

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

DE MEXICO



TEÑIDO SOLIDO SOBRE FIBRAS CELULOSICAS  
CON COLORANTES AZOICOS QUE  
CONTIENEN COMPLEJOS  
CUPRICOS.



TESIS QUE PRESENTA EL ALUMNO  
JOSE ALFONSO ZURITA TORPEY  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO

1074



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi madre  
con toda la veneración y  
amor que le profeso.*

*A mi padre  
que ha sido el modelo  
de mi vida con todo mi  
cariño y agradecimiento.*

*A la memoria de mi tía  
María que fué como mi madre.*

*A mis Hermanas.*

*A mis Tíos.*

*A mis Maestros.*

# CONTENIDO:



- I.—INTRODUCCION
- II.—HISTORIA
- III.—CONSTITUCION Y PROPIEDADES QUIMICAS
- IV.—EXPERIMENTACION
- V.—CONCLUSIONES
- VI.—BIBLIOGRAFIA



José Alfonso ZURITA TORPEY.

# INTRODUCCION

## INTRODUCCIÓN

*El haber encauzado este trabajo al teñido de fibras celulósicas con colorantes azoicos capaces de formar complejos cúpricos no hubo otra razón que proporcionar a nuestra industria textil un trabajo de orientación sobre este tipo de colorantes que en solidez sobrepasan las exigencias comunes y son fáciles en su método de aplicación. Por otro lado, trata de facilitar el mejor conocimiento de estos colorantes, ya que podría traer consigo la resolución de muchos problemas que presenta esta industria especialmente en el aspecto económico.*

*Todos y cada uno de estos puntos serán desarrollados detenidamente más adelante para tratar de explicar las múltiples aplicaciones que podría obtenerse con este tipo de colorante azoico así como también la comparación con otros tipos de colorantes y sacar sus ventajas.*

*Así mismo quiero hacer patente mi agradecimiento a los Sres. Quím. Guillermo Camargo e Ing. Quím. Manuel Labastida por haberme ayudado a la realización de éste trabajo.*

CAPITULO PRIMERO  
HISTORIA

## HISTORIA

Hasta la mitad del Siglo XIX no se disponía para teñir y estampar las telas, más que de pigmentos minerales, de colorantes vegetales y de origen animal, tales como el palo de campeche, el fustet, el cashú, la garance, la cochinilla, etc.

Los primeros colorantes sintéticos fueron el ácido picrico, obtenido por Walter de la casa Geigy en 1883 llamado Amarillo Sol, que lo obtuvo calentando ácido p-nitrotolueno o sulfónico; la mauvelline y la fuschina.

Comparado con los colorantes naturales, éstos productos sintéticos eran más bonitos y mucho más vivos pero también menos sólidos.

La razón por la cual los colorantes naturales eran más sólidos que los primeros representantes de la numerosa familia de los colorantes sintéticos, se debe a que eran colorantes al mordente formando lacas insolubles (garance, campeche, y fustet).

Es pues que el problema de los colorantes al mordente haya suscitado investigaciones de sabios y consumidores. La meta común era llegar a producir colorantes naturales. Se llegó a realizar este deseo gracias al desarrollo rápido de la industria de colorantes derivados del alquitrán de hulla.

Después de que Graebe y Liebermann pudieron determinar la naturaleza y efectuado la síntesis de la Alizarina y después de Lieberman y Kostanecki descubrieron la posibilidad de fijar ciertos compuestos oxiantraquinónicos para mordentar; el impulso inicial quedó dado a la química de colorantes mordentados. Las investigaciones de estos sabios, condujeron al descubrimiento de que ciertos metales tienen la propiedad de formar complejos específicos con los colorantes. Se encuentra uno en presencia de condiciones necesarias a la formación de esos complejos cuando por ejemplo dos grupos hidroxilos ( $\text{OH}^-$ ) vecinos coexisten en la molécula del colorante. Mohlau y Steinming reconocieron en 1904 que el grupo cromóforo, es decir el que produce el color y en el caso presente llamado azoico, forma igualmente parte de un complejo metá-

lico. Estos descubrimientos y los trabajos fundamentales realizados en el dominio de los complejos metálicos inorgánicos, condujeron a Werner en 1908 a nuevas hipótesis sobre la teoría de las valencias en los complejos metálicos de colorantes dotados de grandes solidez. Los descubrimientos logrados en este terreno rindieron frutos particularmente en el caso especial de los colorantes azoicos que contienen complejos, ya que los colorantes normales postratados con resinas sintéticas (generalmente condensados de melamina-formaldehído) muestran una notable disminución en sus solidez a los tratamientos húmedos en los lavados sucesivos. Esto se debe a que hay una hidrólisis en la resina destruyéndose el complejo insoluble que forma con el colorante, además ese tratamiento por lo general disminuye aunque sea poco la solidez a la luz del colorante.

La industria por su lado tomó parte activa en esta evolución; la casa Schevver Lauth, en la ciudad de Thann, logró imprimir algodón con 19 sales metálicas diferentes. Entre estas sales se encontraban las de níquel, cobalto, cromo, cobre, zinc y ferrosas. Gracias a estos trabajos, Lieberman pudo así establecer que el cobre da mejores resultados en estos casos. Los colorantes conteniendo cobre producen teñidos particularmente intensos.

