

**Estabilización Dimensional de los Tejidos  
de Lana por Métodos Químicos.**

**ALBERTO ARCE SANCHEZ**

**MEXICO, D. F.**

**1958**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS  

---

INCORPORADA A LA U.N.A.M.



**Estabilización Dimensional de los Te-  
jidos de Lana por Métodos Químicos.**

T E S I S

Que para obtener el título de:  
Q U I M I C O  
presenta el pasante:

**ALBERTO ARCE SANCHEZ**

---

México, D. F.

1958

A mis padres:

Albarte Arce Echevarria y

Aurea Sánchez de Arce

A mis hijos:

Agustín Berriozábal y

Victoria Arce de Berriozábal.

A Don Luis M. Vera.

**A mis hermanos.**

**A mis maestros.**

**A mis compañeros y amigos.**

**Reconocimiento:**

Antes de iniciar el presente trabajo, quiero hacer patente mi agradecimiento a la dirección y personal de Madrefus, S. A., por las numerosas atenciones recibidas durante la elaboración de este trabajo.

## INDICE

Introducción

I - Generalidades

II - Tratamientos

III - Tratamientos Experimentados

IV - Conclusiones

V - Bibliografía

INTRODUCCION



En este trabajo se tratará de presentar una descripción de varios métodos que existen para eliminar total o parcialmente el encogimiento y el abatanamiento de la lana.

Los tratamientos que se experimentaron se han dirigido exclusivamente a los métodos de clorinación, ya que estos son los que mas se usan en la industria, debido a que además de un buen efecto de no encogimiento y no abatanamiento se logra una mayor afinidad por los colores.

Los otros procesos se presentaran de una manera superficial con el fin de dar una idea sonera de este campo tan extenso de la Química Textil.

En México, la clorinación como acabado inencogible esta esperando a desarrollarse. Por eso este trabajo trata de presentar una contribución a este campo tan importante en la competencia que actualmente tienen las fibras naturales y las sintéticas.

capitulo primero

GENERALIDADES

a)- Características Físicas

b)- Características Químicas

c)- Explicación del Encogimiento y del Abatanamiento.

a)- CARACTERISTICAS FISICAS :

La lana se obtiene del esquila del cordero (*Ovis Aries*, mamífero ruminante perteneciente a la familia de los cavicordios.) Este esquila se puede llevar a cabo en verano o en invierno, influyendo la época en la calidad de la lana.

Esta calidad depende también de otros muchos factores, tales como la raza del ganado, de su edad, la región del cuerpo de donde procede y también de si el esquila se realizó sobre un animal vivo o muerto.

La fibra de lana puede variar entre 2 y 20 cm. de largo y 10 y 50 micrones de grueso (1 micrón equivale a .001 milímetros ), posee una te-



Figura-1 Diagrama esquemático de una fibra de lana.

nacidad de 1 a 1.7 gr/denier. Su extensión al rompimiento es de 28 a 50 % en seco aumentándose en húmedo hasta 70-100 %. La lana tiene un módulo de elasticidad de 0.32 gr/denier. (1)

Morfología : La fibra es un folículo piloso que empieza por su bulbo empotrado en la piel y sigue adelgazándose hasta la punta.

En su corte transversal ( Fig. 1) se pueden distinguir dos zonas principales : la capa exterior o cortera(a), está formada de una vaina que recubre a la fibra, dicha vaina está constituida por escamas, dándole a la fibra un aspecto y un tacto rugoso, siendo estas un factor importante en el abatanamiento.

La capa central, esta formada de células cortas reunidas en haces o en manojos y es la capa mas gruesa y mas reactible (b).

Entre ambas capas se supone la existencia de una substancia, que K. Von Allwörden llamó Eláctico, y que según dicho químico juega un papel muy importante en las reacciones de la lana. (2)

La fibra pura tiene una densidad media aproximada de 1.3 . Es mala conductora del calor y absorbe mucha humedad, siendo la fibra textil de mayor grado de higroscopicidad. Scheurer ha deducido que la lana a temperatura ordinaria absorbe 15.4 % de agua y a la temperatura de 33° C llega a absorber hasta 33.4 %.

#### b)- CARACTERISTICAS QUÍMICAS :

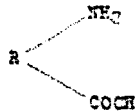
La substancia que constituye la fibra de lana pura es de una composición química parecida a la de los cabellos, cuernos, uñas etc... Se le ha dado el nombre de QUERATINA.

Esta substancia es de naturaleza albuminosa y esta compuesta aproximadamente por un 50% de Carbono, 7% de hidrógeno, 21 % de oxígeno, 18 % de nitrógeno y 4 % de azufre. Su estructura química exacta así como su for-

mula global son desconocidas aún. Se le ha asignado la fórmula  $C_{39} H_{65} N_{11} S O_3$ . Pero algunos químicos la expresan como :  $C_{230} H_{381} N_{70} O_{77} S_6$ .

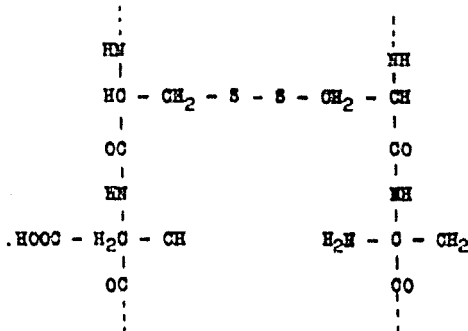
La fibra al desecarse a temperatura alta se descompone dando : a  $130^{\circ} C$  amoníaco, a  $150^{\circ} C$  ac. sulfúrico. Por el calor húmedo la lana adquiere una plasticidad característica, pero si se aumenta mas la temperatura y además se le da presión, la lana se disuelve.

