

Tesis de Posgrado

Contribución al estudio para la industrialización de la fibra del ramio

Iannello, Héctor Juan

1959

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Químicas 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:

Iannello, Héctor Juan. (1959). Contribución al estudio para la industrialización de la fibra del ramio. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0998_Iannello.pdf

Cita tipo Chicago:

Iannello, Héctor Juan. "Contribución al estudio para la industrialización de la fibra del ramio". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1959.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0998_Iannello.pdf

FOFABA.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CONTRIBUCION AL ESTUDIO PARA LA
INDUSTRIALIZACION DE LA
FIBRA DEL RAMIO

por
RECTOR JUAN LANDELLO

T E S I S

Para optar al título de; DOCTOR EN QUIMICA

TESIS: 998

BUENOS AIRES

1 9 5 9

FOFRAA

✓

Al Dr. HORACIO J. MARGHERITIS mi más
sincero y profundo agradecimiento, por la
orientación y asesoramiento dispensado pa-
ra la realización de ésta tesis.-

FIBRA

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

C O N T R I B U C I O N A L E S T U D I O P A R A L A
I N D U S T R I A L I Z A C I O N D E L A
F I B R A D E L R A M I O

por

HECTOR JUAN IANNELLO

R E S U M E N D E T E S I S

Para optar al título de: D O C T O R E N Q U I M I C A

BUENOS AIRES

1 9 5 9

Res. de Tesis: 998

CONTRIBUCION AL ESTUDIO PARA LA INDUSTRIALIZACION DE LA FIBRA
DEL RAMIO

(Resúmen de Tesis)

El ramio es el textil más antiguo que se conoce. Los lienzos en los cuales se encontraron envueltas las momias de Egipto, son de ramio puro, que se conservó en óptimo estado durante miles de años.-

El ramio es una planta dicotiledonea, perteneciente a la familia de las Urticaceas; éste género comprenden varias especies, de las cuales dos son las que ofrecen mayor interés: el ramio blanco y el ramio verde. La característica principal del primero es el vello blanquecino que cubre la cara inferior de las hojas, en cambio el verde en el revés no hay casi alteración.-

Es una planta perenne y sus tallos permanecen vivos durante años. En los terrenos favorables producen tallos que alcanzan hasta 5 m. de alto; se cultiva en las regiones tropicales, donde el clima es templado o cálido, y la precipitación pluvial abundante. Es una planta sumamente rústica no conoce enfermedades ni plagas, no la destruyen las lluvias ni sequías prolongadas y sobreviven a las heladas por lo menos a las que nosotros tenemos en el norte y centro argentino, rebrotando cuando pasa el frío. La planta en sí requiere pocas labores culturales en comparación de otros cultivos industriales.

La cosecha del ramio puede hacerse al estado verde o maduro. Si los factores son aptos, la planta está lista cada 60 u 80 días para una nueva cosecha. Generalmente se hacen dos cosechas anuales, pues la cantidad de fibras no aumentan proporcionalmente con el número de cortes.-

El rendimiento, es uno de los factores principales que se plantea para popularizar el uso de la fibra del ramio. El rendimiento de la fibra burda libre de trocitos de madera es de 2 al 3%; de lo cual hay que deducir una pérdida del 30% del desgomado.-

Otro factor de importancia en la inhibición del desarrollo en gran escala de éste cultivo es la extracción de la fibra. Esta etapa es la que se denomina descortezado, el cual incluye la separación de la fibra del tallo y la limpieza de ésta para el mercado. El producto obtenido es la llamada "china grass", o sea la fibra burda sin desgomar, que tiene una contextura rígida.-

Los tallos del ramio están constituido por una parte interna leñosa o canal vacío con sustancias medulosas y la corteza. Esta se encuentra extremadamente adherida y encierra la fibra, está revestida

FOFNA.

exterormente de dos cutículas que recubren las fibras internas, las que se encuentran ligadas entre si y unidas fuertemente por una sustancia gomosa resinosa.-

El desgomado es la operación que sucede de extraer las gomas que rodea la fibra y las mantiene unidas a otras. Estas gomas y cementos, estan compuestas por pectosa, cutosa y vasculosa, en tanto que la fibra propiamente dicha está compuesta de fibrosa, celulosa y derivados. Por lo tanto la teoría del desengomado consiste en disolver las gomas sin atacar la celulosa. Esto es precisamente el objeto de ésta trabajo, hallar una fibra completamente libre de impurezas, (gomas, pectinas, etc), para que se pueda hilar y tejer, suplantando así, dadas sus magníficas cualidades a otra en la industria textil.-

La parte práctica de éste trabajo, se encaró primeramente en corroborar los antecedentes bibliográficos experimentales encontrados. Como primeros ensayos se han practicado los desgomados con OHNa a distinta concentración y distintas temperaturas, luego se ha procedido a trabajar con CO_3Na_2 en iguales condiciones y finalmente en ensayos en frío con éstos reactivos pero no mezclados.-

Se llegó a las siguientes conclusiones: el ataque con OHNa fué más violento que con CO_3Na_2 por lo tanto el desgoma fué más fuerte. Con respecto alla temperatura se puede afirmar que la operación mucho mejor y más rapidamente utilizando la de ebullición. En cuanto a los ensayos en frío nos se obtuvieron buenos resultados, se pudo apreciar un ataque mucho más activo en los baños que contenía OHNa.-

Se hicieron ensayos con soluciones de otras sales a distintas concentraciones y se obtuvieron los siguientes resultados: cloruro de zinc; el ataque es muy débil y las fibras quedan con todas sus impurezas - Bórax; ablanda pero no disuelve las gomas, sería muy interesante usar ésta sal como un tratamiento previo.- Con hidróxido de calcio igualque con el sulfato de aluminio se obtuvieron resultados negativos.-

Los ensayos con solventes orgánicos que se hicieron dieron resultados negativos también.-

Se pensó que los álcalis conuna sustancia que disminuva la tensión superficial del baño, podía resultar un buen elemento para el fin buscado; se resolvió que esa sustancia fuera un detergente.-

FIBRA

Se probaron distintos detergentes, hasta que se seleccionó uno que actuaba perfectamente ya sea con el OHNa o con el CO_3Na_2 llegándose a desgomados perfectos.-

Se llegó a completar el proceso pasando al blanqueo de la fibra. Pero antes de blanquearla se trató a la fibra con un reductor para reducir cualquier colorante de origen vegetal que tenga; luego de probar varios se eligió al hidrosulfito de sodio que actuaba solo o en medio alcalino, con idénticos resultados. Este paso completa el desgomado al mismo tiempo que prepara a la fibra para el blanqueo es decir es un paso complemento entre los dos extremos. En ésta etapa correspondiente al blanqueo se probó varios agentes que cumplen el mismo fin, se optó por el clásico blanqueador que es el hipoclorito de sodio a una temperatura de 20° y durante 30 minutos.-