En 1912, la B.A.S.F., logró producir colorantes azoicos conteniendo cromo en forma compleja. La importancia de estos descubrimientos no fué puesta en práctica al momento. Sin embargo este descubrimiento fué el principio fundamental para otros trabajos extraordinariamente importantes.

En 1915 la Ciba produjo complejos de cobre en colorantes, que poseían una gran afinidad para el algodón. Un paso decisivo era así completado puesto que por primera vez los colorantes substantivos daban teñidos que poseían solidez a la luz, los primeros representantes de este grupo de colorantes fueron el Violeta Clorantina Luz 5 BRLL, y el rubí Clorantina Luz RLL.

La continuación de estos trabajos tomó varios años de intensas investigaciones que encuentra su meta al ponerse al servicio estas clases de colorantes.

Pero el objeto de este trabajo, no es hablar de estos últimos colorantes aunque tengan gran importancia.

Hasta hace muy poco tiempo el químico contaba con colorantes baratos de muy bajos grados de solidez y como colorantes sólidos solo tenían a los colorantes a la cuba y los naftoles muy sólidos pero de aplicaciones complicadas y de precios muy elevados prohibitivos para el uso corriente. Los colorantes al azufre aunque por su grado de solidez se pueden colocar en la situación intermedia de que nos referimos, estaba muy lejos de solucionar el problema por lo limitado en su gama de tonos, por la dificultad de su aplicación y su poca adaptabilidad a los métodos de teñidos así como por ser prácticamente inaplicables en los métodos normales de estampado.

Era natural que se recurriera a los complejos de cobre cuya solidez ya había sido asegurada.

La resolución del problema la efectuaron los químicos de la IG con la creación de los colorantes Benzo Sólidos al Cobre en 1932. Poco tiempo después la casa Ciba puso a la venta su tipo correspondiente a estos colorantes o sean los Coprantines, en fecha reciente la casa Gegy lanzó al mercado este tipo de colorantes con el nombre de Cuprofenil.

**CAPITULO SEGUNDO**  
**CONSTITUCION Y PROPIEDADES QUIMICAS**

## CONSTITUCION Y PROPIEDADES QUIMICAS

Los colorantes de que se ocupa este trabajo son en principio colorantes directos capaces de formar complejos metálicos, por lo que es de importancia hablar antes de la constitución de los colorantes sustantivos.

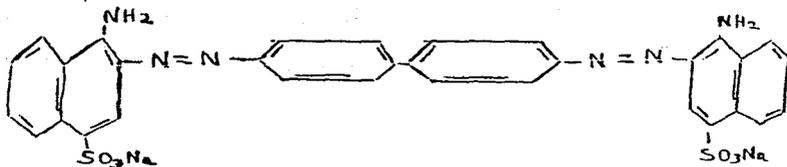
Desde el punto de vista de su constitución química la mayor parte de los colorantes directos son sales de sodio de ácidos sulfónicos o compuestos carboxílicos poliazóicos. En casos muy excepcionales se encuentra uno con colorantes monoazóicos, pero estos colorantes utilizados algunas veces por sus tonalidades muy brillantes, no presentan sino una pseudo-sustantividad.

Merced a los trabajos de Haworth, poseemos hoy en día conocimientos muy precisos sobre la estructura de la celulosa que sabemos está constituida de largas cadenas de celobiosa; esas cadenas son en parte orientadas y forman cadenillas de carácter cristalino que son a su vez rodeadas de celulosa amorfa. Puesta en contacto con el agua, la fibra celulósica se hincha y las regiones amorfas se separan hasta formar una red de canales capilares teniendo un diámetro de 20 a 30 Å a través de los cuales el colorante penetra en la fibra.

Un colorante directo disuelto presenta diferentes grados de agregación que van de moléculas simples hasta agrupamientos de varias moléculas, que se encuentran en equilibrio. Ese equilibrio es específico para cada colorante y depende de la concentración del mismo, así como de la del electrolito presente y de la temperatura.

Cuando se introduce la fibra en una solución de colorante, se produce en un principio una adsorción del mismo en la superficie, mientras otras moléculas se difunden hacia el interior de la fibra a través de los canales capilares, hasta el momento que se establece un equilibrio entre el colorante fijado sobre la fibra y el que queda en el baño de tintura.

Como prototipo de un colorante directo tenemos al Rojo Congo cuya fórmula tenemos a continuación:



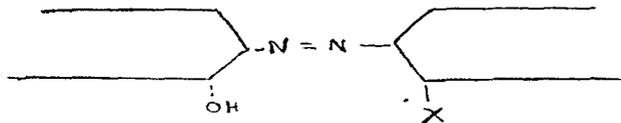
examinada esta fórmula de constitución, podemos comprobar que se trata de la sal sódica de un ácido sulfónico diazoico; debe llamarnos la atención lo largo de su molécula, requisito indispensable que debe llenar un colorante directo (Meyer), ya que el teñido de fibras celulósicas se lleva a cabo por difusión del colorante a través de los canales capilares entre la masa de celobiosa en la región amorfa de la fibra.

Hodgson demostró que no solamente la molécula debe tener esta particularidad, sino que sus diferentes constituyentes deben de ser capaces de colorarse en un mismo plano, condición que según él es indispensable a la substantividad. El estableció esta teoría por el hecho de que es imposible obtener colorantes substantivos partiendo de derivados de la Benzidina disustituída en posición 2,2', sus substituyentes que colocados en esas posiciones impiden la rotación de sus núcleos y por consiguiente el colocarse en un mismo plano. Fijando por el contrario los dos núcleos por medio de una unión cíclica, se obtiene un colorante substantivo.

