

Tesis de Posgrado

Fabricación de telas "Alpaca" y su tintura

Haim, Erico

1955

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Haim, Erico. (1955). Fabricación de telas "Alpaca" y su tintura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0845_Haim.pdf

Cita tipo Chicago:

Haim, Erico. "Fabricación de telas "Alpaca" y su tintura". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1955.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0845_Haim.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES.

1955

RESUMEN DE LA TESIS

para optar al título de

DOCTOR EN QUIMICA.

TEMA:

FABRICACION DE TELAS "ALPACA" Y SU TINTURA.

Alumno: ERICO HAIM.

Profesor: Dr. CARLOS GINI LACORTE.

Año 1955.

Des. de Tesis 845

La tintura de la lana o del pelo mohair en colores de excelentes solideces y perfectamente igualados, no representan en la actualidad un problema para el químico tintorero; pero cuando se trata de mezclas de lana y pelo mohair, su tintura perfecta representó hasta el momento un problema poco menos que insoluble.

Como resultado del presente trabajo se encontró un método que permite realizar las tinturas de las telas "Alpaca", que son mezclas de 56 % de lana y 44 % de pelo mohair, con excelentes resultados, tanto en las solideces como en los colores y su igualación; asimismo el método es susceptible de ser aplicado con dos variantes según los colorantes que se utilizan.

En la primera parte del trabajo se procede a estudiar las características básicas de la lana y del pelo mohair; y la preparación de la mezcla. A continuación se detallan los procesos de hilandería, tejeduría, zurcido y pinzado indicando las características que debe reunir cada uno de ellos.

Por su importancia se destacan los procesos de apresto húmedo y de apresto seco, presentando con detalles su aplicación; asimismo en esta primera parte y con el objeto de presentar un diagrama completo del proceso de fabricación de las telas "Alpaca", se destinó un capítulo a estudiar los métodos de tintura: primario y secundario.

Como la parte de fabricación desde los tops hasta la tela, no representa un problema mecánico. que fuera necesario estudiar a fondo, sino que el proceso aplicado consiste en una adaptación para este tipo de mercadería de los métodos de hilandería y tejeduría clásicos; adaptación en que se tiene en cuenta las características que deben reunir las telas "Alpaca"; y siendo por otra parte de extraordinaria importancia la parte de tintura, que era donde se habían presentado los mayores inconvenientes, y era asimismo el proceso que había de conferir finalmente a las telas "Alpaca", sus características finales; se destinó la segunda parte a detallar los estudios realizados sobre los colorantes orgánicos artificiales susceptibles de ser aplicados en la resolución de nuestro problema; problema que fué encarado y resuelto, tal como se presenta en la tercera parte.

Iniciamos la segunda parte con una revisión de los principios fundamentales y la clasificación química de los colorantes orgánicos artificiales; la clasificación química adoptada y estudiada fué la del Colour Index, en lugar de las tablas de Schultz por su mayor difusión en nuestro país.

Una vez seleccionadas de las 26 divisiones del Colour Index, las cinco divisiones en las que estaban incluidos los colorantes utilizados, se estudiaron estas divisiones desde el punto de vista químico, mencionando la presencia de los grupos indispensables que permiten la formación de un complejo interno o quelato de cromo y el colorante. Como las telas "Alpaca" deben poseer determinadas solideces a distintos agentes físicos y químicos, soli-

deces que corresponden a los tratamientos a que deben ser sometidas las telas en la fábrica a fin de conferirle su aspecto definitivo, y las solideces a las que debe resistir como consecuencia del uso (transpiración, luz, etc.), se resumen las determinaciones en estas solideces. Se destina un capítulo, por su importancia, al estudio de la igualación, la que se considera en función de distintos factores: agotamiento del baño, migración de los iones, temperatura y pH del baño de tintura, etc.

Como la clasificación química no satisfacía la interpretación de la aplicación de los colorantes orgánicos desde el punto de vista práctico, se transcribe una clasificación comercial de los colorantes orgánicos, pero para los colorantes que se han utilizado: colorantes ácidos y colorantes de cromatado, se propone una clasificación de los mismos en base a su estructura química y su aplicación práctica.

Tomando como base esa clasificación que proponemos, se estudian a continuación los distintos métodos de tintura para cada uno de los subgrupos.

Estudiados todos los factores que intervienen en la resolución de nuestro problema: mecánicos y químicos; aún cuando los mecánicos, como se ha dicho representan únicamente una adaptación a la mezcla de lana y pelo mohair de los métodos conocidos, pasamos a la parte química en que nos encontramos en condiciones después del estudio teórico y de laboratorio realizado y reseñado en la segunda parte, de trabajar directamente en la planta.

Los ensayos realizados en planta, los dividimos en dos grandes grupos, los que se realizaron sobre tops y aquellos directamente sobre tela "Alpaca"; en todos los casos los ensayos realizados en planta, debieron ser complementados con pruebas de laboratorio; especialmente aquellos destinados a estudiar la influencia del volumen del baño de tintura y de su pH sobre la igualación, la velocidad de agotamiento y el poder de migración de los colorantes; todos los datos hallados se presentan resumidos en gráficos a fin de facilitar su comprensión.

Dos factores importantes: alcalinidad de la lana después de su lavado, y la acidez derivada del carbonizado se estudian vinculándolos a la igualación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES.

- T E S I S -

para optar al título de

DOCTOR EN QUIMICA.

TEMA:

FABRICACION DE TELAS "ALFACA" Y SU TINTURA.

Alumno: ERICO HAIM.

Profesor: Dr. CARLOS GINI LACORTE.

Año 1955.

TESIS 845

P A R T E I

ESQUEMA DE FABRICACION DE TELAS "ALPACA".

C A P I T U L O 1º

INTRODUCCION Y GENERALIDADES.

Las telas denominadas comunmente "Alpaca" son de origen reciente. Su agradable uso en la vestimenta masculina y femenina ha hecho, que hayan sido adoptadas en muchos países, especialmente en aquellos de clima cálido. Las primeras telas "Alpaca" fueron fabricadas en Inglaterra, constituyendo un artículo textil de exportación de primera categoría. Su fabricación permaneció lógicamente secreta. Al iniciarse recientemente en la Argentina los ensayos para fabricar telas "Alpaca", se chocó con muchas dificultades que tuvieron que ser subsanadas paulatinamente en el transcurso de tres años de pacientes investigaciones y ensayos. Hoy día, se han conseguido resultados satisfactorios y la producción de telas "Alpaca" está en pleno desarrollo.

Las características principales de las telas "Alpaca" son las siguientes: un brillo muy intenso, tacto algo áspero y seco, el tejido debe ser liviano, pero no transparente.

Aparte de su aspecto externo, deben cuidarse otros detalles sumamente importantes: Al mojarse y plancharse posteriormente, la tela no debe formar burbujas y debe adquirir nuevamente su brillo; el color debe ser firme y parejo. La tela no debe encoger ni arrugarse y tampoco debe presentar quebraduras

que son rayas longitudinales que se producen por defectos en la fabricación.

Para conseguir todas estas características, es necesaria una fabricación sumamente cuidadosa y se puede afirmar que la producción de telas "Alpaca" es una de las más difíciles en la industria textil.

La dificultad principal se encuentra en el teñido de las telas "Alpaca" por la razón de que el poder de tinción de la lana y del pelo mohair es considerablemente diferente. Su resolución es el objeto principal del presente trabajo.

C A P I T U L O I I

MATERIAS PRIMAS

a) PELO MOHAIR:

Las materias primas que entran en la fabricación de las telas "Alpaca" son lana y mohair.

El mohair es un pelo proveniente de una raza especial de cabras blancas. Estos animales se encuentran principalmente en algunas zonas áridas del Cercano Oriente, como por ejemplo en el Irán. En la Argentina se empezó la cría de la cabra "Mohair" en la zona del Sud, especialmente en Chubut y Río Negro. El pelo de estas cabras tiene múltiples usos en la industria textil. Para obtener la materia prima para la tela "Alpaca" es necesario hacer una clasificación y selección sumamente cuidadosa de estos pelos. Es necesario elegir lotes de animales de pelaje completamente blanco. Aparte debe tenerse en cuenta la finura de los pelos de los animales, su brillo y su suavidad al tacto. Todas estas características son esenciales para la posterior elaboración de la tela "Alpaca". En la Argentina la crianza de las cabras "Mohair" es relativamente nueva y por esa razón hay ciertas dificultades para seleccionar lotes apropiados que rindan la calidad necesaria.

La esquila de los animales se efectúa una a dos veces por

año, generalmente en los meses de Noviembre y Diciembre. Una vez efectuada la esquila, el pelo se envía a barracas especiales para su posterior tratamiento que consiste en la clasificación. Para la tela "Alpaca" se utilizan solamente algunas pequeñas mechas de pelo de lomo y de la parte superior de las patas del animal. Se utilizan solamente las mechas de pelo largo, fino, parejo y de gran brillo. La clasificación del pelo es importantísima para el buen resultado de la tela. Debe cuidarse también, de cortar las puntas de las mechas seleccionadas para evitar los "Pelos muertos", tópico que se tratará más adelante. El rendimiento de un buen lote de pelo mohair es solamente de un 7-9 % habiendo un desperdicio de 91-93 %. Este desperdicio se utiliza lógicamente para otros usos textiles, de costos menores. Este enorme desperdicio explica en parte el costo relativamente alto de la tela "Alpaca".

Una vez efectuada la clasificación del pelo mohair se procede a su limpieza mecánica. Ya en esta parte del proceso deben cuidarse las características principales del mohair que es su brillo y su tacto especial. Estas características se pierden fácilmente si el mohair entra en contacto con sustancias alcalinas, como sería el caso de un lavado con jabón y soda. La limpieza mecánica se efectúa en aparatos especiales que golpean el pelo mohair en forma intensa. Con este proceso se consiguen dos objetos principales. Primeramente se elimina la suciedad, el polvo y las sustancias celulósicas (por ejemplo, pasto se-

co), mezcladas y adheridas al pelo mohair y segundo, se consigue la eliminación parcial del denominado "Pelo muerto". El pelo muerto es el problema más serio que se presenta en la elaboración de la tela "Alpaca". Como se sabe, el pelaje de los animales se va renovando continuamente. El pelo sobrante empieza por no crecer más, se va secando, empezando por la punta, y finalmente se rompe y se transforma en una sustancia inerte, de composición química no exactamente definida, teniendo como base sustancias gelatinosas y queratinosas. Este pelo queda entremezclado hasta un cierto porcentaje con el resto del pelo del animal y solamente el sobrante se cae. Al efectuar la esquila, el pelo muerto queda con el resto del pelaje y por las razones que expendremos durante el desarrollo del presente trabajo, es imprescindible eliminarlo en su casi totalidad. Por otra parte hay pelos "Semi-muertos" que tienen la mitad la constitución de un pelo vivo y la otra mitad la constitución de un pelo muerto. El pelo muerto forma un estorbo enorme en casi todos los procesos físicos y químicos de elaboración de la tela "Alpaca". Las dificultades en los procesos físicos son los siguientes:

En la hilatura es inconveniente, porque el pelo muerto es sumamente quebradizo y no presenta ninguna elasticidad, por lo tanto no se puede ligar con la lana y forma un hilado deficiente.

En la tejeduría molesta por formar hilados desparejos y dificultar la tarea del tejedor.

En el zurcido y pinzado presenta una dificultad por aumentar el costo de mano de obra al tratar de eliminarlo.

En el apresto es un agente sumamente molesto, al no permitir el tundozado perfecto de la tela. Al no ser perfectamente tundozada, la tela presenta, una vez terminada, un aspecto completamente distinto del usual y también por el exceso de fieltro en su parte externa pierde su brillo y su tacto.

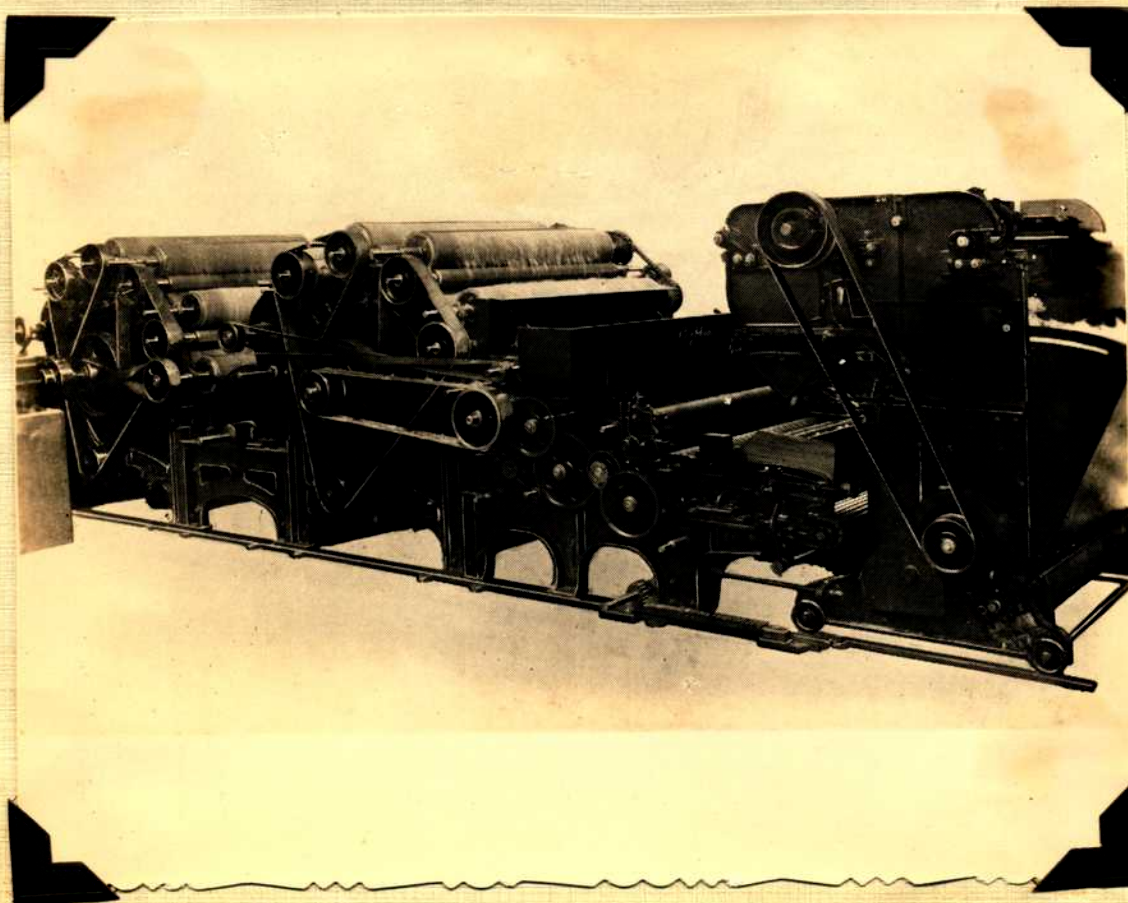
Las dificultades en los procesos químicos son las siguientes:

Uno de los secretos más grandes, quizás el proceso fundamental en la fabricación de las telas "Alpaca", es el teñido. La descripción e investigación detallada de este proceso químico se expondrá en la parte correspondiente del presente trabajo. Sea dicho solamente en esta parte que uno de los problemas más graves en el teñido, es la presencia de pelo muerto en la mercadería.

Una vez efectuada la limpieza del pelo mohair se procede a la primera fase de la elaboración que consiste en elaborar el tops del pelo mohair. Se procede de la siguiente forma: el pelo se coloca en cardas especialmente adaptadas y se obtiene en esa forma la primer mecha que después pasa por las peinadoras y da el tops de pelo mohair.

La carda consiste en un grupo de tres máquinas continuas que consisten esencialmente (cada una de ellas) en un tambor grande que gira a una velocidad relativamente alta y adosados

a él una serie de tambores chicos del mismo ancho pero de diámetro muy inferior y que giran a gran velocidad en sentido inverso. Tanto el tambor grande como los tambores chicos están cubiertos por una tela especial que tiene toda su superficie cubierta por alambres formando una alfombra metálica que se denomina guarnición de carda. Al entrar en esta máquina el pelo mohair recibe su primer peinado y también se eliminan una cantidad de pelos muertos. Las peinadoras anteriormente nombradas corresponden a las máquinas comunes de hilandería de lana peinada y efectúan el mismo trabajo, por lo tanto no se describen en el presente trabajo ya que no presentan ninguna particularidad.



b) LANA:

La otra materia prima usada en la confección de las telas "Alpaca" es la lana. Sobre las características especiales de la lana tanto desde el punto de vista químico como técnico se ha investigado mucho y no corresponde entrar en detalles. En la parte experimental se mencionará brevemente algunos ensayos efectuados para el reconocimiento de la lana. La lana usada en la confección de las telas "Alpaca" en la Argentina deb ser una lana perfectamente clasificada y seleccionada de una finura 64 a 70 según las unidades internacionalmente usadas. El tipo de lana usado es el de lana merino austral proveniente de los territorios del Sur especialmente Neuquén y Río Negro. Se recomienda usar lotes seleccionados de ciertas estancias que tienen la propiedad de tener, a pesar de su gran finura, un tacto nervioso y un gran brillo.

Los procesos que llevan a la obtención de la lana lavada son suficientemente conocidos y serán nombrados aquí brevemente. Primeramente se efectúa la esquila en los meses de Octubre a Diciembre. La lana recolectada se manda para clasificar separándose del mismo vellón diferentes calidades de lana, siendo la lana usada para las telas "Alpaca" de selección más fina. Una vez efectuada la clasificación se procede al lavado normal de la lana. Este lavado se efectúa en establecimientos especializados y con la maquinaria apropiada. La máquina usada para el lavado de lana consiste en piletas consecutivas provistos de soportes especiales para efectuar el movimiento de la lana en contracorriente con el agua del

lavado, quiere decir que la lana que recién entra está en contacto con el agua más sucia y a medida que la lana va pasando de pileta en pileta y está más limpia se encuentra con agua también más limpia.

Finalmente entra en las piletas de enjuague y de ahí al secadero que consiste en una gran cámara calentada por cañería de vapor y que tiene un gran tambor que gira y va removiendo en esa forma la lana hasta que finalmente a la salida de la cámara caliente la lana sale completamente seca. La lana lavada cae directamente por embudos en cañerías que llevan la lana a los depósitos por medio de aire comprimido. El lavado de la lana se efectúa normalmente con agregados de jabón, jabones sintéticos, soda solway, y otras substancias químicas que generalmente cada establecimiento mantiene en reserva.

El rendimiento de la lana que se usa para la confección de las telas "Alpaca" es de aproximadamente 45 a 49 % de lana sucia.

c) PREPARACION DE LA MEZCLA:

Una vez obtenido el tops de pelo mohair y la lana lavada, se prepara la mezcla para elaborar el hilado mezcla de mohair con lana. Uno de los aspectos fundamentales en la elaboración de la tela "Alpaca" es precisamente conseguir una mezcla adecuada para el hilado necesario. Hay que tener en cuenta dos aspectos opuestos: Si se usa una cantidad excesiva de pelo mohair, se obtiene con muchas dificultades un hilado deficiente, que es casi imposible de trabajar en los telares y también en tal caso la tela terminada no tiene la resistencia exigida y necesaria. En caso de usar en la mezcla una cantidad excesiva de lana no se obtienen las propiedades exigidas en la tela "Alpaca", es decir el brillo, el tacto y las propiedades térmicas que lo hacen tan apropiadas para el uso en los climas cálidos. Después de muchos ensayos y mejoras producidas en la hilatura y en la tejeduría se ha llegado a establecer que la proporción ideal para formar la mezcla consiste en un 53 % de lana merino austral y un 47 % de tops de pelo mohair. Como en los procesos de hilatura el desperdicio de pelo es algo mayor que el desperdicio de lana, se obtiene finalmente en el hilado y en la tela terminada una proporción de 56 % de lana y de 44 % de pelo mohair. Aún cuando en Inglaterra se elaboran hilados de pelo mohair puros, es decir 100 % de pelo; pero según informes recogidos, este hilado es muy difícil de trabajar. También hay que tener en cuenta que la calidad del pelo mohair que se obtiene en la Argentina no está todavía a la altura del que se obtiene en el Cercano Oriente. Según los mismos informes, también en Ingla-

terra se usan mezclas de composición semejante a las usadas por nosotros.

