

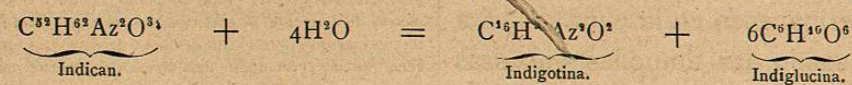
CAPÍTULO V

MATERIAS COLORANTES, AZULES Y AMARILLAS

1. Anil ó índigo.—2. Propiedades del anil.—3. Prueba del anil.—4. Indigotina.—5. Palo campeche.—6. Tornasol.—7. Materias colorantes amarillas. Palo amarillo.—8. Fustete.—9. Achioté.—10. Granilla.—11. Cúrcuma y gualda.—12. Quercitron.—13. Colores pardos, verdes y negros.

1. ANIL Ó ÍNDIGO. Entre las materias colorantes azules el anil figura en primera línea: fué conocido de los romanos y de los griegos, y lo emplearon en la pintura; pero hasta mediados del siglo XVI no empezó á servir en Europa como materia tintórea. El anil es una sustancia muy estendida por el reino vegetal. En las hojas de diferentes especies del género *Indigofera*, de la familia de las papilionáceas, es donde se encuentra en mayor cantidad. Está además contenido en la *Isatis tinctoria*, en el *Nerium tinctorium* y en la *Marsdenia tinctoria*, en el *Polygonum*

tinctorium, en el *Asclepias tingens*, etc. La materia colorante del anil no existe enteramente formada en la planta ni se produce sino cuando el jugo recién exprimido se espone al aire atmosférico. De numerosas investigaciones resulta que el pigmento incoloro se encuentra en la planta fresca en combinacion con una base, cal ó álcali. Según *Schunk*, se encuentra en las plantas de anil ó índigo el *indican* que por fermentacion, así como bajo la influencia de los ácidos fuertes, se desdobra en indigotina y en un azúcar particular, la indiglucina:



El anil del comercio se prepara en las Indias orientales y occidentales, en la América meridional, en la América central, en Egipto, etc., con las especies del género indigófera. En las Indias orientales se extrae también el anil de *Nerium tinctorium*. Entre las indigóferas se prefieren principalmente las especies siguientes: *Indigofera tinctoria*, *I. añil*, *I. disperma*, *I. pseudotinctoria* é *I. argentea*. Esas plantas exigen un clima caliente y un suelo que esté cubierto de las inundaciones.

Véase, según *J. Depierre* (1876), cómo se efectúan el cultivo y la fabricacion del anil en Pondichery y la costa de Coromandel. Antes de la estacion lluviosa se labra tres veces la tierra; la sementera se efectúa por el mes de Marzo con unos 14 kilogramos de semilla por hectárea, y luego se aplana bien el terreno. A los 3, 4 ó 5 días nacen las plantas y adquieren pronto una altura de 6 centímetros; se comienza entonces á escardar el campo y se continúa esa operacion de vez en cuando, hasta que el anil haya alcanzado una altura de 20 á 24 centímetros. Allá por el mes de Junio, en el momento de la floracion, se hace una primera corta á 20 centímetros arriba del suelo, por más que esa primera cosecha no da un anil de buena calidad. La segunda tala, que se efectúa por el mes de Setiembre, es muy abundante, y la tercera, que se verifica en Enero, es la más pobre bajo el concepto de la cantidad, pero muy buena como la segunda respecto de la calidad. Esas tres cosechas suelen dar juntas unos 1.000 kilogramos de hojas. Las plantas se llevan á la fábrica del anil (*factoria*, *indigoteria*, *añileria*) donde se disponen horizontalmente en la indigotera (*cuba de fermentacion*, *remojadera* ó *puñdridera*) conteniendo una cantidad de agua suficiente para que ese líquido se eleve de algunos centímetros sobre las plantas, que así permanecen en la cuba de 18 á 20 días; y cuando las ampollas gaseosas