Por otro lado, Schirm desarrolló una teoría según la cual una de las condiciones de la substantividad sería la necesidad de un sistema de dobles ligaduras conjugadas. Según él, para ser un colorante substantivo, debería tener cuando menos ocho dobles ligaduras conjugadas. El Rojo Congo del cual hablamos anteriormente contiene en efecto ocho dobles ligaduras conjugadas contadas a partir de los grupos amígenos.

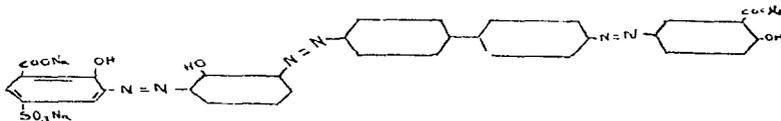
Los colorantes de que se ocupa este trabajo deben tener como requisito fundamental el de formar con las sales metálicas (en nuestro caso de cobre) una combinación compleja insoluble llamada laca.

Los colorantes apropiados para esta función deben poseer en su molécula la estructura química siguiente:



donde X puede ser un radical OH-, NH<sub>2</sub>-, COOH-, ó un grupo ácido alquil carboxílico.

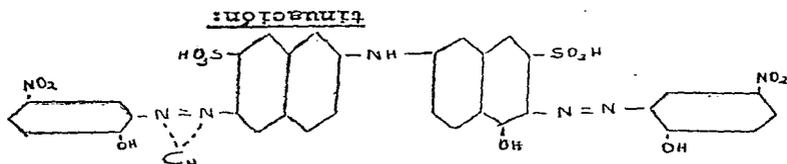
Como un ejemplo tenemos al Café Benzo Sólido al Cobre BRL.



Los colorantes directos que se combinan con sales metálicas para formar complejos insolubles como el aquí representado, pueden reaccionar con estas sales metálicas en el mismo baño de teñido. Es conveniente señalar que tales colorantes se caracterizan por su bajo contenido de grupos solubilizantes (tales como COOH- ó SO<sub>3</sub>H-). (ver fórmula anterior).

Se obtiene una mejor solidez a la luz y al lavado por el uso de colorantes Azo-Directos que contienen el complejo metálico preformado en la molécula. En la Patente Francesa (83<sup>a</sup>451) de Ciba se sugiere usar colorantes directos conteniendo complejos metálicos, capaces de producir uniones adicionales de sales metálicas. Así este método permite la formación de colorantes directos complejos metálicos, formados

dentro de la fibra y completamente saturados, los cuales a causa de su insolubilidad no pueden ser aplicados en el baño de teñido, por ejemplo:



nótese que el colorante tiene dos posibilidades de formar complejos metálicos pero que únicamente en una está formado, manteniéndose libre la otra posibilidad.

Un ejemplo práctico de este tipo de colorante lo tenemos en el Verde Clorantina Luz FGLL (Ciba) que es ya un complejo de cobre y se puede utilizar como un colorante directo dando magnífica solidez a la luz y regular al lavado, pero tratándolo posteriormente con sales de cobre mejora notablemente la solidez al lavado y un poco a la luz, al saturarse sus funciones de formar complejos metálicos, este mismo colorante corresponde al Verde Coprantin 3GLL.

En una pequeña representación esquemática de la reacción podemos ver el proceso de formación de la laca insoluble del colorante (dentro de la fibra) al ser tratada con sal de cobre



en la cual el agrupamiento que permite la formación de laca está constituido por dos grupos oxidrilos que se encuentran en posición orto con respecto al grupo azoico.

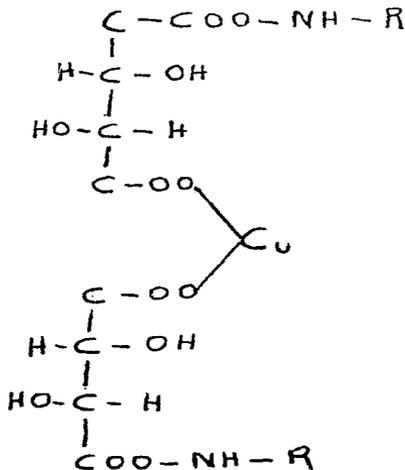
Para formar el complejo de cobre se puede recurrir esencialmente a dos métodos:

1) Desarrollo del teñido en baño nuevo.

Generalmente se efectúa con Sulfato de Cobre y ácido acético a 70°C; ó con productos; mezclas de una sal de cobre por lo regular acetato de cobre y una resina sintética del tipo melamina formaldehído modificado, que reacciona con el colorante insolubilizándolo aún más, debido a que todos los colorantes directos son anión activo y este tipo de resina por su catión activo reacciona con ellos formando un compuesto insoluble.

2) Desarrollo del teñido en un mismo baño de tintura.

Esto se lleva a cabo generalmente con sales dobles de cobre y de aminas alifáticas de los ácidos láctico glicólico, o tartárico, cuya representación esquemática se anuncia a continuación y que son resistentes a los agentes alcalinos utilizados en el baño de teñido.