C A P I T U L O I I I

PROCESO DE HILANDERÍA.

Una vez efectuada la mezcla de pelo mohair con lana merino en las proporciones indicadas en el capítulo anterior se procede a la preparación del hilado para proseguir la elaboración de las telas "Alpaca". Los procesos de hilatura no se diferencian mayormente de los procesos comunes usados para preparar los hilados de lana peinada, y, por lo tanto, no se describirá detalladamente cada uno de los procesos sino que se hará un resumen somero de los procesos usados ya que la descripción de cada uno de los mecanismos se pueda obtener en cualquier manual de las industrias textiles usados para hilatura de lana peinada.

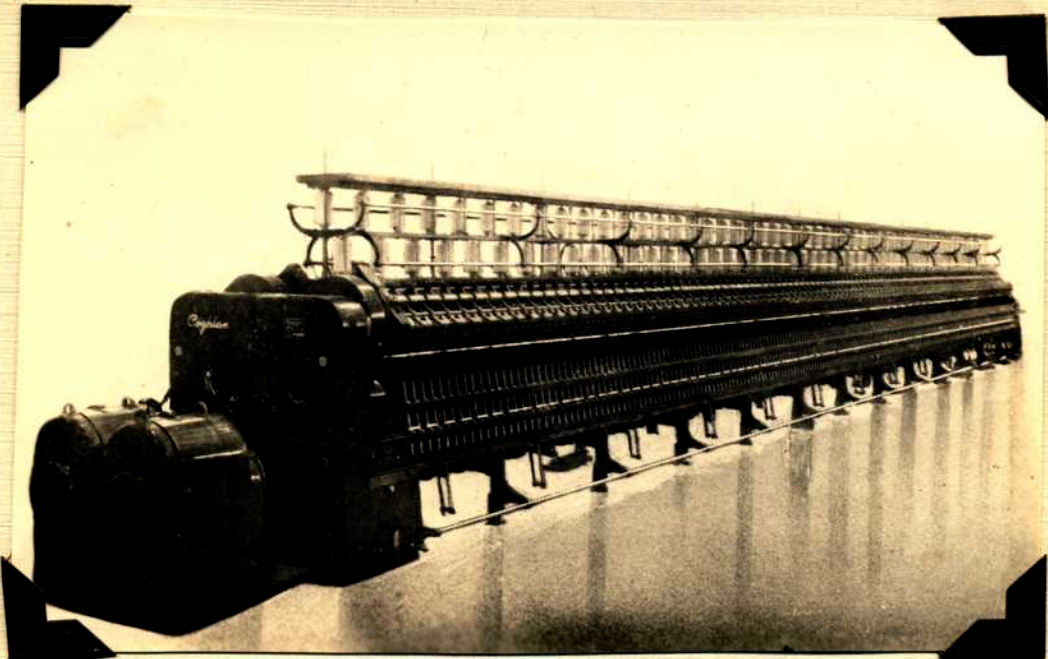
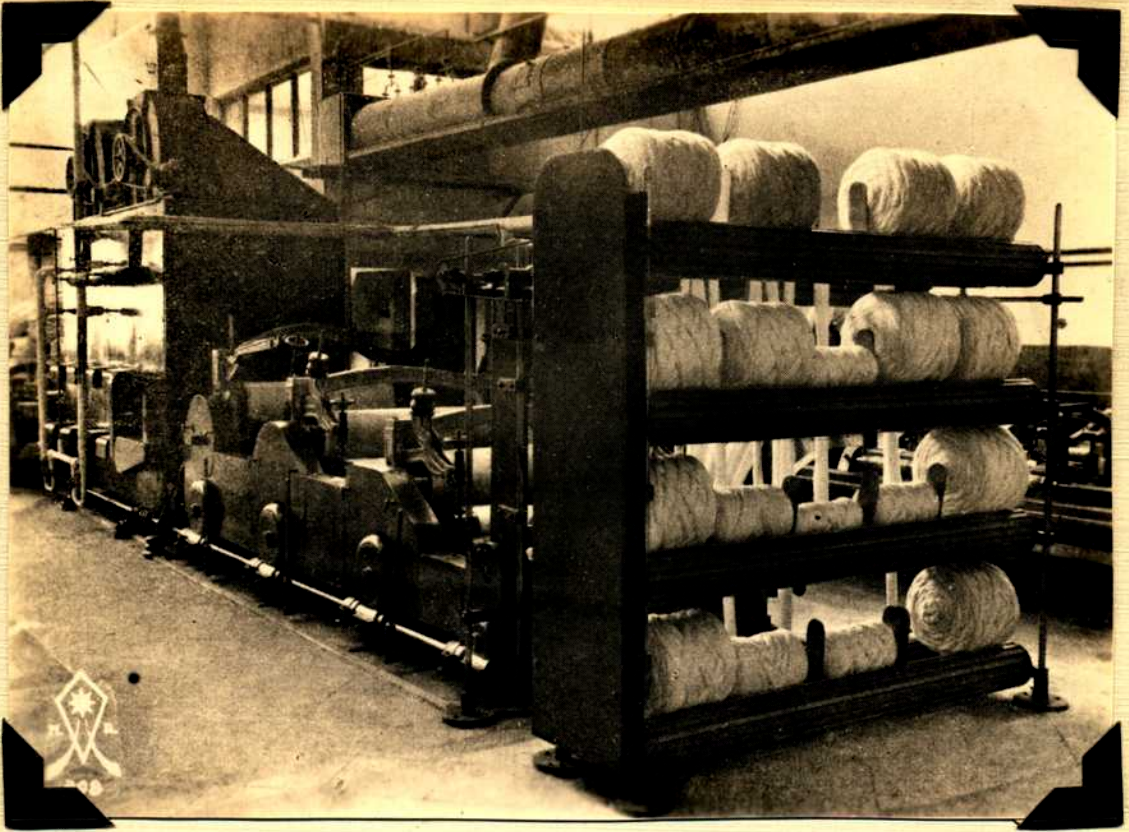
La mezcla de pelo mohair con lana peinada se pasa primeramente por las cardas automáticas y se obtiene el tops de carda. Después se pasa por peinadoras ajustadas adoptadas en forma tal de eliminar los últimos restos de pelo muerto contenidos en la mezcla. Esto se consigue al adaptar las peinadoras comunes en tal forma de eliminar los pelos largos y quebrados aparte de los residuos que se obtienen en la peinadora que hace el blouse.

El proceso de peinado se repite generalmente dos veces y se obtiene el tops peinado. A continuación vienen los diversos pasajes del hilado normal hasta la obtención de la mecha peinada. Todos estos procesos intermedios tienen por objeto alisar

y ordenar la mecha peinada para la mezcla de pelo y lana. La bobina primaria así obtenida pasa a las máquinas de hilar y se pueden usar solamente máquinas de hilar continuas de tipo "Alsacien". En el hilado de lana con mohair no se pueden usar el tipo de hilatura por medio de selfatings o carros. En esa forma se obtiene finalmente el hilado necesario para tejer las telas "Alpaca".

El título de hilado usado para la urdidumbre es título 2/40 y trama 1/18.

Aclaración: Los títulos usados en hilados de lana y sus mezclas, indica la finura del hilo. Así por ejemplo, un título 1/18, significa que 18.000 metros de este hilado pesan 1 Kilogramo y un hilado de título 2/40, significa que son dos hilos de título 1/40, (40.000. metros de hilo por Kilogramo), retorcidos entre sí formando un solo hilado.



C A P I T U L O I V .

PROCESO DE TEJEDURIA.

Una vez elaborado el hilado de pelo mohair con lana peinada, se procede a la confección de la tela. El proceso de tejeduría se divide en tres partes principales: a) Preparación de la cadena, b) encolado de la cadena y c) tejeduría propiamente dicha.

a): Toda tela está compuesta por la cadena y la trama. La cadena está formada por los hilos longitudinales y la trama por los hilos transversales. Para preparar la cadena se usan máquinas denominadas urdidoras. Estas máquinas consisten en soportes especiales para las canillas que contienen el hilado. Estos soportes están contruidos en tal forma que pueden colocarse entre 300 a 400 canillas por vez y todos los hilos pasan en forma pareja a un peine y de allí a un gran tambor giratorio.

La cadena total para la tela "Alpaca" tiene un ancho de 170 centímetros, formada por 3.000 hilos.

Como se ve, no se puede urdir la cadena total de una sola vez, sino que se divide la cantidad de hilos totales para la capacidad de la máquina y se hacen tantos grupos de hilos uno a continuación de otros hasta formar el total de hilos. Cada uno de estos hilos se denomina portada. El largo de la cadena es de seis a ocho piezas cada una de 65 metros; quiere decir,

se urden cadenas con un total de 400 a 500 metros. El ancho de 170 centímetros en la cadena es necesario para obtener finalmente la tela "Alpaca" terminada con un ancho standard de 150 centímetros. Una vez terminadas todas las portadas sobre el tambor grande giratorio se descarga la cadena en el rollo del telar que es un rollo de madera llevando 2 discos ajustables para el ancho necesario.

b): El rollo se lleva de la urdidora a la máquina de engomar. Esta máquina tiene por objeto la impregnación del hilado con una mezcla formada principalmente de engrudo, glicerina y cola, y su posterior secado. Esto se hace con el objeto de aumentar la resistencia del hilado a las fuertes tensiones a que se expone el mismo en el trabajo del telar. El encolado se hace en máquinas especiales denominadas encoladoras o engomadoras, cuyo prototipo consiste fundamentalmente en una pequeña cubeta que contiene un baño caliente de engrudo y cola. A continuación hay dos cilindros que exprimen el exceso de sustancia encoladora devolviéndola a la cubeta y después a una cámara secadora con aire caliente movido por ventiladores.

El proceso es sumamente sencillo. Se pone a la entrada de la máquina el rollo, se pasan los hilos de la cadena por el baño del encolado y después por cilindros exprimidores y de allí a la cámara caliente de donde sale finalmente para ser enrollado en otro cilindro de telar. Lo que se debe cuidar principalmente en el encolado es que la mezcla con la cual se encola debe dar al hilo las características necesarias para asegurar un

buen trabajo en el telar y que la sustancia encoladora se pueda eliminar fácilmente en los procesos de lavado.

c): El rollo encolado pasa directamente a la tejeduría y se coloca en el telar. Los telares usados normalmente en la confección de las telas "Alpaca" son telares pesados de lana de un ancho útil de 190 centímetros con cuatro cajones para lanzaderas, dieciseis cuadros para dibujo y el prototipo de estos telares es el telar Schoenherr de Alemania. En algunos países se usan algunas innovaciones que consisten principalmente en dispositivos automáticos para facilitar y simplificar el trabajo. Muy comúnmente se utilizan los dispositivos llamados "para-trama" que sirven para parar automáticamente el telar si se corta el hilo de la lanzadera que va llevando la trama.

En ocasiones menos frecuentes se utilizan en el país los aparatos denominados "cuida cadenas" que sirven para parar el telar inmediatamente cuando se corta el hilo de la cadena. También se usan en algunos casos los telares totalmente automáticos que tienen aparte de la disposición mencionada anteriormente un cambio automático de las canillas en las lanzaderas.

El dibujo usado en la tela "Alpaca" es el tipo más sencillo que se denomina dibujo tela y que consiste en la combinación más sencilla de la cadena con la trama, es decir los hilos se entrelazan entre sí en la proporción de un hilo arriba y un hilo abajo. Las disposiciones para elaborar en el telar las telas "Alpaca" son 3.000 hilos de cadena de un ancho de 170 centímetros y 2.000 pasadas de trama por metro de tela.

El trabajo en tejeduría es relativamente lento ya que los telares pesados de lana que se usan en el país tienen una velocidad de 90 a 100 golpes por minuto. Quiere decir que la producción por telar y por turno de trabajo es de aproximadamente 20 metros de tela. Como se trata de un trabajo delicado hay generalmente un tejedor atendiendo una sola máquina.

C A P I T U L O V

ZURCIDO Y PINZADO.

Cuando se termina la tela en el telar se pasa al revisado, en el cual se observan todas las fallas producidas en el telar como también las fallas provenientes de hilado, como por ejemplo partes más gruesas, hilado mal retorcido. Las fallas que se producen en el telar, pueden ser de las más diversas índoles: rotura de hilo en la cadena, o en la trama, nudo que se produce al anudar cualquier hilo, etc.

Durante el revisado todas las fallas se marcan con tizas especiales que están hechas de jabón y materias colorantes solubles en agua.

Una vez revisada y marcada, la tela va a manos de operarias especializadas, llamadas zurcidoras que zurcen todas las fallas existentes.

La tela se revisa nuevamente y la reciben operarias llamadas pinzadoras que trabajan con pinzas y tijeras, y su tarea consiste en despeluzar los hilos gruesos y cortar todos los nudos y las colas existentes en la tela.

Estos procesos son muy sencillos en su descripción, pero son importantes, ya que la menor irregularidad en las telas "Alpaca" es muy notable al terminar todos los procesos. También hay que cuidar mucho que no pase ningún nudo porque al tundear

la mercadería en los procesos de "Apresto Seco", cualquier nudo produce una rotura apreciable.

Terminado el pinzado se procede a una revisión final de la tela denominado "en crudo" y se pasa a la Sección siguiente que es "Apresto Húmedo", también llamado "Lavadero de Piezas".

C A P I T U L O V I

PROCESO DE APRESTO HÚMEDO.

Los diversos procesos de apresto húmedo para las telas "Alpaca" son los siguientes: desmanchado, lavado, centrifugado, "Fotting" (hervido), y decatizado húmedo.

El desmanchado consiste en tratar de quitar todas las manchas muy marcadas en la tela, provenientes de la tejeduría de las grasas o del aceite de los telares, con sustancias denominadas desmanchantes y que son generalmente aceites grasos de cierta cantidad de disolventes. Este desmanchado se efectúa en mesas especiales y por operarios que van tocando simplemente las manchas con el desmanchante anteriormente mencionado. En caso de haber manchas de óxido de hierro, estas se tratan con soluciones concentradas de ácido oxálico. Una vez desmanchadas las piezas de tela "Alpaca" se lavan en las lavadoras denominadas "lavadoras en ancho". Estas máquinas se construyen generalmente de madera y tienen una gran batea en forma de semi-círculo, y arriba tienen dos cilindros forrados de goma y algunos cilindros de madera con sus guías respectivamente. La capacidad de estas lavadoras es de aproximadamente 300 metros de tela, es decir, para seis piezas de 50 metros. Estas piezas se cosen entre sí por las puntas, formando en esta forma 300 metros de tela continua. La velocidad de la máqui-

na es de 40 a 50 metros por minuto.

El proceso total del lavado se subdivide a su vez en cuatro etapas, a saber:

- 1º Remojo.
- 2º Lavado propiamente dicho.
- 3º Enjuague en caliente.
- 4º Enjuague en frío.

Todo el lavado debe efectuarse con agua ablandada previamente por instalación de zeolita para obtener una dureza máxima de cinco grados. El remojo se inicia con agua fría y durante el transcurso se va calentando el agua hasta obtener una temperatura de 55 a 60 grados centígrados, que es la temperatura ideal para lavar las telas "Alpaca".

El proceso de remojo tarda aproximadamente 25 minutos.

Terminado el remojo se cierran las salidas de agua y juntamente con el agua caliente a 55 a 60 grados centígrados, se van agregando los diversos ingredientes del baño de lavado que consiste en jabón potásico, amoníaco, soda solway, y jabones sintéticos de aceites grasos sulfonados.

También se agregan algunos productos auxiliares de composición semejante a los jabones sintéticos.

Una vez agregados todos los ingredientes del baño de lavado se agrega agua suficiente para cubrir la tercera parte de la batea y se va lavando en esta forma durante 30 minutos. A continuación se inicia el enjuague con agua caliente. A tal

fin se abren las salidas de agua y se va agregando el agua caliente en forma de lluvia durante 30 minutos, después se sigue el mismo proceso otros 30 minutos pero con agua fría. Terminado el proceso total del lavado se procede a la descarga de la pieza.

Es de destacar en este proceso la importancia que tiene el lavado a una temperatura relativamente elevada de 55 a 60 grados centígrados. En el lavado normal de piezas de hilado de lana se trabaja con agua fría y a una temperatura máxima de 40 grados centígrados. Se ha comprobado en las telas "Alpaca" que con el lavado normal se obtenía una tela bien lavada pero al proseguir el proceso del teñido, se obtenían resultados malos; se comprobó posteriormente que esto se debía a las grasas contenidas en el pelo mohair que no se eliminaban con el lavado normal y por esa razón hubo que elevar la temperatura del baño. Se buscó la temperatura más propicia teniendo en cuenta que un lavado a una temperatura demasiado elevada disminuía la resistencia de la tela y reseca la lana, por lo tanto, había que llegar a una temperatura que sin perjudicar la tela disolviera y eliminara todas las grasas, tanto de la lana como del pelo mohair. Se demostró en ensayos de laboratorios que se lograba la eliminación total de las grasas mencionadas a una temperatura de 55 grados centígrados. Es por esa razón que se recomienda el lavado a una temperatura de 55 a 60 grados centígrados.

Terminado el lavado se transportan las piezas de telas "Alpaca" a la centrífuga del lavadero. Esta máquina consiste

en un canasto vertical de una altura de 60 a 80 centímetros y de un diámetro de 100 a 130 centímetros, recubierto de una camisa de acero inoxidable para evitar las oxidaciones. Esta centrífuga elimina el agua excedente y deja las piezas húmedas sin ser demasiado mojadas y se evita en esta forma el perjuicio que pueda ocasionar el agua excedente en la tela.

Después del centrifugado, las piezas de telas "Alpaca" pasan al "Potting" (hervido), Esta máquina consiste esquemáticamente en lo siguiente: dos rollos pesados de madera de aproximadamente 50 centímetros de diámetro cada uno, el superior de ellos apoyado sobre el inferior, efectuando en esa forma la presión. El rollo inferior está sumergido en un recipiente con agua. Este recipiente tiene también entrada de vapor, y en esta forma el agua se va calentando a la temperatura deseada. La tela se enrolla en el cilindro inferior y se calienta en agua a 90 grados centígrados, y se hace girar presionándola con el cilindro superior.

Se somete la tela a este proceso durante 15 minutos. Tiene por objeto eliminar todas las arrugas y al mismo tiempo ablandar las fibras de lana y el pelo para obtener en los procesos siguientes la suavidad de tacto necesaria.

Terminado el hervido se saca el agua caliente y se va agregando agua fría hasta enfriar completamente la tela.

Una vez totalmente fría la tela se traspasa a otro rollo de madera de diámetro menor y finalmente se enrolla. Se envuelve el rollo y la tela con un paño húmedo y se deja estacionar durante 24 horas en forma vertical. Al cabo de este tiempo se

da vuelta el rollo y se deja otras 24 horas. Este proceso se denomina decatizado húmedo y tiene por objeto mejorar la calidad de la tela y permitir el encogimiento normal de las fibras.