Sintetizando, todos los ensayos y pasos serían los siguientes: 1º) Desgomado - 2º) Lavado - 3º) Reducción - 4º) Lavado - 5º) Blanqueo - 6º) Lavado - 7º) Secado.-

De todos los ensayos se pusieron a punto cuatro técnicas de desgomado, las cuales según las pruebas físicas, se procedió a la elección de una para hacer el agotamiento de baño.-

Para las pruebas físicas (su principal determinación: la resistencia a la tracción) se usó la micro máquina Sistema Chevenard, que, aunque de principio muy simple es de construcción muy complicada. Previamente a éste ensayo, las fibras fueron sometidas a un examen microscópico para la determinación de su diámetro.- Se hicieron 400 ensayos, obteniéndose resultados satisfactorios.-

La resistencia de ésta fibra a la rotura es de 3 veces mayor que la del cáñamo, 4 veces mayor que la del lino, 8 veces mayor que de la seda y 8,5 veces que la del algodón.-

Su elasticidad es mayor que la del lino y cáñamo y menor que la seda del gusano.-

Con respecto a la torsión es mayor que la del lino pero menor que la del algodón y seda.-.

Como resultado final se puede afirmar que, en éste trabajo se dá un método completo con buenos resultados para el proceso de formación de un hilo utilizable.-

E. J. Mansueti

Alvarez

I N D I C E

1. OBJETO DEL PRESENTE TRABAJO.....	pág.	2
2. GENERALIDADES.....	"	3
Historia y Origen.....	"	3
Desarrollo.....	"	5
Estadísticas.....	"	9
Posición de Nuestro País.....	"	11
Las Fibras Naturales.....	"	12
Condiciones Para el Cultivo.....	"	14
Cosecha.....	"	16
Rendimiento.....	"	19
Descortezado y Obt. de la Fibra.....	"	22
Desgomado.....	"	24
Propiedades Generales de la Fibra	"	27
Propiedades Físicas.....	"	28
Importancia de la Fibra.....	"	34
3. ANTECEDENTES DE LA BIBLIOGRAFIA.....	"	41
El Problema Mecánico y Químico.....	"	41
Datos Bibliográficos.....	"	43
4. PARTE EXPERIMENTAL.....	"	45
Alcalis.Temperatura.Tiempo.Concentración.....	"	45
Ensayos con Solventes.....	"	53
Ensayos con otras sales.....	"	51
Ensayos con Detergentes.....	"	53
Pruebas Físicas.....	"	63
5. CONCLUSIONES.....	"	65
6. BIBLIOGRAFIA.....	"	65

O B J E T O D E L P R E S E N T E
T R A B A J O

El ramio ha sido objeto de distintos estudios para su industrialización, entre ellos podemos mencionar el descortezado o desfibrado, el desgomado, el hilado, etc. Todas éstas etapas han sido felizmente superadas; pero desgraciadamente no en nuestro país.-

Los problemas fueron sucediéndose a medida que se trataba su aplicación a la industria textil; y así también fueron resolviéndose, contando para ello no solo la buena voluntad, sino también el desinterés de las industrias que lo consideraron.-

No se desconocen sus asombrosas cualidades; ni en nuestro país se ignoran sus propiedades; pero hay que reconocer que nuestras industrias le restan la verdadera importancia que le deberían dar, quizá a que todavía no se ha hallado un método económico conveniente para su explotación.-

Con respecto al problema que presenta para su elaboración industrial; uno de los factores de importancia es el desgomado.-

La finalidad de éste trabajo es llegar a obtener una fibra completamente libre de impurezas, (gomas, pectinas, etc), para que se pueda hilar y tejer, suplantando así, dadas sus magníficas cualidades, a otras en la industria textil.-

Existe la seguridad, de que en la obtención de la fibra desgomada se ha dado un paso adelante y se habrá logrado así el significado del título de la presente tesis: Contribuir al estudio para industrializar la fibra del ramio.-

GENERALIDADES

En los últimos tiempos se ha dado en diversos países un gran impulso a la industrialización del ramio, planta que produce fibras de gran resistencia y brillo, y que por su características puede suplantar, en ciertas condiciones, a las fibras del cáñamo, algodón o lino.-

Desde que se conoció la importancia del cultivo en los países de Europa y América, el problema principal que se presentó, fué el de la industrialización. El mayor inconveniente era el de obtener las fibras en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades, por métodos mecánicos y económicos. Estos dos últimos factores son los responsables quizás del porque no se ha difundido mayormente su uso en razón de su elevado precio, derivado de manera especial de los problemas técnicos que se deben afrontar en los distintos procesos que hacen su elaboración.-

Aún en nuestros días, gran cantidad de fibras de ramio utilizadas en la industria textil, provienen casi exclusivamente de los países orientales, como ser China, donde son obtenidas por procesos manuales y primitivos, siendo éste último también factores que contribuyen en el precio elevado de la fibra, que no han permitido su uso corriente en la industria de los tejidos.-

En la actualidad con el conocimiento de los nuevos métodos empleados en el descortezado, desfibrado y desgomado, se abren nuevos horizontes para el cultivo de éste textil en nuestro país, ya que existen regiones que proporcionan las mejores condiciones para el buen desarrollo de ésta planta.-

HISTORIA Y ORIGEN.- SU DIFUSION.-

Desde mucho tiempo antes de Cristo se hablaba del ramio.- Confucio (551-478 A.C.) le nombra en sus trabajos, en los cuales basaba sus enseñanzas, incluyendo una gran cantidad de ocos y baladas de la antigua China, esos cantos se conocen con el nombre de "Shi King" o Libro de Poesías. De acuerdo a E.W. Bretschneider (1853-1902) éste libro es una gran fuente de conocimiento - no siempre digno de confianza - sobre informaciones de pájaros, animales domésticos y plantas. En éste trabajo Confucio dedica unas odas al joven emperador, para familiarizarlo con las costumbres de su gente; allí hablaba de una planta que decía ser perenne y que tenía similitud con el cáñamo; dicha planta hoy en día se le cono-

ce con el nombre de ramio.- (1).-

En la India y en los distritos de Himalaya, el ramio es conocido desde los tiempos prehistóricos. En la antigua literatura sanskrita es encontrado a menudo bajo el nombre de "grass linen", éste último por supuesto viene de la traducción inglesa, aunque las características del material descrito se refiere al ramio y no al que ahora que se conoce como hilo.(2)

Se cree que el ramio es el textil más antiguo que se conoce en la historia de la humanidad. Los lienzos en los cuales se encontraron envueltas las momias de Egipto, son de ramio puro, que se conservó en óptimo estado durante miles de años.- (1).-