CAPITULO TERCERO  
EXPERIMENTACION

El método de teñido de los colorantes azoicos capaces de formar compuestos complejos de cobre, es en principio el mismo que el utilizado para los colorantes directos, extremadamente sencillo y de fácil aplicación y el cual damos a continuación:

El baño de teñido se debe preparar con uno a tres por ciento de Carbonato de sodio (Todos los porcentajes se dan sobre el peso del material seco), el cual actúa con una doble función, mejorando la solubilidad del colorante y retardando la subida del mismo sobre la fibra. Se suele agregar también, cualquiera de los productos retardantes que hay en el mercado para lograr una mejor igualación y penetración en la tintura. El teñido se agota con sulfato de sodio que produce en la práctica un mejor agotamiento que la sal común, el momento en el cual se debe agregar el sulfato de sodio está determinado básicamente por la curva de agotamiento del colorante. Sobre este tema haremos un breve paréntesis.

La Society of Dyers and Colourists en Inglaterra, clasificó en tres grupos a los colorantes directos de acuerdo con su comportamiento en el baño de teñido, a saber:

**Grupo A.—Colorantes de igualación.**

Estos colorantes agotan bastante bien aún sin adición de electrolitos y aunque el teñido se presente manchado, se logra la igualación mediante tiempo y temperatura, esto es debido a que la curva de agotamiento del colorante, presenta un decrecimiento tras de haber llegado al máximo de agotamiento, lo cual favorece la emigración del color.

**Grupo B.—Colorantes sensibles a los electrolitos.**

Prácticamente el agotamiento de estos colorantes no es influido por el tiempo ni la temperatura, siendo en cambio muy sensibles a los electrolitos, en presencia de los cuales alcanza rápidamente su máximo de agotamiento.

*Grupo C.—Colorantes sensibles a la temperatura.*

Su agotamiento es influido tanto por la temperatura, como por la adición de electrolitos, se puede considerar este tipo de colorantes como similares a los del grupo A, solo que la inflexión en su curva de agotamiento se presenta a temperaturas superiores a 100°C, como se ha podido comprobar en teñidos hechos según el moderno sistema de teñido a presión estática.

De la anterior clasificación podemos concluir que los colorantes del grupo C, el sulfato se les debe añadir desde el principio del teñido, a los del grupo B, el sulfato se les debe agregar en partes escalonadas con el fin de ir agotando paulatinamente al colorante; a los de la clase A, se puede agregar el sulfato al final del teñido ya que las propiedades de emigración del colorante evitará que se manche el teñido. Hay que hacer notar que todos los colorantes Coprantin, Benzo Sólidos al Cobre etc., o sea a los que se refiere este trabajo pertenecen a la clase C, algunos a la clase B, y prácticamente ninguno a la clase A.

Tras de agotar el colorante se procede al desarrollo del complejo de cobre para insolubilizarlo y desarrollar sus solideces.

Igual que los teñidos con colorantes directos, no tienen apreciables solideces antes del postratamiento, pero después de tratados con soluciones diluidas de sales de cobre forman, debido a su estructura química (explicado esto anteriormente) combinaciones firmemente unidas de colorante-cobre que poseen extraordinaria solidez a la luz y al lavado. Su superioridad sobre los colorantes ordinarios postratados con cobre es rápidamente apreciable haciendo pruebas comparativas de solideces, se nota esto especialmente en una serie sucesiva de pruebas de lavados. Como debe esperarse el tono del teñido directo de estos colorantes es alterado por el tratamiento posterior con sales de cobre; la comparación de muestras se debe hacer con material postratado de una manera similar a la usada con colorantes desarrollados para obtener el tono de la tintura. Hay varios métodos para el tratamiento posterior de estos colorantes los cuales pueden ser en uno o dos baños, el uso de un solo baño presenta la ventaja de ahorrar tiempo, vapor y trabajo en el proceso; se recurre al procedimiento de dos baños cuando el

agotamiento de tintura es insuficiente. La tintura de algunos colorantes aplicados por estos procedimientos resulta algo menos intenso y de matiz un poco menos vivo, pero presentan en cambio una mejor solidez al lavado y al frote aún en los matices oscuros. La tintura se efectúa según el procedimiento descrito anteriormente, procediendo después al tratamiento con cobre de los teñidos por uno de los métodos indicados a continuación.

### *TRATAMIENTOS POSTERIORES:*

- 1.—Desarrollo con sulfato de cobre y ácido acético en un nuevo baño.

Después de la tintura, tirese el baño y enjuáguese perfectamente. En un nuevo baño, añádase sulfato de cobre en igual cantidad que el total del colorante o una tercera parte cuando mucho del total del tipo de colorante. Y al mismo tiempo agréguese 2% de ácido acético (28%) en peso del material. Elévese la temperatura a 70°C y manténgase durante 30 minutos.

Enjuáguese cuidadosamente con agua fría.

Trátese con jabón y soda ash a 35°-45°C por 15 ó 20 minutos.

Este procedimiento es el más usado en la industria por ser el más económico.

- 2.—Desarrollo con Sal Coprantín II en un baño nuevo.

Después de acabado el teñido, tirese el baño y enjuáguese el material aunque esto no es necesario.

En un baño nuevo agréguese Sal Coprantín II (disuelta) igual a la mitad del peso del colorante empleado y se desarrolla en  $\frac{1}{2}$  hora a 60-70°C.; enjuáguese y trátese como en la anterior.

- 3.—Desarrollo con Sal Coprantín II en el baño de teñido.