Terminado el decatizado frío se saca la tela del rollo y se pasa directamente a la rama secadora. La rama secadora tiene por objeto secar la tela y darle el ancho necesario y parejo. Consiste en dos cadenas sin fin provistas de pequeñas púas de acero inoxidable de un largo de 70 a 80 metros. Estas cadenas siempre toman la tela por medio de guías automáticas y la llevan a un ancho regulable y hacen mover la tela a una cámara caliente aislada térmicamente en contracorriente con aire caliente producido por serpentina de vapor y que circula en contra-corriente con la tela. En la cámara caliente las cadenas con las piezas circulan en varios pisos y van secando en esta forma completamente la tela sin permitir encogimientos desparejos. A la salida de la cámara caliente, hay dispositivos especiales que permiten desclavar dicha tela y plegarla, ya completamente seca dentro de carros de madera para su posterior transporte.

La tela en esta forma ha terminado el proceso de apresto húmedo y se encuentra perfectamente lavada, ablandada, encogida y preparada para su tintura.

C A P I T U L O V I I

PROCESO DE TEÑIDO.

Antes de pasar a la descripción del teñido específico de las telas "Alpaca", con sus diversas etapas, hagamos brevemente un esquema del proceso de teñido de telas de lana en la industria textil.

En el caso de tratarse de telas de lana pura, se puede teñir la lana en rama o los tops de lana peinada, y así se puede fabricar el hilado de color necesario para la confección de telas, con combinaciones de color o también para hacer telas de color uniforme, pero usando siempre hilado teñido. La otra forma es usar hilado sin teñir, y teñir luego la tela ya tejida y lavada. En esta forma, lógicamente no se pueden hacer dibujos, sino que solamente colores uniformes.

En el teñido de piezas se usan diversos tipos de anilinas, dependiendo el uso de las mismas, del tipo de tela a teñir. Para las telas usadas en los trajes de hombres, se usan anilinas de gran solidez, del tipo de anilinas al cromo y las anilinas solubles formadas por complejos de cromo. En las telas para damas se usan generalmente anilinas al ácido, que no tienen la solidez de las anilinas anteriormente nombradas, pero sí un mayor brillo y pueden dar mayor combinación de colores y mucho más vivos que las otras.

Las máquinas usadas para el teñido de las piezas de lana se denominan "bateas". Consisten en un recipiente construido generalmente de acero inoxidable en forma semi-ovalada para permitir la fácil caída de las piezas; en su parte superior llevan un molinete que abarca todo el largo de la máquina, construido en forma ovalada. En la parte delantera de la máquina, hay un rollo de madera que sirve como guía de las piezas. En la parte posterior de la batea hay serpentinas que permiten la entrada de vapor vivo dentro del baño. Estas serpentinas están separadas del resto de la batea por paredes de madera que tienen cierta cantidad de agujeros que permiten la circulación del baño, sin que el vapor vivo llegue a quemar las telas.

Para teñir las piezas, se cosen todo el largo y también juntos los dos extremos, formando así un tubo tan largo que abarca toda la batea. Este tubo se mueve en la batea por el molinete, permitiendo en esta forma un movimiento lento pero continuo de todas las piezas a través del baño. El baño abarca generalmente las tres cuartas partes de la batea.

Las bateas comunmente usadas tienen un ancho de 120 centímetros y una profundidad de 110 centímetros. Este tamaño es el más apropiado para teñir juntas cuatro piezas de tela, que representan un total de 250 metros. En el caso de tratarse de telas más livianas, se pueden colocar más de cuatro piezas por vez. La velocidad con la cual se mueve la tela es de aproximadamente 20 metros por minuto.

El proceso del teñido es un proceso relativo y tarda por partidas de piezas aproximadamente de cuatro a seis horas, dependiendo esta variante del tiempo de la preparación de la receta para el baño del teñido. Si estas no son exactas, hay que agregar alguna anilina a fin de lograr el color deseado, lógicamente, cada agregado atrasa el proceso.

Pasemos ahora al teñido de la tela "Alpaca". Este teñido presenta muchas dificultades por la razón de tener que teñir juntos la lana y el pelo mohair. Por ser esta fibra de constitución muy distinta, la absorción de la anilina, también se efectúa en forma desproporcional. La lana se tinte con mayor facilidad que el pelo mohair, y es por esa razón que con el teñido común se llega a obtener un color desparejo y la tela aparece vetada. Por otro lado, el pelo muerto o remanente tiene un poder de absorción de las anilinas usadas mínimo, y prácticamente no se tinte por métodos comunes.

Es en esa parte del proceso que fracasaron diversas tentativas de fabricar las telas "Alpaca". Se ensayaron varios procedimientos sumamente complejos, pero que no han dado ningún resultado. Enumeraremos a continuación los ensayos principales efectuados y que fracasaron.

- 1º: Se trató de teñir la mezcla de pelo mohair con lana antes de hilarla.
- 2º: El tops de la mezcla ya efectuado se tinte con resultados negativos.
- 3º: Se hizo una tinción previa del tops de pelo mohair y posteriormente se trató de teñir el conjunto tratando de

igualar en esta forma las tonalidades. Este ensayo fracasó principalmente por la razón de que no hubo posibilidad de graduar los colores y obtener en esta forma tonalidades de color distinto a la muestra exigida y un teñido sumamente desparejo.

- 4º: Se trató el pelo mohair con mordientes especiales a fin de que absorbiera mejor las anilinas.
- 5º: Se trató de teñir las telas "Alpaca" con colorantes ácidos, obteniéndose un color más o menos aceptable, pero de una firmeza insuficiente.

Todos estos ensayos negativos, demostraron, no obstante, ciertas características esenciales para llevar a feliz término la tinción de las telas "Alpaca".

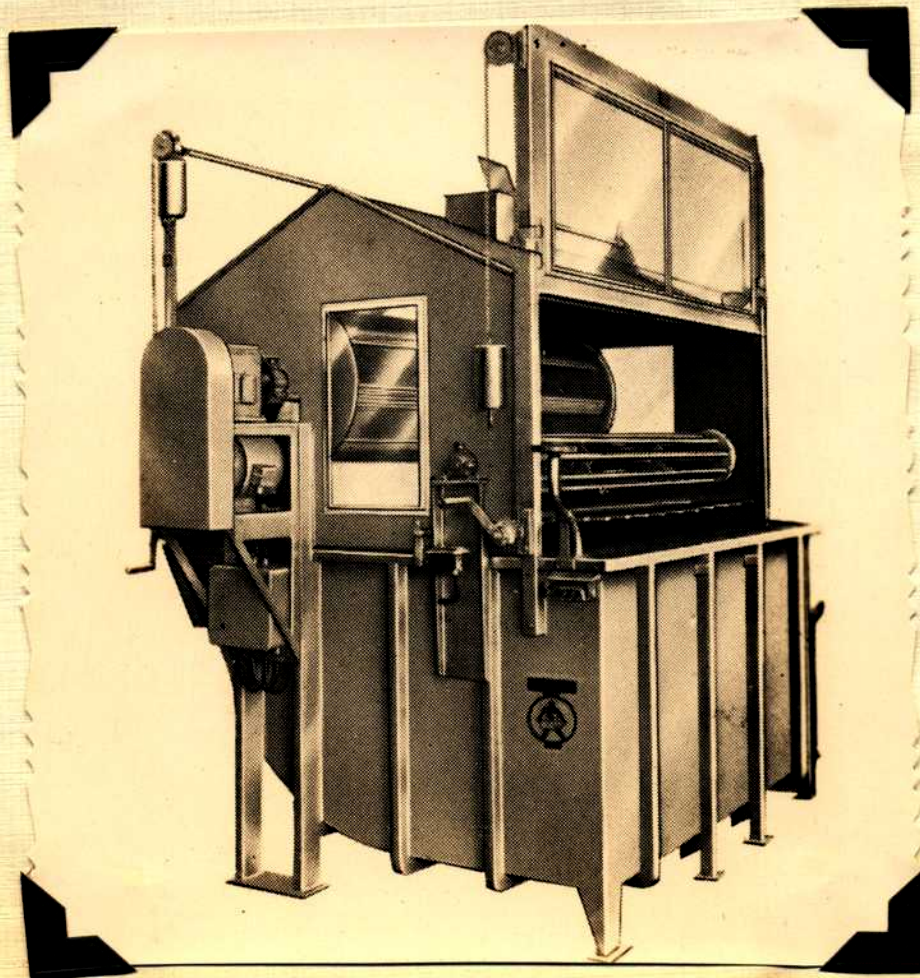
Los componentes de las telas "Alpaca" deben ser tratados en forma normal hasta la tinción de la tela ya elaborada. Deben eliminarse al máximo posible los pelos muertos con procesos previos. El lavado debe efectuarse en caliente para eliminar en esta forma las grasas insolubles y permitir así la mejor absorción de los colorantes. Los colorantes ácidos tiñen relativamente bien y en forma pareja la mezcla de lana con pelo mohair, pero no tienen la firmeza necesaria y exigida en las telas "Alpaca". Los colorantes ácidos tienen también la propiedad de ensuciar el pelo muerto en forma suficiente para tapar los contrastes. Entendemos por ensuciar, que se produce sobre los pelos muertos una precipitación del colorante pero no una penetración. Por todas estas conclusiones se empezó a encaminar los ensayos en sentido de probar una tinción doble de

las telas "Alpaca". No es el objeto de este trabajo enumerar todas las anilinas ensayadas y combinaciones para lograr el objeto deseado, y es por eso que explicaremos solamente los ensayos finales que llevaron a feliz término el trabajo.

Se procedió en la siguiente forma: se tiñó la tela "Alpaca" en forma común como el tejido de lana pero con colorantes complejos de cromo como son colorantes que tiben en medio fuertemente ácido.

Posteriormente se enfrió el baño, se efectuaron los enjuagues necesarios e inmediatamente se procedió a teñir nuevamente con colorantes ácidos comunes de color e intensidad necesarios para llegar al tono deseado.

Este método relativamente sencillo es el seguido para la tinción pareja de las telas "Alpaca". Se obtiene en esta forma por medio de los colorantes del tipo complejos de cromo la firmeza necesaria y por medio de los colorantes ácidos la tinción pareja y los tonos brillantes necesarios en las telas "Alpaca".



C A P I T U L O VIII

PROCESO DE APRESTO SECO.

La tela "Alpaca" una vez teñida pasa a la centrífuga para expeler el agua excedente y de allí pasa a la rama secadora. La rama secadora es una máquina de transición entre el apresto húmedo y el apresto seco. Ya la hemos descripto en el capítulo correspondiente a los procesos de apresto húmedo. La tela sale de la rama secadora con un ancho parejo y completamente seca.

Después del secado, la tela "Alpaca" pasa a la gaseadora. Las gaseadoras comunmente usadas son máquinas que hacen pasar la tela a una velocidad relativamente alta sobre mecheros de gas con el fin de quemar toda la pelusa y dejarla en esta forma completamente lisa. En las telas "Alpaca" se ha comprobado que las gaseadoras comunes no dan buen resultado, ya que la llama de gas no quema en forma pareja la pelusa y no dan los resultados deseados. A fin de solucionar este inconveniente se ha ideado un tipo de gaseado nuevo calentado eléctricamente. La máquina consiste en su parte principal de una plancha de material refractario que tiene canaletas en las cuales se colocan espirales de alambre calentados eléctricamente. El tamaño de esas planchas es de 160 centímetros de ancho por 120 centíme-

tros de largo y contiene tres secciones de alambre de calefacción con un total de 30 metros de espirales.

La tela pasa a una velocidad de 15 a 17 metros por minuto y a una distancia de un centímetro de las espirales. Se ha comprobado que en la primera pasada las piezas no se queman sino que la tela expelle el exceso de humedad, lo cual es sumamente ventajoso para las telas "Alpaca", pues se caracterizan por su humedad relativamente escasa, que es de un 8 a 9 por ciento de humedad. Las telas de lana comunes tienen una humedad normal del 15 a 17 por ciento. Por lo anteriormente dicho es necesario entonces pasar la tela encima de la superficie de la calefacción dos veces del lado derecho y una vez del lado inverso. Ya en este proceso las telas "Alpaca" obtienen su porcentaje de humedad necesario y su brillo.

Terminado el gaseado de las telas "Alpaca" se pasan por la tundoza. Esta máquina consiste esencialmente de cuchillas en forma de espirales muy afiladas montadas sobre un cilindro de acero. Estas cuchillas giran a gran velocidad y apoyan sobre otra cuchilla recta. La tela pasa en contra del movimiento de las cuchillas y a una distancia mínima del cilindro y en esta forma se arrasa toda la pelusa remanente quedando la tela en esta forma completamente lisa y peinada. En estas máquinas debe tenerse mucho cuidado en su manejo, ya que la menor arruga que pasa por el cilindro o una pelusa, que viene con la tela, pueden cortar y arruinar completamente la tela. Hay muchos tipos de tundozas, pero las más modernas tienen hasta tres cilin-

dros de cuchillas que trabajan en tal forma que dos arrasan la tela del lado derecho y uno del lado opuesto. En estas máquinas generalmente es suficiente una sola pasada de la tela por la máquina. Una vez tundozadas las telas "Alpaca" se vaporizan con vapor recalentado a una presión de 6 a 8 atmósferas. Se procede en la siguiente forma: la máquina consiste de un cubo de acero inoxidable que contienen las espirales agujereadas para la conducción del vapor. La tela pasa a una velocidad de 20 metros por minuto por encima del cubo y recibe en esta forma directamente el vapor. Este proceso tiene por objeto encoger la tela a fin de que una vez confeccionada no sufra encogimientos posteriores.

Después del vaporizado las telas "Alpaca" reciben su primer planchado en la plancha rotativa y a una presión de tres kilogramos por centímetro cuadrado. Las planchas rotativas son como su nombre lo indica formadas por un gran cilindro de acero calentadas por vapor que apoya sobre una cubeta de acero también calentada de vapor y que tiene regulable la presión del cilindro sobre la cubeta y en esta forma se puede planchar la tela a la presión deseada. En esta operación se elimina la humedad sobrante y la tela recibe un hermoso brillo y una suavidad enorme en el tacto.

A continuación viene el decatizado de las telas "Alpaca" que se efectúa en decatizadoras del tipo de doble tambor. Estas máquinas tienen dos cilindros de acero con muchas salidas de vapor que al mismo tiempo sirven, poniendo en marcha la bomba de vacío, de absorber el aire frío del exterior a través de la te-

la enrollada firmemente alrededor del cilindro de la máquina decatizadora. La tela a decatizar se enrolla conjuntamente con una gruesa lona de algodón alrededor del cilindro y se trabaja en esta forma. Se deja pasar vapor recalentado a 6 a 8 atmósferas a través de toda la tela enrollada en forma pareja durante un minuto; después se cierra la entrada de vapor y se absorbe con la bomba de vacío el aire frío del exterior durante 15 minutos. Con este decatizado las telas "Alpaca" reciben ese característico tacto duro y áspero.

Para terminar las telas "Alpaca" se pasan nuevamente de la plancha rotativa pero con la presión mínima para suavizar algo los efectos del decatizado y aumentar el brillo.

Finalmente se someten las telas "Alpaca" a un prolije revisado final y en esta forma se termina el proceso.

P A R T E II

COLORANTES ORGANICOS ARTIFICIALES.

C A P I T U L O I X

CLASIFICACION DEL COLOUR INDEX.

Los colorantes orgánicos artificiales que se han empleado en la tintura de las telas "Alpaca", pertenecen a la división comercial de: Colorantes ácidos, en todas sus subdivisiones.

A pesar de que los colorantes orgánicos artificiales se encuentran clasificados químicamente en el Colour Index y en las Tablas de Schultz, ninguna de las dos es utilizable desde el punto de vista tintórico para estudiar su aplicación práctica; a pesar de ello y por su importancia al complementar los conceptos químicos indispensables para la mejor comprensión de los métodos de tintura, se tratarán con detalles las divisiones del Colour Index que incluyen los colorantes orgánicos utilizados en nuestro trabajo.

En resumen se indica que las propiedades que determinan que una sustancia orgánica pueda ser considerada como un colorante y que actúe como tal, son las siguientes, de acuerdo a la teoría de Witt.

1). Debe contener un grupo atómico especial que se denomina crocóforo o crocóforo, que es capaz de comunicar a la sustancia un cierto número de propiedades especiales, que son las responsables que se produzca por parte de la sustancia,

absorción de la luz, es decir que tenga color, siendo los grupos cromóforos más importantes

$-\text{NO}_2$	nítrico	$-\text{N}=\text{N}=\text{O}$	azoxi
$-\text{NO}$	nitroso	$-\text{N}=\text{N}-$	azo
$=\text{C}=\text{C}=$	etilénico	$=\text{C}=\text{NH}$	imino
$=\text{CO}$	carbonilo		

Los compuestos que contienen en su molécula uno o más grupos cromóforos, se denominan: cromógenos, es decir capaces de dar materias colorantes, pero sin serlo todavía; necesitan asimismo en su molécula la presencia de los grupos denominados auxocromos, siendo los más importantes:

$-\text{NH}_2$	amino	$-\text{OH}$	hidroxilo
$-\text{NR}_2$	amino sustituido	$-\text{COOH}$	carboxilo
$-\text{CO}-\text{R}$	ácido (R: radical)	$-\text{SO}_3\text{H}$	sulfónico

Aun cuando ha caído en desuso, algunos autores siguen diferenciando los auxocromos en dos tipos: Hipocromos y baticromos; los primeros son aquellos cuya introducción provoca un aclaramiento en el tono del color, y los segundos cuando su introducción provoca un oscurecimiento del mismo.

El Colour Index es indudablemente la clasificación de colorantes orgánicos artificiales más empleada en los países de lengua española; por cuanto las tablas de Schultz, si bien más

modernas, no han alcanzado la difusión de la anterior. El Colour Index clasifica a más de 1.200 colorantes orgánicos artificiales, en las siguientes 26 divisiones:

- 1) Colorantes nitrosados (1 a 6)
- 2) Colorantes nitrados (7 a 12)
- 3) Colorantes monoazoicos (13 a 229)
- 4) Colorantes diazoicos (230 a 530)
- 5) Colorantes triazoicos (531 a 605)
- 6) Colorantes tetraazoicos (606 a 619)
- 7) Colorantes estilbénicos (620 a 635)
- 8) Colorantes pirazolónicos (636 a 654)
- 9) Colorantes de los cetoniminas (655 a 656)
- 10) Colorantes del trifenilmetano (657 a 738)
- 11) Colorantes del xanteno (739 a 784)
- 12) Colorantes de la acridina (785 a 799)
- 13) Colorantes de la quinoleína (800 a 811)
- 14) Colorantes tiazólicos (812 a 817)
- 15) Colorantes de la indamina (818 a 820)
- 16) Colorantes del indofenol (821 a 823).
- 17) Colorantes de la azina (824 a 869)
- 18) Colorantes del negro de anilina (870 a 875)
- 19) Colorantes Oxazínicos (876 a 919)
- 20) Colorantes tiazínicos (920 a 932)
- 21) Colorantes al. sulfuro (933 a 1012)
- 22) Colorantes de las hidroxicetonas e hidroxiquinonas (1013 a 1026)

- 23) Colorantes antraquinónicos ácidos y al mordiente (1027 a 1093)
- 24) Colorantes antraquinónicos a la tina (1094 a 1175)
- 25) Colorantes de la arilidoquinonas (1176)
- 26) Colorantes indigoides (1177 a 1230)

Los números colocados entre paréntesis, indican los respectivos números de orden en la clasificación.

De las divisiones anteriores resultan de interés para nuestro trabajo, las siguientes:

- 3) Colorantes monoazoicos
- 4) Colorantes diazoicos
- 8) Colorantes pirazolónicos
- 10) Colorantes del trifenilmetano
- 23) Colorantes antraquinónicos ácidos.