Para explicar la propiedad anfótera de la lana, y por lo tanto su afinidad por los colorante ácidos o básicos, la queratina se ha representado esquemáticamente con la fórmula :

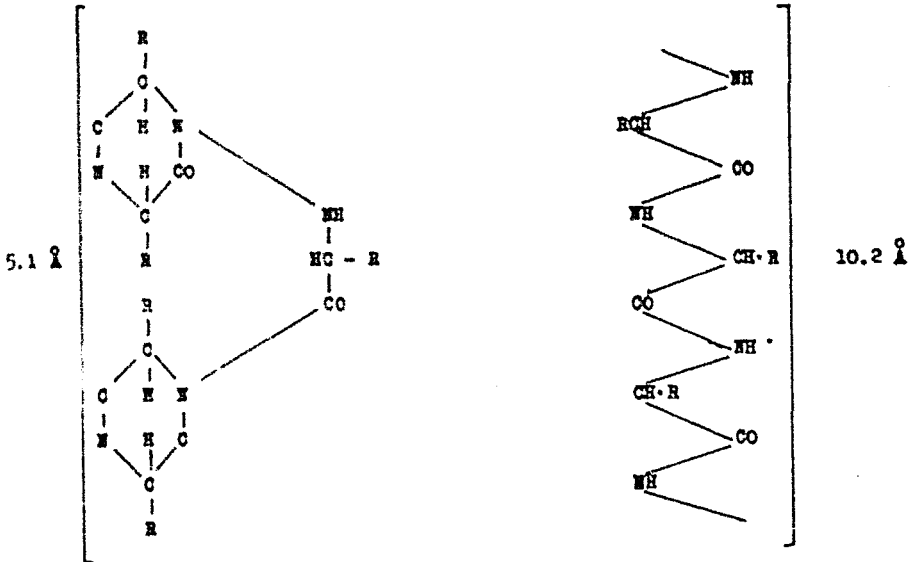


La hidrólisis de la lana produce un desdoblamiento que origina albumosas, estas dan peptonas, las que a su vez se transforman en polipéptidos y por último en aminoácidos, así se obtienen : tirosina, glicocola, leucina, leucaina, serina, valina, ac. aspártico, ac. glutámico, cistina etc... Esta última juega un papel muy importante en el abatanamiento, como veremos mas adelante

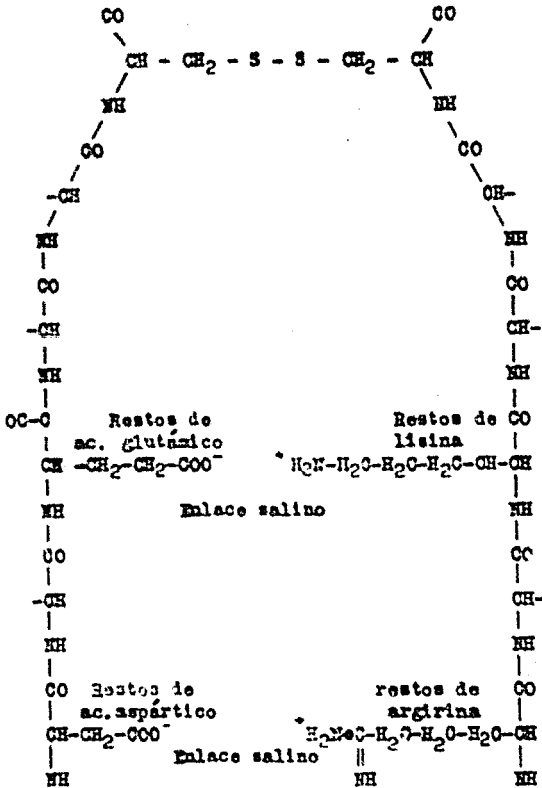
Los investigadores se han dedicado a conocer la manera como estan unidos estos aminoácidos y de la ligazón de ellos con el azufre. Algunos químicos suponen la existencia de cadenas, como en la siguiente fórmula :



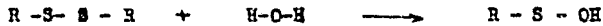
La queratina ( según Atabrig y Speckman ) esta formada por una larga cadena que puede adoptar, según las condiciones, muy diversas formas, existiendo las variedades alfa y beta, que se diferencian entre sí por la abertura de las cadenas. Se les puede admitir la siguiente constitución :



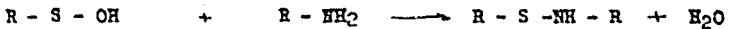
Estas cadenas no parecen homogéneas, sino formadas por diversos grupos aminoácidos. Según Speckman el grupo R está formado por las variedades proteicas : leucina (11.5 %), ac. glutámico (12.9 %) y argirina (10.2 %). La leucina y la argirina parece que están formando combinación con el grupo carboxilo (-COOH) de los ácidos dicarboxilados, como el glutámico y el aspártico. Uno de los grupos se queda libre y la cadena se establece según la fórmula :



Puede suceder que por la acción de la hidrólisis, el azufre se convierta en el grupo mercaptano (SH) o bien en el grupo (S-OH).



El cual combinándose con una amina forma :



Los ácidos diluidos tienen poca acción nociva sobre la lana, las escamas se entrecierran, haciendo que la lana se torne áspera.

Esta resistencia a los ácidos diluidos permite la destrucción de las fibras celulósicas que están mezcladas con la lana.



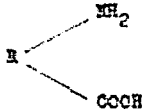
Los ácidos concentrados, destruyen la fibra y producen : amoniaco, ac. sulfúdrico, leucina, tirosina, ac. gluténico y ac. aspartico.

Los álcalis cáusticos realizan la despolimerización de la queratina lo cual destruye a la fibra. La acción de álcalis diluidos y en caliente es superior a las disoluciones concentradas.

La lechada de cal ataca en frío a la lana, actuando sobre el azufre y la lana se torna quebradiza. En caliente y durante un período largo se forma tirosina, ac. lanugénico etc...

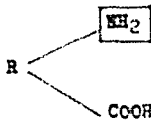
Las reacciones de ácidos y bases sobre la lana dependen del punto isoeléctrico de la fibra.

Si se representa a la queratina por la fórmula:

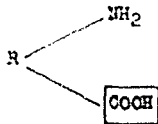


se indicará que no habrá reacciones ni con aniones ni con cationes, pues se hayan bloqueadas las funciones ácidas y básicas.

Pero del lado alcalino del punto isoeléctrico, los grup : carboxilos se encuentran libres y capaces de reaccionar, representandose la fórmula :



Del lado ácido ocurre lo contrario , los grupos amino serán los libres y entonces la fórmula se cambia por :



Deslbers acepta como punto isoeléctrico de la queratina el pH entre

4.6 y 4.8

e)- EXPLICACION DEL ENCOGIMIENTO Y DEL ABATANAMIENTO :

Se considera que la estructura unitaria de la fibra es la causante del encogimiento y del abatanamiento.

