida en una decoccion de palo brasil y campeche , hasta que haya tomado el color que se espera. Despues se lava y se seca.

3º Se da á la lana mordiente con el alumbre



y el tártaro bruto , se lava y se pasa por un baño que contiene decoccion de gualda y una corta cantidad de acetato de cobre. Cuando presenta ya un color bien unido , se voltea en una decoccion de palo brasil hasta que haya adquirido el matiz que se desea. En seguida se lava y se hace secar.

4º Se da á la lana un buen alumbrado, se lava bien y se voltea en un baño de rubia , á cuyo baño se añade luego decoccion de palo campeche , y al fin de la operacion una corta cantidad de caparrosa ú otra sal ferrujinosa. (Nº 97.)

5º Se hace hervir la lana por espacio de una hora en un baño compuesto de alumbre , tártaro bruto y decoccion de fustete ; pasado dicho tiempo se voltea en una decoccion de palo brasil , en la cual se echa ó vierte al último una proporcionada cantidad de decoccion de palo campeche , segun sea la intensidad del color que se desea. ( Núm. 98. )

6º Se da á la lana mordiente con el alumbre, se lava en seguida y se hace hervir en una decoccion de palo brasil hasta que presente un color muy vivo : entonces se pasa en otro baño de decoccion de rubia , al cual se añade mas tarde la suficiente cantidad de decoccion de campeche. ( Núm. 99. )

*Marron sólido.* Despues de haber dado á la lana mordiente con el alumbre y el tártaro bruto,



se lava bien y se voltea en una decoccion muy caliente de rubia hasta la obtencion del color: al fin de la operacion se da un hervor, con el objeto de que el matiz aumente de intensidad con mayor rapidez.

La sal de estaño aclara el color producido por la rubia ( Nùm. 100 ); el bi-cloruro de estaño le comunica un matiz encarnado; las sales de hierro le oscurecen considerablemente, y el sulfato de cobre inclina un poco su matiz al color de chocolate.

*Color de castaña.* Se hace hervir en primer lugar la lana en un baño que contenga alumbre, tártaro bruto y decoccion de palo fustete; despues de dos horas de ebullicion, se quita la lana de la caldera, se lava bien y se voltea por poco tiempo en otro baño de decoccion de palo brasil, en el que se echa al fin de la operacion la cantidad de decoccion de palo campeche necesaria para la consecucion de dicho color. Luego despues se lava y se hace secar.

Algunas veces se oscurece mas este color disolviendo en la decoccion de campeche una muy corta cantidad de caparrosa.

*Color pardo claro.* Se da á la lana mordiente con el sulfato de hierro, se echa luego despues en el mismo baño decoccion de palo campeche y cúrcuma, y se le da un hervor mas ó menos largo, segun sea menester: en seguida se lava bien y se seca.



*Color pardo rojizo.* Se prepara un baño con dos onzas de cremor de tártaro , igual cantidad de cochinilla , media onza de palo amarillo y un poco de disolucion de estaño ; se sumerje en él la lana y se hace hervir hasta que esta presente el color debido : luego se lava y se seca.

*Color moreno.* Se hace hervir la lana en un baño que contenga palo campeche , sándalo, zumaque y sulfato de hierro ; cuando ha adquirido aquella el color deseado , se retira del baño, se deja enfriar , se lava y se seca.

*Color moreno oscuro.* Se dispone un baño con palo amarillo , sándalo y una corta porcion de alumbre , cremor de tártaro y ácido sulfúrico; se pasa la lana en dicho baño , se le hace experimentar un hervor por espacio de media hora, y luego despues se lava bien y se saca.







## APÉNDICE.

---

### ELABORACION DE TINTAS

POR

M. J. Ch. L.

---

#### *Tinta comun.*

*Historia.* Antes de la invencion del papel de lienzo se escribia sobre el pergamino, las hojas de plantas, cortezas, etc., en parte con lápices, en parte con líquidos colorados. Los romanos emplearon al principio el jarabe de moras y en seguida una mezcla de negro de humo, de goma y de ajenjo. Los chinos se sirven todavia de la tinta de su pais. Los ancianos judios y los persas escribieron frecuentemente con letras de oro, y mas tarde las tintas de oro y de plata fueron empleadas para los libros religiosos. En la época



del imperio romano se empleaba principalmente la tinta de creta roja, de vermellon de kermes, etc. El emperador escribia con tinta verde. La tinta negra de caparrosa y agallas no estaba todavía en uso, no obstante que este color negro fué conocido y empleado para tintorar los cueros.

Despues de la caida del imperio romano, se escribió largo tiempo con una tinta formada con el hollin; fué solamente en el siglo nueve que la tinta de nuez de agallas empezó á usarse.

Canneparius publicó en Venecia á principios del siglo décimo séptimo una obra que contenia muchas recetas diferentes. Empleaba el sulfato de hierro, la nuez de agallas, la corteza de granada, la goma, añadia algunas veces el azúcar, y para impedir que la tinta se cubriese de moho, añadia á la misma un poco de aguardiente. Reproducia el escrito ya debilitado por una decoccion de nuez de agallas.

Mas tarde se publicaron otras recetas que difieren poco las unas de las otras: nosotros daremos á conocer las mas principales. La tinta negra es una combinacion de ácido agállico, de tanino y de ócsido de hierro, que se mantiene en suspension en el agua mediante ciertos cuerpos glutinosos. Se le añade tambien alguna veces diferentes otros cuerpos; el azúcar para hacerla mas fluida, el sulfato de cobre y



el campeche para volver al color mas oscuro , el negro de humo para hacerle el color mas invariable , los aceites ó las sales de mercurio para impedir el enmohecimiento.

Actualmente se prepara una tinta negra con el palo campeche y el sulfato de hierro : se distingue esta de la de nuez de agallas por su tinte negro , por su fluidez y por su baratura.

### *Materias primeras.*

*Líquido.* El agua pura es de todos los líquidos el preferible. Ella disuelve con ventaja el ácido agálico y el hierro , y dá por consiguiente una tinta mas oscura y mas duradera. Los ensayos no han manifestado que haya diferencia entre el agua dulce y la no potable , el agua de lluvia y la de pozo ; no obstante el agua de lluvia parece preferible. La proporcion de agua la mas conveniente es de diez á doce partes de agua por una de nuez de agallas. Cuando se emplea mucha agua , se puede facilmente espesar el líquido por la evaporacion. Se emplea frecuentemente la cerveza en vez de agua , la cual reemplaza una cierta cantidad de goma ; pero tiene el inconveniente de hacer la tinta muy espesa , de secarse muy lentamente , de enmohecerse mas fácilmente y de ser proporcionalmente mas dé-



bil , porque la cerveza no forma con la nuez de agallas un extracto tan saturado como el agua.

El vinagre puede ser empleado para la tinta que no debe permanecer por mucho tiempo negra , porque impide la formacion del mohó. No obstante el escrito no es tan negro como el que proviene de una tinta hecha con agua , y amarillea mas prontamente. Para la tinta que contiene mucho hierro una adicion de vinagre es útil, pero es menester no usar un vinagre glutinoso, porque la haria enmohecer fácilmente.

El vino blanco no es recomendable á causa de su excesivo precio y no es de utilidad alguna. El aguardiente débil lo es todavía menos por la misma razon ; no obstante cuando se quiere tener un poco de resina en disolucion en la tinta y cuando se la quiere preservar de las heladas, un poco de aguardiente es útil.

*Cuerpos que contienen el ácido agállico.* Todos los cuerpos que contienen el ácido agállico y el tanino pueden servir para la preparacion de la tinta, pero las materias las mas ventajosas son la nuez de agallas que dá una hermosa tinta negra; las escrescencias que se forman en los cálices de varias especies de encinas , que dan una tinta mas pálida y mas glutinosa , la raiz de la rosa de mar (*ninphea alba*), que dá una tinta fina negro-azul y no forma sedimento como la de nuez de agallas ; la raiz de la tormentila que dá



una tinta de un color negro verdoso ; los frutos del aliso que dan una tinta de un negro azulado ; la corteza de encina y el serrin de su leño que dan una tinta negro-azul , la corteza del fruto del granado que dá una tinta de un color negro-moreno ; el zumaque y las cortezas del naranjo que dan una tinta de un negro verdoso , etc.

Estos cuerpos deben ser pulverizados ; sin embargo no deben ellos estar muy divididos , porque una parte permanecería en el líquido y volvería la tinta pastosa.

*Sales de hierro.* Se emplea ordinariamente el sulfato. Mas como en él no se halla el hierro muy oxidado, la tinta no adquiere un bello color negro sino cuando ha absorbido el oxígeno. Si se oxida mas el hierro en el sulfato , calcinando á este hasta que adquiera un color rojo amarillo , se obtiene en seguida una tinta completamente negra : se consigue el mismo resultado tomando una decoccion de nuez de agallas que haya permanecido espuesta al aire ; se pueden emplear otras sales de hierro , particularmente el nitrato de hierro , que dá una tinta la mas negra , porque el hierro se halla en él muy oxidado.

El ácido sulfúrico del sulfato no es necesario y no obra sino como disolvente del hierro ; la mayor parte del mismo queda en libertad , por



consiguiente no es perjudicial disminuir su cantidad por la adición de la potasa , ó por la calcinacion antes de mezclarlo con la nuez de agallas.

*Materias que sirven para espesar.* Las principales son la goma y la cerveza espesa ; el jarabe no la reemplaza completamente ; el azúcar solo puede ser empleado en corta cantidad. En las recetas se indica ordinariamente la goma arábiga ; pero las del ciruelo y del cerezo son equivalentes. La goma aumenta la viscosidad del líquido y mantiene las materias colorantes en suspension : la tinta no penetra el papel y puede ser aplicada mas espesa ; al mismo tiempo aquella cubre á la tinta de una especie de barniz. Si se emplea mucha goma , la tinta se vuelve muy espesa , cuela difícilmente de la pluma y se seca con dificultad.

El azúcar posee algunas de estas propiedades, pero no todas : la adición de una pequeña cantidad de azúcar es útil , pero debe tenerse sumo cuidado de no emplearlo en cantidad escesiva : en general no puede reemplazar á la goma , y su uso exige á mas que se aumente la dosis de la goma. Aquel no mantiene las materias colorantes en suspension como la goma ; hace á la tinta difícil de secar y al propio tiempo demasiado fluida cuando se le emplea en exceso. El azúcar obra por consiguiente :



1º Haciendo la tinta mas corriente ; la tinta exige entonces mas goma ;

2º Haciendo la tinta menos pegajosa , de donde resulta que sale mas tinta de la pluma y que los caracteres son mas grandes y mas brillantes , lo cual es importante para la conservacion de los escritos ;

3º Retardando la desecacion , lo que es un inconveniente.