DIVISION 3. COLORANTES MONOAZOICOS.

Los colorantes azoicos que en conjunto comprenden cinco divisiones del Colour Index, de la 3 a la 7 inclusive, representan los colorantes orgánicos artificiales de mayor importancia comercial, no sólo por su número, sino por sus aplicaciones a todos los tipos de fibras textiles.

Se encuentran caracterizados por la presencia del cromóforo: $-N=N-$ (repetido hasta cuatroveces según la división). Asimismo deben encontrarse presentes los indispensables grupos auxocromos, de los cuales los más comunes son: $-NH_2$, $-OH$ y $-COOH$. Según la naturaleza de estos auxocromos presentes en

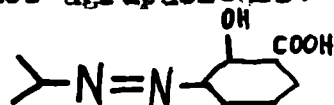
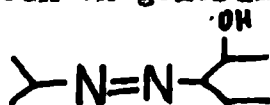
la molécula, las propiedades del colorante pueden variar; la presencia del grupo $-NH_2$ está vinculada a la tintura de las fibras de origen animal, adquiriendo el colorante propiedades básicas; los grupos $-OH$ y $-NO_2$ le comunican propiedades ácidas haciéndolos aptos para teñir lana y seda.

Se clasifican químicamente en:

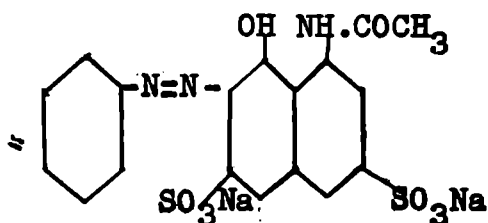
Aminoazoicos (poseen $-NH_2$) $\left\{ \begin{array}{l} \text{carácter básico} \\ \text{carácter ácido (poseen grupo } SO_3H \text{)}. \end{array} \right.$

Oxiazóicos (poseen $-OH$) $\left\{ \begin{array}{l} \text{derivados del benceno} \\ \text{derivados del naftaleno} \left\{ \begin{array}{l} \text{del } \alpha \text{-naft} \\ \text{del } \beta \text{-naft} \end{array} \right. \end{array} \right.$

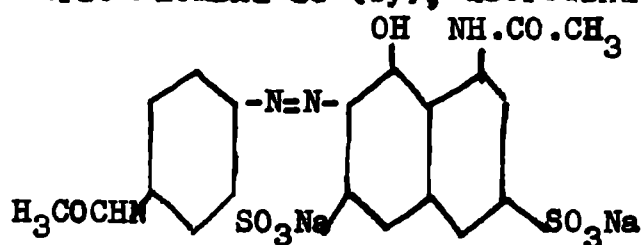
Dentro de los oxiazóicos se deben diferenciar: los solubles en agua, caracterizados por la presencia del grupo $-SO_3H$ (tal cual o como sal sódica), de los insolubles en agua que no encuentran prácticamente aplicación en la tintura de la lana. En cuanto a aquellos colorantes monoazoicos que tñen las fibras animales directamente, pero que se los debe fijar posteriormente a la tintura por agregado de una sal de cromo (se usa $Cr_2O_7K_2$), se subdividen en crómatables y carboxilados, y poseen en general las siguientes agrupaciones:



en las cuales un equivalente de cromo (ico) sustituye al hidrógeno de un hidróxilo, y se forma un ciclo interno o quelato del tipo Fe-O-C-C-H , el cual aparentemente, según varios autores, no contiene dobles ligaduras, lo cual de acuerdo a la teoría de las tensiones de Baeyer es suamente estable. Se indica a continuación, como ejemplo: dos colorantes ácidos pertenecientes a esta división:



sal sódica del benceno-azo-naftol, Sacetilamino, 3, 6disulfónico conocido comercialmente con el nombre de Rojo Kiton G (C), Erio Flexina 2G (Gy), Azorodina 2G (S), etc., y el

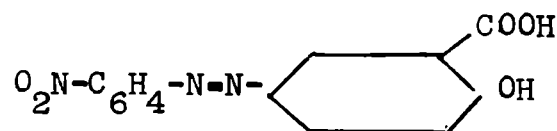


sal sódica del p.acetilaminobenceno-azo-naftol, Sacetilamino, 3, 6disulfónico, o con los nombres comerciales de Rojo Kiton 6B (C), Erio Flexina 6B (Gy), Azorodina 6B (S), etc.

La letra que figura entre paréntesis en los nombres anteriores indica la casa fabricante, así C: Ciba, Gy: Geigy, S: Sandoz, etc. (en el caso de Ciba, se indica la abreviatura usada en nuestro país, por cuanto la internacional es S.C.I.).

En cuanto al número y letra que siguen al nombre, sirven en muchos casos para conocer el matiz de un colorante, así la letra G (gelb) indica que el colorante tiene un matiz amarillo; la letra B (blau) que es azul, y la R (rot) que su matiz es rojo; en el caso de tres colorantes similares si uno lleva la denominación G, otro 2B y el tercero 6B; el primero tiene un matiz hacia el amarillo, el segundo hacia el azul, y el tercero es aún más azulado (como en los ejemplos mencionados, por que existe un tercer tipo que se denomina Rojo Kiton 2B).

Dentro de esta división, se encuentran diversos colorantes de los que se tratan posteriormente con dicromato, entre los mismos indiquemos dos ejemplos:

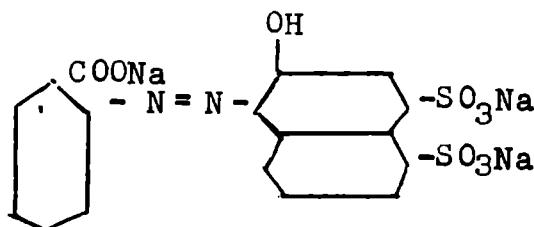


ácido m.nitrobenceno-azo-salicílico, que se emplea para teñir la lana en amarillo, fijándose la tintura posteriormente por el agregado de dicromato, se conoce comercialmente con los nombres de Amarillo Alizarina 2G (C), Amarillo Eriocromo 2G (Gy), Amarillo Alizarina G (S), etc.

En este caso, como con otros nombres comerciales de colorantes orgánicos artificiales, la palabra Alizarina, no tiene ninguna relación con el cuerpo del mismo nombre, lo es por analogía con su aplicación.

El segundo ejemplo es el Rojo Supercromo (N), o Rojo Erio-

cremo P (Gy), colorante de mayor peso molecular

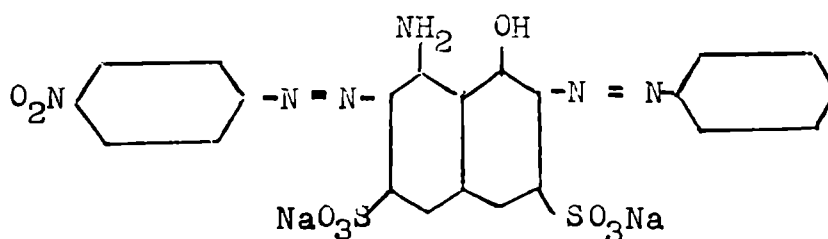


sal sódica del o-carboxilo, benceno-azo-2naftol, 3, 6disulfénico.

En la fórmula se observa la presencia en posición orto con el grupo azo, de un grupo hidróxilo y de uno carboxilo, los que le permitirán fijar el cromo (ico) en su molécula; y la presencia de los grupos sulfónicos que le confieren solubilidad.

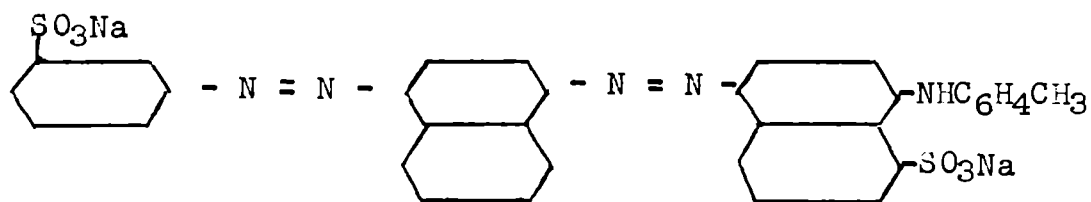
DIVISION 4. COLORANTES DIAZOICOS.

Caracterizados por poseer en su molécula dos veces el grupo -NaN-; se subdividen en primarios y secundarios; y estos últimos en simétricos y asimétricos; los simétricos tienen importancia como colorantes para algodón, mientras que los asimétricos pueden derivarse de la serie bencénica (que en general son distintos matices de rojos), y de la serie naftalénica (que en general son pardos, azules y negros). Indicaremos tres ejemplos: el primero corresponde a un colorante ácido común que se tinte en baño conteniendo cantidades moderadas de ácido sulfúrico, da sobre la lana grises y negros



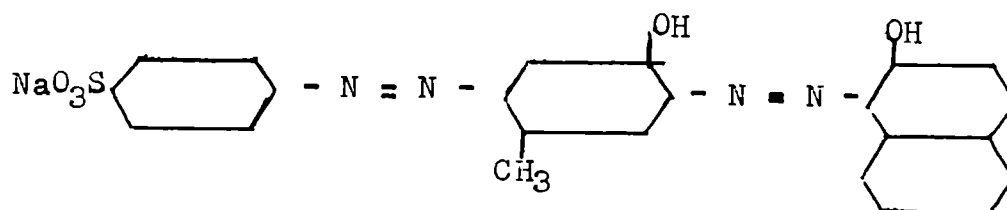
es la sal sódica del p.nitrobenceno-azo-lamino, 8naftol, 3, 6disulfónico-azo-benceno.

El segundo colorante se tiñe en baño de ácido acético, es decir pertenece a la división comercial de los débil-ácido; es el conocido comercialmente como Azul sólido para paño B (C) o Sulfocianina 5R:



es la sal sódica del m.sulfobenceno-azo-naftaleno-azo-4 (p.tolil), naftolamina, 8sulfónico.

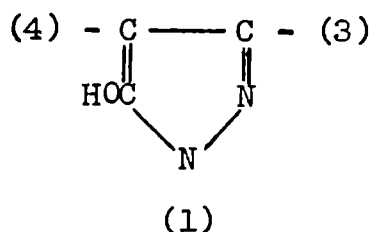
Finalmente el tercer ejemplo corresponde a la tercera división comercial de los colorantes orgánicos empleados en nuestro trabajo, son los que se tratan posteriormente con dicromato:



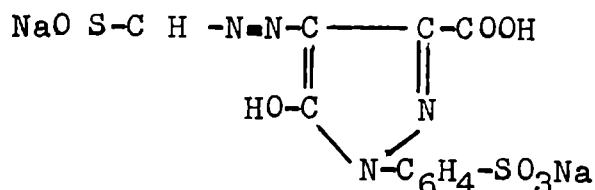
es el Verde Alizarina S (S) o Verdón Ericerose S (Gy), químicamente sal sódica del p.sulfobenceno-azo-p.cresol-azo-2naftol; observándose siempre la existencia de los grupos hidroxilo en posición orto con respecto al grupo: -N=N-.

DIVISION 8. COLORANTES PIRAZOLONICOS.

Se encuentran caracterizados por la presencia del grupo cromóforo: $\overset{\cdot}{\text{C}}-\overset{\cdot}{\text{N}}-\overset{\cdot}{\text{N}}-$, y el cromógeno:



En posición (1) se unen radicales diversos; en posición (3) grupos: -CH₃ o -COOH, y en posición (4), el grupo: -N=N- unido a su vez a un radical. Excepto un rojo al eromo, los 18 representantes restantes de esta división son amarillos o amarillos-naranja; se usan en su mayoría para la tintura de la lana; y en general sus fórmulas se vinculan con la fórmula del cromógeno indicado anteriormente; su representante más conocido es la tartracina o



DIVISION 10. COLORANTES DEL TRIFENILMETANO.

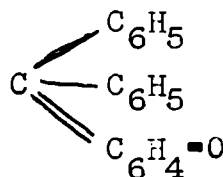
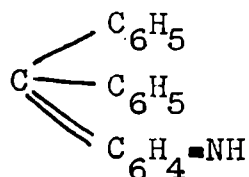
En realidad no todos los componentes de esta división son derivados del trifenilmetano, por cuanto se incluyen 11 colorantes derivados del difenilnaftilmetano.

Químicamente se consideran cinco subdivisiones:

- a) Diamino derivados del trifenilmetano.
- b) Triaminoderivados del trifenilmetano.
- c) Aminohidroxiderivados del trifenilmetano.
- d) Hidroxiderivados del trifenilmetano.
- e) Derivados del difenilnaftilmetano.

Por su constitución quinónica se encuentran relacionados con colorantes de otras series; siendo el cromóforo común: $\text{=C}_6\text{H}_4\text{=}$; en particular para los aminados: $\text{=C-C}_6\text{H}_4\text{=NH}$, y para los hidroxilados: $\text{=C-C}_6\text{H}_4\text{=O}$.

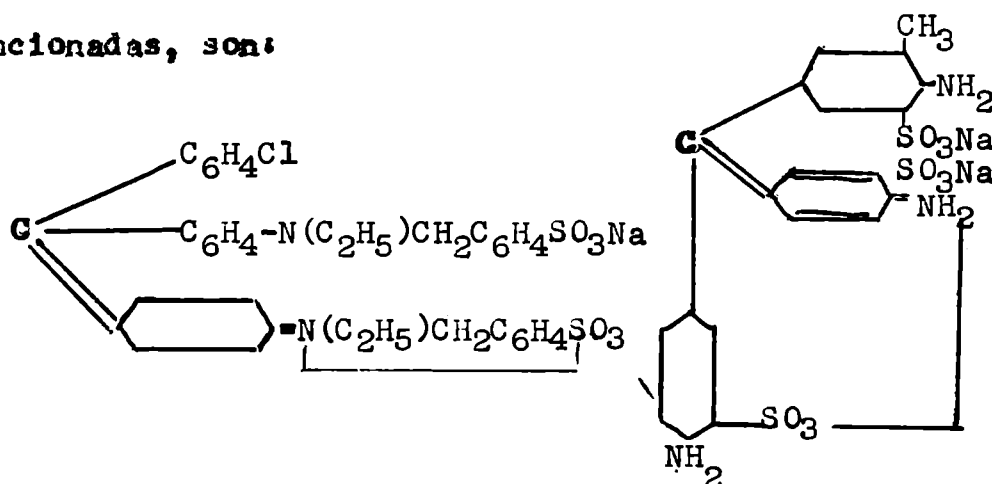
Siendo los respectivos cromógenos, para los aminados y los hidroxilados:



el primero fué denominado por Baeyer fucsionimium, y el segundo fucsón.

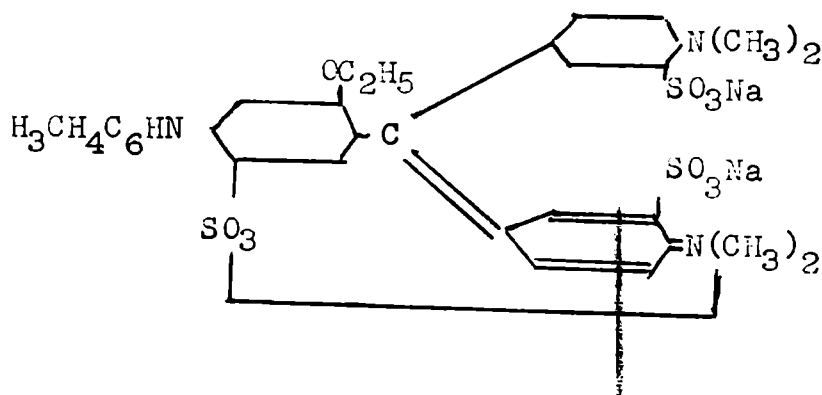
En el estudio de los derivados del trifenilmetano, para algunos autores se deben considerar únicamente dos subdivisiones; la de los colorantes aminados y la de los colorantes hidroxila-

Los colorantes aninados son en general rojos, verdes, azules y violetas; poseen carácter básico y tñen las fibras animales directamente produciendo colores vivos, pero poco sólidos. Se consideran aquellos representantes de la serie del verde malaquita y los de la serie de la fucsina. A los colorantes de estas series por introducción de los necesarios grupos sulfónicos en su molécula se le transforma en solubles en agua, haciéndolos al mismo tiempo excelentes para la tintura de la lana; dos representantes clásicos pertenecientes a cada una de las series mencionadas, son:



el primero es el Verde ácido que se vincula por su fórmula general, pero posee dos grupos sulfónicos que lo convierte en soluble; el segundo, la Fucsina ácida, que también por la presencia de grupos sulfónicos es soluble en agua.

Entre los aminohidroxiderivados del trifenilmetano se encuentra el Violeta ácido 6BN o



En cuanto a los hidroxiderivados aun cuando son excelentes colorantes para lana con tratamiento posterior con dicromato, tienen mayor aplicación en estampado que en tintura.

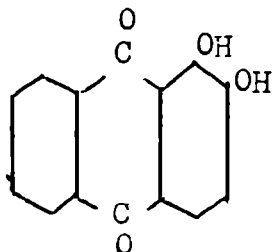
DIVISION 23. COLORANTES ANTRAQUINONICOS.

Históricamente es la división más importante del Colour Index, por que en la misma se incluye la Alizarina, el famoso colorante sintetizado por Graebe y Liebermann.

Hay que destacar que el Colour Index los separa en dos divisiones: 23 y 25; pero los antraquinónicos en conjunto forman una gran serie de colorantes orgánicos caracterizados por la presencia del doble grupo cromóforo: $=C=O$, de la antraquinona; pero dando origen a colorantes de muy diversa aplicación práctica según la naturaleza de los grupos auxocromos presentes en su molécula; se distinguen prácticamente en:

- a) Colorantes antraquinónicos adjectivos.
- b) Colorantes antraquinónicos ácidos.
- c) Colorantes antraquinónicos a la tina.

Dentro de los colorantes adjetivos se encuentra la Alizarina:



algunos de sus derivados revisten un cierto interés comercial.

En cuanto a los antraquinónicos ácidos, se obtienen introduciendo en el cromógeno de la antraquinona, los indispensables auxocromos aminados, o alquil, aril, etc., aminados, ya sea solos o en presencia del grupo -OH en el cromógeno. Los colorantes así obtenidos son de gran importancia comercial, tñen la lana en baño ácido en colores vivos similares a los derivados del trifenilmetano, pero en comparación son de buenas solidez.

Un representante clásico es el Azul cielo Alizarina B o 1, amino-2bromo-4 (o-sulfo, op-tolil) amino-antraquinona; que produce sobre la lana azules brillantes, similares como se indicó a los derivados del trifenilmetano pero de muy buena solidez.

C A P I T U L O X

SOLIDECEZ A LOS AGENTES FISICOS Y QUIMICOS.

Es indudable que el problema práctico no se limita a obtener el color deseado, y que este color esté distribuido uniformemente sobre la mercadería (buena igualación), sino que el mismo debe ser resistente a la acción de los distintos agentes físicos y químicos que actuarán sobre ella.

Estas solideces están vinculadas con los procesos que posteriormente a la tintura será sometida la mercadería durante la elaboración de la misma (batanado, pething, etc.) asimismo se vinculan con el uso (lavado, luz, transpiración) a que se encuentra destinada.