producidas por la fermentacion que se ha desarrollado, revientan al instante en que aparecen á la superficie del líquido, y cuando éste ostenta un color verde-amarillo al agitarlo y un sabor menos agradable, ó cuando su nivel va bajando poco á poco, se interrumpe la fermentacion y se decanta el agua de la remojadera en la *cuba de trasiego* (llamada la *bateria*), que se halla colocada más abajo; se deja en reposo el líquido por espacio de algunos minutos, y diez ó doce hombres desnudos entran luego en la bateria con palas de madera, al objeto de batir por espacio de hora y media á tres horas el líquido colorado de verde. Con el batido va tomando el licor poco á poco una coloracion, primero azul claro y despues azul vivo oscuro, cubriéndose de una espuma de igual color. Si se levanta demasiada espuma, se hace desaparecer añadiendo un poco de aceite de sésamo. De vez en cuando se toma de la cuba una muestra de líquido á fin de cerciorarse de si la separacion del índigo en copos y en gránulos se verifica con regularidad, y para ir siguiendo la trasformacion progresiva del color, se suspende en la bateria un pequeño pedazo de tejido atado á un cordel. Así que el matiz verde del líquido ha desaparecido completamente, se detiene el batido dejando que el precipitado de anil vaya formando el poso. Además se puede, cuando se crea conveniente, fomentar el poso de anil con una adición de álcalis, de acetato neutro de plomo, de una decoccion de nueces de agalla, de zumo de limon y sobre todo de lechada de cal. En Pondichery se emplea principalmente al efecto una decoccion de la corteza del jambolano (*Syzigium jambolanum*). (1) Cuando el índigo se ha depositado por completo, se abren con precaucion, de arriba abajo, y una des-

(1) El *Syzigium jambolanum* de la familia de las mirtáceas, es un árbol que crece en las Indias orientales, donde á veces alcanza hasta 10 metros de elevacion; su corteza es de color gris claro sucio, y encierra por término medio 11 por ciento de tanino así como una materia colorante amarilla, que tiñe el mordiente de alúmina en mordiente amarillo.

pues de otra las cuatro espitas de vaciar que tiene la cuba; se deja manar el líquido claro, se junta la pasta del añil que queda en el fondo de la cuba en filtros de lienzo, y se la lava con un poco de agua. La cantidad del añil precipitado es igual á una mitad ó á tres cuartos de milésima del peso del líquido. Del filtro se vierte el depósito de añil en una caldera, reducido á pasta espesa con agua y cocido por espacio de 3 á 5 horas. Durante la cochura se bracea la pasta con cuidado; luego se deja enfriar la masa, que se vacia en cajas colectoras, donde se deja escurrir bien, y por último, se somete metida en sacos á una presión tan uniforme como sea posible, al objeto de evitar que las tortas se hiendan y rompan durante la desecación. Las tortas sólidas que pesan de 9 á 10 kilogramos, se cortan por medio de un alambre de latón en 49 pedazos de 200 á 210 gramos, los cuales se depositan sobre cañizos cubiertos con una capa de ceniza, y se secan primeramente poco á poco al abrigo de toda corriente de aire y luego con más celeridad: la desecación completa exige unos 60 días. Según *Depierre*, la decocción de la corteza de jambolano no solamente se emplea en las Indias para el batido del añil, sino que también sirve en el acto de la cocción para dar mejor aspecto á los añiles de clase inferior.

2. PROPIEDADES DEL AÑIL. El índigo del comercio es de color azul oscuro, de fractura terrosa mate, y cuando lo frotan con un cuerpo duro se deja en él una raya roja purpurina brillante. Amen de los elementos minerales encierran una sustancia glutinosa, un cuerpo moreno (pardo de añil), una materia colorante roja (rojo de añil) y el principio colorante propiamente dicho, la *indigotina* $C^{16}H^{10}Az^2O^2$. El valor del índigo como sustancia tinte depende únicamente de su riqueza en este último principio, que varía de 20 á 75 y 80 por ciento, y que por término medio es de 40 á 50 por ciento.

Pocos años hace (1877) que *V. Tanin* ensayó diferentes índigos del comercio, y en ellos encontró las cantidades siguientes de indigotina:

Bengala.	51'48 á 71'40 por 100.
Madras.	30'79 á 38'07 —
Java.	61'08 á 67'05 —
Vellora.	44'46 á 49'22 —
Kurpa.	61'27 —
Guatemala.	65'62 —
Uda.	47'08 —
Nicaragua.	53'17 á 64'34 —

Según *G. Leuchs* (1871) existen entre el peso específico del índigo y su materia colorante las relaciones siguientes:

PESO ESPECÍFICO.	RIQUEZA CENTESIMAL EN MATERIA COLORANTE.
1'334	56 á 56'5
1'350	53'0
1'371	49'0
1'364	46'5
1'412	40'0
1'455	30'5

Según el procedimiento de *Dumas* (1869), se puede purificar el añil por digestión con anilina, que disuelve y elimina los colores rojo y pardo del añil.

