

LOS COLORANTES AL CROMO EN  
EL ESTAMPADO DE ALGODON

T E S I S

QUE PARA SU EXAMEN PROFESIONAL PRESENTA  
JOSE LUIS GUTIERREZ ALVERDE  
PASANTE DE LA CARRERA DE QUÍMICO

México, D. F.  
1 9 5 0

1639



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 mis padres, con todo mi  
cariño y agradecimiento.*

*A mis hermanas.*

*Con gratitud y respeto  
al Sr. Ing. José Häckl.*

*Quiero hacer patente mi agradecimiento  
al Sr. Dn. Luciano Arechederra, gerente  
de "La Carolina", por haberme facilitado  
la realización de esta Tesis y al mismo  
tiempo conocer la Industria Textil.*

*A mi amigo Sr. Ing. José Purón.*

*A mis maestros.  
especialmente al  
Sr. Químico Alfonso Graf  
por su valiosa ayuda.*

## S U M A R I O

INTRODUCCION

I.—HISTORIA

II.—CONSTITUCION QUIMICA

III.—APLICACION

IV.—CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

*INTRODUCCION*

Considerando que la Industria Textil es de primordial importancia en nuestro país, he creído oportuno abordar el empleo de los colorantes al cromo en la estampación ya que últimamente están recuperando su importancia, pues además de presentar una gama de colores bastante completa con la aparición de nuevas marcas, se han mejorado obteniéndose tonos más sólidos y brillantes; al mismo tiempo que los recientes descubrimientos de productos auxiliares que permiten acortar el tiempo de vaporizado y el uso de mordentes especiales, han proporcionado a estos colorantes una nueva importancia.

Su gran empleo en los últimos años se debe por una parte a la facilidad para usarlos y además a la posibilidad de combinarlos con los colorantes de otras clases.

Como mordentes para estos colorantes en el estampado se usan principalmente las sales de cromo de ácidos orgánicos o los cromatos alcalinos, por su facilidad para hidrolizarse.

En la práctica se encuentran dos problemas principalmente:

- 1.—La fijación del colorante con un vaporizado corto y
- 2.—La dificultad de lavar sus condensaciones no deseadas con los productos auxiliares (medios espesantes principalmente), así como las sales empleadas en los colores, ya que forman complejos con las sales de cromo dando tonos manchados.

Sin embargo, el empleo simultáneo de aceleradores en la fijación y de medios que ayuden al lavado de las condensaciones mencionadas, han hecho que el estampado con estos colorantes desde un punto de vista técnico se adapte perfectamente a las necesidades actuales de nuestra industria.

Por último, sólo espero que este trabajo sea de alguna utilidad para el Químico Textil.

CAPITULO I

## HISTORIA

El término mordente deriva del latín *mordere* que quiere decir morder.

Durante muchos años la única distinción entre estos colorantes y aquellos que se tiñen directamente fué llamarles "colorantes adjetivos" y a estos últimos "colorantes substantivos".

Además aquellos que forman lacas insolubles con los óxidos metálicos, cuyos colores varían según éstos, se les llamó: "colores poligenéticos" y en cambio a los que producen solamente un color, cualquiera que sea el mordente se les denominó "colores monogenéticos".

El 2 de Noviembre de 1853, Camilo Koechlin sostuvo ante la "Sociedad Industrial de Mulhouse" una conferencia que llevó por título "Historia sobre la aplicación del cromo en la Imprenta y la tintorería" la que comenzó con las siguientes palabras: "El cromo es para nuestra industria el metal de la coloración, así como el hierro es para el mundo el metal de la civilización".

Sin embargo, en aquella época los compuestos de cromo en el estampado de las fibras no tenían la importancia sobresaliente que más tarde adquirieron.

Se utilizaban sobre todo como cuerpos colorantes para la preparación de pigmentos amarillos y verdes sobre la fibra, como mordente para índigo y Rojo Turco\*, así como también para los colorantes al mordente.

---

\* Antes de conocerse el Rojo Turco se usaba un procedimiento similar en el que se impregnaba la fibra con un aceite de oliva rancio, que después se mordentaba (generalmente con sulfato de aluminio) y se vaporizaba para obtener por hidrólisis la sal básica coloidal. Se pasaba por una fina suspensión acuosa del colorante. Este primitivo proceso requería cuatro meses, que se redujeron a cinco días con el descubrimiento del aceite para rojo turco.

Posteriormente Horacio Koechlin obtuvo acetatos de 22 metales y probó su influencia sobre la granza (Planta perteneciente a la familia de la Rubia Tinctorum, cuya principal materia colorante es la alizarina), espesantes de goma, etc. Con cromo obtuvo tonos genuinos de Punzó (Ponceau y con Uranio preciosos tonos de gris.

Chaudet publicó en 1866 el resultado de sus investigaciones dando a conocer cuales tonos de colores pueden obtenerse con los diferentes colores naturales, mediante la aplicación del óxido de cromo como mordente.

En 1870 descubrió Ad Bayer la Galeína violeta y un año después la Ceruleína verde; estos fueron los dos primeros colorantes mordentables que lanzó al mercado en 1877 la casa Durand & Huguenin S. A., Basilea (Suiza); hoy día todavía se emplean en el estampado del algodón.

L. Durand encontró un método para perfeccionar el procedimiento de fabricación reemplazando el pirogalol por el ácido gálico que da mejores resultados y es más barato.

Fué Horacio Koechlin nuevamente el que en 1881 descubrió la Galocianina que es un colorante de buena solidez y a la vez el representante de una familia de colorantes que fueron durante un buen número de años de importancia predominante en el estampado y que todavía se usan.

El año de 1893, Ch. de la Harpe condensó la Galocianina con: fenol, naftol y ácido fenolsulfónico obteniendo colorantes como la Fenocianina y la Galazina. El mismo en colaboración con Ch. Vaucher encontraron cinco años más tarde que algunos de esos colorantes eran solubles en agua en su forma incolora o sea su leuco-forma y al mismo tiempo facilitaban la estampación; hoy día se conocen comercialmente con el nombre de colorantes "Moderno".

Pronto demostraron su facilidad de condensarse con una serie de productos análogos a la anilina, dando colorantes totalmente insolubles en agua, pero que se vuelven solubles por un tratamiento con ácido sulfúrico conc. siendo muy fáciles de morden-

tarse y dan tonos muy puros con buena solidez, de este tipo son las Cromazurinas.

Ultimamente se ha encontrado un representante de esta familia que es suficientemente resistente al roído y se puede emplear en él: la Cromazurina nueva HB.

A partir de esta fecha más o menos obtuvieron los mordentes de cromo, una importancia que fué aumentando en la industria del estampado textil.

Su importancia fué aumentando en proporción a la posibilidad de producción de colores mordentables artificiales, que superaban a los colores naturales en autenticidad y en costo, así como en la facilidad de su aplicación.

Los colorantes mordentables de cromo lograron conquistar gran importancia en la impresión (o estampado) de telas de algodón (Indianas), sosteniéndolo por decenas de años con gran éxito de manera que las palabras de Camilo Koechlin citadas al principio, conservaron su valor por un largo período de tiempo.

La posición predominante que ocupaban los colorantes mordentables con cromo se vió afectada al simplificarse la aplicación de los colorantes tina, al mismo tiempo que se perfeccionaba su estampación, lo que vino precedido del descubrimiento del Naf-tol AS primero y posteriormente de los leucoésteres de los colorantes tina: los indigosoles.

La pureza de tonos obtenidos y su fácil fijación hicieron que las fábricas alemanas suprimieran prácticamente los colorantes al cromo en el estampado.

En los años de la guerra y subsecuentes, el interés de los estampadores volvió a aumentar hacia esta clase de colorantes.

Las razones que se pueden admitir para explicarlo son las siguientes:

Por un lado la escasez, así como los precios altos de los productos legítimos y por otro el mejoramiento de los métodos para el estampado con colorantes al cromo.

Como las principales mejoras de los diez últimos años se pueden mencionar: la adición de fijadores (principalmente el fijador CDH) a las pastas de estampado para acortar el tiempo de va-

porizado y otras más, hasta terminar con la aparición reciente de un mordente especial por medio del cual se puede estampar sin necesidad de vaporizar (o acortando el vaporizado a 2 min.) siguiendo los procesos ordinarios; estas dos patentes pertenecen a la casa Durand & Huguenin S. A., Basilea (Suiza) que ha demostrado un interés particular en el estudio de estos colorantes.

CAPITULO II

## CONSTITUCION QUIMICA

Los colorantes al mordente son compuestos de reacción ácida que no tienen una afinidad directa para las fibras, ya sean vegetales o animales (en este último caso presentan una pequeña afinidad), pero que pueden fijarse con la ayuda de sales minerales.

Puesto que la afinidad del algodón por algunos colorantes es casi nula, puede incrementarse notablemente por medios químicos, usando productos ácidos o básicos que al hidrolizarse forman lacas insolubles con los colorantes.

Se entiende por "laca" el producto colorido, insoluble en agua, formado por la reacción entre un hidróxido metálico y cierta clase de colorantes.