Estas propiedades están perfectamente establecidas por las casas fabricantes de los colorantes orgánicos, y se encuentran indicadas en los manuales y catálogos que las mismas editan, de tal manera que los resultados de estas determinaciones de laboratorio, y que tienen en cuenta los resultados prácticos, sean comparables entre sí. Hubo que fijar la intensidad de la tintura que se utiliza en el laboratorio para realizar estos ensayos, por cuanto la misma determinación no ofrecía resultados comparables si se efectúa con un colorante, si se le ha utilizado para teñir tonos claros u oscuros. Se adoptó como tipo la que corresponde a la intensidad 1 de las tinturas tipo auxi-

liares para la determinación de la solidez a la luz.

Los resultados se clasifican numericamente de 1 a 5 (excepto para la solidez a la luz que la escala es de 1 a 8), y en los que el número menor corresponde siempre a la indicación de mala, y el mayor a excelente.

La determinación de estas solidez no constituyó en ningún caso una parte de nuestro trabajo, por cuanto las mismas, como ya se ha dicho, se encuentran perfectamente indicadas, en los manuales y catálogos utilizados en la selección de los colorantes con que se realizaron las tinturas, pero dada la importancia del exacto conocimiento de las mismas, y que en algunos casos se comprobaron las solidez indicadas con las obtenidas en la tintura de las telas "Alpaca", se pasa a continuación a resumir las correspondientes a los agentes físicos y químicos más importantes.

a) Solidez correspondientes al tratamiento a que puede ser sometida la mercadería en fábrica.

- 1) Solidez al agua
- 2) Solidez al lavado
- 3) Solidez al batanado
- 4) Solidez al calandrado
- 5) Solidez al potting
- 6) Solidez al carbonizado
- 7) Solidez al decatizado.

b) Solideces derivadas del uso de la mercadería.

- 1) Solidez al agua.
- 2) Solidez al lavado.
- 3) Solidez a la transpiración.
- 4) Solidez a la luz.
- 5) Solidez al frote.
- 6) Solidez al planchado.

Con las determinaciones mencionadas no se agota la lista de las solideces de los colorantes, pero las mismas fueron las que en general se exigieron a los colorantes utilizados, y cuya determinación en la práctica se realizó como se dijo, en diversos casos a fin de asegurar la calidad de la mercadería en base al proceso utilizado.

1) Solidez al agua. Se trenzan sendas muestras de lana teñida con el colorante en estudio, con algodón, lana y seda blancas. Se sumergen las trenzas durante 12 horas en agua fría con una relación de baño de 1 : 40; se escurren y se secan a la temperatura ambiente.

2) Solidez al lavado. Se trenza una muestra de lana teñida, con lana y algodón blancos y se sumerge la trenza durante 15 minutos agitando, en una solución al 0,05 % de carbonato de sodio y 1 % de jabón neutro con una relación de baño de 1:50, a la temperatura de 40°C; se enjuaga, se exprime y se seca.

3) Solidez al batanado. Se trenza una muestra de la lana teñida, con lana blanca y se sumerge la trenza durante 30 minutos

en una solución conteniendo 0,2% de carbonato de sodio y 1% de jabón neutro; se comprime la muestra varias veces, manteniendo el baño a 60°C; se enjuaga, se exprime y se seca.

4) Solidez al calandrado. Se preparan dos paños teñidos con el colorante en estudio, uno se reserva para comparación y el otro se trata durante varios minutos con una plancha a unos 80°C, se deja enfriar y se compara con el paño no tratado.

5) Solidez al potting. Se toman dos paños, uno de lana blanca y otro de algodón blanco, se introduce en el medio un paño teñido con el colorante en estudio, se enrolla, se comprime y se trata durante dos horas con agua a 70°C, se lava y se seca a temperatura ambiente.

6) Solidez al carbonizado. Humedecer a fondo el paño teñido, con ácido sulfúrico a 40Bé, exprimir, y secar la mercadería durante una hora a 80°C. Luego lavar a fondo, neutralizar con una solución de carbonato de sodio a 1%, lavar nuevamente y secar.

7) Solidez al decatizado. Enrollar la muestra en un cilindro del tipo de decatizar y vaporizar sin presión durante cinco minutos, continuando luego durante otros cinco minutos con vapor a 1 atmósfera.

b) Solideces derivadas del uso de la mercadería.

1) Solidez al agua. En la misma forma que la indicada en 1) a).

2) Solidez al lavado. Como se ha indicado para 2) a).

3) Solidez a la transpiración. Este ensayo se efectúa según dos métodos, puesto que la secreción puede acusar reacción ácida o

alcalina. Se enrollan dos trozos de tela teñida, con trozos iguales de algodón y lana blancas, y se los trata después respectivamente con las soluciones que a continuación se indican:

a) 50 gr. de cloruro de sodio }
1 ml. de amoníaco al 20% } por litro.

b) 50 gr. de cloruro de sodio }
50 ml. de ácido acético al 30% } por litro

estando los baños a 40°C. Dejarlo en él durante una hora, exprimir y secar. Observar el color que toman los baños.

4) Solidez a la luz. Se emplea el método adoptado por Ciba, Geigy y Sandoz, y en principio consiste en someter el trozo teñido a la luz solar durante un tiempo determinado bajo un vidrio delgado que deje pasar los rayos ultravioletas bajo un ángulo de 45°.

La solidez a la luz, no se indica por un solo valor, sino por tres números; el intermedio que generalmente está impreso en cifras gruesas corresponde a la intensidad 1 tipo auxiliar para la solidez a la luz, determinada por convenio entre las diversas casas fabricantes de anilinas; el primer valor corresponde a tinturas realizadas con un tercio de la cantidad de colorante utilizada para obtener la intensidad tipo 1; y el tercer valor corresponde al doble de esa intensidad interpretándose de la siguiente manera:

- 8 = perfecta
- 7 = excelente
- 6 = muy buena
- 5 = buena
- 4 = relativamente buena
- 3 = pasable
- 2 = débil
- 1 = muy débil

5) Solidez al frote. Frotar sobre un trozo de algodón blanco la tela teñida, mediante el dedo índice y en forma vigorosa, teniendo cuidado de efectuar el mismo número de movimientos de vaiven y de ejercer una presión regular a fin de poder realizar ensayos comparativos.

6) Solidez al planchado. Puede efectuarse el ensayo en seco, en cuyo caso se efectúa en la misma forma que para la solidez al calandrado; o bien determinar la solidez al planchado húmedo, en cuyo caso se procede en la forma siguiente:

Cubrir el trozo teñido con un trozo de algodón previamente humedecido con agua destilada, y planchar hasta que el algodón esté perfectamente seco. Juzgar la pérdida y el cambio de color.

C A P I T U L O X I

IGUALACION DE LOS COLORANTES.

En el capítulo anterior no se mencionaron, ex-profeso, dos propiedades de los colorantes orgánicos: solubilidad e igualación, que por su importancia en nuestro trabajo, y en general a todo lo que se refiere a la tintura de piezas, deben ser estudiadas en detalle.

Si bien las solideces a los agentes físicos y químicos requeridos son los que darán las características tintóreas definitivas a la mercadería elaborada, es el comportamiento de ese colorante en el baño de tintura, en lo que respecta a la solubilidad e igualación, las que definen prácticamente sus características tintóreas; en este sentido resulta suficiente mencionar que comercialmente una igualación defectuosa puede ocasionar pérdidas de mucha más importancia que inconvenientes en las solideces requeridas o defectos en el matiz.

En los catálogos y manuales de todas las casas fabricantes, la solubilidad y la igualación de los colorantes se indican, a igual que para las solideces a los distintos agentes físicos y químicos, por un número del 1 al 5, indicando siempre 1: mala, y 5: excelente; pero naturalmente estos números son consecuencia de un estudio teórico y práctico de las características del colorante.

En las determinaciones rápidas realizadas en el laborato-

rio de control de la tintorería, la solubilidad se puede determinar en base a los ml. de agua necesarios para disolver un gramo del colorante; así: solubilidad 1, indica 100 ml. de agua para disolver un gramo; 2 representa 80 ml. de agua, etc.

En cuanto a la igualación se realiza por la siguiente técnica: se sumerge la mitad de un trozo de tejido de 30 centímetros de largo por 5 centímetros de ancho en el baño de tintura que contienen el colorante en estudio; el baño de tintura se prepara en base a las indicaciones estipuladas para ese tipo de colorante. La muestra se sumerge a la ebullición, la que se mantiene durante 20 minutos; a continuación se introduce la totalidad del trozo del tejido y se mantiene la ebullición durante 40 minutos más, se saca y se observa si las dos mitades del trozo de tejido han quedado uniformemente teñidas se califica la igualación como 5; si una mitad es más clara que la otra, diferenciándose claramente, se califica como 1; los valores intermedios los debe interpretar el operador, si es necesario en base a ensayos comparativos con colorantes de igualación conocida.

En los estudios completos que se realizan sobre estas dos importantes propiedades de los colorantes, las determinaciones de la solubilidad se realizan por los métodos físicos clásicos. En cuanto a la igualación, depende de dos factores fundamentales; en primer lugar, se debe tener en cuenta el poder de migración del colorante, es decir la propiedad de éste de pasar en

el baño de tintura hirviente, de las partes oscuras a las partes claras o no teñidas de la mercadería que se somete a la tintura. Como segundo factor la rapidez con que "sube" el colorante sobre la fibra, es decir del tiempo necesario para agotar completamente el baño, que se regula por la adición de ácido y por la temperatura. Los resultados de ambos factores se expresan en gráficos; en el gráfico que corresponde al poder de migración se indica en el eje de las abscisas el tiempo empleado en la tintura, generalmente 90 minutos; mientras que en el eje de las ordenadas se expresa el por ciento de disminución en la intensidad del género teñido a medida que transcurre el tiempo de tintura.

Como ejemplos se han tomado dos gráficos (gráfico I y II); el primero pertenece a un colorante de buen poder de migración; se observa que a los 90 minutos de tintura ambas curvas prácticamente se tocan; en todos los casos la curva superior corresponde a la mercadería teñida, la que a medida que se realiza la tintura va perdiendo el colorante que sube sobre la mercadería en blanco, que corresponde al gráfico inferior.

El gráfico II corresponde a un colorante de mal poder de migración, se observa que transcurridas 2 horas de tintura, ambas curvas se encuentran lejos.

En cuanto a los gráficos con que se representa la afinidad, en los mismos en el eje de las abscisas se indica el tiempo de tintura, hasta 125 minutos, pero en este caso hay que complementar el dato del tiempo con la temperatura, por lo tanto debajo del tiempo se destaca la temperatura con que se realizó

la tintura; es decir que en todos los gráficos que se presentan se llegó a la temperatura de ebullición recién a los 60 minutos de haberse iniciado la tintura.

En el eje de las ordenadas se consignan los porcentajes de agotamiento del colorante. Las tres curvas que se indican en el primer gráfico (gráfico III) corresponden a los tres tipos fundamentales de colorantes ácidos: una línea llena para los colorantes ácido-fuerte; línea cortada para el tipo de ácido-común, y línea de puntos para los colorantes ácido-débil; en este gráfico se destaca que el colorante es un representante de los ácido-fuerte por que trabajando con alta concentración de ácido: 5% H_2SO_4 66°Bé y 5% de SO_4Na_2 anhidro sobre el peso de la mercadería; el colorante se ha agotado en un 100 % a los 60 minutos de haberse iniciado la tintura. En cambio si el baño de tintura se preparaba con 5% de CH_3COOH y 5% de SO_4Na_2 anhidro, a las dos horas de tintura se había agotado apenas el 60% del colorante; finalmente la línea de puntos que corresponde a los colorantes débil-ácido, en este caso las tinturas de ensayo se realizaron con 2% de $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ y 5% de SO_4Na_2 , se ha necesitado dos horas para conseguir agotar un 30% del total del colorante empleado.

En el gráfico IV se interpreta la tintura de ensayo para un colorante de tipo ácido-común, la línea cortada corresponde a la tintura realizada con un baño preparado de la misma manera que para el colorante anterior; a los 60 minutos prácticamente había subido el 100% del colorante mientras que con un baño

con 2% de $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ a las 2 horas había subido un 80% del colorante.

El gráfico V corresponde a un colorante de los ácido-débil se observa que las dos curvas llegan prácticamente al 100%; la diferencia fundamental consiste en que las tinturas obtenidas con baja concentración de ácido dan un resultado más uniforme.

Como indicación final se hace notar que con todos estos ensayos ha sido necesario fijar la intensidad de la tintura con que se realizó el mismo (tintura tipo 1 auxiliar).

Con los colorantes que necesitan la adición de dicromato a fin de fijarlo; las tinturas se realizan e interpretan de la misma manera, teniendo en cuenta que la adición de dicromato se realiza a los 135 minutos de iniciada la tintura y después de 60 minutos de ebullición, y manteniendo la ebullición por 30 minutos más. Todas las tinturas se inician con 5% de CH_3COOH y 5% de SO_4Na_2 , y el baño se agota por adición de 2% de HCOOH 85% a los 85 minutos (gráfico VI).

En la práctica cuando se deben utilizar dos o más colorantes pertenecientes al mismo grupo tintóreo se deben tener en cuenta las propiedades de cada uno de los componentes, y en todos aquellos casos en que uno de los componentes de la mezcla, tenga igualación mala, la técnica a seguir para realizar la tintura deberá estar condicionada a esas propiedades deficientes a fin de evitar que las mismas incidan en el conjunto produciendo tinturas defectuosas. Las precauciones deben mantenerse estrictas.

tamente si los colorantes pertenecen a distintos grupos tintóreos.

C A P I T U L O X I I

CLASIFICACION INDUSTRIAL.

Es evidente que hay una cierta relación entre la composición química y el comportamiento práctico de un colorante orgánico, si bien no debe ser considerada estrictamente ya que es sabido el hecho de que la existencia de un mismo cromóforo en diversas materias colorantes no transmite a las mismas un comportamiento tintóreo análogo, aún en el caso de que dichas sustancias colorantes estén vinculadas a una misma estructura química; puesto que es la presencia de los grupos auxocromos en la molécula del colorante la que determina en general el comportamiento tintóreo de la misma. Uno de los ejemplos clásicos es la fucsina, colorante básico del trifenilmetano, que por sulfonación se transforma en un colorante ácido sin que los cromóforos existentes hubieran sido alterados o se hubieran introducido nuevos. Diversos ejemplos análogos al mencionado, que se encuentran tratados en detalle en los libros especializados, han obligado a establecer paralelamente a la clasificación química de los colorantes, otra que tiene en cuenta las condiciones prácticas y que los clasifique en base a su comportamiento especialmente frente a las fibras textiles en "divisiones tintóreas"; sin tener en cuenta la clasificación en "divisiones químicas" que se basa en la presencia de los grupos cromóforos en la molécula

del colorante.

Bancroft fué el primero que teniendo en cuenta los hechos detallados, trató de establecer una clasificación, y es a él que se debe la diferenciación entre los colorantes sustantivos y adjetivos, es decir, entre los que tiñen directamente las fibras textiles, y los que necesitan un mordentado previo para que el colorante se fije; posteriormente se propusieron otras clasificaciones entre las que se encuentra la de Hummel y Perger, para llegar finalmente a las de Bucherer y Nietzki que tratan en general todas las aplicaciones tintóreas de los colorantes orgánicos naturales y artificiales.

Los colorantes orgánicos naturales no forman en esta clasificación una división aparte, como los considera el Colour Index, sino que son incluidos junto a los colorantes orgánicos artificiales que tienen características prácticas similares; se destaca finalmente que la clasificación que transcribimos a continuación, tal como lo hace notar su autor, responde exclusivamente a requisitos técnicos.

En la misma se consideran nueve divisiones con un total de trece grupos, según la aplicación textil:

- 1 - Colorantes ácidos.
- 1a - Colorantes de cromatado posterior.
- 2 - Colorantes básicos.
- 2a - Colorantes neutros.
- 3 - Colorantes sobre mordiente.
- 4 - Colorantes directos.

- 5 - Colorantes al sulfuro.
- 6 - Colorantes preparados sobre la fibra.
- 6a - Colorantes diazotables.
- 6b - Colorantes copulables.
- 6c - Colorantes naftoles.
- 7 - Colorantes a la tina.
- 8 - Colorantes por oxidación.
- 9 - Colorantes minerales.

1 Colorantes ácidos. Utilizados especialmente para teñir fibras animales, y en muy pequeña escala para la tintura de las fibras vegetales. La lana se tñe en un baño de acidez variable según la naturaleza del colorante; diferenciándose así los colorantes ácido-fuerte, ácido-común y ácido-débil.

Algunos autores colocan dentro de esta división, mientras que otros forman con ellos una división especial a los: la Colorantes de cronatado posterior. Son empleados para teñir lana, en base al procedimiento que se indica para los colorantes ácido-común, pero aplicando en forma conjunta a la tintura, o más común en un baño posterior, un tratamiento con sales metálicas (en general dicromato de potasio), a fin de fijarlos y aumentar asimismo las solidez a la luz y al lavado.

Diversos componentes de la división de los colorantes ácidos pueden ser teñidos asimismo por esta técnica, pero el color definitivo difiere del original.

2 Colorantes básicos. Tñen las fibras vegetales que han sido

tratadas previamente con un mordiente de naturaleza ácida, como ácido tánico, formando lacas insolubles que se fijan fuertemente sobre las fibras. Las fibras animales se tñen directamente en baño neutro o debilmente ácido. Los matices que se obtienen son vivos, pero la solidez a la luz es mala.

No tienen muchas aplicaciones textiles, en general en la tintura de la seda y del algodón, algunos en la tintura de la lana.

2a Colorantes neutros. Forman una división especial independiente de las anteriores, se incluyen una serie de colorantes que si bien tienen propiedades ácidas o básicas, tienen asimismo una serie de características comunes que justifican el reunirlos; han encontrado aplicación en la tintura de la seda. Comprenden: eosinas, eritrosinas, floxinas, el rosa bengala y las rodaminas; los cuatro primeros participan de algunas de las propiedades de los colorantes ácidos, mientras que los mencionados en último término son de predominio básico.

3 Colorantes sobre mordiente. Es la antigua y clásica división de los colorantes adjetivos; se usan casi exclusivamente en la tintura de la lana; excepto el rojo de alizarina que encuentra aplicación en la tintura del algodón. Es una división clásica por que comprende la mayor parte de los colorantes orgánicos naturales.

Aunque algunos de los componentes de esta división se pueden fijar sobre las fibras textiles sin mordentar, deben tratarse previamente las fibras textiles con un mordiente metálico, sa-

les de cromo, hierro, aluminio, estaño, etc., a fin de obtener lacas metálicas fuertemente adheridas sobre las fibras.

Varios representantes de esta división son poligenéticos, es decir que poseen la propiedad de formar lacas diversamente coloreadas según la naturaleza del mordiente empleado.

4 Colorantes directos. Son los antiguamente denominados colorantes sustantivos; tifen directamente, en baño neutro o alcalino, cualquier tipo de fibra textil, pero su mayor aplicación es en la tintura de las fibras vegetales. Pueden aplicarse asimismo en la tintura de la media lana y de la media seda.

Como gran número de estos colorantes son de poca solidez a la luz y al lavado, se trata de aumentar la resistencia de la mercadería teñida a estos agentes físicos, aprovechando que en la molécula de muchos de ellos se encuentran grupos capaces de formar lacas; por lo tanto en todos aquellos casos en que las respectivas técnicas lo indican, y posteriormente a la tintura, se les aplica un tratamiento con sales metálicas.

5 Colorantes al sulfuro. Aplicables en su casi totalidad a la tintura del algodón y en algunos casos de la seda. Tienen la característica general de ser insolubles en agua, pero solubles en soluciones de sulfuro de sodio; debiéndose efectuar la tintura en un baño alcalino de sulfuro.