En la figura # 2 se muestra una fibra de lana descansando sobre dos fibras perpendiculares a ella. La fibra se une en su punta por medio de una especie de ancla semimovible, a una masa de fibras enmarañadas. Al aplicar la fuerza de tensión, la fibra se estira en dirección de su raíz. Después cesa la carga, permitiendo que la fibra se contraiga. Como las escamas de la fibra previenen esta contracción en la punta, la fibra necesariamente se tiene que contraer en dirección de la raíz, arrastrando el anclaje semimovible con ella. En un fieltro, los tres pasos de este proceso ocurren repetidas veces.

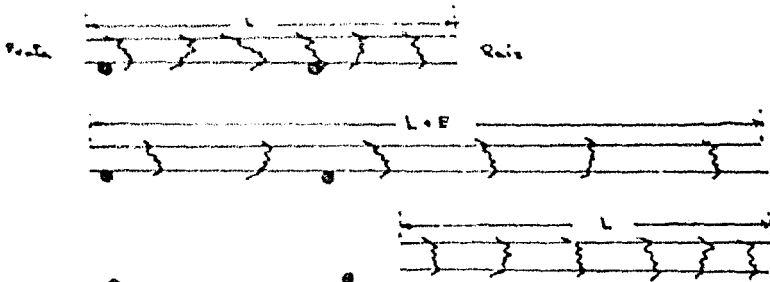


Figura 2

El proceso de migración de la fibra se basa en tres propiedades esenciales :

- a)- La orientación unidireccional de la cutícula.
- b)- La tendencia de la fibra de estirarse.
- c)- Su tendencia a recobrase.

Si bien es cierto que la migración de la fibra es la verdadera causa del abatanamiento, es cierto también que hay otros factores que contribuyen a él, como con ; el enroscamiento de la fibra, el enrizamiento, el entrelazamiento, la tendencia de la cutícula a gelatinizarse o de toda la fibra a su-

visarse. Pero no hay que olvidar que todos estos factores son solo instrumentos o complementos de la migración de la fibra y que nunca llega a reemplazarla (3).

Muy pocos procesos comerciales intentan alterar las propiedades de flujo de las fibras individuales. Algunos cambian la naturaleza visco-elástica del conjunto total de fibras (los tejidos) al inmovilizar las fibras o hilos en forma de red relativamente rígida. La mayoría efectúan algunos cambios en la cutícula.

capitulo segundo

TRATAMIENTOS

- a)- Procedimientos puramente mecánicos en los cuales no se emplean productos químicos adicionales.
- b)- Procedimientos químicos en los cuales se emplean resinas sintéticas para obtener una inmovilidad en las fibras.
- c)- Procedimientos químicos donde se efectúa un ataque directo a la queratina de la lana con lo que resulta un cambio irreversible del estado de la lana.
- d)- Procedimientos basados en el tratamiento con enzimas.

a)- PROCEDIMIENTOS MECANICOS :

Entre estos se cuentan el Sanforizado, el proceso Rigol (4), en el cual los tejidos, después de las operaciones de acabado, al estirarlos y secarlos se les da una medida a lo largo y a lo ancho de tal manera que se evite un exceso en las medidas previstas y esto obliga a los tejidos a tomar una medida menor y por el apretamiento se da a los tejidos medidas constantes.

En el proceso London : El material textil pasa por varias zonas de vapor y se deja reposar allí de 17 a 24 horas sin tensión, secándose posteriormente en esas mismas condiciones. (5)

También puede incluirse en este grupo el empleo del ultrasonido (6)

b)- PROCEDIMIENTOS A BASE DE RESINAS SINTETICAS :

En este grupo se mencionan los tratamientos con los que resulta una disminución de las propiedades elásticas y con esto una disminución del encogimiento, por depositarse en las cavidades de las escamas de la fibra el material usado y también por la formación de un forro sobre la fibra.

Estos tratamientos son reversibles, ya que los cambios que se efectúan en la fibra son de tal naturaleza que al caerse dichos forros la fibra adquiere de nuevo la propiedad de encogerse y de abatanarse.

Los tratamientos principales de este grupo pueden ser:

1)- Con anhídrido carboxiglicocólico disuelta en solventes orgánicos, el proceso se efectúa en un medio ligeramente alcalino y a unas condiciones tales (90-140°C) que se obtenga una polimerización de la anhídrido carboxiglicocólico en poliglicocólico.



Se dice que con una absorción de 4 % de resina se obtiene una

lana a prueba de encogimiento. (7)

2)- Procedimientos a base de resinas de melamina-formaldehído ; en este caso se impregna el material con los compuestos de metilol respectivos y se condensan en presencia de catalizadores ácidos a 110°C.

Algunas patentes usan soluciones acuosas de metilol-melaminas alquiladas las cuales contienen fluor y tetrafluoruro de silicio. (8)

Las lanas así tratadas casi no encogen ni se abatanan, pero su tacto es demasiado duro, debido a lo cual esos procedimientos casi no han perdurado. Esto se ha tratado de evitar con precondensados coloidales los cuales se condensan a razón de 100°C con lo cual se obtiene un tacto muy bueno.

3)- Otro procedimiento es a base de un baño que contenga 18.5 % de formaldehído con 3.7 % de ac. sulfúrico (pH de 2.0). Después de la impregnación se seca bajo tensión a 70°C y se fija durante 10 min a 130°C (9)

También se pueden lograr estos objetivos sumergiendo la lana en soluciones de glixal que contenga alcohol polivinílico y un catalizador ácido, después de este tratamiento de exprime, se endurece y al final se seca (10)

#### c)- PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS QUE EFECTUAN UN CAMBIO IRREVERSIBLE EN LA QUERATINA DE LA LANA

Sobre estos procedimientos hay una diversidad muy grande de opiniones pues mientras unos químicos (11) opinan que todos los oxidantes que puedan romper el puente cisteínico son apropiados para impedir el abatanamiento de la lana, entre los productos que rompen dicho puente se encuentran; cloro, soda cáustica etc... Otros opinan (12) que el ácido peracético, algunas cloramidas y cloraminas, peróxidos y soluciones alcalinas de hipoclorito atacan fácilmente la cisteína, pero no impiden el abatanamiento de la lana. Estos mismos autores demostraron (12) que aparte de actuar sobre la cisteína se debía atacar la tirosina, si es que se desea impedir el abatanamiento.