*Diferentes adiciones.* Entre las sustancias que pueden añadirse á la tinta , la mas ventajosa es el palo campeche , porque no solamente dá un buen color , sino porque se combina con el hierro , y entonces queda 175 mas de hierro en disolucion. El color se vuelve mas subido y de un negro mas intenso , aun cuando se le añade un poco de sulfato de cobre ; al [mismo tiempo la tinta se vuelve mas sólida ó permanente ; sin embargo es menester no emplearlo en mucha cantidad. Las proporciones las mas convenientes son : una parte de palo campeche por cinco partes de agallas : segun M. Chaptal la mitad. El ácido clorhídrico cambia en rojos los caracteres trazados con esta tinta , pero por su exposicion al aire se vuelven negros despues de algun tiempo.

Una adicion de cal vuelve la tinta morena : la potasa la vuelve verdosa.

El efecto del negro de humo , del azul de Pru-



sia , del carbon y de otros cuerpos que no son completamente solubles , será ecsaminado despues.

*Sulfato de cobre.* Es ventajoso para la tinta que contiene el palo campeche : hace la tinta mas negra y mas durable. Se pueden emplear sobre ocho partes de agallas una parte de sulfato de cobre ( ó un poco menos ) ; si se usa en escesiva cantidad el color es gris pálido.

El verdete gris obra á la manera del sulfato de cobre , pero con el tiempo hace pasar mas rápidamente la tinta al color amarillo.

El alumbre ha sido recomendado por Jeoffroy, pero es nocivo , porque le dá un tinte rojizo y facilita el desarrollo del moho.

La sal comun es ventajosa porque impide el enmohecimiento , pero su accion es poco eficaz.

### *Preparacion.*

*Por infusion.* Se rocia con el agua el cuerpo que contiene el tanino , y se abandona la infusion en un lugar caliente durante un tiempo suficiente , se retira el líquido y se reemplaza por otra agua ; se repite esta operacion hasta hallarse estraidas todas las partes curtientes. Se disuelve luego la goma en el extracto (1) , y mas

---

(1) Cuando el extracto es muy acuoso , se le con-



tarde el sulfato de hierro. Se puede tambien dejarla envejecer por algun tiempo. La tinta asi obtenida es fluida , poco glutinosa y no tiene tendencia á la putrefaccion ; es un poco apagada y fácilmente destructible por los ácidos , pero se vuelve mas negra con el tiempo. Asi preparada resulta un poco mas cara que cuando es obtenida por el calor.

*Por decoccion.* Se hace una decoccion de la materia que contiene el tanino ; se filtra , se disuelve en ella la goma y despues el sulfato de hierro (1). Por este proceder se disuelven mas materias negras , pero la tinta es mas mucilaginoso y tiende mas á la corrupcion.

*Por el tiempo.* Se deja la disolucion de tanino obtenida por infusion ó por decoccion puesta en vasos planos á la libre accion del aire atmosférico.

centra al aire libre ó por el calor , se puede tambien dejarla envejecer algun tiempo : 1 parte de agallas,  $\frac{1}{4}$  de sulfato calcinado y  $\frac{1}{4}$  de goma dan por este proceder una buena tinta.

(1) No seria conveniente hacer hervir el sulfato de hierro con la nuez de agallas , porque el extracto de esta última no seria completo. El precipitado negro se depositaria en la superficie de las agallas , de manera que el agua no podria en manera alguna penetrarlas ; no obstante la mayor parte de las prescripciones indican la ebullicion de las agallas con el sulfato de hierro.



rico ( seis meses ), se separa de vez en cuando el moho que se forma en la superficie, se filtra para separar las películas y el tanino que se halla al fondo (1), y se hace disolver en ella  $\frac{1}{4}$  de goma. Luego despues se le añade otro tanto de sulfato de hierro calcinado y se agita.

### *Proporciones de las mezclas.*

Todo depende en la preparacion de la tinta, de la proporcion de nuez de agallas y del sulfato de hierro; pero como la decoccion contiene mas ó menos de ácido agálico, ninguna de las prescripciones es ecsacta. Lo mejor seria disolver separadamente las agallas y el sulfato de hierro, y mezclar luego los líquidos en proporciones convenientes para obtener un hermoso color negro y añadir luego las otras sustancias.

Las recetas publicadas difieren mucho las unas

---

(1) Por este enmohecimiento el mucíago se descompone, el licor se vuelve moreno y adquiere un olor agradable, una parte del tanino y del extractivo se precipita, la materia soluble atrae el oxígeno del aire y dá una tinta de color verde-negro. Si se añade un poco de potasa, el ácido sulfúrico se separa mejor del hierro y la tinta se vuelve de un color negro muy subido; pero probablemente se pierde tambien por la descomposicion un poco de tanino y de ácido agálico.



de las otras; algunas prescriben 6, otras 18 y otras una parte solamente de nuez de agallas por una de sulfato de hierro. A causa de la grande variedad de cualidades de la nuez de agallas y de las materias que contienen el tani- no, no se puede señalar una dosis que pueda ser empleada en todos los casos.

He aqui las principales prescripciones.

1ª Agallas 8 p.; sulfato de hierro 2; goma 1 ½; alumbre ½; verdete gris ½; agua 20; vi- nagre 40. Se hace en frio.

2ª Agallas 8 p.; palo campeche 4; sulfato de hierro 4; sulfato de cobre 3; goma 3; azú- car cande 1; agua 192. El agua se reduce á la mitad por la ebullicion con la nuez de agallas y el palo campeche; en seguida se echa en la de- coccion las demas sustancias. ( Ribaucourt. )

3ª Agallas 8 p., palo campeche 8, sulfato de hierro 4, goma 2, corteza de granada 1, agua 100. Se obtiene por ebullicion, es brillante y duradera.

4ª Agallas 8 p., sulfato de hierro 2, sulfato de cobre 2, goma 1 ½, agua 31, vinagre 3. Se prepara por ebullicion y luego se separa el lí- quido del depósito. Dícese que no enmohece.

5ª Agallas 8 p., palo campeche 4, sulfato de hierro 2, sulfato de cobre ½, azúcar 3, agua 100. Se obtiene por ebullicion.

6ª Agallas 9 p., sulfato de hierro 3, goma 1,



agua 40. Segun Høegen la tinta esta es preparada al sol ó en una estufa.

7ª Agallas 9 p. , palo campeche 3 , sulfato de hierro 3 , goma  $\frac{3}{4}$  , agua 110. Se hacen hervir juntamente las agallas y el campeche , y luego se añade lo demas. (Lewis.)

8ª Agallas 9 p. , palo campeche 3 , sulfato de hierro 3 , goma 6 , clavo de especia 175 , agua la suficiente.

9ª Agallas 10 p. , palo campeche 2 , sulfato de hierro 4 , goma 4 , agua 100.

10ª Agallas 10 p. , sulfato de hierro  $2\frac{1}{2}$  , goma 2.

11ª Agallas 9 p. , sulfato de hierro  $2\frac{1}{4}$  , goma  $2\frac{1}{2}$  , agua 72. El sulfato debe hallarse calcinado.

12ª Agallas 8 p. , palo campeche 4 , sulfato de hierro 3 , sulfato de cobre 2 , goma 2 , agua 60. Esta tinta es muy negra.

13ª Agallas 6 p. , palo campeche 3 , sulfato de hierro  $2\frac{1}{2}$  , goma  $2\frac{1}{2}$  , azúcar 1.

14ª Agallas 6 p. , sulfato de hierro 3 , goma  $1\frac{1}{2}$  , agua 36.

15ª Agallas 15 p. , caparrosa 10 , ácido nítrico 1 , goma 20 , agua 200. Se trata el sulfato de hierro por el ácido nítrico , cuya mezcla se echa luego despues de muchas horas de contacto en la decoccion de las agallas espesada por la goma.



16ª Agallas 2 p. , sulfato de hierro calcinado 2, sulfato de cobre  $\frac{1}{2}$ , goma 1, agua 24.

17ª Agallas 500 p. , caparrosa 320, campeche 60, azúcar cande 5, goma 500, agua la cantidad suficiente.

18ª Agallas 125 p. , goma 32, caparrosa calcinada 32.

19ª Agallas 8 p. , campeche 8, caparrosa 4, goma 2, agua 100.

20ª Campeche 250 p. , caparrosa 320, sulfato de cobre 16, goma 500, azúcar cande 5, agua 8000.

21ª Agallas 125 grammos, palo campeche 300, corteza de granada 180, sulfato de hierro 300, goma arábica 125, carbonato de potasa purificado 30, agua 10 litros.

Mucha cantidad de nuez de agallas vuelve la tinta verdosa ó rojiza, y con el tiempo cambia sobre el papel en color pardo ó rojizo.

Una cantidad escesiva de hierro la vuelve azul al principio, violeta, ó mas ó menos gris; pero con el tiempo pasa á color de orin. En este caso las materias colorantes se depositan mas fácilmente.

Poca cantidad de hierro hace el color mas pálido, pero con el tiempo se vuelve tan fácilmente amarilla.

En todas ocasiones cuando la nuez de agallas es buena, es menester no emplear menor can-



tividad de esta que de sulfato de hierro. Igual cantidad de dichas dos materias dá una tinta que despues de algunas semanas se vuelve pardo-amarillenta. Si se usa el sulfato en mayor proporcion , la tinta se vuelve mas protamente amarilla. Una parte de sulfato y dos de agallas producen una tinta que resiste por mas tiempo ; 4, 5 y 6 partes de agallas dan una tinta mas sólida, pero no tan negra. La mejor proporcion segun Lewis es la de 3 partes de agallas por una de caparrosa , y 2 partes segun Ribaucourt; pero la última proporcion es demasiado escasa , y para obtener un color subido es menester añadirle á mas un poco de palo campeche. Bancroff admite que 3 partes de agallas por una de sulfato es la mejor proporcion.

#### *Propiedades de una buena tinta.*

Las propiedades que deben exijérsele son :

- 1º Un color negro subido ;
- 2º Un color sólido que no se debilite y que no cambie con el tiempo ;
- 3º Que se seque con prontitud ;
- 4º Que se fije sólidamente sobre el papel, sin penetrar muy profundamente en él ;
- 5º Que cuela uniforme y facilmente de la pluma ;
- 6º Que no se cubra de moho.