Este procedimiento se caracteriza por la ventaja que presenta de poder efectuar el tratamiento posterior en el mismo baño de tintura (no en baño nuevo).

Después de que el color del baño de teñido es agotado bájese la temperatura y agréguese directamente al baño de tintura Sal Coprantin II como en el tratamiento número 2.

Manténgase en el baño de desarrollo 30 minutos enjuáguese y trátase como en el caso número 1.

- 4.—Desarrollo con Fijador Coprantin WF ó con Benzocuprén B Bayer (Son compuestos de cobre Cati6n activo que pueden ser usados solos o en combinaciones con resina urea-formaldehido) en un ba6o nuevo.

El desarrollo por este procedimiento permite la obtenci6n de la m6xima solidez a los tratamientos h6medos.

Despu6s de que se termina el te6ido, tirese el ba6o y enju6guese bien.

En un nuevo ba6o agréguese Fijador Coprantin WF ó Benzocuprén B, (previamente disuelto por adici6n lenta y con constante movimiento, al agua calentada a 60°C) como sigue:

Para tonos claros úsese de 1 a 1½% (sobre el peso del material). Para tonos medios úsese 1½ a 2½% (sobre el peso del material).

Elévase la temperatura a 55°C y manténgase 30 minutos, enjuáguese y trátase como el No. 1.

#### *PROCEDIMIENTO PARA DISOLVER ESTOS COLORANTES:*

Para disolver estos colorantes se debe tener mucho cuidado, es importante: sobre todo que para disolverlos se utilicen las cantidades de agua que correspondan a sus respectivas solubilidades para lo cual existen tablas. La mayoría de ellos se disuelven agregando agua caliente y elevando rápidamente la temperatura a la ebullición, en algunos casos hay necesidad de agregar sosa cáustica (36°Be) un 10%, basado en el peso del colorante, gran parte de la sosa cáustica que se utiliza

para la disolución queda absorbida por el colorante y no afecta en la fibra la penetración ni al tacto de la mercancía.

Cuando únicamente cuenta uno para disolverlos con aguas duras, es necesario recurrir al procedimiento a base de pirofosfato tetrasódico el cual es el siguiente:

Se añade al colorante una cantidad de pirofosfato tetrasódico igual a la mitad de su peso (esta cantidad ni debe sin embargo, ser inferior a 1%, ni mayor a 2½% calculada sobre el peso del colorante), se cubre el colorante con agua y se lleva a la ebullición.

Otro método para la disolución del colorante es el siguiente:

Disuélvase el colorante en agua que contenga 5% de sosa cáustica (basada en el peso del colorante) y 1 gramo por litro de pirofosfato tetrasódico, póngase a calentar y manténgase alrededor de 90°C procurando no calentar a más de esta temperatura, ni prolongar demasiado el calentamiento.

El teñido de las fibras textiles en general se puede hacer en diferentes estados de su elaboración a saber: greña, madeja, bobina y pieza en diferentes tipos de máquinas. A continuación expondremos algunos ejemplos prácticos de la misma.

a) *TENIDO EN GREÑA:*

Se hace normalmente en máquinas con circulación de baños a través del material mediante una bomba. El baño se prepara con 0.5% de carbonato de sodio, la cantidad adecuada de sulfato de sodio; el colorante bien disuelto se agrega poco a poco en el tanque de expansión; con el baño a 35°C, se eleva la temperatura a ebullición en 45 minutos y se deja hervir por ½ hora más, se tira el baño se enjuaga perfectamente bien y se desarrolla con 3% de sulfato de cobre y 2% de ácido acético; la intensidad de tono con este tipo de máquinas tiene un límite que depende de la solubilidad del colorante.

b) *TENIDO EN MADEJA:*

Con esta clase de colorante se puede teñir en máquinas Hussong, Buhlman, Klauder-Weldon, Smith-Drum de brazos, Mezzera, etc., o manualmente en tinas con bastones.

En el teñido en madeja particularmente debe tenerse cuidado de no agregar la sal demasiado rápido.

#### *TENIDO EN SMITH-DRUM:*

- 1).—Se descruda a fondo el hilo con un gramo por litro de carbonato de sodio y un gramo por litro de detergente hirviendo media hora.
- 2).—Enjuagar.
- 3).—El baño se calienta a 30°C y se prepara con la sosa sólvey y el colorante bien disuelto, se hace circular el baño hasta homogenizar bien y entonces se inyecta a través de los brazos de la máquina, se hace hervir en 30 minutos y la sal se agrega en tres porciones con diferencia de 10 minutos. Una vez comprobado el tono se puede desarrollar en el mismo baño, dejándolo enfriar primero a 70°C y agregando luego la cantidad correspondiente de Sal Coprantin.
- 4).—Se enjuaga a fondo.
- 5).—Se da un ligero enjabonado a 60°C por 20 minutos con 2% de detergente y 2% de soda ash.
- 6).—Enjuagar:

#### *TENIDO EN BOBINA:*

Este tipo de colorante es aplicable para todas las máquinas de teñir en bobina.

#### *METODO:*

- 1).—Descrúdense el hilo como se acostumbra normalmente. Sáquese el agua, vuélvase a llenar a 30°C.

Circúlese 5 minutos en una solución de pirofosfato tetrasódico al 3%.

Agréguese el colorante disuelto en dos a cuatro porciones a intervalos de 5 minutos con cambio de circulación en la máquina.