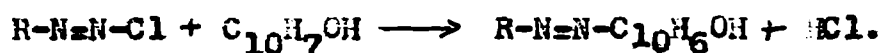
6 Colorantes preparados sobre la fibra. Con excelentes resultados prácticos encuentran aplicación en tintorería las divisiones de colorantes que se preparan directamente sobre la fibra; es decir que el proceso de tintura sirva para obtener directamente

en la fibra textil un colorante orgánico artificial, utilizando las materias primas convenientes. Se aplican casi exclusivamente para las fibras vegetales, diferenciándose en tres divisiones de acuerdo a la técnica que se aplica.

6a Colorantes diazotables. Pertenecen en realidad a una subdivisión especial de los colorantes directos, por que se tifen primero como tales y a continuación se pasan al baño de diazotación de ácido nitroso (nitrito de sodio y ácido mineral), que se combina con el grupo amino del colorante, convirtiéndose en un diazocuerpo:



Una vez finalizada la operación anterior, se trata la mercadería en un baño de desarrollo de β -naftol u otro producto que produzca resultados similares, transformándose el diazo cuerpo en un nuevo colorante estable:



La acción de los diferentes desarrolladores sobre un mismo colorante produce diferentes colores, pudiéndose los mismos combinar a voluntad con el fin de obtener nuevos tonos.

6b Colorantes copulables. Son de menor importancia que los anteriores, se tifen también como directos, copulándose a continuación en un baño de paranitroanilina diazotada. Se aplican especialmente en la obtención de pardos sobre algodón, de buenas so-

lideses.

6c Colorantes naftales. Se trata primero el algodón en un baño de naftolado que contiene β -naftol u otro producto que produzca similares resultados prácticos, y luego se pasa la mercadería a un baño que contiene la base diazotada; en esta forma, prácticamente, se elabora un colorante azoico insoluble sobre la fibra textil. No constituyen en general un grupo muy numeroso y reciben mayor aplicación en el estampado del algodón.

7 Colorantes a la tina. Se caracterizan por su insolubilidad en agua y la necesidad, que previamente a la tintura, de ser reducidos por medio de un agente reductor, generalmente hidrosulfito de sodio; en estado de leuco-compuesto se adhieren sobre la fibra, coloreándose posteriormente por oxidación al aire. Empleados en particular para la tintura de las fibras vegetales y en mucha menor escala para las otras fibras. Comprenden el indigo natural, el artificial y sus derivados, incluyéndose los tio-indigos, y los colorantes antraquinónicos a la tina y del carbazol.

8 Colorantes por oxidación. Familia poco numerosa y prácticamente representada por un solo colorante: el negro de anilina. Se oxidan en el baño de tintura, obteniéndose directamente sobre la fibra.

9 Colorantes minerales. Se trata de sales metálicas coloreadas, insolubles, que se precipitan sobre la fibra mediante una reacción de doble descomposición; su utilización práctica en la actualidad es escasa o nula.

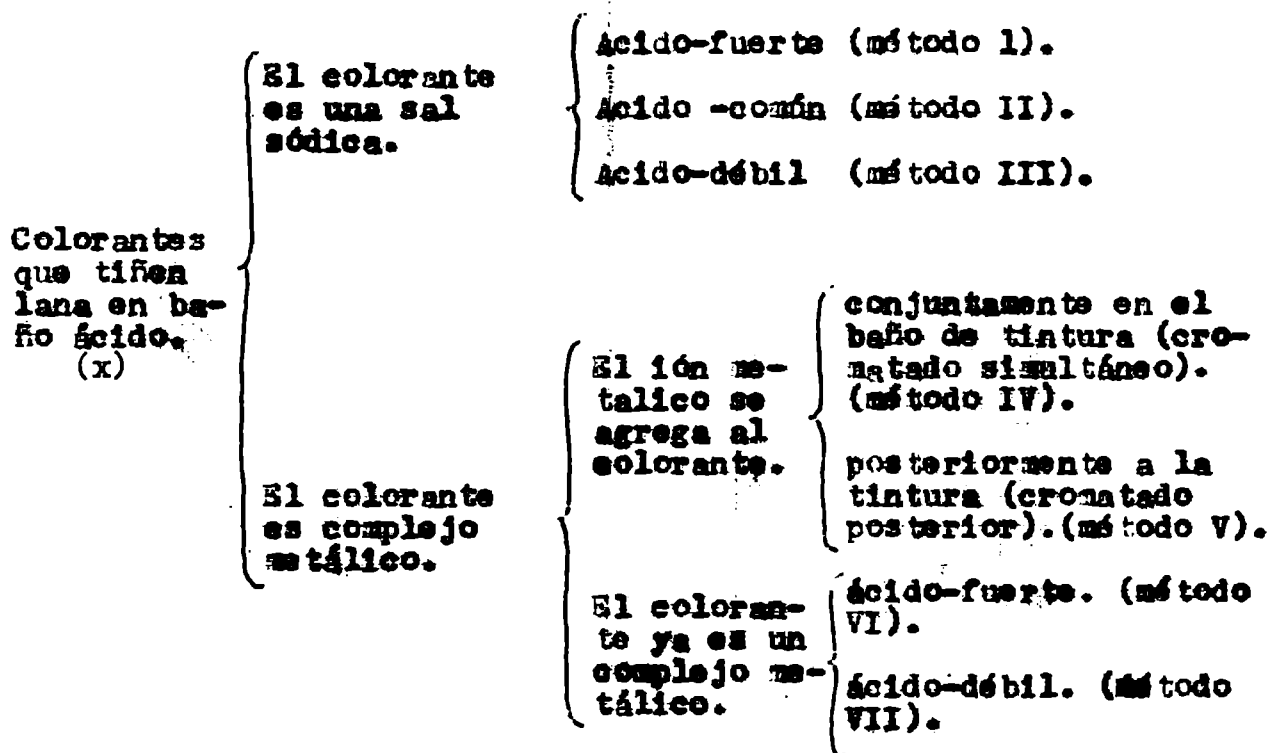
De un rápido examen de la clasificación anterior se destaca que los colorantes que ofrecen interés en nuestro trabajo, se encuentran comprendidos en las divisiones I y la., incluyéndose en esas divisiones colorantes de muy variada técnica de aplicación; siendo necesario por lo tanto realizar el estudio de la aplicación práctica en detalle, lo que se realiza en el capítulo XIII.

C A P I T U L O X I I I

COLORANTES ACIDOS Y DE CROMATADO.

Cesa consecuencia directa de la inclusión en nuestro trabajo de una clasificación de los colorantes orgánicos por su aplicación textil, indicaremos una subdivisión de las dos primeras divisiones de esa clasificación, las que corresponden: 1: Colorantes ácidos, 2: Colorantes de cromatado; diferenciando en estas subdivisiones las distintas categorías de colorantes ácidos y de cromatado que la componen.

Habiéndose utilizado en la clasificación general de los colorantes orgánicos un trabajo que diferenciaba las distintas divisiones en base a las características tintóreas de las mismas, presentamos a continuación una tentativa de clasificación propia que sin apartarse de las características seguidas por los distintos autores, la fundamentamos en la experiencia práctica adquirida en la realización de este trabajo; a fin de que sirva al mismo tiempo de introducción al estudio detallado de los métodos de tintura que se realizará en el capítulo siguiente.



Hay que destacar que algunas casa fabricantes, aún cuando usan una clasificación similar para los colorantes que se presen-
tan como sales sódicas; la misma no corresponde exactamente a
nuestra parte experimental, por que los considera como ácido-
fuerte, ácidos-común y neutros; y en realidad de acuerdo a la
clasificación general de los colorantes orgánicos que hemos adop-
tado, y a las experiencias que hemos realizado, los colorantes
neutros pueden considerarse como otro tipo de colorantes de ca-
racterísticas particulares.

Como observación importante, especialmente para aquellos
colorantes en que la concentración de ácido en el baño de tintu-
ra es pequeña; es la que es necesario tener en cuenta de que la
lana que se introduce en el baño de tintura proveniente del la-

vado puede neutralizar parte del ácido del mismo como consecuencia del álcali del lavado; al neutralizarse parte del ácido necesario para obtener tinturas correctas, si no se repone, pueden producirse imperfecciones en las tinturas, o por lo menos que el colorante no se agota totalmente (gráfico VIII), perdiéndose de esa manera cantidades importantes de colorante.

Observación similar se puede realizar respecto al empleo de agua alcalina.

La lana que proviene del carbonizado y que no se ha neutralizado perfectamente lleva consigo un exceso de ácido, que provoca inconvenientes en la igualación, en este caso al disminuir el pH del baño, el que se agotará más rápido.

En cuanto a los colorantes que una vez que han subido sobre la fibra se le agrega dicromato de potasio a fin de formar un complejo interno entre el colorante y el metal; deben poseer desde el punto de vista químico, como se ha indicado, grupos hidroxilo o carboxilo en posición orto o para con respecto al grupo azo, a fin de permitir la integración del complejo interno mencionado. Desde el punto de vista de su aplicación se subdividen en aquellos colorantes en que el dicromato de potasio se agrega una vez que todo el colorante ha subido sobre la lana (cromatado posterior); y aquellos en que el dicromato de potasio se agrega simultáneamente al colorante en el mismo baño de tintura (cromatado simultáneo). En los colorantes de cromatado posterior hay que distinguir según la cantidad de ácido que se necesita para que

se obtengan tinturas perfectas; colorantes ácido-común y colorantes ácido-débil.

Los colorantes pertenecientes a la subdivisión: el colorante es un complejo metálico, deben considerarse como sales complejas de cromo, es decir que el complejo interno o ciclo del que forma parte el cromo con la molécula del colorante se encuentra ya formado en la molécula del mismo como consecuencia del proceso de fabricación del colorante; simplificándose así en una operación el procedimiento de tintura y obteniéndose propiedades tintóreas similares; todo lo cual traducido a la práctica permite realizar una economía de un 30 % en el tiempo necesario.

Desde el punto de vista químico son colorantes azoicos solubles, es decir que necesitan de la presencia en posición orto o para con respecto al grupo azo de los indispensables grupos hidroxilo o carboxilo que forman el complejo interno o ciclo con el metal; pero en estos colorantes el complejo interno o ciclo ya se ha formado como una consecuencia del proceso de fabricación; también deben encontrarse presentes en la molécula del colorante los grupos sulfónicos necesarios para conferirle solubilidad en agua.

Una de las series de estos colorantes necesita, para poder realizarse la tintura, el agregado de fuertes cantidades de H_2SO_4 concentrado. El pH del baño de tintura debe encontrarse alrededor de 2,0; para tonos oscuros se tienen mejores resultados si el pH desciende a 1,8; en tonos claros algo más elevado, pero sin sobrepasar 2,4; es decir que el baño de tintura debe tener una acidez 0,01 N en H_2SO_4 (supuesto 100% ionizado.)

La otra serie de estos colorantes se tñe a un pH entre 5,0 y 6,0; el que se logra por las adiciones convenientes de acetato amónico o de sulfato amónico.

(x) Las sales sódicas corresponden a los grupos sulfónicos y carboxílicos presentes en la molécula del colorante. Los complejos metálicos participan de las características que permiten la formación de complejos internos.

DENOMINACIONES COMERCIALES DE LOS COLORANTES

ÁCIDOS Y DE CROMATADO.

1.- Colorantes ácido-fuerte, ácido-común y ácido-débil.

Calce (Cal)	- Calcecit, Calcofast.
Ciba (C)	- Kitón, Lanasol, Bencile, etc.
Dupont (Du)	- Pontacyl, Pontacyl light, Carbolán, etc.
Francolor (F)	- Foulon, Supracide, Naphtaline, Azonaphtol, etc.
Geigy (Gy)	- Erio, Polar, etc.
General Dyes	- Anthracene, Naphtylamine, Supranol, Supramine, etc.
I.C.I.	- Solway, Coomasie, Disulphine, etc.
Sandoz (S)	- Iileno, Sulfenine, Aquamina, etc.

2.- Colorantes en que el ión cromo se agrega al colorante.

Calce (Cal)	- Calcochrome.
Ciba (C)	- Naphtochrome, al cromo sólido, etc.
Dupont (Du)	- Chromate, Pontachrome.
Francolor (F)	- au chrome, etc.
Geigy (Gy)	- Eriochrome, Eriochromal.
General Dyes	- Chromo solido, Chromogene, etc.
I.C.I.	- Solochrome, Chromanthrene, etc.
Sandoz (S)	- Metomegachrome, etc.

3.- Colorantes en que el complejo de cromosoma se encuentra formado.

Ciba (C) - Neolán, Cibalan.
Dupont (Du) - Chromacyl.
Francolor (F) - Inochrome.
Geigy (Gy) - Gycolan, Irgalan.
General Dyes - Palatine.

C A P I T U L O XIV.

PROCEDIMIENTOS DE TINTURA.

Tomando como base la clasificación que propusimos en el capítulo anterior, se indican a continuación las condiciones de tintura para cada una de las subdivisiones mencionadas.

Método I. Colorantes ácido-fuerte. Se prepara el baño de tintura con 5 % de H_2SO_4 conc. y 5 % de Na_2SO_4 anhidro (x), y la cantidad de colorante necesaria (xx). Se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería, llevando lentamente a ebullición, la que se mantiene de 30 minutos a 1 hora, dependiendo el tiempo de ebullición de la intensidad de la tintura y en ciertos casos de la naturaleza del colorante; así 30 minutos puede resultar suficiente para algunas tinturas. Se caracterizan estos colorantes por un poder de migración bueno y por que "suben" bien sobre la fibra, produciendo tinturas bien igualadas.

Método II. Colorantes ácido-común. Se prepara el baño de tintura con 3-5 % de CH_3COOH al 30% ó 1% de HCOOH al 85%; agregándose generalmente el ácido necesario en dos porciones, 5 % de Na_2SO_4 anhidro (x) y la cantidad de colorante necesaria (xx). Se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería llevando len-

tamente a ebullición que se mantiene de 30 minutos a 1 hora.

Una variante consiste en comenzar la tintura en un baño con 2 % de CH_3COOH al 30 % y 5 % de SO_4Na_2 anhidro (x) y la cantidad de colorante necesaria (xx); calentar a 60°C., introducir la mercadería, llevar a ebullición, hervir 30 minutos; agregar 1 % de HCOOH al 85 % o 1 % de H_2SO_4 conc. y hervir 30 minutos más; de esta manera se puede controlar mejor las condiciones de tintura, sin bajar demasiado el pH del baño al comienzo de la tintura y llegando al final con el pH necesario.

La igualación de estos colorantes es buena, pero como el poder de migración de algunos de los componentes de esta subdivisión no es tan bueno, hay que vigilar estrictamente las condiciones del baño y la temperatura de tintura.

Método III. Colorantes ácido-débil. Se prepara un baño de tintura con 5 % de $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, 5 % de SO_4Na_2 anhidro (x) , y la cantidad de colorante necesaria (xx). Se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería llevando lentamente a la ebullición, la que se mantiene de 30 minutos a 1 hora.

El poder de migración de muchos de los componentes de esta subdivisión es relativamente bueno; aún cuando "suben" bien debe vigilarse estrictamente las condiciones prácticas a fin de obtener buenas tinturas.

En este método es donde mejor se observan los defectos de tintura derivados del tratamiento previo de la mercadería; la presencia de restos de álcali en la pieza, o el empleo de agua

alcalina en la fábrica, que provocan, al neutralizar parte de la acidez indispensable, un aumento en el pH del baño, ocasionando dificultades en la "subida" del colorante sobre la lana. Asimismo la mercadería que proviene del carbonizado y que lleva restos de ácido, que disminuye el pH del baño y hace que el colorante "suba" más rápido, produciendo tinturas desparejas.

Conviene introducir la mercadería en el baño de tintura ya preparado de acuerdo a las indicaciones generales, pero sin el colorante, y a una temperatura de 60°C., dejar 15 minutos, agregar el colorante y teñir como se ha indicado.

A fin de justificar por que no incluimos los colorantes neutros en la clasificación de los colorantes ácidos, como una subdivisión especial tal como lo hacen algunas casa fabricantes, y destacar que deben formar una división independiente, se transcribe a continuación el método de tintura para los mismos observándose que el método que se utiliza es similar al que se emplea para teñir lana con algunos colorantes directos que por sus características son capaces de teñirla, y que se aparta del método de tintura para los colorantes ácido-débil; el método es: se tiñen en un baño preparado con 5-8 % de SO_4Na_2 anhidro (x) y la cantidad de colorante necesaria (xx), durante 40 minutos a 1 hora a la temperatura de 95°C.

Método IV. Colorantes en los que el $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ se aplica en el mismo baño de tintura. Se prepara un baño con 5 % de SO_4Na_2 anhidro (x) y las cantidades de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ y de colorante

necesarias (xx); se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería, llevando lentamente a ebullición que se mantiene 30 minutos, se enfría a 60°C. y se agrega 3 % de CH_3COOH al 30 % o 1 % de HCOOH al 85 % y se lleva nuevamente a ebullición, que se mantiene de 30 a 45 minutos más.

Método V A. Colorantes en los que el $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ se aplica después de la tintura. Se realiza de acuerdo al Método II, pero es aconsejable agregar el ácido indicado en dos porciones; finalizada la tintura se enfría el baño a 60°C. y se agrega la cantidad necesaria de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ de acuerdo a la cantidad de colorante utilizado; se lleva nuevamente a ebullición que se mantiene de 30 a 45 minutos más.

Método V B. Colorantes en los que el $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ se aplica después de la tintura. Se realiza la tintura de acuerdo al Método III; finalizada la tintura se enfría el baño a 60°C. y se agrega la cantidad necesaria de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ de acuerdo a la cantidad de colorante utilizada; se lleva nuevamente a ebullición, que se mantiene de 30 a 45 minutos más.

Método VI. Colorantes complejos metálicos que tñen en baño ácido-fuerte. Se prepara el baño de tintura con 8 - 10 % de SO_4Na_2 anhidro (x) y 4 % de H_2SO_4 concentrado calculado sobre el peso de la mercadería. Este 4 % es la cantidad mínima, para las tinturas en tonos claros se agrega en exceso,

una cantidad de H_2SO_4 concentrado de 0,7 gr. de ácido por litro de baño; y para las tinturas en tonos oscuros 1 gr. de ácido por litro de baño. En general la cantidad de H_2SO_4 concentrado, que se emplea es del 6 - 8 % (xx); se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería llevando lentamente a la ebullición, que se mantiene durante 90 minutos. Cuando se recomienda agregar el ácido en dos porciones, se comienza la tintura con el mínimo de ácido, 4 % de H_2SO_4 concentrado (xx) y después de 30 minutos de ebullición, se enfría a 60°C., se agrega el resto del ácido y se lleva nuevamente a ebullición, que se mantiene de 1 hora a 90 minutos más.

Método VII. Colorantes complejos metálicos que se tñen en ba-

ño ácido-débil. Se prepara el baño de tintura con 3 - 5 % de CH_3COONH_4 , o 2 - 4 % de $SO_4(NH_4)_2$, y 5 % de SO_4Na_2 anhidro (x), y la cantidad de colorante necesaria (xx); se calienta a 60°C. y se introduce la mercadería, llevando lentamente a ebullición la que se mantiene de 30 minutos a 1 hora.

Se resume a continuación por su importancia en la tintura, tal como se ha indicado, las determinaciones de los factores que influyen sobre la concentración del ácido en el baño de tintura.

Lavado de la lana. Todas las lanas lavadas industrialmente contienen restos de jabón o de CO_3Na_2 que es necesario neutra-



lizar con una cantidad equivalente de H_2SO_4 . La alcalinidad de una mercadería cuidadosamente lavada es de alrededor de un 0,2 % calculada en CO_3Na_2 . En la práctica se han encontrado lanas lavadas y ya listas para someterlas a la tintura cuya alcalinidad era de un 2 % en CO_3Na_2 ; este 2 % de CO_3Na_2 consume para ser neutralizado un 2 % del H_2SO_4 del baño de tintura.