En un principio se llamó lacas a los barnices preparados con resinas naturales, que también se conocían con el nombre de "sales de complejos inferiores".

Primeramente se supuso que eran compuestos químicamente definidos, pero hoy se cree que si no en todos, por lo menos en la mayor parte de estas lacas, el colorante es adsorbido por el hidróxido, formándose un complejo de adsorción. Estas lacas de color son sales complejas en las que el metal pierde sus propiedades "cación-activas".

Según H. Ley se entiende por "sales de complejos inferiores" combinaciones en las que un átomo metálico forma al mismo tiempo, por medio de una valencia primaria una sal y por medio de una valencia secundaria se une coordinativamente al mismo resto molecular orgánico. De este modo se producen combinaciones orgánicas en forma cíclica.

Para la formación de la laca, el colorante debe tener una constitución química determinada, esta característica la llenan entre otros muchos colorantes, los azoicos, algunos derivados del trifenil-metano y de la antraquinona, los colorantes nitrosos. etc.

Son de primordial importancia entre estos colorantes los grupos formadores de sales ( $\text{SO}_3\text{H}$ ,  $\text{COOH}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{NH}_2$ , etc.) siendo de menor importancia su cromóforo.

Un colorante, o en general una combinación orgánica puede formar una sal compleja inferior, solamente cuando proviene de un ácido, que está capacitado para tener una valencia principal activa, y además contiene otro grupo capaz de ceder electrones, en el caso por ejemplo de oxígeno o nitrógeno que puede presentar una valencia secundaria.

Estos colorantes se pueden dividir en clases de acuerdo con su constitución química:

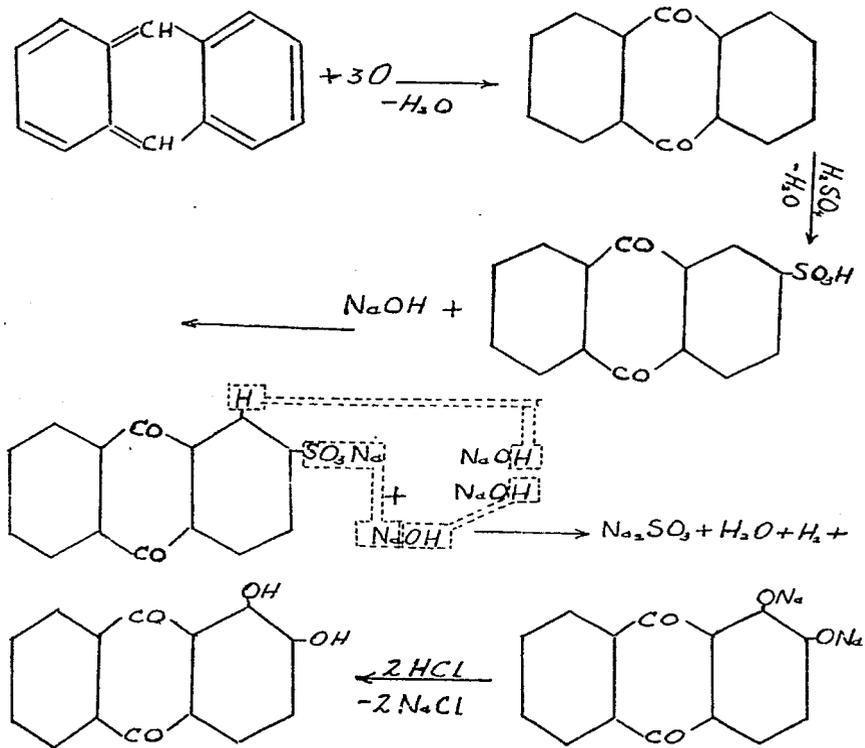
α.—COLORANTES DEL ANTRACENO, como ejemplo se puede considerar el colorante típico para mordente: la alizarina.

Se encuentra en forma de glucósido (ácido ruberítico en la raíz de la Rubia Tinctorum y otras especies de rubiáceas. Este glucósido, por hidrólisis, separa además de la alizarina, dos mols de monosacáridos (glucosa y d-xilosa) y una de disacárido (prima-verosa).

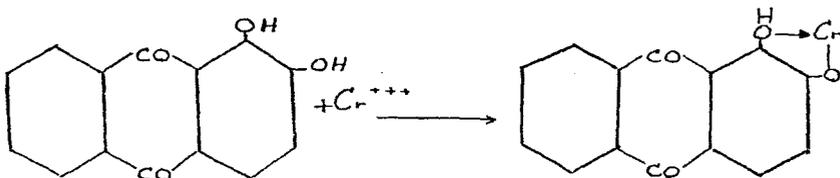
Se empleaba desde hace más de mil años en Asia y Africa; a fines del siglo XVI se empezó a cultivar en Europa, hasta que en 1868 Graebe y Lieberman la sintetizaron desplazando totalmente el empleo del colorante natural, ya que tres años más tarde se obtuvo industrialmente.

La *alizarina* no solamente forma la laca con mordentes de cromo, ya que puede hacerlo con cualquier otro mordente metálico dando diversos tonos.

Se obtiene a partir del antraceno:

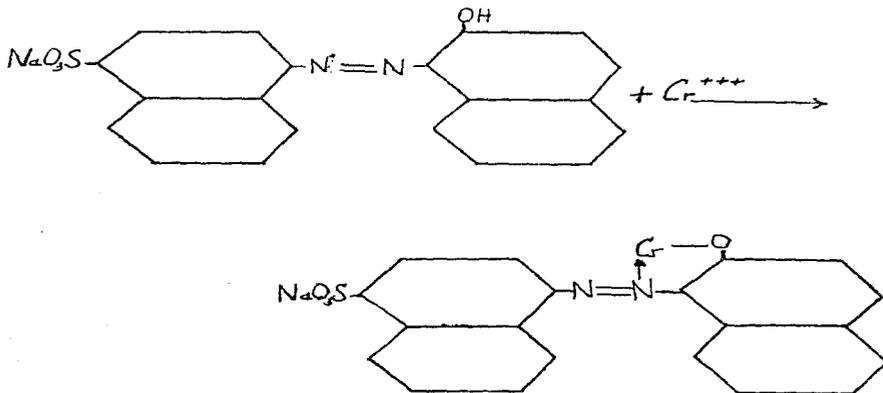


Al reaccionar con el mordente de cromo, forma su laca de acuerdo con la siguiente reacción:



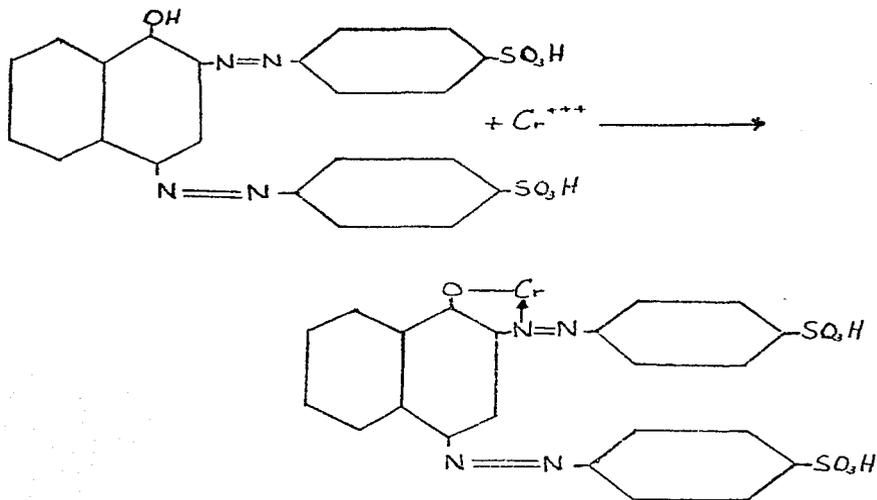
La otra valencia se supone unida a la fibra.

b.—COLORANTES MONOAZOICOS, el Rojo Fijo A descubierto por Caro en 1878, puede servir de ejemplo y forma su laca de la siguiente manera:

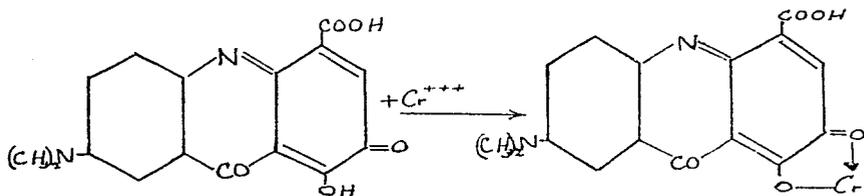


Se obtiene diazotando el ácido naftiónico y copulándolo con β naftol.

c.—COLORANTES DIAZOICOS, como el Pardo ácido, que se obtiene con 2 mols de diazo-p-sulfámico y una de α-naftol; formando su laca así:

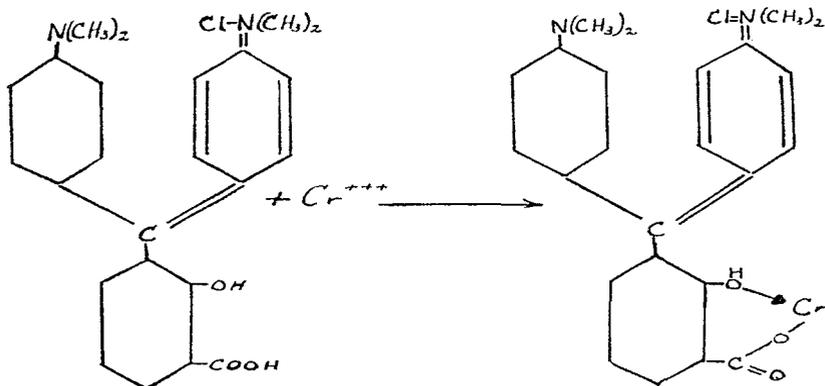


d.—COLORANTES OXAZÍNICOS, como la *Galocianina*:



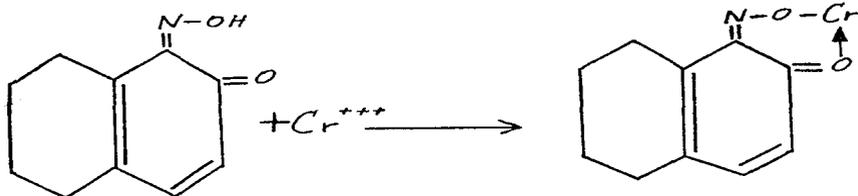
Se obtiene calentando el clorhidrato de nitrosodimetilanilina con ác. gálico. También se puede considerar como una oxazina ortoquinónica.

e.—COLORANTES DEL TRIFENIL-METANO, el *Violeta sobre Cromo*, puede considerarse dentro de este grupo. Forma su laca de la siguiente manera:



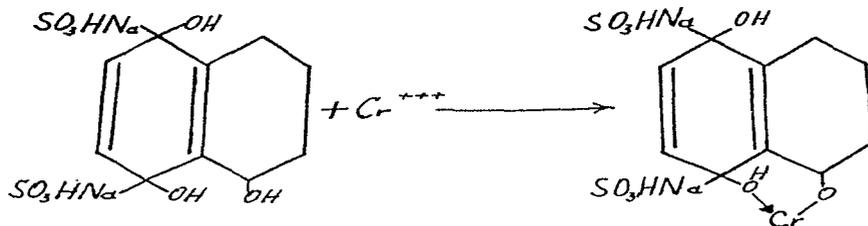
Se obtiene por condensación de una mol de ác. salicílico con una de paratoluidina y otra de dimetilanilina.

f.—COLORANTES NITROSOS, como la *Gambina G*, que produce una laca pardo-amarillenta con mordente de cromo:

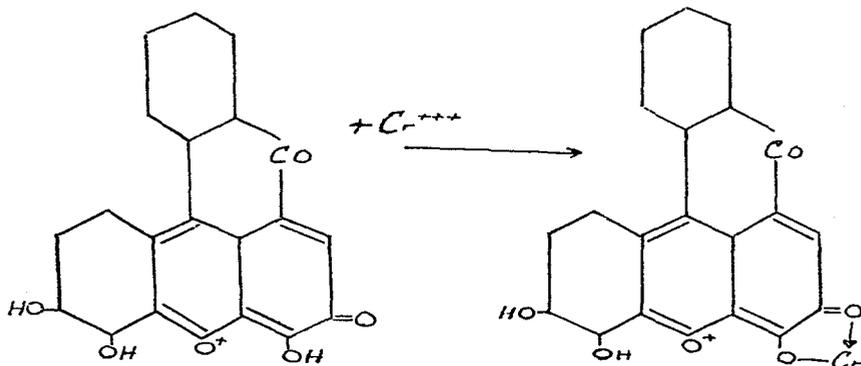


Se obtiene a partir del  $\beta$ -naftol, por tratamiento con ác. nítrico ( $NaNO_2 + HCl$ ).

g.—COLORANTES OXIQUINÓNICOS, como ejemplo se tiene el Negro de Alizarina S, obtenido tratando la naftazarina con el bisulfito sódico. Al mordentarlo forma así su laca:



h.—COLORANTES DEL XANTENO, el ejemplo clásico se encuentra en la Ceruleína, que se obtiene tratando la Galeína con ác. sulfúrico. La Galeína a su vez ha sido obtenida por condensación del pirogalol o del ác. gálico con el anhídrido ftálico.



Esta laca de color verde oliva, es muy sólida y por esto la Ceruleína se emplea para teñir cualquier fibra y para el estampado del algodón con muy buenos resultados.

Después de esta división, se da uno cuenta de que algunos colorantes mordentables poseen una pequeña y otros una mayor afinidad por la fibra.

En el primer caso sólo es posible la coloración de la fibra por medio de la aplicación del mordente, y en el otro, sirve para elevar la autenticidad del tono, mejorando el estampado.

Como mordentes se emplean sales metálicas solubles, que se hidrolizan fácilmente, principalmente las trivalentes.

Actualmente el estampado se hace por aplicación simultánea del colorante y el mordente con algunas excepciones que no son de tomarse en consideración.

De aquí que los mordentes deben prepararse en tal forma de evitar la formación prematura de la laca en el colorante para el estampado, conservándose ésta convenientemente por un determinado período de tiempo.

Además, es necesario que al secarse el estampado, comience la formación de la laca mediante el mordente, y finalice al efectuarse el proceso de vaporizado seguido a continuación.

La perfección con que llene estos requisitos el mordente depende principalmente del carácter hidrolizable de la sal empleada, así como de la igualación de la influencia variable entre el mordente, el colorante y la fibra. Esta nivelación es favorecida grandemente por el medio espesante, que ejerce una acción dilatadora tanto en la formación de la laca, como en la combinación de ésta con la fibra.

Como ya se ha dicho, los mejores mordentes por su facilidad de hidrolizarse son las sales de cromo trivalentes.

Este factor es muy importante, ya que la laca se forma a partir del compuesto resultante de la hidrólisis, hidróxido de cromo u óxido de cromo en un grado desconocido de hidratación:  $\text{Cr}(\text{OH})_3 - n\text{H}_2\text{O}$ , la reacción debe finalizar dentro de un límite de tiempo.

A causa de su dificultad para hidrolizarse, las sales neutras de cromo formadas con radicales de ácidos fuertes, no resultan buenos mordentes; sin embargo si se basifican, aumenta su fa-

cilidad para usarlos, pero casi nunca se emplean en el estampado del algodón (ni de las fibras vegetales en general), porque los ácidos minerales que se desprenden en el vaporizado tienen un efecto dañino sobre el tejido.

En general se pueden considerar como sales adecuadas para mordentes aquéllas que pierden carácter ácido por hidrólisis.

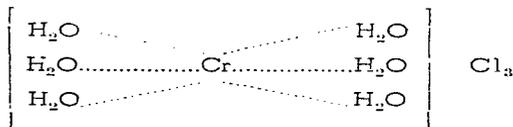
Los mordentes más importantes en la industria del estampado, son los neutros y sobre todo las sales de cromo básicas débiles, predominando las de los ácidos orgánicos.

Antes de tratar sobre cada mordente en particular, se explicará de un modo general las transformaciones que experimenta en el proceso.

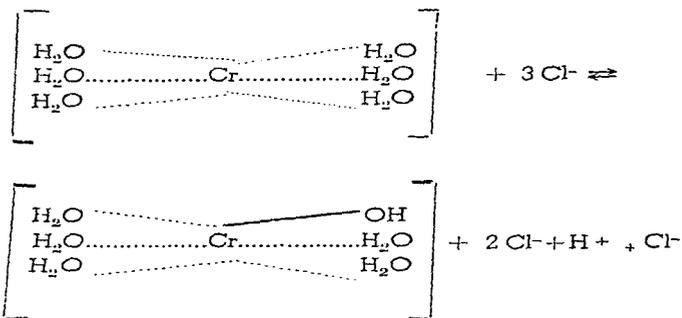
Para ello hay que tomar en consideración lo complicado de la química de las sales de cromo trivalentes, ya que se trata casi en su totalidad de combinaciones moleculares complejas.

Se pondrá como ejemplo el cloruro de cromo, considerando sus combinaciones moleculares con agua por ser las más sencillas y para poder aplicar al mismo tiempo las consideraciones a

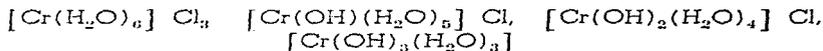
Una idea de estas combinaciones la da la siguiente fórmula: las condiciones del vaporizado.