Aumente la temperatura a ebullición por 20 minutos.

Agótese con sulfato de sodio con cambios constantes de circulación. Cuando el tono es obtenido tirese el baño de teñido.

Se le debe dar dos enjuagues fríos.

Vuélvase a llenar con agua fría y hágase el tratamiento posterior de la siguiente manera:

Sulfato de cobre (igual al peso del colorante, aunque no menos de un  $\frac{1}{2}$  o más del  $2\frac{1}{2}\%$  basado en el peso del material) y al mismo tiempo agréguese  $2\%$  de ácido acético ... ( $56\%$ ).

Hágase circular en frío 5 minutos.

Auméntese la temperatura a  $50^{\circ}\text{C}$  y manténgase esa temperatura durante 20 minutos.

- 2).—Agréguese de 1 a  $3\%$  de Sal Coprantín II (disuelta) y hágase circular 5 minutos en frío.

Auméntese la temperatura  $68-79^{\circ}\text{C}$  y trátese durante 20 minutos.

- 3).—Agréguese de 1 a  $2\frac{1}{2}\%$  de Fijador Coprantín WF o Sal Benzocuprén B.

Auméntese la temperatura a  $50^{\circ}\text{C}$  manténgase durante 20 minutos.

Hágase circular en frío 5 minutos.

Deságüese y désele dos enjuagues tibios.

Con cualquier método que se use, enjabónese a la temperatura de  $55-70^{\circ}\text{C}$  durante 20 minutos con dos por ciento de algún detergente y dos por ciento de carbonato de sodio (soda ash).

Deságüese y enjuáguese.

#### **TENIDO EN PIEZA:**

Se puede hacer en Tina, Jigger o Foulard.

Para teñir en Jigger o Tina prepárese el baño de tintura con un agente dispersante y un tres por ciento de pirofosfato tetrasódico basado en el peso del material.

Añádase el colorante disuelto a 35°C empezando el teñido sin sal.

Elévase la temperatura hasta 75-80°C y tiñase lentamente durante 15-20 minutos.

Añadir la mitad de la sal que se vaya a usar después de 15-20 minutos y después agregue la otra mitad, continuando el teñido.

En algunos casos puede ser agregada la sal más lentamente dividiendo ésta en 4 ó 5 porciones separadas.

Una vez alcanzado el tono, se tira el baño, se enjuaga el teñido; en el Jigger con dos pasadas por agua corriente, y en la tina hasta que el baño esté claro.

Se procede entonces a desarrollar el teñido con sulfato de cobre y ácido acético como está indicado anteriormente.

El teñido en el Foulard se utiliza realmente poco por la poca solubilidad en general de este tipo de colorante.

El baño de impregnación se prepara como sigue:

1 Gr./lt de agente humectante.

5 Gr/lt de carbonato de sodio (soda ash) y el colorante bien disuelto.

La impregnación se efectúa tan cerca de la ebullición como sea posible.

El desarrollo se puede efectuar en el Foulard si se seca antes la tela en la rama y no en tamboras pues estas provocan emigración del color, el baño de desarrollo se prepara a 60°C con 15 Gr/lt de Fijador Coprantin WF o con la misma cantidad de Benzocuprén B, dándosele un paso a la tela en el Foulard con esta solución.

En el teñido en Foulard cuando se use una mezcla de colorantes

para obtener el tono deseado, se debe tener la precaución de seleccionar colorantes con curvas de agotamiento lo más semejante que sea posible, pues de otra manera habrá una diferencia de tono en el principio y el final de la partida.

Los tipos de colorantes Coprantin, Cuprofenil, etc. se pueden desarrollar tras de impregnarse en el Foulard, en una máquina continua de lavado, en la forma siguiente:

Compartimiento No. 1.—5 cc/lit de ácido acético.

50 Gr/lit de sulfato de cobre a 60°C.

El cobre es absorbido rápidamente por la fibra por lo que se debe de cuidar que éste no falte en el baño, esto se hace fácilmente tomando una muestra del baño y agregándole amoníaco, la formación de una coloración azul indicará que hay suficiente cobre en el baño, por otro lado la tela entra muy alcalina al baño y el ácido acético se agota rápidamente por lo que hay que vigilar que el pH del baño nunca sea mayor de 6.

Compartimiento No. 2.—Igual que el uno.

Compartimiento No. 3.—Agua fría corriente.

Compartimiento No. 4.—Solución de un gramo por litro de de-

tergente y un gramo por litro de sulfato de sodio a 60°C.

Compartimiento No. 5.—Agua fría corriente.

CAPITULO CUARTO  
CONCLUSIONES



BIBLIOTECA  
CENTRAL

## CONCLUSIONES

En estas conclusiones nos referiremos a los colorantes azoicos capaces de formar complejos insolubles de cobre con el nombre de Coprantín por ser esta marca de colorante con el que desarrollé la mayor parte de mi trabajo práctico.

El hecho de poseer estos colorantes una solidez sensiblemente mejor al uso que las antiguas clases de colorantes substantivos, es una circunstancia que falicitó la introducción de las primeras marcas. Sin embargo, pasó algún tiempo para que el químico supiera elegir convenientemente, entre las diferentes posibilidades que ofrecían estos colorantes. Al principio no estaba previsto el empleo de los colorantes Coprantín en la estampación. Solo en estos últimos tiempos una vez puestos a la vista los procedimientos apropiados para la estampación, se ha comprobado que estos colorantes podían constituir una notable ampliación de la serie de los colorantes para estampación.