*Color subido.* El color negro proviene del agallato y del tannato de hierro; solo se halla en su mayor auge cuando el hierro se halla muy oxidado; de ahí es que aquel no se consigue sino con el tiempo en la mayor parte de las tintas.

*Permanencia ó solidéz.* Esta consiste en la proporción de las mezclas. La goma y el azúcar la aumentan, porque forman un barniz que priva al ácido agálico y al hierro del contacto del aire. Se obtiene aun con mas seguridad, cuando se añade á la tinta un cuerpo cuyo color no cambie (el azul de Prusia, el negro de humo, el añil, etc.) Estos cuerpos no pueden emplearse solos porque los caracteres serian borrados con suma facilidad. Tal vez la adición del alcohol y de la resina seria util para este objeto.

*Rapidéz en secarse.* La tinta se seca tanto mas prontamente, cuanta menor sea la cantidad de cuerpos glutinosos que se hallen disueltos en el agua, cuanta menos goma y azúcar contenga. El último particularmente hace á la tinta pegajosa aun despues de hallarse seca. La tinta hecha con el alcohol ó espíritu de vino se seca con suma prontitud, pero se evaporaria muy rapidamente en el tintero y resultaria demasiado costosa.

*Penetracion.* La penetracion y la fijeza dependen principalmente en la acción del sulfato de hierro ó del ácido sulfúrico libre y de la porosidad del papel. Aquella es sumamente importan-



te para la conservacion del escrito , porque los caracteres no pueden hacerse desaparecer sin alterar el papel. Si se usa una tinta demasiado espesa, la penetracion no tiene efecto , lo cual se observa con la tinta que contiene mucho azucar. La cola que tiene el papel y las materias glutinosas impiden una penetracion demasiado grande y da demasiado fluidéz de la tinta.

*Fluidéz.* La tinta muy líquida cuele muy facilmente ; la tinta muy espesa cuele muy dificilmente : este último inconveniente proviene de haber un exceso de goma. La adicion del azucar previene este efecto.

*Medios de evitar el enmohecimiento ó la corrupcion.* Muchos medios se han propuesto para evitar la formacion del moho , pero varias veces han surtido un buen efecto , porque cuando la tinta tiene tendencia á la corrupcion es dificil el impedirlo. La causa de este fenómeno proviene de que la decoccion de las agallas contiene demasiado materias glutinosas , ó que aquellas son de pésima calidad. Se puede prevenir este efecto dejando la decoccion de agallas al aire libre hasta que todo el mucílago esté descompuesto y no se forme mas moho y empleándola solamente cuando ha llegado á este estado ; las tintas asi obtenidas no enmohecen. Luego despues , el mejor medio consiste en poner en el tintero algunos clavos de especia. El sublimado corrosivo ó el



acetato de mercurio destruyen enteramente la corrupcion ; pero la propiedad venenosa de estas sustancias hacen peligroso su uso. El acetato de niquel impide tambien el moho , el aguardiente produce tambien el mismo efecto , pero este debilita un poco la tinta porque precipita las materias colorantes ; el alcanfor ha sido empleado con buen écsito por M. Bancroff , pero se volatiliza muy prontamente. El uso del pirolina-to de hierro en vez del sulfato de hierro es muy ventajoso. La sosa , el salitre , la sal de mar , la sal amoníaco obran un poco , pero debilmente ; el primero perjudica al color , los otros á la duracion de la tinta. El alumbre no priva el enmohecimiento , mas bien favorece su desarrollo ó lo provoca.

### *Preparacion de una tinta indestructible.*

La propiedad principal de una buena tinta consiste en que los caracteres trazados sobre el papel no puedan borrarse : para esto es necesario que aquella corroa un poco el papel. La tinta ordinaria no tiene esta propiedad ; es cierto que penetra un poco en el papel , pero puede ser enteramente borrada por ciertos reactivos, de manera que los caracteres no sean reconocibles.

El cloro , el ácido nítrico y en jeneral todos



los ácidos descoloran la tinta y hacen desaparecer los caracteres trazados con la misma. (1)

La tinta que no penetra en el papel puede ser separada cuando está seca, humedeciendo el papel, sin que pueden apercibirse los caracteres que se habian trazado. Este inconveniente pertenece á las tintas de carbon, de negro de humo y á la misma tinta de la China, que por consiguiente no es propia para escribir papeles importantes. No siendo estos cuerpos destruidos por los ácidos ni alterados por los mismos, se concibe que en la preparacion de una tinta indestructible deberá entrar ó formar parte una materia que penetre en el papel y no pueda ser destruida por la accion de los reactivos. Se puede conseguir este doble objeto añadiendo á la tinta ordinaria cuerpos que no puedan ser destruidos sin que el papel sobre el que se ha aplicado la tinta sea alterado (por ejemplo, el carbon, el negro de humo, el índigo), y esto es suficiente hablando de una manera jeneral.

El carbon fué empleado ya por los antiguos, y á él solo se debe la conservacion de los escri-

(1) En la mayor parte de los casos se puede todavía reconocer los caracteres humedeciendo el papel y observándolo contra la luz. Si ecsiste un poco de hierro en el papel, reaparece el color humedeciéndolo con disolucion de prusiato de potasa.



tos encontrados en las escavaciones de Hercula-  
no. Basta por lo mismo para hacer á la tinta  
mas resistente , introducir ó mezclar con ella un  
poco de carbon muy fino.

Pronet recomendaba para este objeto, la creta  
negra de España finísimamente pulverizada, que  
contiene de 67100 á 77100 de carbon ; pero tiene  
el inconveniente de ser mas pesada que el carbon,  
y por consiguiente de mantenerse mas dificil-  
mente en suspension.

Todavía es mejor preparar la tinta con el ín-  
digo. Vestrumb aconsejaba el proceder siguiente:  
Se hace hervir una onza de palo brasil y 3 on-  
zas de agallas con 46 onzas de agua hasta que  
solo resten 32 onzas ; se disuelve en esta decoc-  
cion  $\frac{1}{2}$  onza de sulfato de hierro , 2 dracmas de  
goma arábica y 2 dracmas de azucar blanco.  
Cuando la disolucion está completada, se le aña-  
de 1 onza y  $\frac{1}{4}$  de índigo finísimamente molido y  
6 dracmas de negro de humo desleidas en una  
onza de alcohol.

Michaelès aconseja hacer disolver una dracma  
de índigo fino en 4 dracmas de ácido sulfúrico  
concentrado , añadir á la disolucion 8 onzas de  
agua y luego limaduras de hierro en cantidad  
necesaria á la completa saturacion del ácido ; se  
decanta el líquido para separarle del hierro no  
disuelto , se mezcla con una decoccion de 4 on-  
zas de agallas ; 2 onzas de palo campeche y 2



litros de agua , y se hace hervir hasta haberse reducido á los  $\frac{3}{4}$ . Se toma luego de esta decocion la porcion precisa para obtener el matiz conveniente ; se le añade una onza de goma y  $\frac{1}{2}$  onza de azucar.

Basse da una receta mas simple , pero que no proporciona una tinta tan sólida. Se hace hervir una onza de palo brasil con  $\frac{1}{2}$  onza de alumbre en 12 onzas de agua , se deja disminuir hasta las 8 onzas , se filtra y se añade 1 onza de manganesa bien molida y  $\frac{1}{2}$  onza de goma.

Pfannenschmid en Hannover, prepara una tinta con un cuerpo indíjeno que los ácidos no destruyen , volviéndola solamente morena: es muy permanente y puede tenerse al estado seco. Se toma á este fin corteza de encina , negro de humo , sulfato de hierro , ceniza comun y sal de mar. La cantidad de estos cuerpos no puede ser ecsactamente fijada , porque la corteza de encina varia mucho relativamente á la cantidad de tanino que contiene , y la ceniza encierra tambien cantidades de potasa muy irregulares. En general se puede seguir el método siguiente :

Se toman 3 libras de corteza de encina (1)

---

(1) Se puede añadirle tambien un poco de palo campeche para obtener de este modo un color mas intenso.



groseramente pulverizada , que se rocía con agua y se hace hervir por una hora , filtrándola en seguida ; se hace hervir  $\frac{1}{2}$  libra de negro de humo, y 1 onza y  $\frac{1}{2}$  de potasa con 2 ó 3 cuartillos de agua ; se remueve bien, se deja apagar el fuego y se filtra. Se disuelven en otro vaso 4 ó 5 onzas de sulfato de hierro en  $\frac{1}{2}$  cuartillo de agua caliente ; se vierte esta disolucion en el extracto de la corteza , añadiéndole la tintura del negro de humo , 2 onzas de sal de mar y  $\frac{1}{2}$  á  $\frac{1}{4}$  de vinagre , y se hace hervir el todo hasta haberse reducido á  $\frac{1}{4}$  : se tiene de este modo una tinta que mejora todavia con el tiempo. Si se la deja á la accion del aire libre en vasijas planas , ó en platos de poco fondo , se deseca y puede usarse luego despues disolviéndola en el agua hirviendo.

Se ha recomendado tambien escribir con barnices ó con disoluciones de resina coloradas con el negro de humo y el añil. Estas especies de tintas serian muy incómodas , y se separarian ó borrarían muy fácilmente mediante el alcohol y los aceites esenciales ; por consiguiente no reportaríamos de uso una seguridad cual corresponde,

Close aconseja disolver 25 partes de copal en 200 partes de aceite de espliego y añadir luego á la disolucion 2  $\frac{1}{2}$  á 5 partes de negro de humo. La tinta obtenida debe removérsela bien antes de usarla , y cuando es demasiado espesa es me-



nester añadirle nueva cantidad de esencia (1). Esta tinta se disuelve en el aceite de espliego; mas como penetra en el papel, seria difícil de borrar los caracteres sin que quedase algun vestigio. Probablemente se les haria desaparecer fácilmente con el alcohol alcanforado. Scheldrake en Londres prescribia el que se hiciese disolver el asfalto ó el betun mineral en el aceite de trementina, y añadirle luego un poco negro de humo y de barniz de succino. La tinta obtenida penetra profundamente en el papel.

Se ha preparado tambien una tinta indestruible, precipitando una disolucion de acetato de plomo por el hígado de azúfre (persulfuro de potasio), y desleyendo el precipitado con la goma y el azúcar. Esta tinta se destruye con dificultad por los ácidos los mas fuertes, y no es alterada por los álcalis.