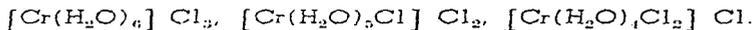
El átomo de cromo forma el átomo central del complejo; a él se encuentran unidas seis moléculas de agua por medio de valencias secundarias y pertenecen a la primera unión esférica del cromo. Los tres átomos de cloro de la segunda esfera se unen al átomo del metal por medio de valencias primarias. Se disocian en solución acuosa y el átomo metálico representa como hexacuación un catión de tres valencias. Por hidrólisis, también en solución acuosa, una de las moléculas de agua de la primera esfera, es substituída por un oxhidrilo:



En lugar de una molécula de agua sin carga se presenta un oxidrilo negativo, por lo que un catión de tres valencias, se convierte en uno de dos. Al repetirse este procedimiento se tiene un catión monovalente, con dos grupos OH en el núcleo y finalmente una combinación compleja neutra con tres grupos OH, en este caso un dihidróxido de cromo; las sales básicas representan escalas intermedias entre las sales neutras y los hidróxidos.



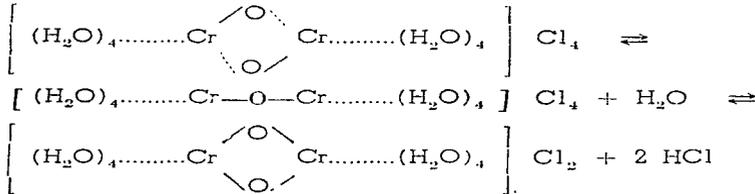
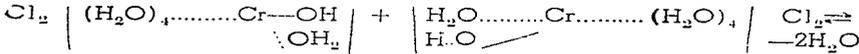
Ya que también toman parte los átomos de cloro en la formación del complejo, en las soluciones acuosas además del cloruro de cromo, habrá las siguientes sales neutras:



formándose por hidrólisis las sales básicas, que en los di- y monocloruros, además de los átomos de Cl contienen grupos OH en la primera esfera.

Estas sales básicas en soluciones acuosas sufren transformaciones que Stiasny denominó "aceitamiento".

El "aceitamiento" es un proceso de condensación en el que se unen dos o más átomos de cromo, desalojando agua o ácido. En dicho procedimiento se forman puentes de oxhidrilo u oxígeno y el aumento en la complejidad de las moléculas da lugar a la formación de pequeños coloides:



La hidrólisis se estimula por medio de un agregado de álcali y se disminuye por medio de un compuesto ácido. Así que se puede elevar el grado de conservación de los colorantes al cromo, añadiéndoles ácido, al mismo tiempo que se retarda la vaporización. La disociación hidrolítica de los mordentes de cromo en el proceso del vaporizado es de primordial importancia para la fijación de estos colorantes. Entonces se forma el colorante sobre sales básicas difícilmente solubles, en las que se presenta como escala intermedia el hidróxido de cromo en forma de coloide más o menos puro (lacas de color respectivas).

Los productos de la hidrólisis de los mordentes de cromo se depositan en la superficie interior de las fibras de la celulosa. Aquí es donde entran en acción las fuerzas de Van der Waals entre los compuestos hidroxílicos de las moléculas celulósicas y los átomos metálicos.

Los mordentes derivan de sales trivalentes o hexavalentes de cromo (cromatos), pero el mordentado se completa cuando estas últimas se han reducido a su forma trivalente.

A continuación se hablará de los mordentes más usados:

ACETATO DE CROMO.—En general los productos que se encuentran en el mercado no presentan una fórmula definida, pues casi siempre son mezcla de dos o más tipos diferentes de acetatos. Además su composición varía de acuerdo con el modo de obtenerlos y las materias primas empleadas.

Se obtiene en solución disolviendo el precipitado fresco de hidróxido de cromo en la cantidad necesaria de ác. acético. La sal obtenida posee una estructura compleja. No puede precipitarse en frío, pero esto se consigue calentando la solución a la ebullición, o por tratamiento con vapor de agua.

También puede obtenerse por doble descomposición de una solución de alumbre de cromo con plomo o acetato de calcio; o usando otro método, por reducción del dicromato de sodio en ác. acético en solución con un compuesto orgánico como la glucosa.

En el mercado se encuentra en forma de polvos verdes y violetas o en soluciones de 20-24°Bé.

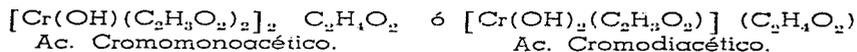
Las sales verdes generalmente son acetatos y las violetas sales básicas, que se descomponen fácilmente a temperatura elevadas.

En los más recientes libros de Química Textil se indican para los acetatos de cromo las antiguas fórmulas, de Recoura.

Cuando se encuentra en sol. tiene la siguiente fórmula:



Las sales violeta tienen por fórmula:



y las sales verdes:



Esta última fórmula es la que corresponde al Acetato de Cromo DH crist. que se usa mucho ya que su solución acuosa 1:4 tiene siempre un 7% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  y es bastante puro, porque no con-

tiene ác. sulfúrico lo que da una mayor estabilidad a los colores. Además se disuelve fácilmente en agua caliente.

Los estudios de Werner, Weiland y otros investigadores, han contribuido grandemente para aclarar la constitución química de estos compuestos.

De estos estudios se ha derivado que existen en todas las sales de cromo trivalente de ácido alifáticos (entre los que se cuentan también los acetatos), dos series de compuestos:

- 1.—Las combinaciones moleculares con agua; en el caso del acetato de cromo, el triacetato violeta en el que un átomo de cromo forma el complejo y
- 2.—Sales en las que tres átomos de cromo y seis restos ácidos forman el complejo. Aquí hay tres tipos de combinaciones: mono, di- y triacetatos. Estas tres sales son verdes. El primero tiene reacción neutra, los dos últimos son ácidos y por hidrólisis dan el mono y diacetato respectivamente.

Los restos de ác. acético que están fuera del complejo se pueden substituir por otros restos ácidos, hasta llegar a los nitroacetatos, sulfacetatos, cloracetatos (ya que los restos ácidos que están dentro del complejo no se dejan desplazar fácilmente por ácidos minerales), muy usados también en el estampado.

Hoy día se conocen 17 acetatos puros de cromo, incluyendo los hidratos. Sólo este metal tiene tantos acetatos y además presenta acetatos isómeros de diferentes series complejas.

Los acetatos usados en el estampado son generalmente mezclas, que se hidrolizan o se separan con vapor de un modo relativamente fácil, lo que hace su uso apropiado para la fijación de colorantes mordentables con un vaporizado corto.

FORMIATO DE CROMO.—Se obtienen generalmente tonos más sólidos que con los acetatos, pero consiguientemente su fijación es más lenta; por esta razón se usan menos y casi siempre para trabajos más delicados.

El formiato de cromo recomendado por A. Schenrer para usar-

lo con los colorantes de alizarina (Azul y Naranja, principalmente) es probablemente una sal compleja que tiene la siguiente fórmula:



Se obtiene por disolución del hidróxido de cromo en ác. fórmico.

LACTATO DE CROMO.—Durante muchos años fué usado como un mordente muy eficaz.

Se puede preparar disolviendo el hidróxido de cromo en ác. láctico, o por doble descomposición del lactato de calcio con sulfato de cromo.

Respecto a su uso se puede repetir lo que se dijo del formiato, añadiendo que con el lactato se obtiene un tinto más suave.

Sin embargo, la formación de la laca es generalmente incompleta, pues el metal no llega a perder su carácter electropositivo.

Se pueden obtener mejores resultados si el lactato de cromo se neutraliza con: carbonato de sodio, amoníaco o compuestos que contengan radicales amígenos como urea.

Las pastas de estampado preparadas con lactato son muy estables.

La importancia de las sales inorgánicas de cromo como: cloruro, sulfato, nitrato, etc., es muy relativa y las de ácidos orgánicos como: glicólico (no se usa por su elevado precio), oxálico, cítrico, tartárico, etc., aunque en algunas ocasiones han sido muy usados como mordentes, hoy día no tienen aplicación industrial.

De aquí se deduce que las lacas, se forman fácil y rápidamente con acetatos básicos neutros; se retardan con lactatos y formiatos, siendo incompletas cuando se emplean oxalatos, citratos y tartratos.

Hasta ahora sólo se han considerado las sales de cromo trivalentes y ahora se estudiarán las hexavalentes, los cromatos, que son los mordentes más usados actualmente.

CROMATOS.—Estas sales de cromo hexavalentes, no son por sí mismas mordentes, pero en cambio son fácilmente reducibles so-

bre la fibra hasta sales crómicas, lo que acontece de acuerdo con la siguiente reacción:



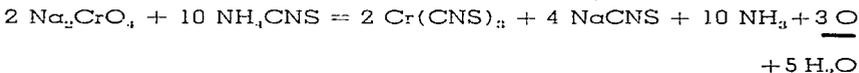
(en la que: Me' = álcali o sea  $\text{NH}_4$ ; X = Radical ácido; R = Substancia oxidable, medio reductor.)

De los cromatos los más usados son el de sodio ( $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ) y el de amonio [ $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$ ], los que se pueden obtener a partir de dicromatos por adición de sosa y amoníaco respectivamente. El cromato de amonio fué la primera sal de cromo (1832) que se utilizó para obtener mordentes de cromo.