Los colorantes Coprantín, poseen buena solidez a la luz y resisten a los lavados repetidos, en cambio no son sólidos a la ebullición, circunstancia ésta que define su campo de aplicación. Haremos una comparación entre las propiedades de los otros tipos de colorantes y los complejos de cobre insoluble formados dentro de la fibra, motivo de este trabajo.

### *POSICION FRENTE A LOS COLORANTES DIRECTOS:*

Los colorantes directos se utilizan únicamente para los artículos que no requieren ninguna solidez, pues su solidez a la luz y a los tratamientos húmedos es, por lo general, escasa. Si bien estos índices de solidez son susceptibles de mejorarse para algunas marcas mediante un tratamiento posterior con sales de cobre o sales de cromo, o bien con resinas catión activo del tipo Liofix SB, no llegan a la altura de los colorantes Coprantín. No es de aconsejar, sin embargo, una sustitución de los colorantes directos por los Coprantín, en atención a que la superioridad en solidez de estos últimos no reviste interés para los artículos a los cuales los colorantes directos son generalmente destinados.

### *POSICION FRENTE A LOS COLORANTES DIRECTOS SOLIDOS A LA LUZ (tipo Sirius o Clorantina Luz):*

Estos colorantes se distinguen por su buena solidez a la luz, sien-

do comparables en este sentido con los colorantes Coprantin. Su solidez a los tratamientos húmedos es, por regla general, igual a la de los colorantes directos, pero en virtud de que esta solidez no revista mucho interés para los matices claros, no está indicado el sustituir estos colorantes por los colorantes Coprantin en tonos claros. No ocurre lo mismo con los matices medios y oscuros, donde las tinturas requieren a menudo una mayor solidez a los tratamientos húmedos, por ejemplo, en los artículos para vestidos de señora o niño, siendo en tales casos recomendable recurrir a los colorantes Coprantin.

Actualmente hay en el mercado de colorantes, una serie de marcas a las que se les pregona muy buena solidez a la luz y al lavado, siendo estos colorantes desarrollados posteriormente con una sal de cobre, son estos los tipos Cuprofix (Sandoz) Fenafix (General Dyestuff) Benzo-cupren (Bayer) Naccufix (National Aniline), etc. No debe confundirse a estos colorantes con los que trata este trabajo, estos tipos de colorantes son solamente colorantes directos del tipo sólidos a la luz (Sirius, Clorantina Luz, Solar) los cuales al ser tratados con una resina sintética catión activo generalmente melamina formaldehído modificada, se insolubilizan más o menos mejorando su solidez a los tratamientos húmedos, este tipo de resinas se venden mezcladas con una sal de cobre, generalmente acetato de cobre, ya que la resina sola tiende a disminuir la solidez a la luz del colorante a veces en forma notable; la presencia de la sal de cobre elimina al máximo este inconveniente, sin embargo estos teñidos no son sólidos a los lavados sucesivos por haber una hidrólisis de la resina que forma el complejo con el colorante.

Los colorantes Coprantin al igual que este tipo de colorantes no resisten un lavado a ebullición, pero son perfectamente resistentes a los lavados sucesivos, un colorante Coprantin, se puede desarrollar con este tipo de sales (Cuprofix S, Coprantex B, Benzocuprén B) dando todavía una mayor solidez a los tratamientos húmedos, aunque a veces disminuye ligeramente la solidez a la luz. Hay que hacer notar que los colorantes del tipo Cuprofix al tratarse con Cuprofix S, reaccionan con la resina en tanto que el Coprantin al ser tratado con un producto semejante forma primeramente un complejo con el cobre insolubilizando al colorante y este complejo insoluble reacciona nuevamente con la resina insolubilizándose aún más.

La ventaja del Coprantin sobre este tipo de colorante es evidente

pues no solamente otorga una solidez a los tratamientos húmedos permanente sino que en el aspecto económico hay una gran diferencia, los colorantes tienen un precio semejante, pero el Coprantin puede desarrollarse con sulfato de cobre y ácido acético productos de muy bajos precios, en tanto que las sales complejas de resina-cobre tienen para ser efectivas que aplicarse en un porcentaje de 1 a 2% (sobre el peso de la fibra) y al ser productos de elevado precio con frecuencia sobrepasa en 2 a 3 veces el costo del postratamiento al costo del teñido.

#### *POSICION FRENTE A LOS COLORANTES DIAZOS.*

Los colorantes Diazos dan tinturas de buena solidez a los tratamientos húmedos, al igual que los colorantes Coprantin. Son por regla general, de fácil corrosión incluso en matices oscuros. Los colorantes Diazos se emplean, pues, en gran escala, para la obtención de fondos destinados a la estampación por corrosión. Sin embargo, si además de una buena solidez a los tratamientos húmedos, se exige también una buena solidez a la luz, entonces se impone el empleo de los colorantes Coprantin.

#### *POSICION FRENTE A LOS COLORANTES AL AZUFRE:*

Los colorantes al azufre se caracterizan por su buena solidez al lavado y a la ebullición, pero su solidez a la luz es regular. La gama de matices es bastante restringida y sus tinturas no son totalmente estables al almacenaje, pues tienden posteriormente a cambiar de matiz. La fuerte alcalinidad de los baños de tintura ofrece a menudo dificultades en el teñido de las fibras de celulosa regenerada.