La determinación analítica de la alcalinidad de la lana se realiza por el método del ácido tereftálico de Hirsy y King. El ácido tereftálico o ácido 1, 4 benceno-dicarboxílico es insoluble en el agua; siendo su sal sódica fácilmente soluble. Por contacto entre la lana y el ácido tereftálico en fase acuosa, el CO_3Na_2 y el jabón forman una cantidad equivalente de tereftalato de sodio que puede ser determinado fácilmente por titulación. La técnica es la siguiente: pesar exactamente 5 o 10 gr. de lana, e introducirlos en un erlenmeyer con tapa esmerilada; agregar 400 ml. de agua destilada conteniendo 1 gr. de ácido tereftálico; calentar a 60°C. y mantener esta temperatura durante 4 horas con agitación, filtrar. El filtrado contiene una cantidad de tereftalato de sodio equivalente a la de álcali. Agregar al filtrado de inmediato una cantidad exactamente medida de H_2SO_4 0,1 N; una parte del H_2SO_4 descompone el tereftalato sódico y el ácido tereftálico precipita. No queda más que titular por retorno el exceso de H_2SO_4 0,1 N con una solución de HONa 0,1 N, utilizando como indicador anaranjado-metilo. La cantidad de H_2SO_4 0,1 N utilizada corresponde al

álcali presente en la muestra pesada.

Carbonizado de la lana. En forma inversa la lana puede contener cantidades importantes de H_2SO_4 cuando la misma proviene del carbonizado; siendo asimismo importante conocer exactamente la acidez que lleva la lana a fin de regular las cantidades de ácido del baño de tintura.

El método analítico que se utiliza es el método de la piridina de Barritt. Se pesa exactamente 2 gr. de lana y se introduce en un erlenmeyer con tapa esmerilada. Se agregan 200 ml. de agua destilada conteniendo 1 gr. de piridina. Tapar el erlenmeyer y dejar 1 hora con agitación; filtrar sobre lana de vidrio, y titular 50 ml. del filtrado con $HONa$ 0,1 N e indicador fenolftaleína.

(x) En todos los casos el SO_4Na_2 anhidro se puede sustituir por el SO_4Na_2 cristalizado, multiplicando las cantidades indicadas por 2,27.

(xii) Cantidades calculadas sobre el peso de la mercadería a teñir.

P A R T E I I I .

CONCLUSIONES EXPERIMENTALES.

C A P I T U L O X V .

EXPERIENCIAS REALIZADAS.

Este capítulo se divide en dos partes, correspondiendo a la primera el estudio crítico de los ensayos efectuados sobre tops; y a la segunda parte de la tela "alpaca" en crudo.

En cada caso los resultados consignados representan la interpretación de los ensayos realizados en el laboratorio, y posteriormente en la planta en escala industrial.

A - Tinturas efectuadas sobre tops.

Al - Colorantes ácido-fuerte y ácido común.

Los colorantes seleccionados para estos ensayos, lo fueron por sus propiedades de igualación, que depende de la afinidad y del poder de migración, propiedades que definimos en el Capítulo XI y que como se indicó en conjunto representan la igualación.

Se procedió primero a estudiar la velocidad de migración de mezclas de 50 partes de lana en blanco con 50 partes de pelo mohair teñido en tonos oscuros; preparando el baño en las

condiciones que se indica para los colorantes ácido-fuerte y ácido-común (métodos I y II), y manteniendo una ebullición prolongada; retirando las muestras y observando la migración de los iones se observaba que no era posible igualar la intensidad en las partes previamente teñidas, con la lana en blanco; los resultados se interpretan en el gráfico IX de acuerdo a la temperatura.

A fin de comparar los resultados anteriores, con la migración en condiciones opuestas, se realizaron ensayos tomando 50 partes de pelo mohair sin teñir con 50 partes de lana teñida en tonos oscuros; preparando el baño en las mismas condiciones que en el ensayo anterior; los resultados que tampoco resultaron satisfactorios considerados por el problema presentado en este trabajo, se resumen en el gráfico X.

En la práctica estos ensayos son los mencionados en el capítulo VII, ensayo 1, que no condujeron a los resultados que se esperaba, pero de la interpretación de los mismos, planteamos el problema de preparar tops de mezclas de lana y pelo mohair y teñirlos en esas condiciones.

Se seleccionaron primero colorantes de excelente igualación provistos por gentileza de diversas casas fabricantes, preparándose los baños de tintura de acuerdo al método I por tratarse en su totalidad de colorantes del tipo ácido-fuerte. Antes de proceder a la tintura de los tops-mezcla se controló la igualación de los colorantes en función del tiempo y de la temperatura a fin de estudiar el comportamiento de los mismos

en función de estos factores. Como los seis colorantes seleccionados (dos contratipos de tres casas fabricantes), se comportaron prácticamente igual, se utiliza un solo gráfico para estudiar cada factor, indicándose el promedio de los resultados; el gráfico XI corresponde a la influencia de la temperatura y el gráfico XII a la influencia del tiempo.

Se decidió en consecuencia preparar el baño en las condiciones indicadas en el método I, agregando el ácido necesario en una sola vez, llevando a la ebullición y manteniéndola durante 90 minutos.

Los resultados no fueron tampoco satisfactorios como consecuencia de que el poder de migración de los colorantes en mezclas de absorción diferente, no es una consecuencia de las propiedades constitutivas de cada uno de los componentes.

De un nuevo estudio de los gráficos IX y X y de la interpretación de las condiciones industriales en que se realizarían las tinturas, se decidió realizar un nuevo ensayo con lana y pelo mohair, el que se denomina en la práctica: "estudio de la velocidad de "subida" de un colorante", y que se realizó de la siguiente manera:

La velocidad de "subida" de un colorante se determina por una serie de tinturas sucesivas sobre distintas muestras, hasta lograr el agotamiento completo o casi completo del colorante del baño; las condiciones de trabajo fueron en este caso las indicadas para el método I de colorantes ácido-fuerte (pues eran estos los colorantes que deseabamos estudiar), cada

una de estas tinturas sucesivas duraba 10 minutos a la ebullición, escurriendo bien después; indudablemente a fines comparativos cuanto más tinturas sucesivas se necesitan realizar para agotar el baño de un colorante tanto peor velocidad de "subida" tendrá este. El estudio de la velocidad de "subida" puede realizarse para todos los colorantes, en nuestro caso lo que se deseaba establecer no era la diferencia en la velocidad de "subida" de distintos colorantes; sino la diferencia sobre la lana y pelo mohair para un mismo colorante. Los resultados se indican en el gráfico XIII, en el cual la línea llena corresponde a la velocidad de "subida" sobre lana, y la línea cortada a la velocidad de "subida" sobre pelo mohair; naturalmente que el resultado consignado corresponde al promedio de varios colorantes. Por ser de interés el ensayo se efectuaron en las mismas condiciones pero con colorantes ácido-común, preparándose el baño de acuerdo al método II; los resultados se presentan en el gráfico XIV.

En base a estos nuevos resultados y los que se estudiaron en los gráficos IX y X, se realizaron tinturas en las cuales el pelo mohair que intervenía en la mezcla se teñía previamente en un color similar pero de intensidad menor al que se deseaba obtener; luego se teñía el conjunto tratando de llegar a resultados perfectos.

En este caso, pese a lo esperado por el comportamiento de los colorantes en base a su poder de migración y a su poder de "subida", los resultados no fueron satisfactorios por no

corresponder a lo exigido; es lo indicado en el capítulo VII, ensayo 3.

A2 - Colorantes de cromatado posterior.

Las consideraciones sobre la aplicación de estos colorantes que no condujeron individualmente a resultados satisfactorios, se consignan en el párrafo B2 del subcapítulo B.

B - Tinturas efectuadas sobre telas.

B1 - Colorantes ácido-fuerte y ácido-común.

Habiendo adquirido la experiencia necesaria sobre el comportamiento de las series fundamentales de colorantes, en base a los ensayos realizados sobre tops, creímos que la única solución a nuestro problema era encarar directamente la tintura de la tela elaborada, y en tal sentido procedimos a estudiar el comportamiento de los colorantes sobre las telas "Alpaca".

Iniciamos el estudio teórico-experimental comparando la velocidad de "subida" de los colorantes ácido-fuerte sobre las telas "Alpaca".

Aún cuando se debe insistir destacando que cada colorante tiene un cuadro de propiedades características, como los colorantes se seleccionaban "a priori" en base a la mayor similitud posible de las propiedades, los resultados se pueden indicar perfectamente en un solo gráfico que representa el compor-

tamiento promedio de seis a diez colorantes, se adopta este criterio por que no tiene ningún objeto práctico o ilustrativo de presentar en lugar del gráfico XV, seis gráficos prácticamente similares.

El gráfico XV corresponde a la velocidad de "subida" sobre las telas "Alpaca" de un colorante ácido-fuerte preparando el baño de acuerdo al método I, durando cada una de las tinturas parciales 10 minutos a la ebullición; destacamos que los resultados del gráfico XV no representan el comportamiento de un colorante ácido-fuerte, sino que es representativo de la manera de actuar de seis colorantes ácido-fuerte de propiedades similares y que fueron los utilizados en nuestros ensayos.

Otro factor que hasta el momento no había sido considerado, pero que lo hemos incluido en esta serie de ensayos que condujeron a los resultados definitivos en nuestro trabajo, es la relación de baño. Las barcas tienen dimensiones standard cargando cada una cuatro piezas de tela con unos 250 metros de largo y un peso de 85 Kgrs. en total; pero a pesar de estas dimensiones standard y que se llenan prácticamente hasta la misma altura, pueden existir variaciones en el volumen total de hasta un 7 - 10 % en más o en menos. Se realizaron estos ensayos en las condiciones indicadas por el método I, y con tiempo y temperatura normales, pero haciendo variar el volumen en la siguiente forma: 20 % menos, 10 % menos, volumen normal, 10 % más. En realidad al disminuir el volumen del baño se aumenta su acidez, por que las cantidades de ácido y sul-

fato no se modificaron; utilizando un volumen mayor la acidez disminuye; estas variaciones en el pH del medio no influyeron sobre las condiciones de tintura, que se estudiaron por el agotamiento del baño; los resultados se presentan en el gráfico XVI.

B2 - Colorantes de cromatado posterior.

Se estudiaron los colorantes que corresponden a la subdivisión de los colorantes en que el ión metálico que formará el complejo interno se agrega posteriormente. Los colorantes en que el dicromato se agrega simultáneamente a la tintura, no los hemos utilizado, por cuanto su número es restringido y el método de tintura obligaba a realizar una nueva serie de estudios previos, sin que ello se tradujese en ningún resultado industrial.

Como el agregado de dicromato de potasio tiene por objeto únicamente fijar el colorante sobre la fibra textil y concederle en consecuencia las necesarias solidesces a los diversos agentes físicos y químicos; el estudio de las propiedades de los colorantes se debe realizar sin el agregado del dicromato, por que si la tintura previa no responde a los requerimientos necesarios por su igualación y otras características tintóreas, lo único que hará el dicromato es fijar esas desigualdades dándole carácter permanente.

B3 - Colorantes complejos internos de cromo.

El primer estudio que realizamos con los colorantes complejos internos de cromo fué el de las variaciones de pH del baño de tintura, que se indican en el gráfico XVII para los complejos internos de cromo del tipo ácido-fuerte; y en el gráfico XVIII para los complejos internos de cromo del tipo ácido-débil, en ambos gráficos en el eje de las ordenadas se indican los por cientos de agotamiento.

Comparativamente se indica en el gráfico XIX la afinidad de los colorantes en función del pH, en el eje de las ordenadas se presenta la afinidad en función del poder de "subida" y en el de las abscisas el pH de la solución.

A igual que con los colorantes del tipo ácido-débil, cualquier factor que modifique el pH del baño, influye sobre las tinturas; por lo tanto resulta necesario vigilar particularmente la cantidad de ácido que puede llevar la lana que proviene del carbonizado, el álcali no eliminado de las lanas lavadas; la alcalinidad del agua que se utiliza, etc.

La rapidez con que "suba" el colorante depende no sólo del pH del baño, sino también de la temperatura, siendo la temperatura óptima; ebullición que se mantiene de 60 a 90 minutos según la intensidad de la tintura. Asimismo se ha observado que la igualación de los complejos internos de cromo del tipo ácido-débil no es influenciada por la temperatura, tal como se observa en el gráfico XX, en que se estudia el agotamiento pre-

sentado en el eje de las ordenadas en función de la temperatura a dos pH distintos, resulta posible modificar el Método Segundo de Tintura que proponemos, preparando el baño con un pH inicial de 8, elevando inicialmente la temperatura del baño hasta 90 - 95° C., y entrar la mercadería a esa temperatura; las ventajas que se obtienen con este procedimiento es en particular en el tiempo, y secundariamente en la posibilidad de igualar mejor las tinturas.

C A P I T U L O X V I .

METODO PROPUESTO.

Se proponen dos métodos:

1ª) Se prepara un baño de tintura de H_2SO_4 concentrado de pH entre 1, 8 y 2, 2 según la intensidad de la tintura, de tonos oscuros a claros respectivamente, al que se le agrega 10 - 5 % de SO_4Na_2 anhidro calculado sobre el peso de la mercadería; entrar la mercadería a 60°C., y dejar en movimiento 15 minutos; agregar la cantidad de colorante necesario del tipo complejo interno ácido-fuerte y elevar lentamente la temperatura hasta la ebullición que se mantiene por lo menos 1 hora, sacar una muestra, si es necesario por no corresponder al tono deseado, enfriar a 60°C. y agregar las cantidades de colorante necesaria, se lleva nuevamente a ebullición y se mantiene 30 minutos a 1 hora más. Se saca la mercadería, se enjuaga y se introduce en un baño de tintura nuevo a 60°C., preparado con 3 % de H_2SO_4 concentrado y 5 % de SO_4Na_2 calculados sobre el peso de la mercadería y la cantidad de colorante del tipo ácido-fuerte calculada, se lleva nuevamente a la ebullición, lentamente y se mantiene 1 hora a ebullición.

De esta manera y por efecto de los colorantes complejos internos ácido-fuertes se obtienen las solidez necesarias, mientras que por la acción de los colorantes ácido-fuerte se obtienen los colores característicos de las telas "Alpaca", sin que se observen desigualdades en la tintura.

Tiene un inconveniente este método, y es debido a las altas concentraciones de H_2SO_4 concentrado que se debe utilizar, que como se dijo corresponde prácticamente a una concentración 0,01 N de H_2SO_4 , la mercadería sufre alterándose algunas de las propiedades características de la lana.

2º) En consecuencia se estudió y se propone este segundo método, que utiliza asimismo colorantes complejos internos de cromo pero del tipo complejos internos ácido-débil, en los cuales el baño se prepara con $CH_3.COONH_4$ (o $SO_4(NH_4)_2$); sales que si bien se descomponen por la ebullición acidificándose lentamente el baño, una solución 0,01 N de $CH_3.COOH$ tiene un pH de 3,5. El procedimiento propuesto es el siguiente: Se prepara un baño de tintura con 6 a 2 % de $CH_3.COONH_4$ según la intensidad de la tintura de tonos oscuros a claros respectivamente, al que se agrega 8 - 6 % de SO_4Na_2 anhidro, calculados sobre el peso de la mercadería; entrar la mercadería a 60°C. y dejar en movimiento 15 minutos; agregar la cantidad de colorante necesaria del tipo complejo interno ácido-débil y elevar lentamente la temperatura hasta la ebullición que se mantiene por lo menos media hora, sacar una muestra, si es ne-

cesario por no corresponder al tono deseado, enfriar a 60°C y agregar las cantidades de colorantes necesarios, se lleva nuevamente a ebullición y se mantienen de 30 minutos a 1 hora más. Una variante de este procedimiento es que no resulta necesario entrar la mercadería a 60°C y agregar el colorante a esa temperatura para recién llevar a ebullición, sino que se puede entrar la mercadería y agregar el colorante a 90-95°C de la misma manera que si fuera necesario matizar no es necesario bajar la temperatura a 60°C para agregar las nuevas cantidades de colorante, sino que el colorante se puede agregar directamente al baño a 90°C. Finalizada esta parte la mercadería se termina como se ha indicado en el método anterior.

Se destaca especialmente que cualquiera de los métodos propuestos representa una total innovación en la tintura de mezclas de lana y pelo mohair, por cuanto hasta el presente no existía ningún procedimiento que resolviese satisfactoriamente el problema. Es de destacar que tres casas comerciales internacionales con laboratorios de investigaciones indicaban que el problema no tenía solución satisfactoria.

B I B L I O G R A F I A.

- A.S.T.M. - Standards on textile materials, American Soc. Testing. Materials, Filadelfia 1944.
- Bary P. - Les fibres textiles et la teinture, Dunod, Paris 1934.
- Barker S.G. - Wool quality, H.M. Statuonary office, Londres 1931.
- Barker A.F. - Woollen and worsted spinning, Londres 1922.
- Clavel J. - Chimie et fabrication des tissus de laine, Dunod, Paris 1934.
- De Witt Smith H. - Textile fibers, American Soc. Testing Materials, Filadelfia 1945.
- Faux L. - Transformation des laines brutes, Béranger Paris 1924.
- Harper H. - Introduction to textile chemistry, McMillan, Londres 1939.
- Haven G. B. - Handbook of industrial fabrics, Wellington & Sears, Londres 1939.
- Heermann P. - Farberoi und textilchemische Untersuchungen, Springer, Berlin 1940.
- Kienle R., Royer C.-y McCleary H. - Wool dyeing, effect of variations in wool, Calco, Nueva York 1944.
- Matthews Merrit. - The textile fibers, Wiley, Nueva York 1924.
- Matthews Merrit. - Bleaching and related processes, Chem. Catalog, Nueva York 1921.
- Matthews Merrit. - The application of dyestuffs, Wiley, Nueva York 1920.
- Pastore E. - Dalla pecora al filato, Milan, Hoepli 1934.
- Pierce E. W. - Modern Methods of dyeing, Ciba, Nueva York 1940.

- Priestman H. - Principles of worsted spinning, Longmans, Londres 1924.
- Priestman H. - Principles of woolen spinning, Longmans, Londres 1924.
- Schofield J. - The finishing of wool goods, Huddersfield 1935.
- Skinkle, J.H. - Textile Testing, Chemical Publishing Co. Inc. Brooklyn, 1949, 2da. edición.
- Trotman S. R. - The bleaching, dyeing and technology of textile fibers, Griffin, Londres 1946.
- Von Bergen W., y Mauersberger H. - American wool handbook, Nueva York, 1948.
- Williams D. R. - Fine worsteds, Emmott, Londres 1941.

REVISTAS.

Industria Textil Sud Americana (Argentina.)

Gaceta Textil (Argentina.)

Revista Textil (Argentina.)

Color (Argentina.)

Wintoreria Industrial (Argentina.)

Melliand Textilberichte (Alemania.)

American Dyestuff Reporter (Estados Unidos.)

American Wool and Cotton Reporter (Estados Unidos.)

Textile World (Estados Unidos.)

The Dyer (Inglaterra.)

Journal of Society of Dyers and Colourists (Inglaterra.)

Wool Recorder (Inglaterra.)

Revue Générale de Teinture Impression et Blanchiment Apprêt (Francia

CLASIFICACIONES DE COLORANTES.

Colour Index, (Primera edición inglesa y apéndices), 1929.

Tablas de Schultz (Primera edición alemana y reimpresión), 1938.