Pertenecientes a este grupo existe una gran variedad de procedimientos para tratar la lana, habiéndose enfocado mayor atención a los procedimientos de clorinación.

1)- Con álcalis ; este proceso se efectúa de la siguiente manera; Se trata la lana con una solución de sosa cáustica alcohólica (0.6 gr de NaOH en 100 cc de alcohol butílico) (13). O bien se coloca en una solución de alcali de 10 cc de acetona y 30 cc de etilendiamina, se exprime, se acidifica y se lava.

En lugar de NaOH se puede usar KOH, se disuelve en butanol y se diluye con un solvente orgánico tal como  $CCl_4$  y en el cual el álcali ya no es soluble.

2)- Otros procedimientos usan ; una solución de sulfito de sodio en presencia de cloruro de amonio a un pH de 8 (14) seguido algunas veces de un tratamiento con agua oxigenada.

3)- Clorinación ;

Este es el procedimiento mas importante hoy en día para tratar la lana contra el encogimiento y el abatanamiento.

Todas las operaciones se basan practicamente en el mismo principio que consiste en controlar el desgaste de la cutícula de la fibra. Difieren entre sí en lo que se refiere a ; velocidad de tratamiento, facilidad de control, deterioro de la fibra etc...

La clorinación disminuye el efecto de la fricción direccional ("directional frictional effect ") de acuerdo con la siguiente relación;

$$D.F.E. = \frac{U_p - U_r}{U_p + U_r}$$

(Donde  $U_p$  y  $U_r$  son los coeficientes de fricción lineal en dirección de la punta y de la raíz respectivamente). El D.F.E. se logra abatir, no por disminución de  $U_p$  sino por aumento de  $U_r$ . Estos efectos se muestran en la ta-



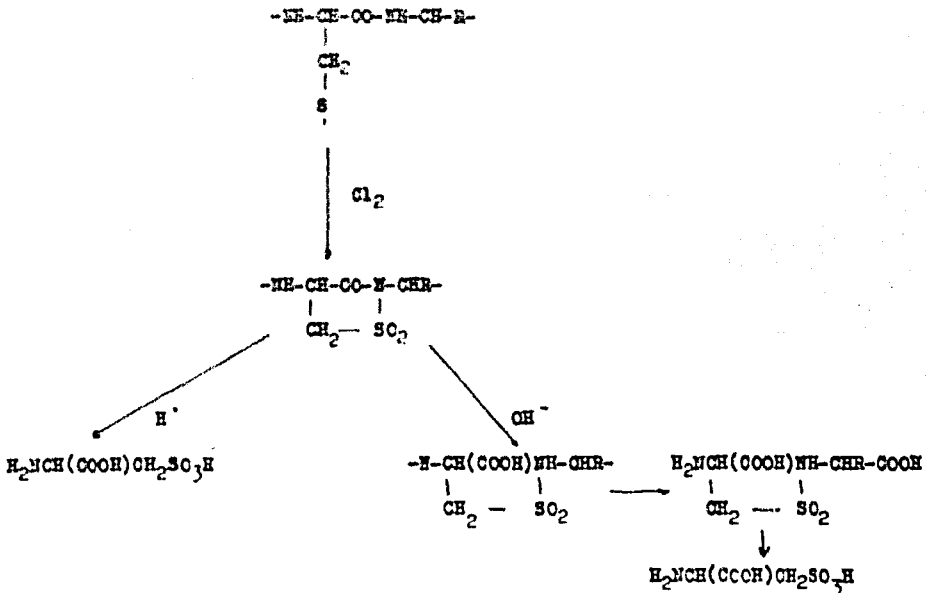
de la siguiente ; (16)

EFFECTOS DE LA CLORINACION EN LAS CARACTERISTICAS FRICCIONALES DE LA LANA

Tratamiento	$U_p$	$U_r$	D.P.E.
Control	0.19	0.19	0.34
5 % cloro activo *	0.19	0.22	0.28
7 % " "	0.22	0.36	0.10
10 % " "	0.47	0.44	0.03

( \* ) El cloro activo proviene de hipoclorito de sodio.

El grupo vulnerable al cloro en la queratina de lana es el enlace de la cisteína. En la clorinación la unión - S - S - es oxidada a sulfóxidos sulfones y en último término a ácido cisteínico : (17)



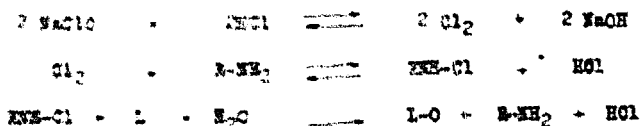
Practicamente debe clorinarse u oxidarse unicamente la superficie de la fibra, sin destruir las escamas, por este tratamiento, las orillas de estas se vuelven tan plásticas, que a pesar de la fricción no hay abatanamiento.

La clorización de la lana se puede efectuar en húmedo y en seco.

Cuando se efectúa en húmedo se puede hacer a partir de hipocloritos en presencia de ácidos, pero generalmente se tienen muchas dificultades por la rápida reacción del cloro, lo cual ocasiona que la clorización no sea uniforme.

Esta velocidad de reacción se puede controlar con productos auxiliares que oxitengan nitrógeno, porque el cloro libre que se agrega forma cloraminas y estas liberan al cloro mas lentamente y en forma menos activa, por lo cual la clorización o oxidación de la lana será mas uniforme.

Estos productos auxiliares actúan como aceptores y donadores de cloro efectuando las siguientes reacciones:



L : Lana

L-O : Lana Oxidada

R-NH<sub>2</sub> : Producto Auxiliar.

El producto auxiliar se agrega en un baño anterior con ac. sulfúrico a un pH de 1.2. Después se añade el hipoclorito de sodio, es conveniente añadirlo en forma diluida, ya sea continuamente o en porciones con esto se mantiene el pH de 1.

Los procedimientos llamados en seco se pueden efectuar con solventes orgánicos o en seco propiamente.