3. PRUEBA DEL AÑIL. Se conoce la bondad y pureza del añil en su color azul oscuro vivo, en su ligereza y en la limpieza de su fractura. Debe flotar en el agua y diluirse por completo en este líquido sin dejar un depósito terroso ó arenoso. Cuando se quema, no debe dejar más que una cantidad de ceniza blanca proporcionalmente escasa. Al calentarlo vivamente debe exhalar un vapor de color purpurino, y finalmente debe disolverse por completo en el ácido sulfúrico humeante dando un líquido azul oscuro. El índigo que toma un aspecto cobreño-rojizo cuando se frota con un cuerpo duro lleva el nombre de *añil cobrizo*. Para ensayar exactamente el índigo, se averigua primero su riqueza en agua secando á 100 grados una cantidad de determinado peso de la materia colorante, y ésta no debe perder más de 3 á 7 por ciento. Para conocer la cantidad de los elementos

minerales, se quema otra porción pesada también, y se determina el peso del residuo que no debe elevarse á más del 7 al 9'5 por ciento. Mas no se puede obtener un resultado exacto respecto á la riqueza de un añil en indigotina, como no sea procediendo á lo que se llama *ensayo del índigo ó prueba del añil*.

Los muchos y diferentes métodos que se han propuesto al efecto por *Schlumberger*, *Mohr*, *Berzelius*, *Fritzsche*, *P. Bailey*, *Penny*, *G. Leuchs*, etc., están descritos en el *Manual de Bolley* (1), al cual remitimos al lector. La determinación del valor del índigo por el método *colorimétrico* efectuado con el colorímetro de *J. Salleron*, según las indicaciones de *V. Tanin* (1877), da resultados muy exactos y es al propio tiempo de facilísima ejecución. El colorímetro de *Salleron* está representado con la fig. 5 (TINTE Y ESTAMPADOS), y se compone de una caja C que tiene la forma de una pirámide truncada y está clavada en un soporte. En su parte anterior esa caja termina con un diafragma compuesto de dos planchas metálicas negruzcas, tallada cada una con dos hendeduras verticales *f* y *f'* perfectamente idénticas. Las dos hendeduras de la primera tabla corresponden á las de la segunda. Delante de esas planchas ó tablas hay un espejo opalino R que sirve para reflejar la luz difusa en el interior del instrumento. Entre las dos planchas metálicas se coloca una cubeta de vidrio T formada de dos cristales ó espejos separados por tres tabiques de vidrio del mismo espesor, de manera que constituyen dos tubos de facces paralelas cerradas por abajo. En su faz superior la caja lleva un soporte de cobre S en el cual está fija una probeta B dividida en centímetros de centímetros cúbicos, que se llena de agua. Encima de la probeta va á fijarse en el mismo soporte S un tubo de platino A que sirve de agitador y se sumerge hasta el

fondo del tubo T: ese tubo está sujeto á una armadura metálica hueca al extremo de la cual se adapta un tubo de caucho *t*. Para hacer una prueba se introducen en un matraz de ensayador 30 centígrados del añil que se ha de probar, reducido á polvo fino; luego se añaden 10 gramos de vidrio roto muy lavado y seco, y además 5 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico *inglés* químicamente puro; se calienta el matraz en el baño de maría á 60 ó 70 grados, procurando agitarlo de vez en cuando; al cabo de cuatro horas se ha disuelto toda la indigotina y se deslie el producto con agua de modo que forme el volúmen de 3 litros. De la misma manera se prepara un licor-tipo ó normal con la *indigotina pura* (véase más adelante *Indigotina*) ó con un añil, cuyo valor se determina por medio de esta última. Estando el licor preparado se toman 10 centímetros cúbicos de la disolución que ha de ensayarse, se vierte en el tubo de la derecha del colorímetro, é igualmente se echan en el tubo de la izquierda 10 centímetros cúbicos del licor-tipo. Ambas disoluciones serán más ó menos vivas de color, y generalmente es la del tipo la que lo es más. Con auxilio de la probeta se vierten algunas gotas de agua en el tubo de la izquierda, luego, por el tubo de caucho, se insufla ligeramente aire para mezclar bien los líquidos. Enseguida se observa acercando la cabeza al aparato si las dos disoluciones tienen exactamente el mismo tono. Si la identidad de las tintas no se ha conseguido todavía, se prosigue añadiendo agua en pequeñas porciones y á insuflar aire hasta que se verifique dicha identidad. La operación queda entonces terminada. Se lee en la probeta el número de centímetros cúbicos de agua añadida, y el valor del añil ensayado está en razón inversa de los números indicados. Supongamos que han debido añadirse á la solución-tipo 2 centímetros cúbicos de agua para obtener la identidad de las tintas; conteniendo las soluciones el mis-

(1) *Manual de ensayos y de investigaciones químicas*, por P. Bolley.