- 103 -

GRAFICO I

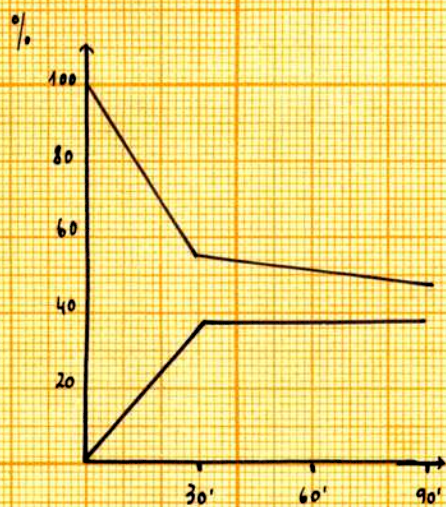


GRAFICO II

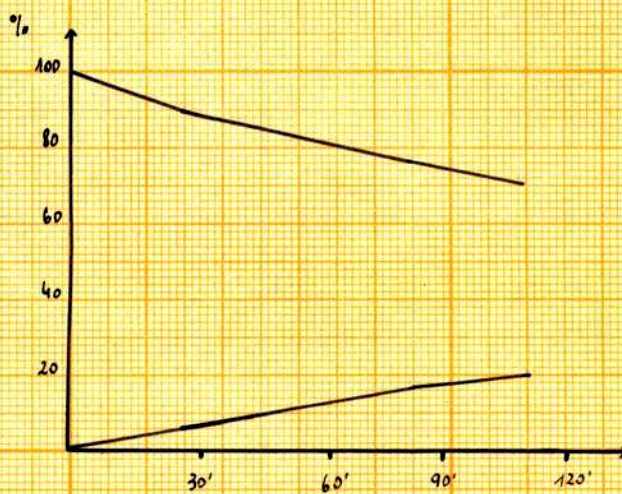
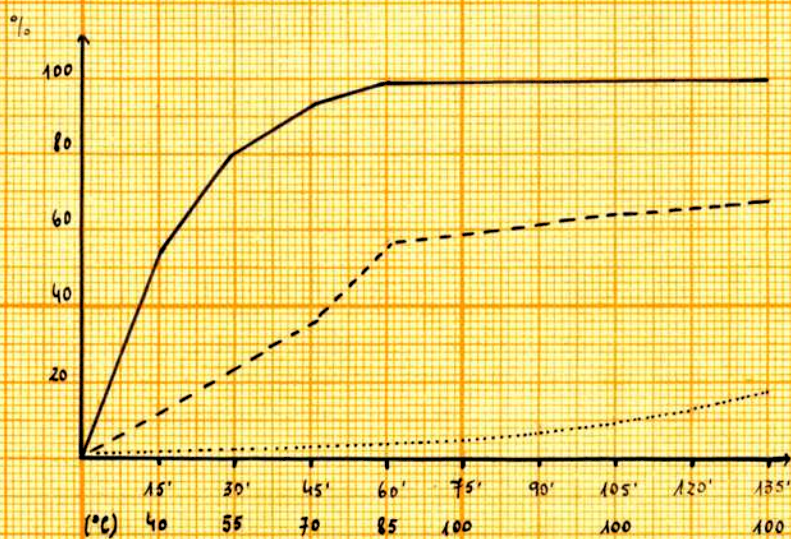


GRAFICO III



- 104 -

GRAFICO IV

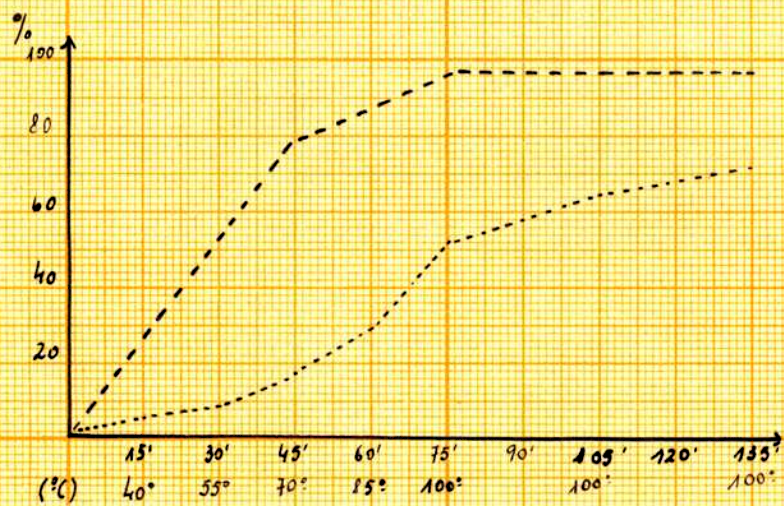


GRAFICO V

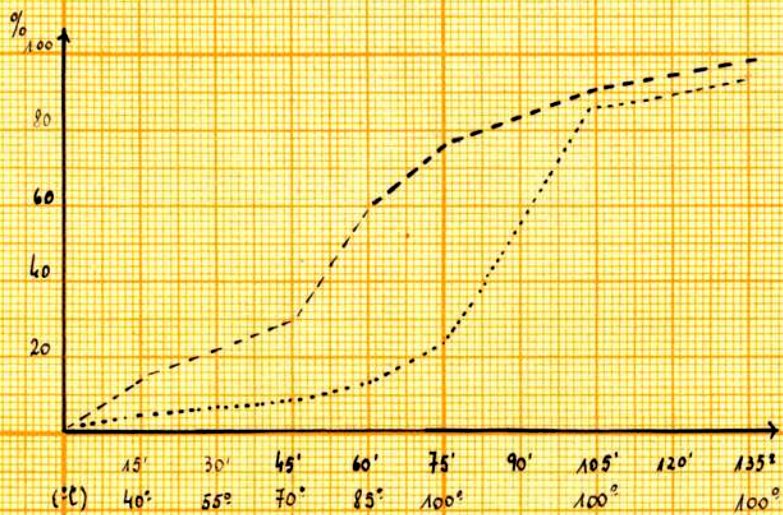
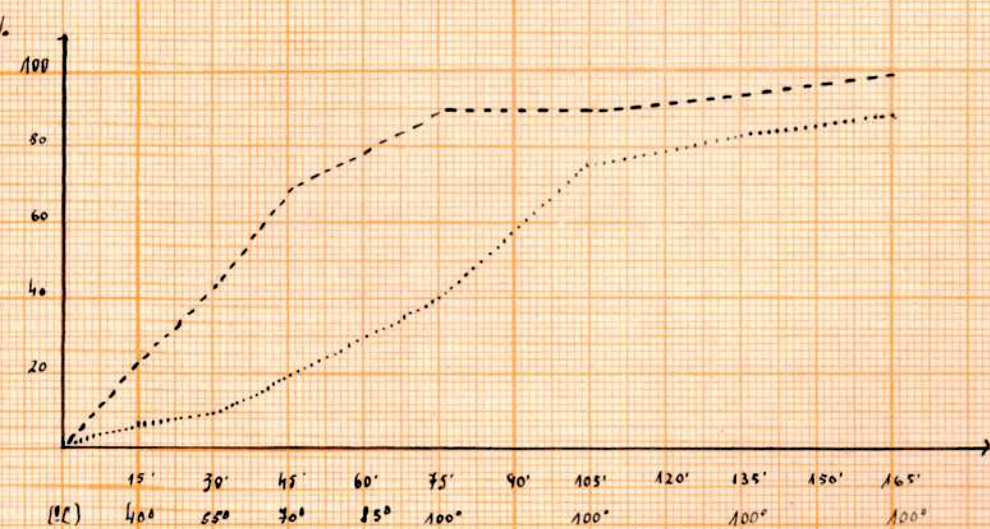


GRAFICO VI



- 106 -

GRAFICO VII

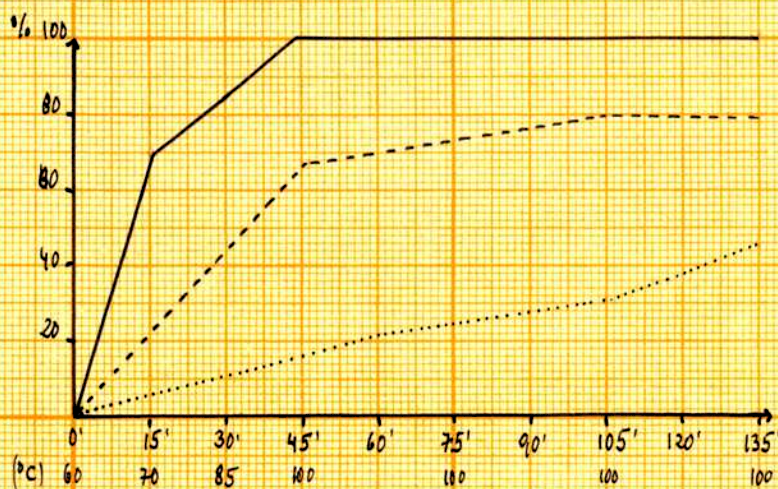
Influencia del tiempo y temperatura en la tintura de un colorante ácido-fuerte.



Tintura de tonos oscuros - 5 % H_2SO_4 conc. 5 % $SO_4 Na_2$ anhidro.

GRAFICO VIII

Influencia del pH del medio con colorantes ácido-fuerte.



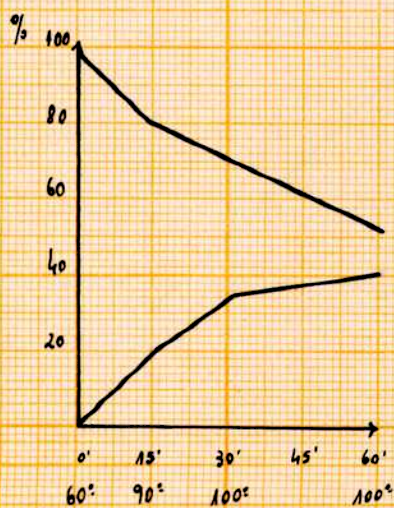
— tintura en pH 2.0
--- tintura en pH 4.0
..... tintura en pH 6.0

- 107 -

GRAFICO IX

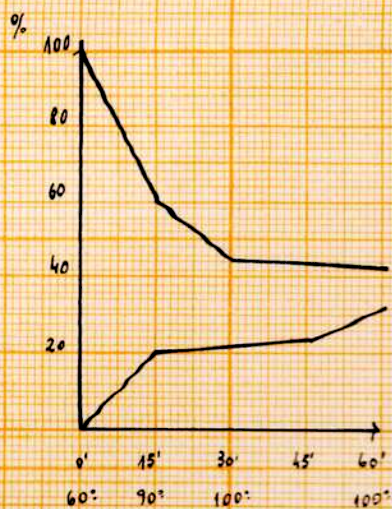
Velocidad de Migración.

Mohair

↑
LanaGRAFICO X

Velocidad de Migración

Lana

↑
Mohair

- 108 -

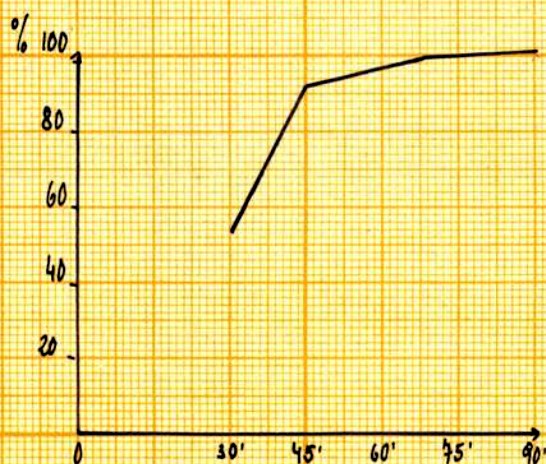
GRAFICO XI



Tiempo de cada tintura 90 minutos.

GRAFICO XII

Influencia del tiempo.

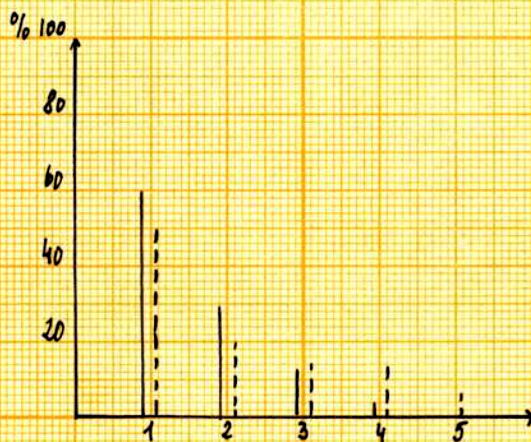


Temperatura de ebullición para cada tintura.

- 109 -

GRAFICO XIII

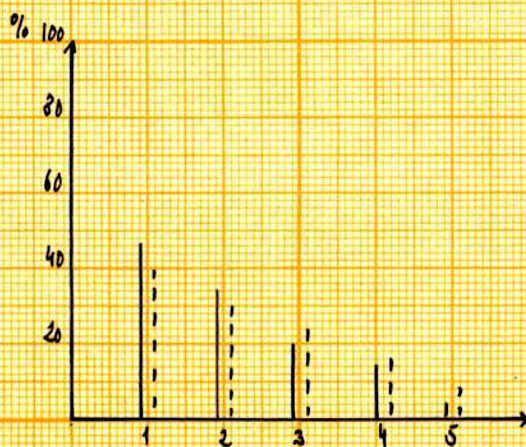
Velocidad de "subida".



Colorante ácido-fuente.

GRAFICO XIV

Velocidad de "subida".



Colorante ácido-común.

- 110 -

GRAFICO XV

Velocidad de "subida".

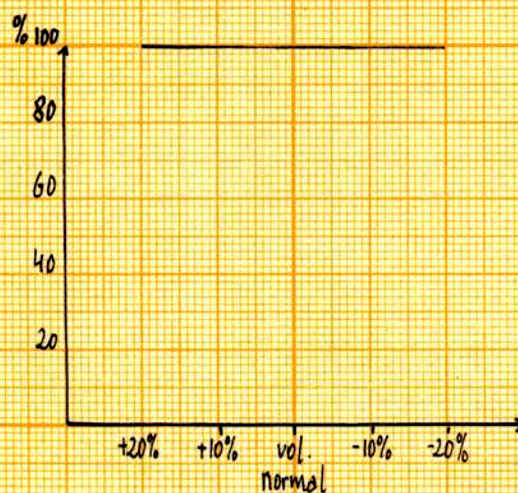


Colorante ácido-fuerte sobre tela.

- 111 -

GRAFICO XVI

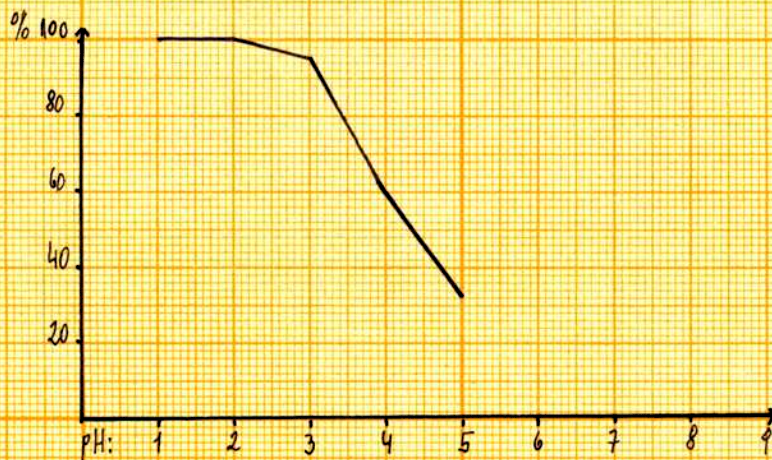
Modificación de volumen.



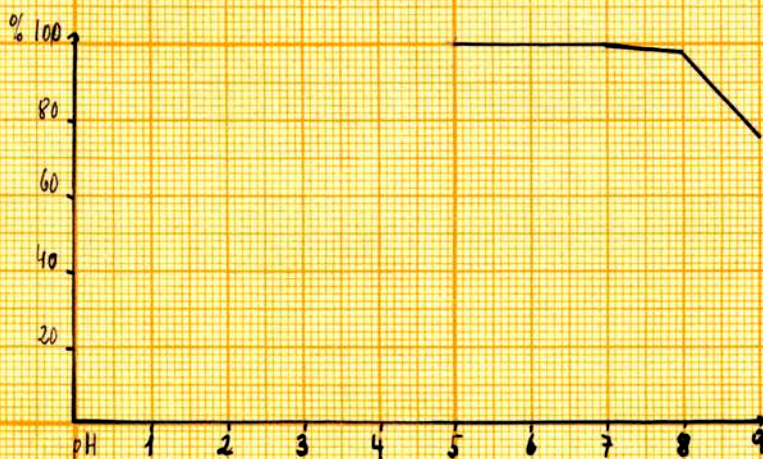
- 112 -

GRAFICO XVII

Influencia del pH sobre colorantes complejos.

GRAFICO XVIII

Influencia del pH sobre colorantes complejos.



- 113 -

GRAFICO XIX

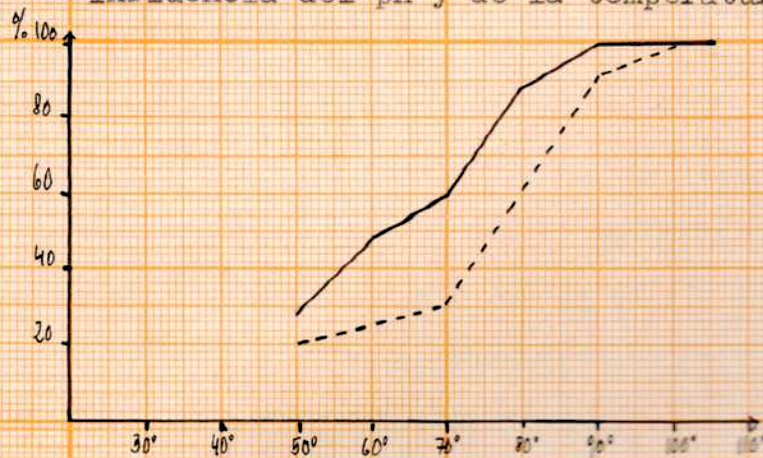
Comparacion de pH de tintura.



- Complejo interno tipo ácido-fuerte.
- - - Complejo interno tipo ácido-débil.
- Colorante de cromatado posterior.

GRAFICO XX

Influencia del pH y de la temperatura.



- Complejo interno tipo ácido-débil a pH 6.0
- - - Complejo interno tipo ácido-débil a pH 8.0

INDICE.

	Pag.
Parte I: Esquema de Fabricación de telas "Alpaca"	2
Capítulo I: Introducción y Generalidades,	3
Capítulo II: Materias Primas: a) Pelo Mohair .	5
b) Lana	10
c) Preparación de la mezcla	12
Capítulo III: Proceso de Hilandería	14
Capítulo IV: Proceso de Tejeduría	17
Capítulo V: Zurcido y Pinzado	21
Capítulo VI: Proceso de Apresto Húmedo	23
Capítulo VII: Proceso de Teñido	28
Capítulo VIII: Proceso de Apresto Seco	34
Parte II: Colorantes Orgánicos Artificiales	38
Capítulo IX: Clasificación del Colour Index ..	39
Capítulo X: Solideces a los Agentes Físicos y Químicos	53
Capítulo XI: Igualación de los Colorantes	59
Capítulo XII: Clasificación Industrial	65
Capítulo XIII: Colorantes Ácidos y de Cromatado.	73
Capítulo XIV: Procedimientos de Tintura	80
Parte III: Conclusiones Experimentales	87
Capítulo XV: Experiencias Realizadas	88
Capítulo XVI: Método Propuesto	97
Bibliografía:	100
Gráficos:	103
Índice:	114