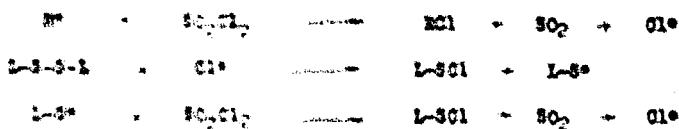
Uno de ellos es colocando la lana en una autoclave, se hace el vacío y luego se introduce el cloro en forma gaseosa, este procedimiento tiene los inconvenientes de que la circulación del cloro es muy pequeña y además se debe cuidar la humedad de la lana entre 7 y 9 % pues a humedades mas altas se pueden tener sobreclorinaciones.

Otro proceso recomendaba tratar la lana con cloruro de tienilo / - )

(SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) en gasolina e en forma de vapor y seguido de un lavado con productos que neutralicen los ácidos y con arena.

Este tratamiento quita en gran parte la capa escamosa y en esta forma evita el ablatamiento.

Las probables reacciones que se efectúan son:



L: LANA

R: Disulfuro de carbono

Estas reacciones deben efectuarse con la lana completamente en ausencia de grasa, ya que esta bajaría el rendimiento. (15).

#### 4)- PROCEDIMIENTOS A BASE DE ENZIMAS.

También se puede retirar el ablatamiento por tratamiento con enzimas del tipo de la papaína (16) en presencia de reductores como el bisulfito de sodio. El principio de la reacción se basa en la hidrólisis superficial de la queratina de los polipeptidos. Es interesante hacer notar que este proceso se ha aplicado en grande escala desde hace muy poco tiempo.

capitulo tercero  
TRATAMIENTOS EXPERIMENTADOS

- a)- Clorinación a un pH ácido
- b)- Clorinación a un pH alcalino
- c)- Clorinación con producto auxiliar (añadiendo el cloro en forma diluida y en porciones )
- d)- Clorinación con producto auxiliar (añadiendo el cloro de una sola vez.)
- e)- Clorinación con producto auxiliar (usando agua tratada)
- f)- Pruebas efectuadas.
- g)- Resultados obtenidos

Como es lijo anteriormente, el capítulo referente a la experimentación se dirigió exclusivamente a los métodos de clorinación.

Los procedimientos que fueron experimentales son :

- a)- Clorinación a un pH ácido.
- b)- Clorinación a un pH alcalino
- c)- Clorinación con producto auxiliar.

En este último tratamiento se consideraron tres variables; añadiendo el cloro en forma diluida y en porciones, añadiendo el cloro de una sola vez y otra usando el agua tratada.

a)-CLORINACION A UN PH ACIDO :

Se usaron mallas de hilo peinado 10 .2 cabos, que pesaban 25 gramos  
Los pasos seguidos fueron :

- 1)- Se humectó el material por inersión en una solución que contenía:

1 gramo/litro Humectante no-iónico.

Se sacó de ese baño y se le dió un ligero exprimido.

- 2)- Se introdujo en el baño de cloro que contenía :

1 % de Cloro activo calculado sobre el peso del material.

Como el cloro provenía de hipoclorito de sodio de 10 % de cloro activo se añadieron en total 7.5 cc de hipoclorito de sodio.

Se reguló el pH a 3.5 con ácido sulfúrico.

En este baño estuvo el material durante una hora a temperatura ambiente.

La relación de baño empleada fué 1:30.

Transcurrida una hora pasó el material al baño de anticloro, para neutralizar el cloro restante, el baño contenía :

2 g/l de bisulfito de sodio

En este baño estuvo 10 minutos a la temp. ambiente, luego se enjuagó varias veces en agua y se secó.

El baño de cloro se tituló cada 15 min, según el siguiente procedimiento;

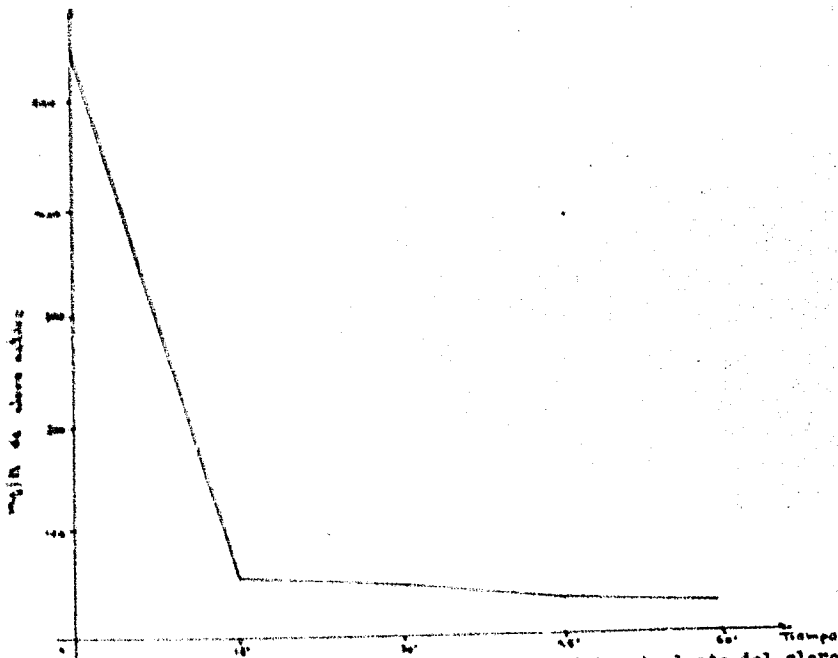
Se pipetearon 25 ml. del baño, se ajustó al pH a 2.5 con ácido sulfúrico, se adicionaron 2.5 ml. de una solución al 10 % de yoduro de potasio, y se tituló con solución décimo normal de tiosulfato de sodio.

Los centímetros cúbicos usados de la solución N/10 de tiosulfato de sodio se multiplicaron por el factor 142.00 (\*) y da directamente la cantidad de cloro activo expresada en mg/lit de baño.