Según algunos autores, ésta planta es originaria de las islas Zonas, y según otros, de las regiones tropicales de las Indias Orientales y de la China. Lo cierto es que se cultiva desde tiempos inmemoriales en China, Japón, Borneo, Java, etc.- (3).-

Se corrobora que es el textil más antiguo que se conoce, porque además de haber sido empleado por los egipcios hace más de tres mil años en la confección de las mortajas de los Faraones; es citado también en las crónicas de Héster (900 años A.J.C.) y en los cantos de Virgilio a la Agricultura.-

Se dice que en la China era la principal planta textil antes de la introducción del algodón hacia el año 1300. Desde entonces ésta última planta lo ha ido reemplazando en gran parte, aunque todavía perdura en algunas provincias grandes extensiones cultivadas, en éste país se lo designa con el nombre de Tehou-má o lomá (cáñamo de las montañas) y "tsing-má" ó "juen-má" (cáñamo de la llanura).-

El Japón le sigue en importancia y conjuntamente con la China, constituyen los dos países que cultivan el ramio en escala comercial. Las mayores extensiones cultivadas se encuentran en la isla de Formosa, y se le conoce con los nombres de "mao", "kusa-mao", "kari-mushi", "ira", "aji-r" etc.-

En las Indias Orientales, donde se le asigna como lugar de origen los nativos lo llaman "calocé" o "ramiek", mientras en Ceinchina es "cay gai", en Bengala "kankura" y en Assam "rhea". En las Islas Zonas se le denominan también "lakakie" y "riparvy", y en Java es designado con las palabras malayas de "ramah" ó "raman" y "ramie", denominación ésta última por la cual es conocida ésta planta en casi todos los países.- (3).-

La Introducción en Europa.-

Se cree que fué introducida por los Misioneros Jesuitas e por los comerciantes ingleses residentes en China, al regresar a Europa en el siglo XVII.-

Un jesuita francés escribió en París en 1637, que aparte del algodón se usaba en China otro fibra, que se obtenía de una planta cuyas hojas en la parte posterior eran de color blanco y tenía además distinguidas características, la mencionada planta era la que se conoce hoy con el nombre de ramio.- Un informe similar es encontrado en el "Atlas Sinensis" (Amsterdam 1658), escrito por un prior de frente llamado Martino Martino, que trabajó en China desde 1643-1661, en dicho informe detallaba también su cultivo y cosecha.-

Uno de los primeros coleccionistas europeos de plantas chinas fué James Cunningham, un cirujano escocés de la East India Company en Amoy (1698). En 1705, Leonard Plukenet incluyó en el "Araltheum Botanicum" de Cunningham, una planta de la familia de las ortigas bajo el nombre de "Urtica racemifera máxima sinarus". Plukenet la denomina "ma", como el término general con que se designa en China a las fibras; encontrándose todavía junto con "chu" en la forma "chu-ma".-

El gran naturalista George Eberhard Rumphius (1627-1702), hace una excelente descripción de ésta planta en su "Herbarium Amboinense", el cual contiene también magníficas ilustraciones. Dicho trabajo fué publicado luego de su muerte entre los años 1741-1755. Rumphius había traído la planta desde la isla Borneo.-

En el año 1753 George Clifford, la introdujo en Europa plantándola en el Jardín Botánico de Hartekamp en Holanda. Allí fué donde el célebre naturalista Linneaus la estudió y la describió en su monumental trabajo "Hortus Cliffortianus" (Amsterdam 1737). En 1753 él clasificó a la planta Urtica Nivea de acuerdo a su nomenclatura binomial y sus clasificaciones e investigaciones hechas en Holanda coincidieron con las descripciones de Plukenet y Rumphius.-

Nikolaus Josephus Jacquin (1727-1817), profesor de química y botánica de Viena fué el primero en establecer la clasificación del género en su "Selectarum Stirpium Americanarum Historia" (1763), en donde clasificó una ortiga, Boehmeria Ramiflora, la cual fué coleccionada en Martinica. Jacquin eligió este nombre en honor al profesor alemán George Rudolph Böhmer, quien había dejado un instructivo y copioso estudio sobre

dicha planta, además de ropas e hilos producidas por ésta fibra. Nueve años después Jacquin, publicó también un estudio sobre las plantas de ramio cultivadas en el Jardín Botánico de Viena, lo publicó con excelentes ilustraciones en su segundo volumen de "Hortus Botanicus Vindobonensis", y adoptó el nombre que le había dado Linneaus en su clasificación; *Urtica Nivea*.

Al comienzo del siglo XIX, fué evidente que el interés se fué acentuando, cuando se comenzó a introducir cintas de ésta fibra y ropas procedentes de China con el nombre comercial de "china grass clothes" ó "china linen".-

En 1810, Francis Hamilton Buchanan envía por barco, tres fardos de "paja de ramio" procedente de las plantaciones de William Roxburgh hacia Inglaterra y en 1816 llega otro envío de la India para su industrialización.-

Farel de Montpellier (1815) y Poppenheim de Combes la Ville fueron los primeros en introducir el ramio en Francia comercialmente.-

Ya para el año 1840 Inglaterra poseía máquinas y molinos para su completa industrialización. Los molinos franceses fueron colocados poco después, y se comenzó en éste país a estudiar los problemas técnicos. En 1845 el cultivo del ramio fué propagado acentuadamente en Francia por Joseph Decaisne (1807-1882), quien interesó a un gran número de industriales en las propiedades de ésta nueva fibra, e insistió en la necesidad de distinguir las dos especies; *Bohemeria tenacissima* y *Bohemeria nivea*.-

En la gran Exhibición Mundial en Londres en 1851 y en Paris en 1889, estimuló el interés sobre ésta fibra, debido a su brillo, tenacidad, longitud, etc. En 1851, el español don José de la Sagra dijo en un informe sobre la Exposición Universal que los hilos y tejidos de las fibras de ésta planta llamaron la atención por los productos que de ella presentaron diversos expositores.- (1).-

La Introducción en América.-

Se cree que fué introducido en Estados Unidos en 1855 por compañías privadas.-

En 1867, se llevó el ramio a Luisiana y de allí se propagó a Texas y luego a Méjico. Poco a poco se fué conociendo éste cultivo en los restantes países de América.- (3).-

A mediados del siglo pasado los cultivos de ramio en América del Norte, eran experimentales y hechos en los estados del sur por compañías privadas y por el Departamento de Agricultura.-

Vieja publicaciones señalaban que hubo una plantación experimental de ramio en la Estación Experimental de Agricultura, en Lake City, Florida.- Esta planta fué cultivada con otras e introducidas en el Institute Experimental de Everglades, Belle Glade, Florida por el Dr. Allison en el año 1929. Previamente fué estudiado la fertilidad del suelo por Heller.-