La reducción del cromato deberá hacerse en medio ácido, por lo que se añade a las pastas, substancias que durante el vaporizado separen el ácido. Frecuentemente se usan sales de amonio (principalmente rodanato), pero pueden emplearse sales inorgánicas (como tiosulfatos, bisulfitos, etc.) u orgánicas.

Su adición impide al mismo tiempo, la formación indeseada de reacciones secundarias, que generalmente se presentan debido al poder oxidante del cromato.

Al usar los cromatos citados, la reacción se efectúa de la manera siguiente:



En el segundo caso, la cantidad requerida de rodanato de amonio, es un 40% inferior al primer caso, en el que esta cantidad se utiliza en la formación de rodanato de sodio. El rodanato de sodio también incrementa la fijación del colorante, por lo que se obtiene un estampado más completo.

El Cromato DH de la casa Durand & Huguenin S. A., Basilea (Suiza) es casi seguramente cromato de amonio.

Este mordente es hoy día el más empleado, sobre todo en la estampación del algodón\*, pues las pastas preparadas con él presentan una estabilidad excelente y los colorantes pueden fijarse con un vaporizado corto; sin embargo un tiempo mayor de vaporización no tienen ningún inconveniente, ya que no desprende productos volátiles ácidos en su fijación.

Puede usarse con espesantes de cualquier tipo a excepción de las gomas naturales.

Con este mordente se ha hecho posible la estampación junto con muchos de los colorantes Azoicos (principalmente Rapidógenos), ya que la tendencia de los colorantes al cromo de formar halos cuando tocan aquellos colorantes queda solucionada con el uso del Cromato DH.

Los resultados óptimos para estampado de colorantes al cromo junto con colorantes tina, se obtienen con este mordente contrastando con el uso del acetato de cromo que evita la fijación normal.

El procedimiento de los cromatos en general se caracteriza comparativamente con el de las sales crómicas por:

- 1.—Una claridad parcial mayor de los coloridos.
- 2.—Mejores solidez y
- 3.—Estampación óptima junto con colorantes:
  - a.—Algunos Azoicos principalmente Rapidógenos.
  - b.—Cubas.

---

\* Es el más empleado también en la estampación sobre rayones de bajo precio. Para estampar sobre seda se usa el Mordente Universal 9333 ó el Mordente Universal RC (el primero se encuentra en el comercio en tres concentraciones diferentes). Estos mordentes no coagulan las pastas ni aún en el caso de que el espesante sea la goma y les dan muy buen tacto a las telas, pero no son aplicables al algodón por su elevado precio.

CAPITULO III

## APLICACION

El estampado tiene por objeto comunicar una coloración en determinadas partes a la tela, generalmente policroma.

Sin embargo, hay que hacer notar, que también se puede dar al tejido una coloración parcial localizada sin estampar, por decoración con pistola de aire.

El estampado según las técnicas a seguir, se puede dividir en: estampado a mano y estampado mecánico.

El estampado a mano puede hacerse con tablas de madera previamente grabadas en alto relieve, así se obtienen resultados sumamente artísticos, pero su uso está restringido ya que la producción es muy pequeña y consecuentemente su costo es muy elevado.

El estampado a mano empleando un tamiz, se hace sobre mesas construídas especialmente y cuyo largo varía desde 25 hasta 90 metros. La clase del material es muy variada; su superficie no debe presentar irregularidades. Estas mesas generalmente tienen serpentines para vapor (tubos en espiral), para aire caliente, etc., o algún otro aditamento con el fin de secar las telas cuando aún están sobre la mesa.

De un lado de la mesa hay un riel que tiene a intervalos uniformes una clavija para colocar o asegurar el tamiz o molde del dibujo, que va a usarse. Este riel sirve como guía para repetir el dibujo a lo largo de la tela.

Los tamices pueden ser de seda natural, nylon o de metal, y van fijados en bastidores que tienen una forma y tamaño adecuados. El tamiz se pinta o cubre con ciertas substancias en aquellos lugares que no van a ser estampados sobre la tela, y así se tiene un molde. La preparación del dibujo sobre los tamices se hace por diversos métodos, siendo el fotográfico el más usual.

El bastidor del tamiz se coloca sobre la tela que se va a estampar y la pasta del estampado se hace penetrar a través de la sección abierta (o parte sin recubrir) del tamiz; esta operación se repite varias veces pasando la pasta con la ayuda de una paleta que puede ser de caucho o de madera. El complemento de los tamices correspondientes a cada color, da el dibujo deseado.

La viscosidad de las pastas debe ser pequeña para que pasen lo mejor posible a través del tamiz.

El estampado a mano también puede hacerse mediante un bloque grabado; este método que es muy antiguo da muy buenos resultados si se toman en cuenta las consideraciones hechas en el caso anterior.

Si el color se aplica por pulverización con el equipo adecuado, las pastas consecuentemente deberán ser muy fluidas.

El estampado mecánico empleado hoy día tuvo su origen en la estampación en perrotina (nombre debido a su inventor: Perrot), que consiste en la adaptación mecánica del estampado a mano ya que la perrotina lleva las placas en cilindros.

Este método aunque hoy día no se usa, fué la Base para que por modificaciones en la Maquinaria Textil se llegara a la estampación mecánica.

En general se puede decir que los colorantes usados en el estampado del algodón, son los mismos que se emplean en la tintorería, variando sólo su forma de aplicación y fijación.

Los colorantes para estampado deben repartirse uniformemente en un espesante. Sólo así se consigue regular su aplicación. Además se añaden a los colorantes otras substancias auxiliares para mantener disuelto el colorante, facilitar el lavado posterior de las telas, mejorar la fijación del colorante en la fibra, formación de lacas insolubles, etc. Estas substancias sólo deben empezar a desarrollar su acción sobre la tela cuando ésta se seca y terminarla en el vaporizado.

Respecto al quimismo del vaporizado ya se habló en el capítulo anterior.

El tiempo de vaporizado para lograr una perfecta formación de la laca; lo tardado del proceso y la necesidad de aplicar los

colorantes al cromo al lado de otros colorantes (Rapidógenos, Cubas, etc.) cuyo tiempo de vaporizado es menor (6-8 min.) hizo necesario acortar este proceso, lo que se logró por los siguientes medios:

1.—Por la obtención de colorantes mordentables de cromo solubles, los que se pueden fijar por un vaporizado corto. Como ejemplo se pueden mencionar los colorantes Ergán y Erganona descubiertos por René Bohn.

2.—Muchos colorantes al mordente de cromo, se fijan con un vaporizado de 8-15 min. al estampar con acetato de cromo. Pero se puede mejorar su fijación con un exceso de mordente, la solidez es menor, pero esto se contrarresta con la reducción del tiempo de vaporizado.

3.—Por adición de sustancias aceleradoras de la fijación.— Entre ellas se pueden mencionar: Urea, Tiourea, Hexametilente-tramina, Ureidos en combinación con bases heterocíclicas, amidas carboácidos o Nitrilos y la que mejor resultado ha dado es: Fijador CDH cuya patente pertenece a la casa Durand & Huguenin S. A., Basilea (Suiza) y que según se supone es un producto a base de urea mezclada con alcoholes o fenoles de punto de ebullición elevado, como: alcohol furfurilico o derivados del glicol.

Estas sustancias impulsan la dispersión o solución de los colorantes, aceleran la hidrólisis del mordente al mismo tiempo que licúan los espesantes.

En ninguno de estos casos se obtiene una penetración del colorante igual a la que se obtiene cuando el tiempo de vaporizado es de una hora.

La temperatura del vaporizador debe ser 1-5°C más que el punto de ebullición del agua. Para estos colorantes se ha determinado prácticamente que se obtienen resultados óptimos con una: P = 0.2 atm.

máx

T=102°C.

El vapor húmedo fija bien el colorante pero corre el dibujo; en tanto que si es vapor seco, debe aumentarse la cantidad de fijador para lograr una buena penetración.

Al vaporizado sigue todavía un tratamiento posterior de la tela, con substancias fijadoras, que varían según la naturaleza química del colorante y la solidez deseada; el espesante se elimina después en el lavado.

El lavado para eliminar el espesante es uno de los principales problemas que se presentan en el estampado de estos colorantes.

Del buen lavado depende el brillo y suavidad de la tela. Aquel depende del modo de reaccionar, si es que hay reacción entre el espesante y los mordentes de cromo.

El espesante más usado en el estampado del algodón es el almidón. En 1842, Runge observó que forma con las sales de cromo combinaciones difícilmente solubles, que frecuentemente se adhieren con fuerza a la tela en el estampado.

No se sabe realmente si las sales de cromo reaccionan con los grupos oxhidrúlicos de la molécula o si lo hacen con los restos de ácido fosfórico de las moléculas de amilopectina.

Las gomas en general se coagulan cuando se les añaden las sales de cromo.

La goma de tragacanto no da pastas estables, sucediendo lo mismo con la goma arábiga debido a su contenido de ácido aldobiónico, y además se trata de un coloide electrolítico.