Mac-Culloch ha propuesto el empleo de una tinta indeleble, teniendo por base el hollin. A este fin usa la especie de brea que resulta de la destilacion de la leña, la sujeta á la accion del fuego para hacerla desecar completamente y re-

---

(1) Se puede tambien poner en el tintero un poco de algodón, el cual impide la precipitacion. Para la tinta roja se toman 17 partes de copal, 120 de aceite de espliego y 60 de vermellón.



ducirla á una masa sólida y quebradiza : esta materia es entonces soluble en los álcalis , con los cuales forma una especie de jabon. Con la sosa la combinacion es siempre jelatinosa , aun cuando sea obtenida con mucha agua ; pero con la potasa es líquida cuando no es muy concentrada. La preparacion de la tinta consiste en hacer hervir el hollin obtenido del modo dicho con una disolucion alcalina , hasta que se halle completamente saturada. Es difícil poder indicar precisamente el estado bajo el cual el hollin debe ser empleado ; es preciso sí que no sea muy quebradizo , no obstante que el colórico no haya sido muy elevado , pues entonces la solubilidad del hollin es destruida.

Esta tinta no forma depósito , cuela libremente de la pluma , y es indestructible por el tiempo y el cloro ; mas tiene en contrario que su color es moreno , que embota rápidamente el pico de la pluma y la locion favorecida del frote quita ó borra una parte de los caracteres : no obstante quedan siempre de ellos vestigios suficientes.

#### *Diferentes observaciones.*

Para hacer una tinta para las máquinas de copiar es menester solamente añadirle un poco mas de goma.



La duracion de la tinta seria muy aumentada si se macerara el papel en una débil decoccion de nuez de agallas ; esto podria hacerse por los mismos fabricantes de papel. En este caso pudiera usarse una tinta que contuviese un exceso de sal ferruginosa.

Un escrito muy antiguo puede hacerse inteligible humedeciéndole con una infusion de agallas ó de hierro. El prusiato de potasa hace aparecer los caracteres de color azul.

Para conservar la tinta los vasos de arenisca ó de vidrio son los preferibles : los de metal alteran su bondad. Es menester preservarla de las heladas porque es perjudicial á la hermosura y á la duracion de la misma tinta.

En Bohemia despues del año 1400 se preparaba mucha tinta , que era esportada principalmente para la isla de Elba. Se preparaba con el cedro , el jugo del fruto del moral , las hojas del sauco y el negro de humo.

### *Tintas coloradas.*

Las tintas coloradas pueden obtenerse con todos los cuerpos tintoriales disolviéndolos en el agua ó en otros líquidos , ó cuando son insolubles , teniéndolos en suspension mediante ciertas materias viscosas. Nosotros indicaremos aqui las tintas de mas uso.



### *Tinta roja.*

Se hacen hervir en vinagre puro 16 partes de palo brasil y 1 p. de alumbre; pasadas tres semanas puede filtrarse. Cuando no forma mas pó-sito se le añade un poco de goma.

Esta tinta es hermosa, y mejora con el tiempo. Si se emplea  $\frac{1}{3}$  menos de alumbre el color es mas vivo, y con el tiempo cambia menos en color moreno, porque este viso proviene de un exceso de alumbre. Se puede tambien hacer hervir un poco de cochinilla con el palo brasil.

2<sup>a</sup>. Se hacen hervir 8 p. de palo brasil, 2 p. alumbre y 2 p. cremor de tártaro en 32 p. de agua hasta hallarse esta reducida á la mitad, y se añade al último 2 p. de goma y 2 p. de azucar.

Los cristales de tártaro vuelven el color mas claro. Despues de diez años esta tinta era todavia completamente roja, conservando un matiz muy vivo. Puédese dejar de emplear la goma para las tintas de palo brasil, porque inclina su color al violeta, é impide la precipitacion de las materias estrañas.

3<sup>a</sup>. Palo brasil 8 p.; alumbre 2; vinagre 50; se hacen hervir por un tiempo suficiente y al fin se añade goma arábica 1 p; azucar 1; goma adraganto  $\frac{1}{4}$  y se filtra.

Se puede tambien hacer hervir 8 p. de palo,



brasil con 1 p. de alumbre y avivar la disolucion con la sal de estaño.

4.<sup>a</sup> Palo brasil 4 onzas; alumbre  $\frac{1}{2}$  onza; agua 34 onzas; goma 2 adarmes.

5.<sup>a</sup> Palo brasil 1 onza; alumbre 2 adarmes; cremor de tártaro 2 adarmes; agua 17 onzas; goma 2 adarmes; azucar cande 2 adarmes.

Se dice que empleando el aguardiente se obtienen con el brasil colores mas hermosos que con el agua pura y el vinagre.

6.<sup>a</sup> Amoníaco 2 onzas; carmin superior 6 granos; goma 24 granos.

### *Tinta azul.*

1.<sup>a</sup> Se hace hervir el palo campeche con el alumbre, y se le añade luego despues un poco de goma.

2.<sup>a</sup> Se mezcla una parte de añil pulverizado con 6 p. de ácido sulfúrico concentrado y se agita bien con una espátula de vidrio. Se abandona el líquido durante algunas horas, y se derrama gota á gota en 3 ó 5 libras de agua fria removiéndola de continuo. Luego despues se echa en la disolucion creta pulverizada hasta que no se forme mas efervescencia; se deja reposar en seguida por algunos dias y se filtra.

El ácido debe hallarse saturado por la creta, pues de lo contrario alteraría el papel. Esta tinta.



es sólida ; se le puede añadir un poco de goma, y emplear este líquido para colorar de azul el lienzo etc.

3ª Carmin de índigo 8 p. ; cremor de tártaro puro 4; goma 1 ½; azúcar 1 ½; agua hirviendo 40.

4ª Se deslie una onza de azul de Prusia reducido á polvo fino en una onza de ácido clorhídrico concentrado ; se deja la mezcla abandonada por espacio de veinte y cuatro horas , pasadas las cuales se le añade 8 onzas de agua y 1 onza de goma pulverizada.

#### *Tinta amarilla.*

1 Goma-guta 1 p. ; goma arábica 1 p. disuelta por la ebullicion en 12 partes de agua. Se puede añadir al agua hirviendo un poco de azafran.

2ª Las decocciones de azafran y de cártamo ó alazór dan una tinta amarilla pero de demasiado precio.

3ª Se hace hervir en agua el palo amarillo con un poco de alumbre y se añade luego despues á la decoccion un poco de goma.

Se aviva el color , echando en la decoccion un poco de disolucion de cola antes de filtrarla para precipitar el tanino.

4ª Se hacen hervir en 32 partes de agua 8 p.



de granilla de Aviñon , y 1 p. de alumbre ; se filtra en seguida y se le añade un poco de goma.

### *Tinta verde.*

1.<sup>o</sup> Se obtiene una hermosa tinta verde mezclando una de las tintas amarillas con otra de las azules.

2.<sup>o</sup> Se disuelve en 8 partes de agua 1 p. de verdete cristalizado , á cuya disolucion se añade  $\frac{1}{3}$  ó  $\frac{1}{6}$  de goma ; ó bien se disuelve en 8 partes de vinagre 1 p. de verdete gris ,  $\frac{1}{2}$  de tártaro cristalizado , 1 de goma y 1 de azucar.

**FIN DEL TOMO TERCERO Y ÚLTIMO.**



# ÍNDICE ALFABETICO

DE LAS MATERIAS ESPLICADAS EN ESTE TRATADO.



	<b>A</b>	<i>Tomos.</i>	<i>Pág.</i>
		—————	—————
Abedul. . . . .		II	273
Aceite de adormideras. . . . .		I	241
— de almendras dulces. . . . .		I	242
— de beladona. . . . .		I	id.
— de ben. . . . .		I	id.
— de cañamones. . . . .		I	id.
— de colza. . . . .		I	id.
— de linaza. . . . .		I	id.
— de nueces. . . . .		I	id.
— de nueces de ciruelas. . . . .		I	id.
— de palma. . . . .		I	id.
— de uva. . . . .		I	id.
— de vitriolo. . . . .		I	43
— de vitriolo de Sajonia. . . . .		I	57
Aceites aromáticos. . . . .		I	240
— empireumáticos. . . . .		I	id.
— esenciales. . . . .		I	id.
— grasos. . . . .		I	id.
— pirojenados. . . . .		I	id.
— rancios. . . . .		I	241
— secantes. . . . .		I	id.
Aceite vitriólico volátil. . . . .		I	49
Acetato de alumina. . . . .		I	170
— de amoniaco. . . . .		I	235
— de cobre básico. . . . .		I	130
— de cobre neutro. . . . .		I	132



Acetato de estaño. . . . .	I	119
— de hierro. . . . .	I	101
— de manganeso. . . . .	I	87
— de plomo neutro. . . . .	I	145
— de plomo tribásico. . . . .	I	148
— de zinc. . . . .	I	93
Acetatos. . . . .	I	263
Achiote. . . . .	II	39
Acido acético. . . . .	I	76
— — radical. . . . .	I	id.
— agállico. . . . .	II	249
— aloeretínico. . . . .	II	142
— aloético. . . . .	II	id.
— aloísico. . . . .	II	140
— anthranílico. . . . .	II	190
— arsenioso. . . . .	I	122
— azoico. . . . .	I	60
— bombixínico. . . . .	II	73
— bórico. . . . .	III	48
— carbazótico. . . . .	II	193
— carthámico. . . . .	II	161
— chrysanílico. . . . .	II	192
— cítrico. . . . .	I	69
— cloranílico. . . . .	II	192
— clorhídrico. . . . .	I	27
— clurofenúsico. . . . .	II	191
— ellájico. . . . .	II	252
— estanuico. . . . .	I	110
— hiposulfóindigótico. . . . .	II	197
— isático. . . . .	II	191
— marino. . . . .	I	28
— — deflojisticado. . . . .	I	24
— metagállico. . . . .	II	250
— muriático. . . . .	I	28



Acido muriático desflojisticado.	I	24
— nitranílico.	II	194
— nítrico.	I	60
— nitrofenúsico.	II	196
— nitrosalicylicico.	II	194
— ocsálico.	I	66
— picrico.	II	196
— piroagállico.	II	250
— pirolígnico.	I	77
— policromático.	II	140
— sulfo-fenicico.	II	197
— sulfo-glycerico.	I	263
— sulfo-indigótico.	II	197
— sulfo-margárico.	I	243
— sulfo-oléico.	I	id.
— sulfúrico.	I	45
— — glacial de Nordhausen.	I	57
— — humeante.	I	id.
— sufuroso.	I	41
— tartárico.	I	72
— vítriólico.	I	45
— <i>Æsculus hippocastanum</i> .	II	266
Agallas.	II	241
— de Alepo.	II	242
— de Istria.	II	id.
— de la China.	II	id.
— de la Esclavonia.	II	id.
— de la Romania.	II	id.
Agracejo.	II	16
Agrimonia.	II	61
Agua.	I	25
— fuerte.	I	60
Aguas crudas.	I	260
— duras.	I	id.