La producción comercial de ramio fué establecida en 1944, usando una variedad japonesa P.I.87521 obtenida en 1930 por la Oficina de Introducción de plantas. Desde esta fecha se ha incrementado favorablemente la producción de ésta fibra, trabajando en cooperación éste Departamento Experimental con el Departamento de Agricultura y el Departamento de Comercio.- (5).-

La Introducción en la Argentina.-

En la Argentina, el cultivo del ramio no se ha difundido; y ello se debe no precisamente a la falta de condiciones climáticas sino a que la industria no se ha interesado todavía en éste textil como ha sucedido en otros países. Además se tropezaba con el inconveniente de la falta de máquina apropiada para el desfibrado.-

Los conocimientos concretos que se tienen sobre la iniciación del cultivo del ramio en nuestro país, datan de 1888 y 1891, años en que el Sr. Hamonet y algunos "pioneers" franceses implantaron el cultivo en Chaco, Formosa, Misiones, Córdoba; pero las máquinas que empleaban eran imperfectas y poco a poco se fué abandonando las plantaciones, habiéndose conservado un rastro en chacras de algunos colonos del norte de Santa Fé que lo usaban como excelente "forraje verde" para todos sus animales cortándolo 5 a 6 veces al año, cuando todavía los tallos estaban tiernos.-

Renació el cultivo a fines del año 1928. La casa Tornequist hizo ensayos de importancia en sus tierras de Tucumán y Salta obteniendo excelentes resultados.-

Otras publicaciones especifican que; las primeras semillas fueron introducidas por el colono Axel Karap, pero de su feliz iniciativa no se tienen detalles concretos. Le siguió como dijimos, Augusto Hamonet. La Compañía Azucarera Tucuzana también realizó esfuerzos para implantar el cultivo del ramio en esa provincia, pero tuvo que abandonar la empresa debido a que la maquinaria no producía en forma que conviniera técnicamente. También influyeron las dificultades de orden económico en cuanto a la explotación.-

En Misiones, en el año 1943, se fundó por iniciativa del Mayor Raúl Lavandera C.O.P.I.S.A. (Corporación Obrera Productora Industrial Sociedad Anónima).- El primer establecimiento se inauguró el 27 de julio de 1944, exhibiéndose la máquina desfibadora inventada por el Sr. Amadeo Humbert y fabricada en la Argentina en los talleres de COPISA; ésta máquina había sido presentada al entonces Ministro de Agricultura Gral. Massons en San Fernando el 9 de julio, y el 5 de octubre del año anterior el Presidente de la Nación Gral. Farrell la vio funcionar en la Exposición Agrícola realizada en Posadas, conjuntamente con el Primer Congreso General del Tabaco y la Fiesta de la Yerba Mate.- (4).-

C.O.P.I.S.A. ha demostrado fehacientemente que no es problema el cultivo del ramio en nuestro país. Esta Corporación Industrial desfibra el ramio en seco, le desgoma y blanquea con excelente resultado. Proyecta centralizar la elaboración en una planta industrial central donde deberán llevarse los tallos cosechados. En el mismo Establecimiento se efectuará el desgomado, blanqueo, peinado y tejido de la fibra. Actualmente la fibra sin desgomar se destina a los modestos objetivos de la manufactura en sogas, cables, etc. Sin embargo las perspectivas textiles del ramio hilado son verdaderamente maravillosas y abren un campo de vastísimas proporciones.- Esta firma produjo una fibra que fué hilada en la Fábrica Argentina de Alpagatas obteniéndose un hilado bastante resistente aunque irregular.- La dificultad principal de hacerlo en escala industrial radicaría en la separación mecánica y en el desgomado, que no llegó a cristalizar económicamente. Sin embargo corresponde destacar que COPISA llegó a perfeccionar en experimentación el trabajo de separación mecánica y el desgomado. La causa principal de que esta fibra valiosa no se haya popularizado más, es la dificultad de aislar la fibra y desgomarla por completo. Como las operaciones se realizan a mano no es dable producir una fibra económica que pueda competir con el algodón o el lino. Antes de la universalización de la maquinaria textil el ramio estaba en pie de igualdad con las otras fibras largas.-

Otra firma que ha trabajado en ramio en nuestro país fue la Compañía Fabril Financiera; ha realizado trabajos para probar la eficacia de una máquina para descortezar y desgomar; no teniendo otros antecedentes al respecto ni conociéndose detalles; hay que agregar que la máquina de experimentación desfibaba el ramio en verde, como se hace en Estados Unidos de Norte América. La Fabril ha realizado los intentos en regiones de Salta. Misiones sin embargo, es la zona privilegiada.-

ESTADÍSTICAS GENERALES

La producción mundial de la fibra cruda de ramio, es muy pequeña comparada con la mayoría de las otras fibras.-

COMPUTOS DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE LA FIBRA DE RAMIO EN TON. METRICAS

Países	1952		1951		Prom.1930-9	
	Total	Comercio	Total	Comercio	Total	Comercio
China	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	68.000	23000
Japón	1.630	1.540	1.270	1.180	900	820
Filipinas	450	450	180	180	670	670
EE.UU.	1.350	1.350	1.090	1.090	n.r.	n.r
Otros Países	6.700	1.350	6.260	900	1.180	1270

n.r.: no registrado

COMPUTOS DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE LAS FIBRAS DE CÁÑAMO Y LINO EN T.M.

Fibras	1930-39	1951	1952
Cáñamo	1.000.000 por año	680.000	700.000
Lino	700.000 " "	240.000	240.000

La producción de la Unión Soviética ha sido incluida en el periodo de 1930-39, pero no en los años 1951-52. Haciendo un estudio comparativo entre estos dos cuadros se constata lo que se ha dicho más arriba, de que la producción de ramio es menor con respecto a las otras fibras.-

La fibra cruda de ramio no es clasificada por separado en estadísticas internacionales ya que la mayoría de los países incluyen al ramio con el cáñamo en sus cifras de importación y exportación. Los datos por lo tanto no son completos ni exactos.- (1).-

China produjo en 1925 la cantidad de 26.000 toneladas de fibra cruda (coincidió con la producción mundial), de ellas 10.100 quedaron en China y las 15.900 restantes fueron exportadas a Europa, Estados Unidos y Japón. Con anterioridad la exportación china se había dirigido de acuerdo al cuadro siguiente:

Lugar de destino	1917 (Ton)	1918 (Ton)	1919 (Ton)	1920 (Ton)
Francia	432	734	135	179
Inglaterra	1.265	1.445	295	1.309