Los resultados obtenidos fueron:

Tiempo	0'	15'	30'	45'	60'
mg/lit cloro	579.6	56.8	49.7	35.5	28.4

Los cuales al graficarse quedan:



(\*) El factor 142.00 proviene de multiplicar el miliequivalente del cloro, por la normalidad del tiosulfato, por 40 para tener el resultado por litro y finalmente por mil para obtener el resultado en miligramos por litro

b)- CLORINACION A UN pH ALCALINO :

El procedimiento de humectar la maleja fué el mismo que el seguido en el proceso anterior.

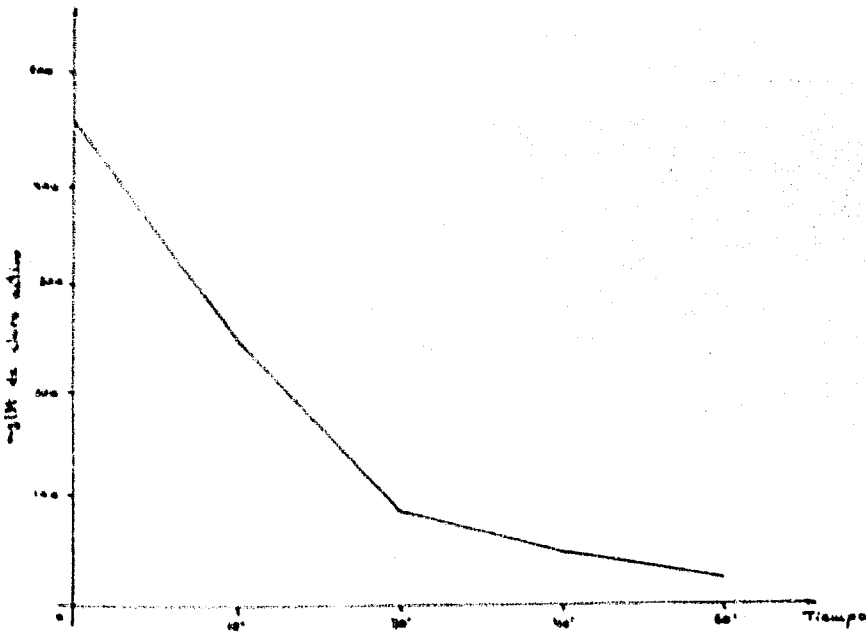
El baño de clorinación contenía igual cantidad de cloro, es decir 3 % de cloro activo calculado sobre el peso del material.

El pH se sujetó a 8.0 usando bórax como estabilizador del pH. Se mantuvo en ese baño una hora en frío usando relación de baño 1 : 30. El baño de anticloro fué también de 2 gr/lit de bisulfito de sodio, después se enjuagó y se secó.

En la titulación del baño se obtuvieron los siguientes resultados :

Tiempo	0'	15'	30'	45'	60'
mg/lit cloro	495.4	248.5	92.3	49.7	28.4

Al graficar queda :





c)- CLORINACION CON PRODUCTO AUXILIAR (añadiendo el cloro en forma diluida y en porciones )

Se humectó la manta igual que en los procedimientos anteriores.

Se introdujo a un baño que contenía:

4 % Vol = ácido sulfúrico 66°Bé

2 % Producto auxiliar (Cloroal D Geigy)

\*( El 4 % Vol. de ácido sulfúrico indica que por 100 gr de material se añaden 4 cc. de ácido sulfúrico 66°Bé )

En este baño se mantuvo la manta durante 10 min. en frío (20 a 23°C) y con un pH de 1.5-2.

Efectuando los cálculos para 3 % de cloro activo sobre el peso del material, se encontró que se debían añadir 7.5 cc de hipoclorito de sodio que tuviera 10 % de cloro activo.

Se tomaron 6.75 ml. de hipoclorito y se diluyeron a completar 110 ml. con agua. En el mismo baño de clorinación se fueron añadiendo 10 ml. de la solución de hipoclorito cada 5 min. Esto se hace con objeto de obtener mas uniformidad en la absorción del cloro por la lana.

Una vez transcurrida una hora se añadieron los 0.75 ml. de hipoclorito restantes, que representan el 10 % del cloro total, se dejó actuar durante 10 min a un pH de 3.

Se sacó de ese baño y se pasó al baño de anticloro de:

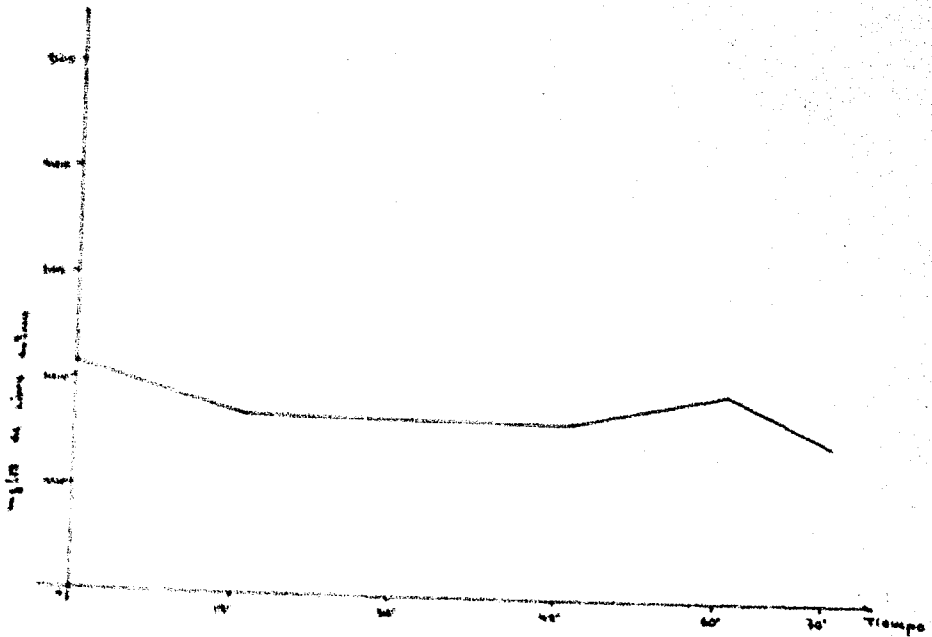
2 gr/lit de bisulfito de sodio

con un pH de 3, actuando éste 10 min. La relación de baño usada fué también 1 : 30.