Aguas potables. . . . .	I	258
Ajedoito. . . . .	II	70
Alamo blanco. . . . .	II	52
Alcalimetro de Descroizilles. . . . .	I	207
Alcali volátil. . . . .	I	227
Alchemila vulgar. . . . .	II	63
Aleaciones. . . . .	I	25
Aligustre vulgar. . . . .	II	238
Alizaries. . . . .	II	79
Alizarina. . . . .	II	96
Aloe oblongata.. . . .	II	159
— perfoliata. . . . .	II	id.
Aloes. . . . .	II	id.
Aloe spicata. . . . .	II	id.
Aloisol. . . . .	II	140
Alpha-orceina. . . . .	II	126
Alumbrado del algodón. . . . .	III	43
— de la lana. . . . .	III	156
— de la seda. . . . .	III	114
Alumbre. . . . .	I	161
— calcinado. . . . .	I	id.
— de roca. . . . .	I	id.
Alumina. . . . .	I	158
Aluminato de potasa. . . . .	I	200
Aluminio y sus compuestos. . . . .	I	157
Amálgamas. . . . .	I	25
Amaranto por el brasil en algodón. . . . .	III	75
— . . . . — en lana. . . . .	III	163
— por el brasil y la orcilla en algodón. . . . .	III	75
— por la cochinilla en algodón. . . . .	III	77
— . . . . — en lana. . . . .	III	170
— por orcilla en lana. . . . .	III	164
Amargo de aloes. . . . .	II	140



Amarillo de nankin claro por el orozúz			
	en seda. . . . .	III	119
—	de nankin en seda. . . . .	III	120
—	de oro en lana. . . . .	III	157
—	dorado por la granilla de Avi-		
	ñon en id. . . . .	III	159
—	junquillo por id. en id. . . . .	III	id.
—	parduzco por el cromato de		
	manganeso en id. . . . .	III	161
—	por el achiote en algodón. . . . .	III	48
—	— — — en seda. . . . .	III	117
—	— ácido carbazótico en lana	III	160
—	— ácido picrico en seda. . . . .	III	119
—	— álamo blanco en algodón. . . . .	III	50
—	— — — en lana. . . . .	III	160
—	— — — en seda. . . . .	III	118
—	— azúfre dorado de anti-		
	monio en algodón. . . . .	III	53
—	— cardo de tintes en algo-		
	don. . . . .	III	50
—	— — — — — lana. . . . .	III	160
—	— — — — — seda. . . . .	III	119
—	— cromato de plomo en		
	algodón. . . . .	III	51
—	— — — — — lana. . . . .	III	161
—	— cuercitron en algodón. . . . .	III	45
—	— — — — — lana. . . . .	III	157
—	— — — — — seda. . . . .	III	116
—	— cúrcuma en algodón. . . . .	III	47
—	— — — — — lana. . . . .	III	158
—	— — — — — seda. . . . .	III	117
—	— enebro en algodón. . . . .	III	50
—	— esparto de escobas en al-		
	godón. . . . .	III	id.



<b>Amarillo por el esparto de escobas en</b>			
		seda.	III 119
—	—	fustete en algodón.	III 46
—	—	— lana.	III 158
—	—	manzano silvestre en al-	
		godon.	III 49
—	—	— — — seda.	III 118
—	—	óxido de hierro en al-	
		godon.	III 51
—	—	— — — lana.	III 161
—	—	— — — seda.	III 120
--	--	palo amarillo en algodón.	III 47
--	--	— — — seda.	III 158
--	--	ruibarbo en algodón.	III 50
--	--	— — — seda.	III 119
--	--	sen en lana.	III 160
--	--	sulfuro de arsénico en al-	
		godon.	III 52
--	--	— — — seda.	III 121
--	--	sulfuro de cadmio en seda.	III id.
--	--	por la agrimonia en lana.	III 160
--	--	datisca como cáñamo en	
		algodón.	III 49
--	--	— — — lana.	III 159
--	--	granilla de Aviñon en al-	
		godon.	III 48
--	--	gualda en algodón.	III 44
--	--	— — — lana.	III 116
--	--	— — — seda.	III 157
--	--	manzanilla de tintes en	
		algodón.	III 49
--	--	— — — seda.	III 118
--	--	retama de tintes en al-	
		godon.	III 50







Arseniatos. . . . .	I	265
Arsénico blanco. . . . .	I	122
Arsénico y sus compuestos. . . . .	I	id.
Arsenito de potasa. . . . .	I	215
Arsenitos. . . . .	I	265
Azafran de las Indias. . . . .	II	51
Azoatos. . . . .	I	60
Azoe y sus compuestos. . . . .	I	id.
Azolitmina. . . . .	II	237
Azúcar de Saturno. . . . .	I	145
Azofrado de la lana. . . . .	III	152
-- -- seda. . . . .	III	109
Azufraje. . . . .	I	41
Azufre y sus compuestos. . . . .	I	52
Azufre dorado de antimonio. . . . .	I	137
Azul de Prusia en algodón. . . . .	III	79
-- -- lana. . . . .	III	175
-- -- seda. . . . .	III	152
-- -- soluble. . . . .	III	80
-- Raymond en lana. . . . .	III	175
-- Sajonia en lana. . . . .	III	175
-- -- seda. . . . .	III	151
-- tina. . . . .	II	203
-- Napoleon ó de Francia en seda. . . . .	III	152
-- por el aligustre en algodón. . . . .		75
-- -- añil destilado en algodón. . . . .	III	78
-- -- campeche en algodón. . . . .	III	id.
-- -- -- lana. . . . .	III	174
-- -- -- seda. . . . .	III	151
-- -- carmin de añil en seda. . . . .	III	id.
-- -- -- de índigo en algodón. . . . .	III	78
-- -- -- en lana. . . . .	III	175
-- -- -- en seda. . . . .	III	151
-- -- cianuro de hierro en al- godón. . . . .	III	79



Azul por el índigo en algodón. . . . .	III	77
-- -- -- en lana. . . . .	III	172
-- -- -- en seda. . . . .	III	130
-- -- óxido de cobre en seda. . . . .	III	133
-- -- sulfato de indigotina en algodón. . . . .	III	78
-- -- -- -- en lana. . . . .	III	173
-- violeta en lana. . . . .	III	186

**B**

Bablah. . . . .	II	278
Barrilla. . . . .	I	223
-- de Alicante. . . . .	I	224
-- de Cartajena. . . . .	I	id.
-- de Málaga. . . . .	I	id.
Berberina. . . . .	II	19
Berberis vulgaris. . . . .	II	16
Beta-orceina. . . . .	II	126
Betula alnus. . . . .	II	273
Bi arseniato de potasa. . . . .	I	212
- cloruro de estaño, . . . . .	I	113
- cloruro de mercurio. . . . .	I	152
- cromato de potasa. . . . .	I	211
Bismuto y sus compuestos. . . . .	I	138
Bisulfato de mercurio. . . . .	I	153
- tartrato de potasa. . . . .	I	215
Bixa orellana. . . . .	II	40
Bixeina. . . . .	II	47
Bixina. . . . .	II	id.
Blanqueo del algodón. . . . .	III	35
-- id. por M. Miles Turnel y Lawrence Angell. . . . .	III	42
-- id. por M. Paisant de la Motte. . . . .	III	id.



Blanqueo del cáñamo y lino. . . . .	III	20
-- de la lana. . . . .	III	151
-- de la seda. . . . .	III	109
-- y tintura. . . . .	III	7
Bombix mori. . . . .	III	95
Bombixitina. . . . .	II	75
Boratos. . . . .	I	261
Brasilete. . . . .	II	120
Bresileina. . . . .	II	118
Bresilina. . . . .	II	117
Bresilitina. . . . .	II	119
Bromhidrato de amoniaco. . . . .	I	234
Bromuro de potasio. . . . .	I	199
Bromuros. . . . .	I	261

**C**

Cactus cochinillifer. . . . .	II	146
Cadmio y sus compuestos. . . . .	I	120
Cæsalpina crista. . . . .	II	114
-- sappan. . . . .	II	id.
-- vesicaria. . . . .	II	id.
Cal viva. . . . .	I	179
Calcio y sus compuestos. . . . .	I	id.
Canabina. . . . .	II	51
Cannabis sativa. . . . .	III	14
Caparrosa. . . . .	I	97
-- azul. . . . .	I	128
Caput mortuum. . . . .	I	226
Carbonato de potasa. . . . .	I	204
-- de sosa. . . . .	I	222
Carbonatos. . . . .	I	262
Carbon sulfúrico. . . . .	II	94
Cardenillo. . . . .	I	130



Cardo de tintes. . . . .	II	55
Carmelita en algodón. . . . .	III	93
-- por los óxidos de hierro y manganeso en algodón. . . . .	III	93
Carmesí en lana. . . . .	III	171
-- falso por el brasil en seda. . . . .	III	122
-- fino por la cochinilla en id. . . . .	III	124
-- por el sándalo rojo en id. . . . .	III	id.
Carmina. . . . .	II	154
Carmin de índigo. . . . .	II	202
Cartamina. . . . .	II	113
Cártamo. . . . .	II	108
Cartamus tinctorius. . . . .	II	id.
Cassia senna. . . . .	II	60
Catecú. . . . .	II	277
Cenizas graveladas. . . . .	I	206
Cesalpinitina. . . . .	II	119
Chryshematina. . . . .	II	133
Chrysórhamnina. . . . .	II	39
Cianuro ferroso de potasa. . . . .	I	217
-- rojo de potasio. . . . .	I	id.
Cianuros. . . . .	I	264
Citrato de hierro. . . . .	I	105
Citratos. . . . .	I	264
Cloralisa. . . . .	II	139
Cloraloide. . . . .	II	id.
Cloranila. . . . .	II	192
Cloranilam. . . . .	II	id.
Cloranilammon. . . . .	II	id.
Clorindatmita. . . . .	II	191
Clorindoptena. . . . .	II	id.
Cloro y sus compuestos. . . . .	I	24
Clorómetro. . . . .	I	184
Cloruro de aluminio. . . . .	I	159