Lugar de destino	1917 (Ton)	1918 (Ton)	1919 (Ton)	1920 (Ton)
Hong-Kong	386	642	317	10.303
Japón	14.958	13.658	13.096	2
Est. UU. (incluye Hawai y Filipinas)	1.337	1.784	25	356
Resto	84	45	194	219
Total	18.462	18.308	14.062	12.468

La exportación de ramio o china grass de China en 1917 fué valuada en 2.000.000 de dólares, en 1918 aumenta a 2.500.000 y en 1919 a 5.000.000.-

En 1939, China produjo 100.000 toneladas de ramio descortezado a mano, de los cuales el 75% al 80% era consumido en el propio país, exportándose al Japón un promedio de 200.000 kilogramos y a Europa de 3 a 6 mil toneladas. Como puede verse las necesidades industriales europeas alcanzan escasamente al 6% del consumo mundial.- (7).- Generalmente el término medio de exportación de ramio chino a Europa era de 6000 a 8000 t/año.- Como queda dicho Corea y Japón absorbían mas de la mitad de la exportación china.-

Estadísticas de 1951, indican que las principales areas de cultivo de la China se encuentran entre las latitudes 25-35°N.- Las plantaciones a lo largo del río Tsu en la provincia de Hunan produce un promedio anual de 15.000 toneladas de fibra cruda, y la provincia de Kiangsi al este de ésta area sumaba 7500 toneladas. El principal centro de producción era la provincia de Hupoh con una cantidad de 30.000 toneladas, de las cuales 5000 se utilizaron para consumo local, el resto fué embarcado para Swatow y Formosa.-

Grandes zonas de cultivo se encuentra en Formosa, Australia, Japón, Filipinas, Indonesia, Francia, Italia, Estados Unidos, Java.- Rusia parece conocer el ramio desde lejanos tiempos, como resultado de sus estrechas relaciones comerciales con China.-

En Brasil comensó el cultivo en el año 1872 en el estado de Bahía y luego se propagó a Santa Catalina en 1884 y en 1892 a San Pablo.- En 1955 el total de fibra era de 1200 ton. net. y de 2000 ton. met. en 1956. En éste país cada vez toma mayor impulso la producción e industrialización de la fibra de ramio. Ultimamente el Banco de Brasil acordó a

diversos inversores extranjeros, permisos de importación para máquinas destinadas a trabajar y beneficiar esa fibra.- (1).- Los estados de San Pablo y Paraná, donde parte de las haciendas de café perjudicadas por las heladas recurrieron al cultivo del rasio; producen en la actualidad 8000 t. por año, de las cuales se industrializa en el país un poco más de la mitad. Posee al enorme interés que existe en el extranjero por la importación de esta fibra, su salida se encuentra trabada en el Brasil por un tipo de cambio desfavorable.- (8).-

(1). Pequeñas cantidades para consumo interno y del hogar son producidos en Burma, Tailandia, Sur de Corea, Malaya, Ceylan, Indochina, Norte de Borneo Británico, Indias Británicas, Indias Holandesas, Congo Belga, España, posesiones francesas en Africa, Libia, Kenya, Méjico, Guatemala, San Salvador, Honduras Británicas, Cuba, Martinica, Jamaica, Trinidad, Haiti, etc.

POSICION DE NUESTRO PAIS.-

En la Argentina no se puede hablar de superficie plantada con rasio, debido a su caracter experimental y a la falta de experiencia para industrializar la fibra.-

El rasio prospera convenientemente en amplias zonas del país, según se trate de las especies *Bohemeria nivea* o *Bohemeria utilis*. La primera desarrolla mejor en clima templado y sub-tropical; la segunda en clima tropical precisando ambas gran precipitación pluvial (mas de 1000 mm anuales). En nuestro país abarca la zona comprendida por Misiones, Chaco, Formosa, Norte de Corrientes y Santa Fé, pudiéndose extender hacia el litoral, hasta el delta del Paraná, disminuyendo paulatinamente su rendimiento a medida que se aleja de la zona cálida y lluviosa. De todos estos lugares se destaca como privilegiado la provincia de Misiones.- (9).-

Dos han sido hasta ahora los intentos serios que se han llevado a cabo en ese territorio. COPISA ha hecho grandes plantaciones en esa provincia, de las 1500 ha. sembradas en Misiones, en las zonas de Oberá, El Dorado y Santos Pipó, le corresponden a COPISA unas 700 ha. El otro intento corresponde a la Compañía Fabril Financiera, que además de realizar cultivos experimentales en Salta, trasladó sus plantaciones a Fuerte Piray.

De 400 ha. de rasio sembrada como forraje en el lapso 1944-45 se cosecharon solamente 100 ha.- La superficie plantada en el mismo período para fibra fue de 605 ha., de ellas se cosecharon 300 ha.-

Nuestro país, como queda dicho ha iniciado el cultivo en forma

racional, pero desgraciadamente no puede hablarse de una verdadera producción. Si se recurre como fuente de mayor información a los censos industriales realizados en los años 1937-39-41 no se encuentra especificada la fibra ramio, y solo se presume su existencia, en un rubro mencionado como: "otras clases indeterminadas", en las materias textiles. Las exportaciones de nuestro país son por lo tanto nulas.- Desde el punto de vista de las importaciones hay algunos antecedentes; han sido siempre reducidas y solamente en forma de hilados. Se tiene conocimiento que una firma (Compañía de Hilos de Lino), importó de Inglaterra en 1941, la cantidad de 6300 kg., de ramio hilado, pagando por el mismo a razón de \$ 12 el kg. puesto en Buenos Aires. En 1942 importó 820 kg. al mismo precio, no trabajado esa firma con dicho textil en la actualidad, sustituyéndolo por el lino. A continuación se dan estadísticas de Cultivos de Ramio dada por la Dirección de Estimaciones Agropecuarias.-

Años	Has.Cult.	Has.Cosech.
1949/50	280	30
50/51	345	30
51/52	240	-
52/53	2	-
53/54	290	-
54/55	290	-
55/56	210	-
56/57	sia cult.	-

C A R A C T E R E S B O T A N I C O S

En 1808, William Roxburgh, superintendente del Jardín Botánico de Calcuta, trajo desde Sumatra una variedad de ramio, hasta entonces desconocida en ese lugar y la hizo cultivar por los nativos. Esa planta exhibía casi las mismas características dadas por Linneo a la *Urtica nivea*, y Roxburgh la clasificó de acuerdo a su resistencia con el nombre de *Urtica tenacissima*.-

El botánico francés, Charles Gaudichaud-Beupré (1789-1854), encontró plantas de ramio en Guam y en las Marianas, que correspondía al género de la *Urtica nivea*.- (1).-

El ramio es una planta dicotiledónea, pertenecientes a la familia de las Urticáceas. Se ha dicho que el género primitivo dado por Linneo

fué el de *Urtica*, pero ha sido reemplazado por el de *Bohemeria*, aunque todavía en algunas publicaciones se lo distingue con el nombre anterior.-