Estos inconvenientes de los colorantes al azufre hacen incluso indispensable su sustitución por los colorantes Coprantin. En efecto, la práctica tiende cada vez más a seguir esta corriente, bajo el supuesto, no obstante, de que las tinturas no deban ser sólidas a la ebullición. Los colorantes Coprantin presentan aquí la ventaja de una solidez a la luz considerablemente mejor, ofreciendo mayores posibilidades en la elección de los matices.

#### *POSICION FRENTE A LOS COLORANTES A LA CUBA Y SUS LEUCO-ESTERES:*

Confrontamos aquí los colorantes Coprantin con una clase de colorantes, cuyas propiedades generales de solidez les son superiores, por cuyo motivo no pueden contribuir a un mejoramiento de la solidez. No obstante, hoy en día se recurre muchas veces a los colorantes Coprantin

para artículos cuya tintura hasta ahora sólo venía efectuándose con colorantes de máxima solidez. Sus precios económicos, la sencillez del procedimiento de aplicación y, en determinadas épocas, la relativa facilidad de su adquisición, han inducido al químico a examinar si para ciertos artículos eran realmente imprescindibles los excelentes índices de solidez de los colorantes a la cuba y si podían justificarse los elevados precios y el complicado procedimiento de aplicación de estos últimos.

A consecuencia de estas reflexiones, muchas empresas han llegado a la conclusión de que pueden utilizarse sin ningún inconveniente los colorantes Coprantín para una serie de artículos, sin que hayan de temerse reclamaciones en lo que a la solidez se refiere.

A título de ejemplo mencionaremos solamente las fundas de colchón, para cuyo teñido se recurre muy a menudo a los colorantes de tina. Por regla general, este artículo no se lava ni se somete a la ebullición y la solidez a la luz no es preciso que alcance el máximo, siendo en tal caso aconsejable el empleo de los colorantes Coprantín.

Subramayos aquí, no obstante, que las exigencias en cuanto a la solidez, así como la concepción de los químicos y fabricantes no son las mismas en todos los países. En efecto, podemos comprobar a menudo que en ciertos países se utilizan los colorantes Coprantín para la tintura de artículos que, por ejemplo, en Suiza (país de exportación) se tiñen únicamente con colorantes a la cuba. Es, pues, cuestión del técnico el juzgar la situación y proceder en consecuencia.

En el terreno de la estampación, en muchas empresas los colorantes Coprantín están aún en plena competencia con los colorantes cromatables para su estampación. Pero en los últimos años, se viene perfilando claramente la tendencia de la clientela de recurrir a los colorantes Coprantín en vez de los cromatables que antes se venían utilizando en tan gran escala. Este desplazamiento ha sido tanto más fácil cuanto que las gamas de ambas series son bastante parecidas. El inconveniente de los colorantes Coprantín de tener que someterse, después de estampados y vaporizados, a un tratamiento posterior con sales de cobre, queda compensado por el hecho de que un breve vaporizado resulta suficiente para su fijación y que la estabilidad de las pastas de estampación es ilimitada. Es ésta la razón por la que los colorantes Coprantín han hallado buena acogida en los diferentes mercados, especialmente en la estampación de tejidos con destino a tapicería y decoración.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- DISERENS L. .—The Chemical Technology of Dyeing and Printing - Tomo II - 1951 - Reinhold Publishing Co.
- MERRIL, MACORMAC .—American Cotton Handbook - Textile Book Publishers Inc.—1949 - New York.
- KARRER P. .—Tratado de Química Orgánica - 1946 - Editora Nacional.
- KIRK-OTHMER .—Encyclopedia of Chemical Techonology - pág. 252-234.
- VENKATARAMAN K. .—The Chemistry of Synthetic Dyes - Tomo I - 1952 - Academic Press Inc. Publishers New York.
- JONASSEN B. HANS and  
WILSON S. JOHN. .—Studies of Metallated Dyes Complexes - Journal of American Chem. Soc.—1953 - Vol. 75 pág. 4201.
- STERN M.G. .—How to Dye with Coprantine Color. - Textil World 100, N° 4, pág. 132 (1950)
- MAYSTON R.S. .—The color of Azo dyes in relation to Chemical constitution - Textile Australia 21, pág. 715-22 (1946).
- FR. F. .—The development of the Coprantine range of dyes - Ciba Rev. N° 76, pág. 2802-4 (1949).
- ELLIOTT R.L. .—The methods of introducing color into textiles - J. Textile Inst. 40, pág. 992-9 (1949).

- JUSTIN MUELLER E. .—Use of iron and copper-salts in dyeing  
- Teintex 15, pág. 401-10 (1950).
- WEGMANN J. .—Desarrollo de las investigaciones y de la  
aplicación de colorantes Directos. - Tein-  
tex 12, pág. 364-72 (1950).
- DURAND J.A .—Practical experience with Coprantine -  
dyestuff. - Ciba Rev. N° 51, pág. 1857  
(1946).
- KAHENBUHL E. .—Copper - containing dyes - Chem. Abs-  
tracts 43, pág. 6418 (1949).  
Patente Francesa 83451 (Ciba).  
Patente Francesa 870230 (I. G.) ...  
(1946).  
Patente Británica 468.362 (Ciba).  
Patente Americana 2092429 (Ciba).  
Patente Alemana 699765 (Ciba) (1936).