Los éteres del ác. carbónico y la celulosa, sólo se pueden usar cuando se emplean mezclados con el alquiléter de la celulosa, siendo en este caso fácilmente lavables.

Hay que tomar en consideración las diferencias graduales que presentan los mordentes de cromo al reaccionar con espesantes que presentan aniones activos.

Lo hacen en este orden:

- 1.—Sales de cromo que contienen restos de ácidos inorgánicos.
- 2.—Sales puras de ácidos orgánicos que no forman complejos.
- 3.—Sales puras de ácidos orgánicos que forman complejos.

TABLA DE SOLIDECEZ DE LOS COLORANTES  
AL CROMO ESTAMPADOS SOBRE ALGODON

	LAVADO 40°C	ENJABONADO 100°C	CLORO	LUZ	SUDOR
1.—Amarillo Luxina al Cromo 5G	4-5	4	4	6-7	2-3
2.—Amarillo Percromo 2RL	5	4	4	5	-
3.—Cromocitronina R	5	5	4-5	6-7	4
4.—Amarillo Novocromo sólido 5R	4-5	4	4-5	5	3
5.—Naranja Novocromo brillante RRN	4	3-4	4-5	5	2-3
6.—Naranja Percromo GL	5	4-5	4-5	6	-
7.—Fosfina sólido al Cromo B	4-5	3-4	4-5	4-5	3-4
8.—Bruno de Antraceno S	4-5	4	3-4	5-6	4
9.—Bruno Percromo B	4-5	4	3-4	4	-
10.—Escarlata Novocromo sólido R	5	4-5	4-5	4	3-4
11.—Rojo Percromo RR	4-5	4	3-4	4	-
12.—Rosa Novocromo sólido B	5	3-4	4	4	3
13.—Violeta Luxina al Cromo B	4-5	4	3-4	5-6	3-4
14.—Burdeos Novocromo GR	5	4	4	4-5	3-4
15.—Azul Cromacetina S extra	4-5	3-4	4	5	3-4
16.—Cromazurina nueva HB	4-5	3	3	4	3-4
17.—Azul marino Percromo RL	4	3	4-5	5	-
18.—Verde Luxina al Cromo S	4-5	4	3-4	7	4-5
19.—Verde Percromo B	4-5	4	4	4	-
20.—Gris Novocromo sólido N	4-5	3-4	3-4	6	4
21.—Gris Percromo NL	4-5	4	4	6	-
22.—Negro Moderno N	4	3	3-4	6	3-4
23.—Negro Moderno ND	4	2-3	3-4	6-7	3

Las solideces a la luz están consideradas de 1 a 8, las demás de 1 a 5.

Existen infinidad de sustancias que pueden añadirse a los espesantes de goma y que son en todos los casos, medios solubles, de dispersión, y sobre todo hidrótopos.

La adición de estas sustancias debe conservarse dentro de ciertos límites con el objeto de no impedir la formación de la laca y su fijación, así como el corrido del estampado.

Según la naturaleza del procedimiento de estampado, se puede distinguir:

- 1.—Estampado directo.
- 2.—Estampado bajo reserva.
- 3.—Estampado por corrosión (Roído).

#### ESTAMPADO DIRECTO CON COLORANTES AL CROMO

Los colorantes al cromo pueden estamparse solos o al lado de otros colorantes. En el primer caso el estampado puede hacer se con o sin vaporizado.

Generalmente no se mezclan con otros colorantes, sin embargo puede hacerse con la Rodamina o el Azul de Metileno que también se fijan con mordente de cromo.

En este caso es necesario añadir los colorantes básicos sin tanino, dando con los colorantes mordentables amarillos, vivos tonos rojos o verdes. Las pastas de estampado tienen en este caso una estabilidad que deja mucho que desear.

Para tener una completa hidrólisis del mordente en el vaporizado, se necesita que éste sea de 45 min. y se puede emplear la siguiente receta general para el estampado:

Colorante .....	30 g.
Agua caliente .....	280 g.
Espesante (Almidón-Tragacanto) .....	600 g.
Calentar para disolver, enfriar y añadir Acetato de Cr DH crist. 1:4 ó Acetato de Cr 20°Bé .....	90 g.
	<hr/>
	1000 g.

Si se añaden 80 g/Kg. de Fijador CDH se puede acortar el tiempo de vaporizado (2 veces 8 min.), pero también se necesita aumentar la relación: acetato-color hasta 4:1 en vez de 3:1.

Cuando el mordente usado es Cromato DH, se puede preparar la pasta con:

Colorante .....	20 g.
Fijador CDH .....	20 g.
Agua caliente .....	340 g.
Disolver y añadir	
Espesante (Almidón-tragacanto) neutralizado con $\text{NH}_4 \text{ OH}$ .....	550 g.
Rodanato de amonio .....	20 g.
Cromato DH 1:2 .....	40 g.
Amoniaco 20% .....	10 g.
	<hr/>
	1000 g.

En este caso el vaporizado puede acortarse hasta 8 min.

Los mejores resultados se obtienen con el Cromato DH como mordente, sin embargo un vaporizado largo tiene la ventaja de favorecer la perfecta formación de la laca dando mejores solideces.

Además se facilita la completa hidrólisis del almidón del espesante facilitando así su eliminación en el lavado. En general será preferible un vaporizado largo a excepción de los colorantes "Moderno" cuyos tonos se debilitan.

PRACTICA.



Rojo Percromo RR .....	12.5	g.
Fijador CDH .....	12.5	g.
Agua caliente .....	75.0	g.
Espesante (Alm.—trag.) .....	125.0	g.
Rodanato de amonio 1:1.....	7.5	g.
Añadir en frío		
Cromato DH 1:2 .....	15.0	g.
Amoniaco 20% .....	2.5	g.

Cortado 1:2.

ESTAMPADO DIRECTO SIN VAPORIZADO.

Este método que apenas empieza a usarse tiene gran aceptación sobre todo en el estampado a mano.

Como mordente se emplea un "Mordente 3A" (3.5%) cuya composición es aún desconocida, ya que su descubridor la casa Durand & Huguenin S. A., Basilea (Suiza) todavía no publica nada al respecto. Sin embargo en su U.S.P. 2.456.471 indica que para poder acortar el tiempo de vaporizado a 2 min. o mejor aún suprimirlo, se necesita que la pasta de estampado además del colorante y del espesante contenga:

Un acelerador de fijación (Una amida como ejemplo: Urea).

Un medio de disolución (Tiodietilenglicol).

Separador de ácido ( $\text{NH}_4\text{Cl}$  u otra sal de amonio).

Solución de cromato neutro (Cromato de sodio o amonio).

Sal reductora (Tiosulfato o hidrosulfito).

Compuesto polihidroxicilo capaz de satisfacer una ecuación reversible de oxidación-reducción (Antraquinona).

En este método después de estampar y secar, se deja la tela colgada de 24 a 48 horas, se lava y se seca.

Se ha observado que se logra una fijación mejor todavía si antes de lavar la tela se pasa durante 10 seg. por la siguiente solución:

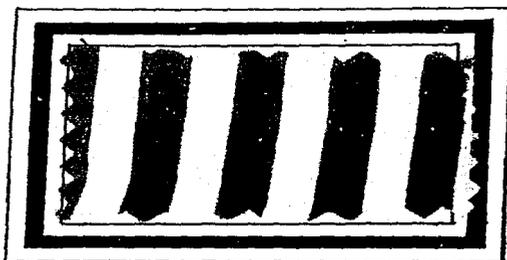
$\text{CaCl}_2$ .....	150 g.
$\text{H}_2\text{O}$ .....	150 g.
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ .....	0.5 g.

(El pH debe estar entre 4 y 5.)

la temperatura debe ser de 115-120°C. Después se sigue el proceso ordinario.

Nota.—Las pastas así preparadas solamente se conservan 2-3 días.

#### PRACTICA.



Rojo Percromo RR .....	12.5 g.
Desafén RPN .....	7.5 g.
Fijador CDH .....	20.0 g.
Agua cal .....	76.0 g.
Espesante .....	125.0 g.
Mordente 3A .....	9.0 g.

Cortado 1:2,

### ESTAMPADO AL LADO DE COLORANTES RAPIDOGENOS

Para desarrollar los colorantes Rapidógenos se les da un vaporizado ácido, el que debe ir precedido de un vaporizado neutro para asegurar la buena fijación de los colorantes al mordente de cromo.

Si se hace al revés, la fijación de estos últimos no será completa.

También se pueden desarrollar por vía húmeda pasándolos por una solución de:

30 ml/l de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  40%

50 g/l de Sal de Glauber crist.

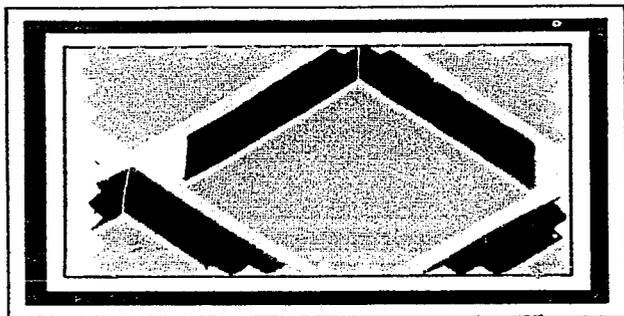
5 ml/l de  $\text{HCOOH}$  85%

la temperatura de desarrollo debe ser de 90-95°C.