Este género comprende varias especies, de las cuales dos son las que ofrecen mayor interés:

Ramio Blanco: *Urtica nivea* L. = *Bohemeria nivea* (Gaud).-

Ramio Verde: *Urtica utilis* L. = *Urtica tenacissima* Rox. = *Bohemeria utilis*. Se diferencian por su vegetación, y las distintas condiciones de adaptación que han dado lugar a diferentes variedades. En las regiones de origen donde se cultivan las dos especies juntas, éstas presentan gran semejanza entre sí, y hasta se las denomina con el mismo nombre.-

El ramio blanco recibe también el nombre de "ortiga de la china", "cañamo de Saigón" u "ortiga plateada"; es una planta pariente de la ortiga, pero no tiene pelos punzantes.-

La característica principal del ramio blanco (forma *chinensis*), es el vello blanquecino que cubre mas o menos completamente la cara inferior de las hojas, al moverse con el viento toda la planta resplandece de blanco.-

La ortiga de la china es una planta vivaz; los tallos son anuales y desaparecen después de haber fructificado, pierden las hojas, se secan y se desorganizan. A la primavera siguiente la planta vuelve a brotar, puesto que la parte subterránea está constituido por rizomas perennes. Produce matas con tallos peludos y verdes durante su desarrollo, que se tornan rojado después de la floración y durante la madurez de la semilla. Estos tallos producen hojas casi redondas o acorazonadas, de textura un tanto gruesa, verde oscura en la parte superior y completamente blanca en la inferior.-

Las flores del ramio blanco son monoicas, verdosas, son estamínicas o portadores de polen forman el racimo en la axila del tallo o de las hojas; mientras que las flores pistiladas o portadoras de semilla forman en la parte superior.- (10).- Fructifica abundantemente en las zonas templadas, y las semillas fértiles son pequeñas, de 1 cm. de largo, ovalada y de colora amarillo; por lo general se encuentran encerradas en la caliza permanente.- (10).-

La planta alcanza una altura de 1,80 a 2,50 m. en 45 a 60 días, con muy poca o ninguna ramazón, su diámetro en la base es de 0,5 a 1 cm. llegando a veces hasta 2 cm.- Si se cortan los tallos durante la época del crecimiento para la extracción de la fibra, comienza a crecer una nue-

va zoca y, en condiciones favorables, pueden obtenerse 3 o 4 cosechas en una sola temporada, ya que el crecimiento es muy rápido.- (13).-

El ramio verde (forma indica), tiene hojas casi verdes en la cara inferior, pero a veces se presentan ligeramente vellosas y blanquecinas. Es perenne y sus tallos permanecen vivos durante varios años después de fructificar. En los terrenos favorables los tallos pueden alcanzar hasta 5 m. de alto. La fructificación es irregular, y muchas semillas son estériles.-

Una diferencia notable entre el ramio blanco y verde, reside en los tallos del primero que salen directamente del cuello de la mata o de los rizomas y nunca del tallo que es anual, mientras que sobre el tallo cortado del ramio verde, se desarrollan brotes que dan lugar a nuevos tallos.-

El sistema radicular es rizomatoso, constituidas por raíces que se profundizan en el suelo hasta 1,50 m. y producen numerosos rizomas que se expanden superficialmente, y forman alrededor de la planta una red que se extiende en un radio de 1 a 1,50 m.-

Como se ha dicho es una planta perenne, dura 40 años ó más, es sumamente rústica, no conoce enfermedades y plagas. Hay un insecto el "pyarusta therusalis" que ataca las hojas de las plantas adultas pero no a la fibra. A las plantas chicas las ataca un hongo del género *Fusarium*. No la destruyen ni las lluvias ni sequía prolongadas, sobreviven a las heladas; por lo menos a las que nosotros tenemos en el centro y norte argentino, rebrotando cuando pasa el frío.- (4) y (11).-

CONDICIONES PARA EL CULTIVO.-

Clima.- Donde mejor prevalece el ramio es en los climas templados, donde los inviernos son lo suficientemente fríos para que tenga un período de reposo. En aquellos lugares donde las heladas se repiten durante el invierno, los rizomas están expuestos a morir. La helada no debiera penetrar más de tres pulgadas en la tierra aunque mate a la planta si a la raíz no la toca vuelve a crecer.

Una vez establecido resiste bien a las sequías, aunque para que el cultivo resulte provechoso y económico requiere bastante humedad. Las dos variedades presentan diferencias en cuanto a las exigencias en calor y humedad.

El ramio blanco (*Boehmeria nivea*), prospera muy bien en regiones de clima templado y es más resistente a los fríos invernales; produce una cantidad menor de fibra y ésta es más corta pero de mejor calidad.-

El ramio verde (*Bohemeria tenacissima*), exige un clima más cálido, más húmedo o en su defecto el riego artificial. En éstas regiones cálidas crece con mayor vigor y rapidez por lo que es factible obtener tres cosechas por año y en condiciones extraordinarias hasta cuatro cortes. Las regiones más convenientes son las que tienen lluvias frecuentes, bien repartidas durante el período vegetativo o en su defecto que se puedan regar regularmente durante el tiempo de sequía. En los climas fríos no crecen bien, y en los cálidos y secos la planta transpira mucho por las hojas y se evapora la humedad que necesita.-

En Tucumán, Salta, Jujuy y Santiago del Estero, se puede dar el ramio verde siempre que se cultive en zonas donde pueda ser fácilmente regado. En Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes, por ser regiones naturalmente más húmedas que las anteriores, existen mejores condiciones para el mayor desenvolvimiento de este textil.- (3).-

El ciclo vegetativo se inicia en nuestro país a mediados de setiembre y finaliza a mediados de abril; en este período tiene que haber una precipitación mensual de 90 mm., temperatura mínima superior a 20°, humedad superior al 65%, nebulosidad baja y vientos moderados.- (12).-

Suelo.- Debido a que el ramio es una planta resistente, se puede desenvolver en cualquier clase de terrenos, aunque como todo cultivo, se desarrolla mejor en determinados tipos de suelos.-

Por tener su sistema radicular sumamente desarrollado, es evidente que necesita suelos profundos y permeables donde será posible su buen desenvolvimiento. La permeabilidad del suelo debe ser tal que no permita la formación de baches durante las lluvias copiosas, y que retenga sin embargo la humedad necesaria durante los períodos de sequía, pues ésta constituye el principal obstáculo para la planta. Se da bien en terrenos ácidos; con pH entre 5 y 6.-

En los suelos de consistencia mediana, como los de aluvión, los arenos arcillosos, los arenos-arcillo-calcareos y los bien provistos de humus, el ramio se desarrolla en óptimas condiciones. En cambio no prospera de igual manera en los suelos compactos, muy arcillosos, impermeables, secos o salados.-

El suelo es uno de los principales factores del cual depende la vida de la planta; para abonarlo requiere grandes cantidades de minerales, se r corre a los abonos fosfatados, cálcicos, potásicos, etc.