Cloruro de cadmio. . . . .	I	120
-- cal. . . . .	I	183
-- calcio. . . . .	I	182
-- estaño vitriolado. . . . .	I	117
-- hierro. . . . .	I	92
-- magnesio. . . . .	I	176
-- sodio. . . . .	II	221
-- zinc. . . . .	I	91
Cloruros. . . . .	I	261
Cobre y sus compuestos. . . . .	I	125
Coccion de la seda. . . . .	III	110
Cocus cacti. . . . .	II	143
-- fragariæ. . . . .	II	162
-- laeca. . . . .	II	164
-- polónicus. . . . .	II	162
-- quercus. . . . .	II	160
-- uva ursi. . . . .	II	163
Cochinilla. . . . .	II	143
Coloracion amarilla. . . . .	II	12
-- -- eu algodón. . . . .	III	44
-- -- eu lana. . . . .	III	157
-- -- en seda. . . . .	III	116
-- anaranjada. . . . .	III	181
-- -- en algodón. . . . .	III	85
-- -- en lana. . . . .	III	181
-- -- en seda. . . . .	III	140
-- azul. . . . .	II	175
-- -- en algodón. . . . .	III	77
-- -- en lana. . . . .	III	172
-- -- en seda. . . . .	III	130
-- gris en algodón. . . . .	III	85
-- -- en lana. . . . .	III	181
-- -- en seda. . . . .	III	139
-- leonada en algodón. . . . .	III	81



Coloracion leonada en lana. . . . .	III	176
-- -- en seda. . . . .	III	133
-- negra en algodón. . . . .	III	82
-- -- en lana. . . . .	III	177
-- -- en seda. . . . .	III	134
-- oscura en algodón. . . . .	III	92
-- -- en lana. . . . .	III	187
-- -- en seda. . . . .	III	147
-- roja. . . . .	II	74
-- -- en algodón. . . . .	III	53
-- -- en lana. . . . .	III	121
-- -- en seda. . . . .	III	162
-- verde en algodón. . . . .	III	87
-- -- en lana. . . . .	III	182
-- -- en seda. . . . .	III	142
-- violada en algodón. . . . .	III	88
-- -- en lana. . . . .	III	185
-- -- en seda. . . . .	III	145
Color de aceituna en algodón. . . . .	III	87
-- -- en seda. . . . .	III	147
-- alelí en seda. . . . .	III	145
-- ametista por el brasil y el campeche en seda. . . . .	III	147
-- aurora en lana. . . . .	III	182
-- -- por el achiote en seda. . . . .	III	147
-- boton de oro en id. . . . .	III	id.
-- bronce en id. . . . .	III	147
-- canela claro por el ácido poli- cromático en id. . . . .	III	148
-- -- en algodón. . . . .	III	92
-- -- en lana. . . . .	III	187
-- -- en seda. . . . .	III	148
-- capuchina en lana. . . . .	III	182
-- carmelita en algodón. . . . .	III	95



Color de carne en lana. . . . .	III	170
-- -- en seda. . . . .	III	122
-- clavo en id. . . . .	III	147
-- escremento de oca en id. . . . .	III	144
-- flor de granada en lana. . . . .	III	182
-- -- de malva en algodón. . . . .	III	89
-- -- -- en seda. . . . .	III	145
-- -- de melocoton en id. . . . .	III	145
-- fuego en id. . . . .	III	141
-- hortencia en id. . . . .	III	145
-- lilas por el campeche en id. . . . .	III	id.
-- -- por la rubia en algodón. . . . .	III	91
-- madera oscuro en seda. . . . .	III	148
-- malva por la orcilla en id. . . . .	III	146
-- marron en id. . . . .	III	148
-- plomo en lana. . . . .	III	178
-- rosa por la cochinilla en seda. . . . .	III	150
-- vapor en id. . . . .	III	117
-- tabaco en algodón. . . . .	III	93
Colores adjetivos. . . . .	III	8
-- desoxigenados. . . . .	II	10
-- negativos. . . . .	II	id.
-- oxigenados. . . . .	II	id.
-- positivos. . . . .	II	id.
-- sustantivos. . . . .	III	8
Colorimetro. . . . .	II	106
Colorina. . . . .	II	95
Color moreno en lana. . . . .	III	191
-- -- oscuro en id. . . . .	III	id.
-- pardo claro en id. . . . .	III	190
-- -- rojizo en id. . . . .	III	191
Colypila. . . . .	I	254
Composicion de estaño. . . . .	I	113
Compuestos metálicos. . . . .	I	84



Compuestos metaloidicos. . . . .	I	24
Corteza de castaño. . . . .	II	266
-- de pino. . . . .	II	261
Cortezas de encina y roble. . . . .	II	263
Cremor de tártaro.. . . .	I	215
Cria del gusano de la seda. . . . .	III	95
Cristal mineral. . . . .	I	201
Cromato de potasa. . . . .	I	211
Cromatos. . . . .	I	263
Croton lacciferum., . . . .	II	164
-- tinctorium.. . . .	II	234
Cuercitron. . . . .	II	21
Cúrcuma. . . . .	II	31
-- longa. . . . .	II	31
-- rotunda. . . . .	II	id.
Curcumina. . . . .	II	32
Cynipsina. . . . .	II	244
Cynips quercus. . . . .	II	241

**D**

Datisca cannabina. . . . .	II	51
De la lana. . . . .	III	149
Del algodón. . . . .	III	29
De la seda. . . . .	III	94
Del cáñamo y lino.. . . .	III	16
De los agentes químicos que sirven en tintura. . . . .	I	17
Desgomadura del algodón. . . . .	III	43
-- de la seda. . . . .	III	109
Desgrasamiento de la lana. . . . .	III	152
Deutócsido de arsénico.. . . .	I	122
Disolucion de estaño de los tintoreros. . . . .	I	113
-- de la laca. . . . .	II	170



Disolucion de Raymond. . . . .	III	153
Dolomia. . . . .	I	177

**E**

Ebullicion. . . . .	I	253
Elaboracion de tintas. . . . .	III	193
Empastacion. . . . .	I	248
Encarnado de Andrinópolis en algodón. . . . .	III	54
-- id. ; proceder de Chaptal. . . . .	III	55
-- id. ; id. de Dumas. . . . .	III	70
-- id. ; id. de Vitalis. . . . .	III	64
-- id. ; id. empleado en Elberfert. . . . .	III	62
-- id. ; id. eu Grecia. . . . .	III	60
-- id. ; id. en Persia. . . . .	III	61
-- de Indias. . . . .	III	73
Enebro. . . . .	II	57
Ensayo del indigo. . . . .	III	221
Erythrina. . . . .	II	123
Erythroleina. . . . .	II	237
Erythrolitmina. . . . .	II	id.
Escarlata por el lak-dye en lana. . . . .	III	172
-- por la cochinilla en id. . . . .	III	165
-- id. ; proceder antiguo. . . . .	III	168
-- id. ; id. de Guilich. . . . .	III	169
-- id. ; id. de Hælderhoff. . . . .	III	id.
-- id. ; id. de Hermsbs- tahedt. . . . .	III	170
-- id. ; id. de Poerner. . . . .	III	168
-- id. ; id. de Vincart. . . . .	III	170
-- id. ; id. de Vitalls. . . . .	III	169
-- por la laca en lana. . . . .	III	172
Escrementos de los gusanos de la seda. . . . .	II	72



Esparto de escobas. . . . .	II	64
Espina vineta. . . . .	II	16
Espíritu de sal humeante. . . . .	I	28
-- de vitriolo. . . . .	I	50
Estannato de potasa. . . . .	I	119
Estaño y sus compuestos. . . . .	I	106

**F**

Ficus indica. . . . .	II	164
-- religiosa. . . . .	II	id.
Física. . . . .	I	113
Flor de azufre. . . . .	I	36
Fosfato de amoníaco. . . . .	I	230
Fosfatos. . . . .	I	263
Fumaria oficial. . . . .	II	59
-- officinalis. . . . .	II	id.
Fusteina. . . . .	II	26
Fustete. . . . .	II	24
Fustina. . . . .	II	26

**G**

Garanceina. . . . .	II	88
Garancina. . . . .	II	94
Gas ocsimuriático. . . . .	I	24
Gayuba. . . . .	II	272
Genista tinctoria. . . . .	II	54
Glycérilo. . . . .	I	238
Glycerina. . . . .	I	237
Glycyrrhiza glabra. . . . .	II	68
Glycyrrhizitina. . . . .	II	71
Grana color de fuego por la cochinilla en lana. . . . .	III	166



Grande lino. . . . .	III	18
Granilla de Aviñon. . . . .	II	35
Gualda. . . . .	II	42

**H**

Hemateina. . . . .	II	152
Hematina. . . . .	II	150
Hematoxyllon campechianum. . . . .	II	128
Hidrato de protóxido de potasio. . . . .	I	189
-- -- de sodio. . . . .	I	221
Hidriodato de amoniaco. . . . .	I	234
Hidrocianato de potasa. . . . .	I	217
Hidrociorato de amoniaco. . . . .	I	252
Hidrosulfato de amoniaco. . . . .	I	234
Hielo. . . . .	I	252
Hierba carmin. . . . .	II	142
Hierro y sus compuestos. . . . .	I	34
Higado de azufre. . . . .	I	194
Hipoclorito de cal. . . . .	I	183
Hollin. . . . .	II	280

**I**

Indigo. . . . .	II	175
-- blanco. . . . .	II	204
Indigofera añil. . . . .	II	175
Indigotina. . . . .	II	187
-- azul. . . . .	II	189
Ioduro de potasio. . . . .	I	195
Ioduros. . . . .	I	261
Isatina. . . . .	II	190
-- bi-clorada. . . . .	II	191
-- mono-clorada. . . . .	II	id.