El proceso de desarrollo por vía húmeda presenta algunos inconvenientes, pues además de su incomodidad, una ligera variación de las constantes mencionadas (temperatura, concentración de ácido en el baño) es suficiente para que los resultados sean defectuosos.

Como mordente debe usarse Cromato DH pues así se evita la formación de claros en las partes de contacto entre los colorantes.

PRACTICA.



Café.—

Café fenógeno GS .....	20 g.
Naranja fenógeno 3RA .....	20 g.
Azul fenógeno BN .....	20 g.
Cellosolve .....	50 g.
NaOH 38°Bé .....	30 g.
Agua .....	260 g.
Espesante (Alm.—trag.) .....	600 g.

Azul.—

Azul Polytopo 2B .....	10 g.
Azul brillante al cromo 2BS .....	20 g.
Fijador CDH .....	50 g.
Agua caliente .....	330 g.
Espesante (Alm.—trag.) .....	500 g.
Cromato DH 1:2 .....	90 g.

El fondo Amarillo está estampado con colorante Aridydes mezcla de: Amarillo FY2G y Café LW2K.

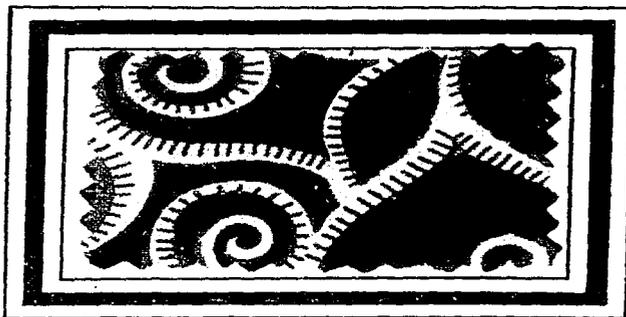
## ESTAMPADO AL LADO DE COLORANTES A LA CUBA

Cuando se van a estampar grandes fondos, al lado de dibujos delgados con tonos vivos, se obtienen muy buenos resultados si se hace con colorantes al cromo al lado de colorantes a la cuba. Con esto se obtiene un artículo de buenas solidez a la vez que su costo es reducido.

Se debe usar el Cromato DH como mordente, ya que así se evita el inconveniente que se presenta cuando se usa acetato de cromo, pues el ácido acético que desprende durante el vaporizado en cantidades bastante apreciables impide la buena fijación de los colorantes a la cuba.

Se obtienen sobre todo tonos oscuros.

### PRACTICA.



Naranja.—

Naranja Calcosol RY(dp.) .....	160 g.
Etilen-glicol .....	120 g.
Agua .....	40 g.
Espesante (Alm.—trag.) .....	480 g.
$K_2CO_3$ .....	120 g.
Rongalita C .....	80 g.

### Marino.—

Azul Marino Novocromo R .....	40 g.
Fijador CDH .....	60 g.
Agua caliente .....	230g.
Espesante (Alm.-trag.) .....	550 g.
Rodanato de amonio 1:1 .....	40 g.
Cromato DH 1:2 .....	80 g.

### ESTAMPADO BAJO RESERVA

Consiste en depositar sobre la tela, la pasta y que por teñido posterior de aquélla el color no se deposite en el lugar estampado.

La reserva es alguna substancia química que lleva la pasta y que descompone el colorante teñido, por ejemplo: citrato de sodio, acetato de sodio, etc.

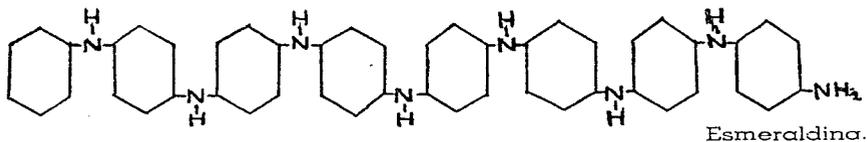
Cuando en la tela teñida el colorante no se ha desarrollado y se estampa la reserva, los dos colorantes se desarrollan y se fijan en el vaporizado. Este proceso se llama estampado en Semi-reserva y es menos usado que el anterior.

Los colorantes al cromo pueden emplearse en ambos casos con buenos resultados.

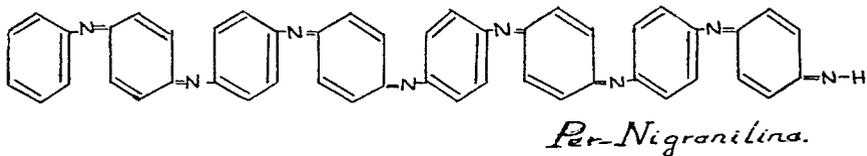
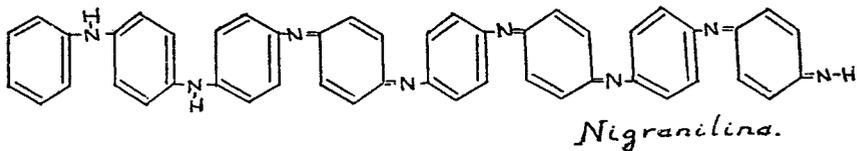
### RESERVA BAJO NEGRO DE ANILINA

Este colorante de oxidación es el más conocido e importante y se caracteriza por su intensidad de tono y su solidez contra los agentes químicos.

El Negro de Anilina se obtiene por oxidación de la Anilina mediante diversos oxidantes. En el primer paso de su oxidación forma Esmeraldina, que posteriormente produce el Negro de fenilamina también llamado Nigranilina. El proceso químicamente consiste en una deshidrogenación de la Anilina. Según Willstätter se obtiene con ocho moléculas de anilina y tiene la siguiente estructura:



Esta fórmula corresponde al color intermedio y que por oxidación más avanzada forma el Negro de Anilina o Nigranilina, que posteriormente puede llegar a producir la Per-Nigranilina:



Cuando la oxidación es incompleta no se pasa generalmente de la Esmeraldina. El Negro así obtenido es de un tono verdusco y no del que debe presentar el Negro de Anilina inalterable.

Según el proceso de oxidación se conocen tres clases de Negro de Anilina: El Negro de Anilina directo o de baño único, el Negro de fenilamina de oxidación y el Negro de Anilina al vapor. En el primer caso los principales oxidantes son los dicromatos de

sodio o potasio en presencia de ácidos; y en los dos últimos los aloratos de sodio o potasio como oxidantes y nitrato cúprico, cloruro de hierro o vanadato de amonio como transmisores de la oxidación.

La oxidación se hace en aire húmedo; una vez oxidada la tela, presenta un color verde obscuro que vira al negro en el lavado y enjabonado. Para aumentar la intensidad y solidez es necesario pasar por un baño de oxidación posterior con dicromato.

El negro así obtenido será más uniforme y sólido cuanto más lento haya sido el proceso de oxidación; de aquí que el método del baño único de resultados muy deficientes.

Con los colorantes al cromo se pueden obtener reservas que presentan buena solidez a la luz y al lavado, pero los tonos obtenidos no son muy vivos. Estas reservas se pueden obtener por estampado anterior (Reserva propiamente dicha) o estampado posterior (Semi-reserva).

#### ESTAMPADO ANTERIOR

Este proceso se emplea sobre todo en Inglaterra. Su principal ventaja es la de permitir una libertad de aplicación enorme, pues no es necesario completar el proceso el mismo día. Por el contrario, difícilmente se obtienen reservas de dibujos finos con este método.

La tela una vez estampada y teñida, debe pasarse por una solución de:

0.5 — 2 g/l. de  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  y

3 — 5 g/l. de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( $\text{CaCO}_3$ )

a una temperatura de 50°C.

#### ESTAMPADO POSTERIOR

La tela se tiñe inicialmente con el Negro de Anilina y se seca ligeramente en el hot-flue, obteniéndose un color verde oliva

claro. Si el tono es obscuro, indica que el secado fué muy energético y los estampados obtenidos serán defectuosos. Tampoco debe dejarse la tela expuesta al aire ya que puede oxidarse. Cuando se sigue este proceso debe completarse en el menor tiempo posible.

Después se estampa, y una vez secado y vaporizado debe dársele un paso por un baño de dicromato como en el caso anterior.

Como sólo se puede dar un vaporizado corto, únicamente son utilizables en este proceso los colorantes al cromo que pueden fijarse de este modo.

### RESERVA BAJO INDIGOSOLES.

Este proceso aunque no es muy usado, puede aplicarse con buenos resultados, ya que los colorantes indigsoles una vez desarrollados deben lavarse a la ebullición, sólo podrán usarse aquellos colorantes al cromo que tengan buena solidez al enjabonado.