Por los estudios realizados se sabe que el ramio necesita más

nitrógeno y álcalis que los cereales y lino, pero menos cantidades de fósforo que los mismos. Particularmente en Francia se han hecho experiencias al respecto, llegando a la conclusión de que los abonos orgánicos como el estiércol de establo, es sumamente eficaz; así mismo entre los abonos químicos, el nitrato de sodio tiene una acción notable sobre la vegetación.-

En general los abonos nitrogenados sódicos e potásicos y también los clacareos son los mas indicados por contribuir a formar gran cantidad de tallos y hojas; en cambio los abonos fosfatadas no son tan impotentes dado la reducida cantidad de fósforo que extren del suelo,- (3).-

Preparación del terreno.- La preparación completa del suelo es exigida por el gran desarrollo radicular del ramio, tanto en superficie como en profundidad; de no ser así, no se pueden esperar resultados satisfactorios.-

En la preparación del terreno, lo importante es remover la capa arable hasta una profundidad de 30 a 35 cm. si es posible. Para ello es necesario de disponer de arados de profundidad o sino efectuar labores repetidas con los arados comunes. La segunda arada puede ser más superficial y debe cruzarse con la anterior.- Entre la primera y segunda arada se efectuan rastreadas con reastras de discos, como así mismo después de la segunda labor, con el objeto de obtener el perfecto desmenuzamiento de la tierra.-

Donde es preciso aplicar el riego, se preparan los canchales mas o menos alejados según las distancias de las líneas y la cantidad de agua disponible.-

Los trabajos de abriri surcos, hoyos, hacer platabandas, etc, depende directamente del sistema de propagación que se emplee.-

Epoa de Plntación.- Depende directamente de las condiciones climáticas de la región. En zonas de clima templado solo es posible hacer una plantación a principios de primavera, después que hayan pasado las heladas.-

En zonas cálidas y sin riego, es decir donde el cultivo prospera unicamente con el agua proveniente de las lluvias, se pueden hacer dos plantaciones: una al iniciarse la temporada de lluvias de primavera y verano, y la otra al empezar las lluvias de otoño e invierno.-

Cuando se trata de climas cálidos y con riego suficiente, es posible establecer plantaciones en todos los meses de primavera y verano, hasta que las temperaturas no sean inferiores a 10°.-

Propagación.- El ramio se puede multiplicar por los medios siguientes:

por semillas, por estacas, por acodos, por división de matas y por división de rizomas.- Este último sistema es sin duda alguna, el más eficiente y también el más económico. La plantación de los rizomas puede llevarse a cabo en cualquier época, pero se prefieren siempre los meses cálidos y húmedos, que son mucho más favorables para el desarrollo de las yemas.- Una planta de dos o tres años de edad, puede proporcionar hasta una decena de pequeños rizomas. El rizoma madre se corta en trozos de 10 a 15 cm. de largo, y luego se entierran en forma similar a la caña de azúcar e a la mandioca, en surcos que tienen de 20 a 25 cm. de profundidad.- Los rizomas se cubren con tierra bien desmenuzada, y a los 10 o 15 días en condiciones favorables de calor y humedad, comienzan a salir los brotes. Cuando se cultivan grandes extensiones, es necesario dedicar alguna parcela exclusivamente a la producción de rizomas, con el objeto de satisfacer las necesidades de toda el área a cultivar.- (3).-

Distancia de la Plantación.- Cualquiera sea el sistema de propagación empleado, las distancias que van colocadas las plantas en el terreno varían sensiblemente. Son muchas las opiniones al respecto y a la vez muy dispares. Algunos autores aconsejan separar las líneas entre sí, de 70 cm. a la 6 1,50 m. y dentro de las líneas las plantas van distanciadas entre 30 cm. y 1 m.- Otros opinan que hay que plantar más denso, colocando de 30.000 a 40.000 plantas por Ha.; de esta manera los retoños no se extienden por el suelo y se impide la ramificación de los tallos, favoreciendo en cambio su alargamiento, y por lo tanto, la obtención de fibras más finas.-

Labores culturales.- Es una planta que requiere pocas labores culturales en comparación con otros cultivos industriales. Durante el primer año los cuidados deben ser mayores, puesto que hay que defender el cultivo, de las vegetaciones extrañas, hasta que el mismo esté perfectamente implantado en el suelo. En este primer año de plantación, se harán frecuentes carpidas; cada vez que se observe la aparición de malezas. Igualmente después de efectuado el primer corte, se debe proceder a remover la tierra que rodea las cepas pequeñas, cuidando de todos modos de no maltratar las mismas. Cuando se trata de un cultivo con riego, esta operación debe hacerse 5 o 6 días después de haber regado el terreno.-

Mas adelante, cuando las plantas han alcanzado gran desarrollo, las carpidas se tornan innecesarias, puesto que aquellas se encargan de abogar las malezas impidiendo su desenvolvimiento. Es conveniente después de cada corte, pasar el cultivador a fin de facilitar la absorción del agua.-

Los restantes trabajos culturales se reducen a la aplicación de abonos y al suministro de los riegos. Estos últimos son indispensable cuando el suelo no es naturalmente fresco. A pesar de que el ramio es resistente a las sequías, nunca debe escatimarse el agua, puesto que de lo contrario decrece la vegetación y por lo tanto la producción, pudiendo mermar considerablemente las ganancias.-

Durante el primer año, el riego debe proporcionarse con frecuencia y uniformidad; luego, cuando el cultivo está arraigado, se pueden disminuir, dependiendo tanto el número de riegos como la cantidad de agua a suministrarse en cada uno, de las necesidades de la región y del caudal de agua que se dispone.- (3).-

COSECHA.- En los climas templados la cosecha del primer año no tiene importancia, puesto que aparte de ser escasa, el valor industrial de la misma es inferior, debido a que la fibra no ha alcanzado aún las condiciones óptimas. El primer corte se realiza a los cinco o seis meses de haberse efectuado la plantación, tiempo necesario para que la planta se arraigue perfectamente al suelo y que los tallos alcancen un tamaño conveniente. Los cortes subsiguientes siempre que las condiciones del tiempo lo permitan, se efectúan cada tres o cuatro meses.-