Isatis tinctoria. . . . .	II	225
Isatyda. . . . .	II	191

**J**

Jabon de piedra. . . . .	I	247
-- duro. . . . .	I	id.
Jabones. . . . .	I	236
Jirasol. . . . .	II	234
Juglans alba. . . . .	II	260
-- amora. . . . .	II	id.
-- cinerea. . . . .	II	id.
-- nigra. . . . .	II	id.
-- oblonga. . . . .	II	id.
-- odorata. . . . .	II	260
-- rejia. . . . .	II	255
Juniperus communis. . . . .	II	57
Jupiter. . . . .	I	06

**L**

Laca. . . . .	II	164
-- de rubia. . . . .	II	102
-- en barras. . . . .	II	166
-- en granos. . . . .	II	167
-- en hojas. . . . .	II	167
Lak-dye. . . . .	II	169
Laklake. . . . .	II	167
Lejía fuerte. . . . .	I	246
-- salada. . . . .	I	248
Leonado por la corteza de encina en algodon. . . . .	III	81
-- por la rubia en lana. . . . .	III	177
-- por las agallas en algodon. . . . .	III	81



Lichen dealbatus. . . . .	II	123
-- pulmonarius. . . . .	II	122
-- rocella. . . . .	II	121
Licoperdon. . . . .	II	275
-- bovista. . . . .	II	id.
Licor de hierro viejo. . . . .	I	102
Ligustrum vulgare. . . . .	II	238
Lilas muy claro en lana. . . . .	III	186
-- sobre lana. . . . .	III	id.
-- sobre seda. . . . .	III	145
-- por el campeche en seda. . . . .	III	id.
Lino caliente. . . . .	III	18
-- frio. . . . .	III	id.
-- mediano. . . . .	III	id.
Linum usitatissimum. . . . .	III	17
Litarjirio. . . . .	I	142
Luteolina. . . . .	II	15

**III**

Magnesia. . . . .	I	176
Magnesio y sus compuestos. . . . .	I	175
Manganeso y sus compuestos. . . . .	I	84
Manzanilla de tintes. . . . .	II	47
Manzano silvestre. . . . .	II	49
Margarina. . . . .	I	236
Marron en algodón. . . . .	III	92
-- en lana. . . . .	III	188
-- en seda. . . . .	III	148
-- sólido en lana. . . . .	III	189
Masicot. . . . .	I	142
Mercurio y sus compuestos. . . . .	I	149
Metales electro-negativos. . . . .	I	19
-- electro-positivos. . . . .	I	id.



Mimosa arábica. . . . .	H	279
-- cineraria. . . . .	H	id.
Molibdato de potasa. . . . .	I	213
Molibdatos. . . . .	I	263
Mordientes. . . . .	III	8
Mordorè en algodón. . . . .	III	86
-- en seda. . . . .	III	142
Moral blanco. . . . .	III	101
Morera. . . . .	III	id.
-- filipina. . . . .	III	108
-- multicaule. . . . .	III	id.
Morín. . . . .	II	29
Morín blanco. . . . .	II	30
Morus tinctoria. . . . .	II	27

**N**

Natron. . . . .	I	224
Negro azul en lana. . . . .	III	178
-- -- en seda. . . . .	III	137
-- comun en lana. . . . .	III	178
-- de cinco fuegos en id. . . . .	III	180
-- de Génova. . . . .	III	181
-- de Montalban. . . . .	III	180
-- de Sedán. . . . .	III	179
-- de Tours. . . . .	III	180
-- de Viena. . . . .	III	179
-- por el sulfuro de plomo en al- godón. . . . .	III	84
Ninfea blanca. . . . .	II	269
Ninphaea alba. . . . .	II	id.
Nitrato de alumina. . . . .	I	169
-- de amoníaco. . . . .	I	231
-- de bióxido de mercurio. . . . .	I	154



Nitrato de bismuto. . . . .	I	139
-- de cal. . . . .	I	186
-- de deutóxido de cobre. . . . .	I	130
-- de hierro. . . . .	I	101
-- de magnesia. . . . .	I	178
-- de manganeso. . . . .	I	87
-- de plata. . . . .	I	156
-- de plomo. . . . .	I	144
-- de potasa. . . . .	I	201
-- de protóxido de estaño. . . . .	I	118
-- -- de mercurio. . . . .	I	153
-- de zinc. . . . .	I	93
Nitratos. . . . .	I	262
Nitro. . . . .	I	201
-- refinado. . . . .	I	203
Nogal. . . . .	II	255



Oxalato de potasa. . . . .	I	214
Oxalatos. . . . .	I	264
Oxido de aluminio. . . . .	I	158
-- de magnesio. . . . .	I	176
-- de plata. . . . .	I	156
Oxidos de cobre. . . . .	I	126
-- de estaño. . . . .	I	109
-- de hierro. . . . .	I	94
-- de manganeso. . . . .	I	84
-- de mercurio. . . . .	I	151
-- de plomo. . . . .	I	141
-- de potasio. . . . .	I	188
-- de sodio. . . . .	I	220
Oxido y ácidos de antimonio. . . . .	I	135
Oldenlandia umbelada. . . . .	II	137



Oldenlandia umbellata. . . . .	II	id.
Oleina. . . . .	I	236
Oleum sulphuris per campanam. . . . .	I	50
Orceina. . . . .	II	126
Orcilla. . . . .	II	120
Orcina. . . . .	II	123
Oro pimento. . . . .	I	124
Orozúz. . . . .	II	68

**P**

Palo amarillo. . . . .	II	27
-- brasil. . . . .	II	114
-- campeche. . . . .	II	128
-- fustete. . . . .	II	24
Pastel. . . . .	II	224
Phalena bombix. . . . .	III	95
Phytolacca decandra. . . . .	II	142
Piedra infernal. . . . .	I	158
Pinus sylvestris. . . . .	II	261
Pirrolignito de hierro. . . . .	I	103
Plata y sus compuestos. . . . .	I	155
Plomo y sus compuestos. . . . .	I	140
Populus alba. . . . .	II	52
-- trémula. . . . .	II	id.
Potasa á la cal. . . . .	I	191
-- al alcohol. . . . .	I	193
-- cáustica. . . . .	I	189
-- de América. . . . .	I	206
-- de Dantzich. . . . .	I	id.
-- de los Vosgues. . . . .	I	id.
-- de Rusia. . . . .	I	id.
Potasiato ó sodiato de plomo. . . . .	I	id.
Potasio y sus compuestos, . . . . .	I	187



Potentilla. . . . .	II	63
Potentilla anserina. . . . .	II	id.
Precipitado per se. . . . .	I	151
-- rojo. . . . .	I	id.
Preparacion de una tinta indestructi- ble. . . . .	III	209
Principio rojo de la rubia. . . . .	II	101
-- rosa de la rubia. . . . .	II	id.
Proto cloruro de estaño. . . . .	I	111
-- -- de manganeso. . . . .	I	86
Protócsido de calcio. . . . .	I	179
-- de zinc. . . . .	I	90
Protosulfato de manganeso. . . . .	I	86
Prusiato de potasa. . . . .	I	217
Ptherocarpus santalinus. . . . .	II	134
Punzó por el brasil en seda. . . . .	III	123
-- por el cártamo en id. . . . .	III	122
-- por la cochinilla en lana. . . . .	III	170
-- -- -- en seda. . . . .	III	129
Púrpura de índigo. . . . .	II	197
-- en algodón. . . . .	III	89
-- en seda. . . . .	III	145
Purpurina. . . . .	II	98
Pyrus malus. . . . .	II	49



Quercitreina. . . . .	II	24
Quercitrina. . . . .	II	23
Quercus coccífera. . . . .	II	160
-- ilex. . . . .	II	264
-- nigra. . . . .	II	21
-- robur. . . . .	II	264



Quercus tinctoria. . . . .	II	2
Quermes. . . . .	II	160

**R**

Rejalgar. . . . .	I	124
Reseda luteola. . . . .	II	12
Retama de tintes. . . . .	II	54
Rhamnus alaternus. . . . .	II	36
— cathárticus. . . . .	II	id.
— frangula. . . . .	II	37
— infectorius. . . . .	II	36
— jujuba. . . . .	II	164
Rheum palmatum. . . . .	II	65
Rhizofora. . . . .	II	276
Rhizophora mangle. . . . .	II	id.
Rhus canadensis. . . . .	II	255
— cotinus. . . . .	II	24
— succedaneum. . . . .	II	255
— typhinum. . . . .	II	id.
Rojo de Andrinópolis en algodón. . . . .	III	54
— id. proceder de Chaptal. . . . .	III	55
— id. id. de Dumas. . . . .	III	70
— id. id. de Vitalis. . . . .	III	64
— id. id. empleado en Elber- ferd. . . . .	III	62
— id. id. -- en Grecia. . . . .	III	60
— id. id. — en Persia. . . . .	III	61
— por el cártamo ô jalazor en algo- don. . . . .	III	74
— por el palo brasil en algodón. . . . .	III	id.
— — — — en lana. . . . .	III	163
— por el quermes en lana. . . . .	III	174
— por el sándalo rojo en algodón. . . . .	III	76







Sen. . . . .	II	60
Serratula tinctoria. . . . .	II	55
Sesquióxido de sodio. . . . .	I	220
Sobre sales. . . . .	I	22
Sodio y sus compuestos. . . . .	I	219
Solitario por el óxido de manganeso en algodon	III	94
Sosa. . . . .	I	223
— artificial. . . . .	I	225
— cáustica. . . . .	I	221
— facticia. . . . .	I	225
— de Aigues-mortes. . . . .	I	224
— de Narbona. . . . .	I	id.
— de Normandia. . . . .	I	id.
— de Warek. . . . .	I	id.
Sosas naturales. . . . .	I	225
Spaniojitmina. . . . .	II	237
Spartium scoparium. . . . .	II	64
Sub-acetato de plomo. . . . .	I	148
Sublimado corrosivo. . . . .	I	152
Sub-sales. . . . .	I	23
Sulfato de alumina. . . . .	I	160
-- de alumina y potasa ó amoniaco. . . . .	I	161
-- de deutóxido de cobre. . . . .	I	128
-- de indigotina. . . . .	II	200
-- de magnesia. . . . .	I	176
-- de peróxido de hierro. . . . .	I	100
-- de potasa y cromo. . . . .	I	210
-- de protóxido de hierro. . . . .	I	96
-- de zinc. . . . .	I	92
Sulfatos. . . . .	I	262
Sulfhidrato de sulfuro de potasio. . . . .	I	195
Sulfuro de arsénico. . . . .	I	123
-- de calcio. . . . .	I	181



Sulfuro de potasio . . . . .	I	194
Sulfuros. . . . .	I	260

## T

Tanino. . . . .	II	244
Tártaro-sulfato de hierro. . . . .	I	104
Tartrato de hierro. . . . .	I	103
-- de potasa é hierro. . . . .	I	104
Tartratos. . . . .	I	264
Tierra mérita. . . . .	II	31
Tina de caparrosa. . . . .	II	217
-- de oro pimento. . . . .	II	219
-- de sulfuro de arsénico. . . . .	II	id.
-- de la Yndia. . . . .	II	215
-- de pastel. . . . .	II	206
-- en frio. . . . .	II	217
Tinta amarilla. . . . .	III	219
-- azul. . . . .	III	218
-- comun. . . . .	III	193
-- roja. . . . .	III	217
-- verde. . . . .	III	220
Tintas coloradas. . . . .	III	216
Tintura del algodón. . . . .	III	43
-- de la lana. . . . .	III	156
-- de la seda. . . . .	III	114
Tornasol. . . . .	II	233
Trigonela alholba. . . . .	II	56
Trigonella sænum græcum.. . . .	II	id.