Los resultados obtenidos en las titulaciones fueron :

Tiempo	0'	15'	30'	45'	60'	70'
mg/lit cloro	213.0	170.4	170.4	170.4	193.8	156.2

Estos resultados pasados a la gráfica quedan :



4)- CLORINACION CON PRODUCTO AUXILIAR (añadiendo el cloro de una sola vez)

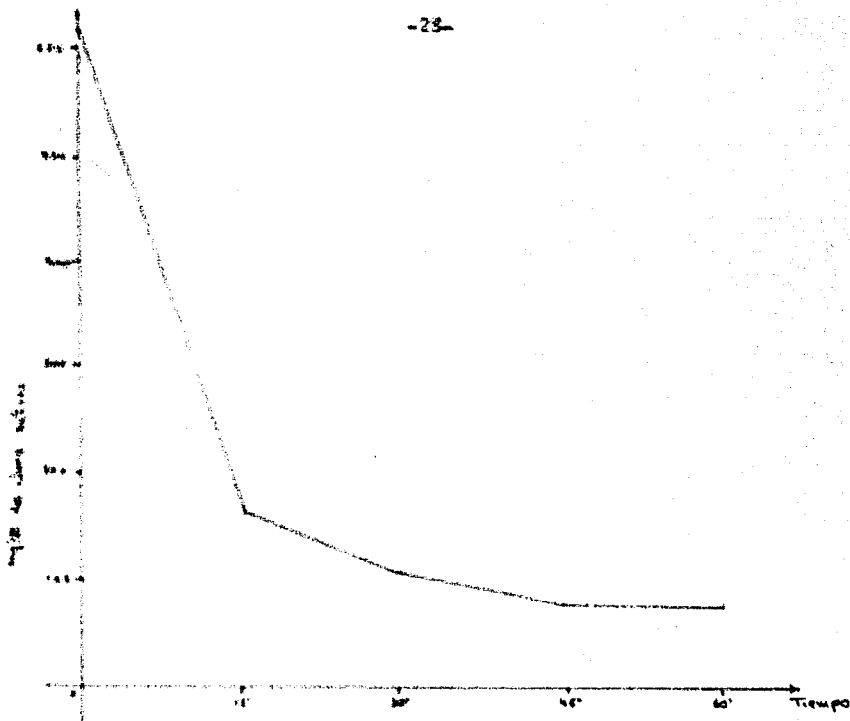
Para este tratamiento se siguieron los pasos del anterior con la excepción de que el 1/3 de cloro activo se añadió de una sola vez y se dejó actuar durante 60 min. pasándose después al baño de anticloro de :

2 gr/lit de bisulfito de sodio.

Se enjuagó en agua y se secó.

Las titulaciones reportaron :

Tiempo	0'	15'	30'	45'	60'
mg/lit de cloro	624.8	170.4	113.6	85.2	85.2



e)- CLORINACION CON PRODUCTO AUXILIAR (usando agua tratada )

El primer paso fue corregir el agua, para esto se añadieron :

2 gr/lit de hexametáfosfato de sodio

Después se siguió la marcha exactamente como se hizo en el procedimiento (c).

f)- PRUEBAS EFECTUADAS ;

Se tomaron las matejas de 25 gr. clorinadas según los distintos procedimientos y se hicieron de cada una 5 matejas de 5 gramos.

Se sometieron a las siguientes pruebas;

1)- Tintura ;

Se tñieron las matejas con .

- 1.5 % Cianina Eriocromo R (azul)
- 4.0 % Mordante Eriocromo
- 10.0 % Sulfato de Sodio Cristalizado.
- 2.0 % Sulfato de amonio

Relación de baño 1 : 40

Temperatura ; Entrar a 60°C y en 20 min. llegar a la ebullición

Tiempo ; 1 hora.

se enjuagaron y se secaron .

2)- Batizado.

Para estas pruebas las madejas se abatañaron en un aparato especial de laboratorio (Abbott Machine Company) que consta de un cilindro hueco cuyo fondo es una placa móvil conectada a un excéntrico .

Se introduce la madeja, se le añade una solución de 5 gr/lit de Jabón Marsella, se conecta el aparato se deja rodar 15 min. Después de los cuales se observa el abatañamiento.

3)- Encogimiento :

A todas las madejas se les midió la longitud de circunferencia sosteniéndolas al tratamiento siguiente :

Se trataron durante 15 min. a 60° C. en un baño que contenía 5 gr de Jabón Marsella, moviéndolas a mano constantemente.

Después se midió su circunferencia y se calculó el % de encogimiento.

4)- Resistencia a la rotura y alargamiento en hilo individual.

Esta prueba se efectuó en un aparato (Zwick & Co K.O. Ulm-Einsingen ) que consta de un tornillo sin fin que va alargando al hilo, el cual se sujeta con unas pinzas a una palanca que levanta una pesa, la cual ejerce la fuerza. Se hicieron 10 pruebas y se promedió.

5)- Resistencia a la fricción:

Se amarraron los hilos a unas pesas especiales de 20 gr. y se colocaron en el aparato ( K. Zeigle-Reutlingen ), se pone el marcha y un rodillo forrado de lija efectúa un movimiento oscilatorio, friccionando los hilos, se anota el número de oscilaciones que efectúa el rodillo hasta que el hilo se rompe. Se probaron 10 hilos y se promedió .

6)- RESULTADOS OBTENIDOS :

En la tintura se observó que las madejas clorinadas con producto auxiliar y añadiendo el cloro diluido y en porciones presentaba mayor

uniformidad en la tintura, sin embargo la afinidad por el color era en todas mejor que en la muestra que se puso como testigo.