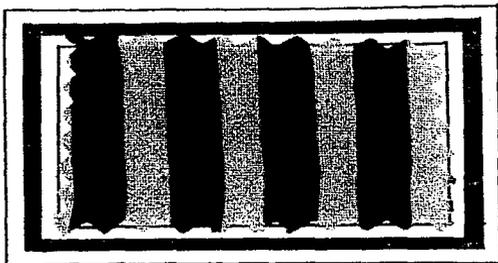
Los fondos teñidos con indigsoles sólo se pueden desarrollar por un vaporizado ácido, ya que los colorantes al cromo se alterarían fuertemente en un baño de ác. sulfúrico y nitrito o dicromato.

Al igual que en el caso anterior, el estampado puede hacerse antes o después del teñido.

En el primer caso es necesario que el baño de tintura contenga una buena cantidad de espesante (250 g/l) para poder obtener buenas reservas, también es de aconsejarse secar lo más pronto posible.

En el segundo es necesario teñir por el método del clorato de sodio y sulfocianuro de amonio, teniendo en cuenta las precauciones mencionadas en la reserva de Negro de Anilina. La reserva se hace con acetato o hiposulfito de sodio.

## PRACTICA.



Teñido con 5g/l. de Amarillo Indigosol IGK.

Estampado con:

Azul Politropo 2B .....	15 g.
Fijador CDH .....	25 g.
Agua caliente .....	65 g.
Espesante (Alm.-trag) .....	225 g.
Enfriar y añadir:	
Blanco de zinc 1:1 .....	125 g.
Cromado DH 1:4 .....	45 g.

### RESERVA BAJO AZUL DE VARIAMINA.

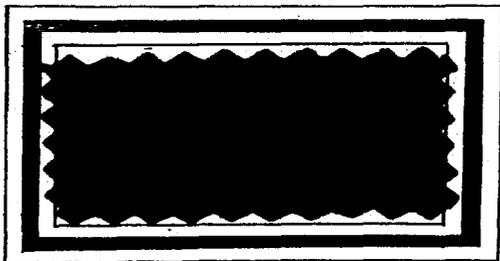
En estas reservas es necesario teñir inicialmente con una solución de Naftol AS que debe contener más de 15 g/l pues sino el azul obtenido será muy débil.

También se puede estampar sobre telas naftoladas con muy buenos resultados.

Se seca débilmente en el hot-flue y se estampa la reserva. Una vez seca y vaporizada la tela, se pasa por un foulard cuya solución: 35 g/l. de Azul de Variamina se combina con el Naftol AS para dar el tono sólido. Después debe pasarse por una solución de  $\text{NaHSO}_3$  (20 g/l.) para retirar el exceso de Naftol AS.

Únicamente debe usarse Cromato DH como mordente, ya que cualquier otro daría lugar a la formación de aureolas.

## PRACTICA.



Teñido con 16 g./l. de Naftol AS.

Estampado con:

Verde Novocromo brillante FB .....	15 g.
Fijador CDH .....	20 g.
Agua caliente .....	100 g.
Espesante (Alm.-trag.) neutralizado con NH <sub>4</sub> OH .....	300 g.
Cromato DH 1:2 .....	20 g.
Rodanato de amonio .....	40 g.
Amoníaco .....	5 g.

Copulado con 35 g./l de sal de azul de Variamina. RT.

### ESTAMPADO POR CORROSION (ROIDO)

Por roído se entiende la destrucción química del colorante, ya sea por medio de algún agente oxidante o reductor y su eliminación posterior de ambos en el lavado.

La aparición en el mercado de algunos colorantes al cromo resistentes al roído, dió origen a su empleo.

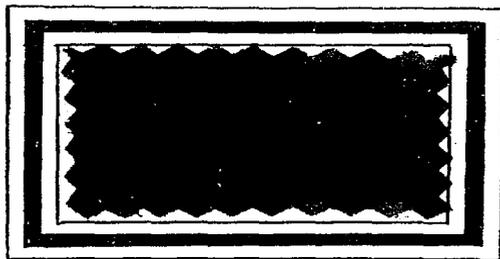
Las pastas de colorantes al cromo para roídos son neutras o alcalinas, y con ellas se pueden roer gran número de fondos te-

ñidos con: colorantes directos, ciertos colorantes diazo o mejor aún muchos colorantes al cromo, obteniéndose en muchos casos con mezclas de estos colorantes mejores resultados que con los de colores a la cuba.

Notas: 1.—Si no es posible vaporizar más de 8-15 min., será necesario añadir 50-80 g/kg. de Fijador CDH. El tiempo de vaporizado normal puede variar entre 35-50 min.

2.—Si el espesante usado presenta reacción ácida, deberá neutralizarse con amoníaco de 22%.

#### PRACTICA.



Teñido con:

Cromocotronina R .....	10 g.
Fijador CDH .....	80 g.
Espesante (Alm.-trag.) .....	50 g.
Agua .....	740 g.
Cromato DH 1:2 .....	120 g.

COLORANTES AL CROMO QUE PUEDEN USARSE  
PARA ROER

- AMARILLOS: Amarilo Luxina al Cromo 5G.  
Amarillo Luxina al Cromo R.  
Amarilo Moderno.
- NARANJAS: Naranja para roído al Cromo O.  
Naranja Percromo para corroer G.
- BRUNOS: Bruno de Antraceno S.  
Bruno para roído al Cromo B.  
Bruno para roído al Cromo R.
- ROJOS: Cromardinas B, BB, BN, BR.  
Rojo para roído al hidrosulfito CJM.
- VIOLETAS: Heliotropo Moderno DH.  
Violeta brillante sólido 6B.  
Violeta Moderno O.
- AZULES: Antracianina S.  
Azul 1900 doble.  
Azul Cromacetina S.  
Azul Moderno BB, CVI.  
Azul Moderno Royal.  
Cromazurina nueva HB.  
Cianina brillante sólido R.  
Cianina Moderno V.
- VERDES: Cromoclorina G.  
Oliva Moderno JN.  
Verde Luxina al Cromo S.  
Verde Moderno N.
- GRISES: Gris al Cromo III.  
Gris Moderno CVX, MC, PS, RCN.
- NEGROS: Negro Moderno N, ND.

Estampado con:

Cromorodina BR .....	15 g.
Fijador CDH .....	25 g.
Agua .....	65 g.
Espesante (Alm.-trag.) .....	300 g.
Hidrosulfito R conc .....	50 g.
Cromato DH 1:4 .....	45 g.

CAPITULO IV

## CONCLUSIONES

Los mordentes de cromo más fácilmente hidrolizables, son sus sales trivalentes.

Los resultados óptimos en la estampación del algodón, se obtienen usando el Cromato DH como mordente, ya que:

- 1.—Basta un vaporizado corto para la fijación de la laca.
- 2.—No desprende vapores dañinos en el vaporizado.
- 3.—Se obtienen buenos estampados de colorantes mordentables de cromo junto con:

α.—Algunos colorantes Azoicos principalmente Rapidógenos.

b.—Colorantes a la Cuba.

Los tonos obtenidos con los colorantes mordentables de cromo, son brillantes y presentan un carácter pigmentado característico.

Sus solideces, principalmente a la luz, son buenas comparativamente con las de colorantes de igual precio.

Estos colorantes deben de lavarse a 40°C.

Aunque la laca formada será más perfecta si el tiempo de vaporizado es mayor; se puede decir que se ha resuelto el problema de acortar el tiempo de vaporizado, siendo de recomendarse el método en que se añade Fijador CDH a la pasta de estampado.

El espesante de almidón es el que da mejores resultados para el algodón, a lo cual se puede añadir su bajo precio.

BIBLIOGRAFÍA.

- BARTH, H.—“*Über den Chemismus des Chromobeizendrucks*”. Melland XXXI Band. Februar 1950, 120.
- CAIN AND THORPE.—*The synthetic Dyestuffs and the intermediate products from which they are derived*. Charles Griffin and Co., Ltd. London. 1946.
- DISERENS, L.—*The Chemical technology of Dyeing and Printing*. Reinhold Publishing Corp. New York. 1948.
- FIESER, L. Y FIESER, M.—*Química Orgánica*. Editorial Atlante, S. A. México, D. F. 1948.
- GEORGIEVICS, G. AND GRANDMOUGIN, E.—*A text-book of Dye Chemistry*. Scott, Greenwood and Son. London. 1920.
- HILL, A. AND KELLEY, L.—*Organic Chemistry*. The Blakiston Co. Philadelphia. 1943.
- KARRER, P.—*Tratado de Química Orgánica*. Editorial Nacional, S. A. México, D. F. 1946.
- KOECHLIN, C.—“*Sur l'histoire des applications de crême dans l'impression et dans la teinture*”. Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse. Bd. XXV, S. 339.
- MATTHEWS, J. M.—“*Application of Dyestuffs*”. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1974.
- RIQUELME SÁNCHEZ, M.—*Química de las Materias Colorantes Naturales y Artificiales*. I. Manuel Marin Editor. Barcelona. 1948.
- LI. S. P. 2.456,471. (1948.)