## V

Vaccinium myrtillus. . . . .	II	240
-- uliginosum. . . . .	II	id.



Vaccinium vitis idea. . . . .	II	id.
Variolaria orcina. . . . .	II	122
Verde borbon en seda. . . . .	III	143
-- celedon en id. . . . .	III	id.
-- dragon en id. . . . .	III	144
-- ingles en id. . . . .	III	143
-- de agua en id. . . . .	III	id.
-- de botella en lana. . . . .	III	184
-- de bronce en id. . . . .	III	183
-- de esmeralda en id. . . . .	III	182
-- -- en seda. . . . .	III	143
-- de prado en id. . . . .	III	id.
-- de Sajonia en lana. . . . .	III	182
-- -- en seda. . . . .	III	144
-- de Tours en id. . . . .	III	143
-- por el arsenito de cobre en algo- don. . . . .	III	88
-- por el azul de Prusia y el cúrcu- ma en lana. . . . .	III	184
-- por el carmin de añil en seda. . . . .	III	145
-- por el cromato de plomo en algo- don. . . . .	III	88
-- por el cúrcuma y el indigo en seda. . . . .	III	143
-- por el índigo y el achiote en id. . . . .	III	id.
-- por la espina vineta y el índigo en id. . . . .	III	id.
-- por la gualda y el añil en id. . . . .	III	142
Verdete cristalizado. . . . .	I	132
-- gris. . . . .	I	130
Vinagre robellat. . . . .	I	102
Violeta fino por la cochinilla en lana. . . . .	III	185
-- -- -- -- en seda. . . . .	III	145
-- por el brasil en lana. . . . .	III	187
-- -- -- en seda. . . . .	III	146



Violeta por el brasil y el campeche en			
--	--	algodon.	III 89
--	--	y la orcilla en seda.	III 146
--	--	por el campeche en algodon .	III 89
--	--	-- en lana. . . . .	III 187
--	--	por la orcilla en lana. . . . .	III 186
--	--	-- en seda. . . . .	III 145
--	--	por la rubia en algodon. . . . .	III 89
Vitriolo azul. . . . .			I 128
-- de Chipre. . . . .			I id.
-- verde. . . . .			I 97

**X**

Xanthorhamnina. . . . .			II 39
Xantina. . . . .			II 99

**Z**

Zinc y sus compuestos. . . . .			I 88
Zumaque. . . . .			II 253

**PAGINAS DEL TOMO TERCERO**

Á QUE CORRESPONDEN LOS NÚMEROS DEL ATLAS.

Nº 1. . . . .			45
Nº 2. . . . .			id.
Nº 3. . . . .			47
Nº 4. . . . .			49
Nº 5. . . . .			id.
Nº 6. . . . .			51
Nº 7. . . . .			52
Nº 8. . . . .			60
Nº 9. . . . .			75
Nº 10. . . . .			76











## FE DE ERRATAS.

### TOMO PRIMERO.

<i>Pág.</i>	<i>Lin.</i>	<i>Erratas.</i>	<i>Correcciones.</i>
II.	9	<i>fomentan</i>	<i>fomentar</i>
III.	7	<i>un</i>	<i>en</i>
"	24	<i>remision</i>	<i>reunion</i>
IV.	3	<i>perjeccion , tal</i>	<i>perfeccion tal ,</i>
"	17	<i>con vileza</i>	<i>sin vileza</i>
V.	5	<i>sececiones</i>	<i>secciones</i>
VI.	18	<i>estos</i>	<i>estas</i>
VII.	13	<i>ciento cincuenta</i>	<i>cien</i>
18.	1	<i>grupo de</i>	<i>grupo</i>
"	27	<i>dijiere</i>	<i>difiere</i>
19	9	<i>titanovanadio</i>	<i>titano , vanadio</i>
"	18	<i>arsenico</i>	<i>arsénico</i>
20	14	<i>bario</i>	<i>cerio</i>
"	19	<i>nitrado</i>	<i>nitrato</i>
"	31	<i>tántalp</i>	<i>tántalo</i>
21	9	<i>ecsijeno</i>	<i>ocsijeno</i>
"	14	<i>solubles el</i>	<i>solubles en el</i>
"	15	<i>Mercurrio</i>	<i>Mercurio</i>
22	20	<i>saiificables</i>	<i>salificabies</i>
30	6	<i>roptura</i>	<i>ruptura</i>
"	19	<i>granos</i>	<i>gramos</i>
31	3	<i>en el</i>	<i>en él</i>
33	11	<i>agujererea</i>	<i>agujerea</i>
35	1	<b>SUMENBITATE</b>	<b>SUBITAMENTE</b>
"	3,4 etc.	<i>friable</i>	<i>quebradizo</i>
36	12	<i>alcaliña</i>	<i>alcalina</i>
36	23	<i>Este</i>	<i>Este gas</i>
"	25	<i>elurato</i>	<i>clorato</i>
"	"	<i>dentócsido de mer- currio</i>	<i>deutócsido de mercu- rio</i>
46	27	<i>ácipo</i>	<i>ácido</i>
49	4	<i>Inclienne</i>	<i>Indienne</i>
54	18	<i>deu-tócsido</i>	<i>deutócsido</i>
56	8	<i>turbulado</i>	<i>tubulado</i>
57	15	<i>caparroza</i>	<i>caparrosa</i>
"	23	<i>reberbero</i>	<i>reverbero</i>



61	7	tiran	inclinan
63	26	diez y ocho por	diez por
61	4	hiponítricos	hiponitrico
67	14	ó cuatro	á cuatro
"	11	acitríco	cítrico
72	17	encubriéndose	cubriéndose
76	21	sufo-	sofo-
78	12	cupion	eupion
"	21	y de pino	y el de pino
79	7	Biruelo	Ciruelo
"	8	<i>duuiperus</i>	<i>juniperus</i>
82	18	<i>Purificacian</i>	<i>Purificacion</i>
86	17	tetaedros	tetraedros
88	22	quilog-antes	guilog. antes
91	9	do y recojer	do, y recojiendo
"	11	al acseso	al acceso
92	11	sugetos	sujeto
100	6	y hacer	y haciéndola
"	18	una	uno
109	23	rebervero	reverbero
111	22	ocisjeno	ocsijeno
112	26	Baneroff	Bancroff
120	3	moenosulfuros	monosulfuros
121	28	graugienta	granujienta
124	5	volatil, sin	volatil sin
"	16	Labillardliére	Labillardière
126	22	ocsido	ácido
135	2	interior	inferior
"	126	arsenicato	arseniato
145	9	amonjaco con	amonjaco
152	13	immerjidos	inmerjidos
153	22	nitarto	nitrato
155	19	pata	plata
162	12	propiedad es	propiedades
169	23	alcmína	alumina
174	28	salubilidad	solubilidad
180	25	leña,	leña, ó
184	29	de colora	se colora
185	23	obsor-	absor-
190	14	dado	caso
191	6	noto	nato
196	22	combinacion	combinacion
191	4	separaalo	separarlo
207	5	<i>alcalimetrió</i>	<i>alcalímetro</i>
211	22	Vrales	Urales



216	16	crómice	cromico
222	12	aquellos	aquella
226	3	p. 070 de carbon	de carbon
231	9	Esta cuando	Esta sal cuando
"	18	la cab	la cal
241	18	bastante antes	bastante elevada antes
251	16	elevarse,	lavar, se
258	8	<i>ecsijeno</i>	<i>ocsijeno</i>
264	15	roio	rojo

TOMO SEGUNDO.

10	5	el color	al color
15	25	advetir	advertir
23	26	cúrcuna	cúrcuma
24	16	<i>terebiutaceas</i>	<i>terebintaceas</i>
49	23	agrietado	agrietado
50	25	arrancer	arrancar
51	7	Dembonrney	Dembourney
55	20	<i>la capitæ</i>	<i>capitatæ</i>
60	27	ojas	hojas
61	14	dienelve e	disuelve el
68	21	hojrs	hojas
71	1	de magnesio	de magnesia
"	14	súmamente	sumamente
"	18	rutinantes	rutilantes
"	26	<i>ocsálico</i>	<i>ocsálico</i>
"	27	<i>gly-eyrrhi-</i>	<i>glycyrrhi-</i>
72	1	obtenido	obtenida
79	12	berie	beria
81	1	espugada	espurgada
85	1	y residuo	y un residuo
108	12	<i>tabulifloras</i>	<i>tubulifloras</i>
114	19	con ei	con el
115	8	matizadas da	matizadas de
131	17	ácides	ácidos
134	26	á 16 p.; caparros	16 p., caparrosa
136	2	dicho	dicha
138	16	tornasal	tornasol
"	20	la ra-	la ru-
139	3	<i>algineas</i>	<i>aloineas</i>
143	14	<i>Caccus</i>	<i>Coccus</i>
162	7	<i>aununs</i>	<i>annuus</i>
169	23	alcumina	alumina
177	10	sembrase	sembrarse



186	10	el el añil	el añil
"	16	resta. á	restará
190	15	forma	formar
192	26	disluido	diluido
196	29	dejado	dejando
200	26	Buchoz	Bucholz
203	27	álculi	alcali
211	15	á	la
213	19	vizo	vivo
221	14	posta	pasta
234	30	lancoelados	lanceolados
"	10	pedúneulo	pedúnculos
"	18	periolos	peciolos
239	16	y las	y los
241	19	escreceucias	escrecencias
248	18	419	19
"	22	59	53
"	23	corteza de	corteza de álamo negro
"	21	corteza de	corteza de sauce
256	13	cenic. euta.	cenicienta
260	4	iene	tiene
276	20	<i>Rhizophora</i>	<i>Rizophora</i>
277	23	<i>monovecia</i>	<i>monoecia</i>

TOMO TERCERO.

6	29	lorida	larido
9	15	foros	poros
28	3	secanlas ,	secarlas ,
"	7	Clelaud	Cleland
31	13	estipalas	estípulas
48	25	satura	saturada
54	3	tiempo una	tiempo en una
55	22	es	les
62	23	piebas	piezas
63	21	filera	filtra
86	15	brasil	brasil
112	3	lustro	lustre
135	17	mane	mano
138	16	Vinagre	Vinagre... 26 pintas
142	20	iormado	formado
143	10	<i>celedon</i>	<i>celedon</i>
147	17	compuseto	compuesto
172	11	veces en	veces la lana en