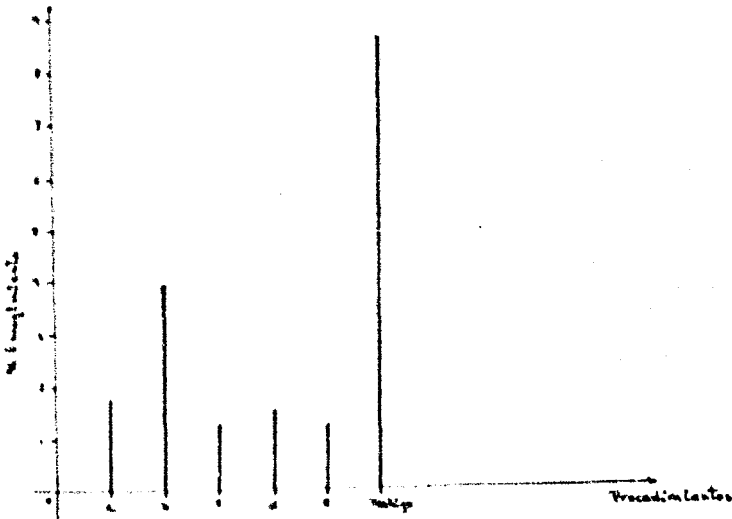
Se observó que la muestra clorada en medio básico estaba mas amarilla que las demás notándose también que las muestras tratadas con agua corregida presentaban un blanco mas apreciable que las tratadas con agua sin corregir.

Todas estas observaciones se hicieron visualmente.

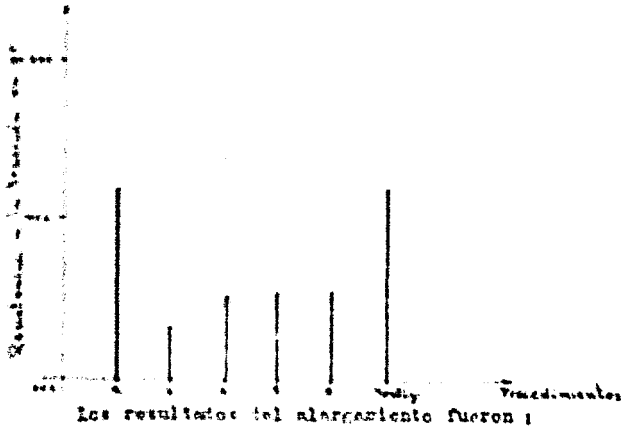
El tinte obtenido en las muestras tratadas con producto auxiliar fué el mejor siguiendo en orden decreciente la tratada en medio ácido y por último la efectuada en medio alcalino.

El abatanamiento fué reducido en mayor grado en las muestras cloradas con producto auxiliar.

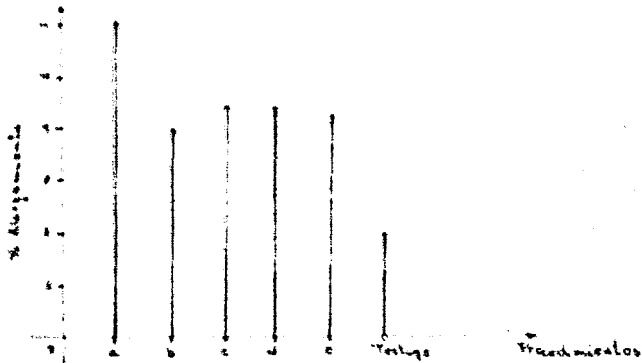
La prueba de recogimiento arrojó los siguientes resultados.



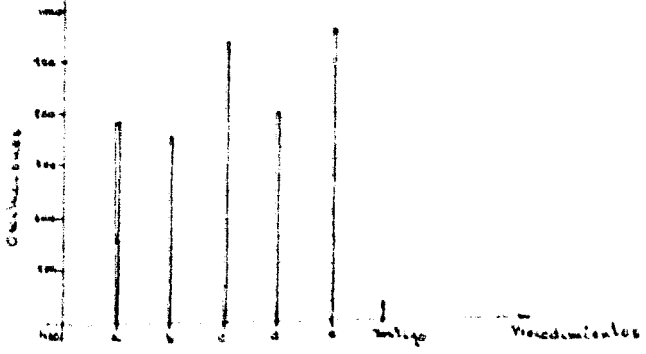
Resistencia a la rotura. Los resultados de esta prueba fueron :



Los resultados del alargamiento fueron :



La resistencia a la fricción dió los siguientes resultados :



En las gráficas de las titulaciones de cloro se observó que usando un producto auxiliar el contenido de cloro es absorbido por la lana gradualmente con lo que se obtiene mas uniformidad, máxime si el cloro se añade en porciones.

capitulo cuarto  
CONCLUSIONES



Se comprobó que el método de clorinación es uno de los más indicados para evitar el encogimiento y abatanamiento de la lana.

El uso de un producto auxiliar en la clorinación de la lana es muy recomendable, porque con ello se obtiene una gran economía de cloro en el tratamiento, la mayor brillantez a las tinturas posteriores, se alcanza una mayor uniformidad en el clorado y proporciona a la lana un tacto más suave.

El empleo de agua corregida en los tratamientos es el mejor método para obtener lanas más limpias y brillantes.

Añadiendo el cloro en forma diluida y en porciones se obtiene más economía del mismo y una mayor afinidad en la clorinación.

capitulo quinto

BIBLIORAFIA

1- J. T. Marsh	Textile Science an Introductory Manual Chapman & Hall Ltd. 46 (1949)
2- Riquelme S. Manuel	Blanqueo de Fibras Textiles 153
3- Kallia and Fuesle	Industrial and Engineering Chemistry 47-1733-1955
4- Ygl. Marsh	Textile Finishing 1947
5- Rayon Synth. Text.	31-3-1950
6- P. Alexander	Patente Inglesa 618794 y Patente Americana 2470453
7- Baldwin, Farr y Speakman	Patente Inglesa 567501, J. Soc. Dyers Col 65-107 (1949)
8- Frölich	Textil Praxis 292 Abril 1952
9- Colico-Printers	Patente Inglesa 519343 (Textil Praxis 294)
10- Patente Inglesa 600369	Textil Praxis 294
11- Speakman	J. Soc. Dyers Col. 65-447 (1949)
12- Alexander P.	" " " " 66-349 (1950)
13- Patente Inglesa 538396	Textil Praxis 294 Abril 1952
14- " " 501892	" " " " "
15- Cotton Wool Dyers Pat. Inglesa 614956	" " " " "
16- Harris and Frishman	Am. Dyestuff Repr. 37-52 (1951)
17- Alexander, Fox and Hudson	Biochem J. 49-129 (1951)
18- Speakman, Nilsson and Elliot	Nature 142-1035 (1938)
19- Middlebrook	J. Soc. Dyers Col. 57 (1941).