La cosecha del ramio puede hacerse al estado verde o maduro. Se considera que los tallos están verdes, cuando a pesar de que el crecimiento en largo ha terminado, la planta mantiene aún la condición de herbácea, no ha comenzado el amarillamiento y las hojas permanecen perfectamente adheridas. El signo de madurez está dado también por la misma planta; se puede decir de un modo general que el ramio está maduro cuando el color verde de su tallo, especialmente en la base se torna pardusco o marrón; cuando pasando la mano por los tallos de arriba hacia abajo, las hojas se desprenden fácilmente; y como última recomendación puede decirse que el corte es conveniente efectuarlo, antes que se produzcan la eclosión de las yemas de la base de los tallos. Todas estas condiciones son indicios de la madurez tecnológica de la fibra.-

El corte puede hacerse a mano o a máquina. En la China y en casi todos los países orientales, esta labor se hace a mano debido precisamente a la abundancia de la mano de obra; cortan los tallos con cuchillos filosos y luego de quitadas las hojas, proceden al descortezado extrayendo las cortezas en formas de cintas o tiras. En otros casos se eliminan las hojas y se descortezan sin cortar los tallos, es decir, dejándolos en pie.-

Cuando se efectúa la cosecha mecánica de los tallos verdes, es necesario proceder al descortezado inmediatamente de la siega, debido a que la gran masa verde de tallos y hojas amontonadas, entra pronto en fermentación, y es atacada por hongos dañinos, con el consiguiente deterioramiento de la calidad de la fibra. Además efectuando el descortezado de los tallos al estado verde, la corteza se separa con suma facilidad y se ahorra de esta manera el trabajo del secado. El inconveniente reside en efectuar todas estas labores de una sola vez, lo que requiere más mano de obra.-

Cuando se efectúa la cosecha de los tallos ya maduros, estos se engavillan y se deja hasta que se produzca su completa desecación, lo cual es posible en aquellos lugares en que coincide la época de corte con un tiempo seco. De esta manera la cosecha puede hacerse gradualmente, y los tallos secos se almacenan para su descortezado en el momento más oportuno. Cuando los tallos están bien secos el trabajo posterior de separar la corteza de la parte leñosa resulta sencillo y fácil, debido a que los mismos se tornan muy quebradizos. Este procedimiento no es indicado para los lugares de clima húmedo por lo que se recomienda seguir el primer sistema de cosecha, es decir, el verde.- El número de cosechas en estas condiciones, es menor, debido a que los tallos necesitan más tiempo para llegar al grado de madurez indicado.-

Los instrumentos a usar, deben estar bien afilados, de manera que no produzcan desgarraduras, los cortes se realizarán a pocos centímetros del suelo.- (3).-

Si los factores son aptos, la planta está lista cada 60 ó 80 días para una nueva cosecha. Generalmente se hacen dos cosechas anuales pues la cantidad de fibra no aumenta proporcionalmente con el mayor número de cortes, pues existe el agravante que entre el segundo y tercer corte aumenta la goma vegetal lo que crea un inconveniente y un serio problema en la posterior elaboración.- (13).-

RENDIMIENTO.→ Los rendimientos en tallos y en fibra del rancio son sumamente variables y están condicionados directamente por el clima, la calidad del terreno, el número de cortes, los sistemas de cosecha empleados, cantidad y calidad de lluvias (distribución), etc.-

El número de cortes es posiblemente el factor que más gravita sobre los rendimientos. Según las regiones se obtienen de tres a cuatro cortes, efectuando la cosecha del rancio al estado verde, y si ellas se

realizan cuando las plantas están maduras, el número disminuye de dos a tres

En términos generales puede decirse que los tallos del primer corte son más largo y que se obtiene mayor rendimiento que en los sucesivos, pero la calidad de la fibra es inferior a la de éstos últimos. Las fibras del segundo y tercer corte son más finas aún cuando contienen mayor cantidad de goma. De acuerdo a todo lo que se ha expresado, no se puede dar cifras exactas, puesto que existe gran amplitud entre las producciones máximas obtenidas, y las mínimas compatible con la explotación económica.-

Para dar una idea aproximada de los rendimientos que se obtienen, se transcriben a continuación algunos datos generales.-

Efectuada la plantación, el primer corte se hará a los 5 o 6 meses; el rendimiento en este caso es reducido. En los cortes subsiguientes la producción va aumentando gradualmente, para llegar a su máximo al quinto o sexto año de vida, manteniéndose después estacionaria, para decrecer por último con la vejez de la planta. El tiempo que dura la planta en el terreno depende de la fertilidad del mismo y de los cuidados que se le proporcionen. Se puede fijar como un término medio aceptable en 10 años de duración del ramió en buenas condiciones de productividad. Si todos los factores enumerados anteriormente acompañan favorablemente a la plantación, la vida económica de ésta se puede alargar 15 años o más.-

Suponiendo una producción media de 60.000 kg. de tallos verdes por ha. y por corte, cuando éstos tienen una altura de 2 m. en tres cortes anuales se logran 180.000 kg. De éste peso corresponde un 45% a 50% exclusivamente a las hojas, de manera que el mismo queda reducido en números redondos, a 90.000 kg. de tallos deshojados, estos tallos por desecación pierden aproximadamente las 4/5 partes de su peso, lo que representa 18.000 kg. de tallos secos.- Efectuando el descortezado, las cintas o corteza obtenida representa el 20 al 25% de los tallos secos, lo que nos proporcionan de 3600 a 4500 kg. de "cintas" en los tres cortes. Este rendimiento puede ser superado muy fácilmente, ya que en experiencias realizadas en Francia, se han logrado producciones sumamente elevadas. El profesor Ringelman consigna las siguientes cifras para una cosecha de dos cortes anuales:

1r. año.....	1500 a 2000 kg. de "cintas"	
2º "	3000 a 3500 " " "	
3r. "	4500 a 5000 " " "	(3)
4º "	6000 a 7000 " " "	

El rendimiento es el factor principal que se plantea para popu-

larizar el uso de la fibra del ramio. El rendimiento de la fibra burda libre de trocitos de madera es, en ramio blanco de 3.75% y en verde de 2.75% de lo cual hay que deducir una pérdida del 30% del desgomado.-

El ramio blanco es una de las mejores variedades, rinde por ha. 15 t. de tallos verdes, deshojados y despuntados por corte; en dos cortes anuales 30 t. Llevando a fibra burda o a "china grass", de acuerdo al rendimiento promedio, expuesto anteriormente (3.75%) llegará a 1125 kg./ha. y por año; disminuyendo el 30% por desgomado se tiene aproximadamente 780 kg. En términos generales el rendimiento de fibra hilada podrá oscilar entre 600 y 800 kg/ha/año.-

Datos extractados de experiencias norteamericanas:

100 kg. de tallos y hojas verdes con humedad quedan:

52 " " sin hojas y secados dan:

10.5 " " " " sin humedad que descortezados producen:

2/4 " " fibra descortezado y sin goma

1,2 " " " para ser hilada.-

1 ha. de ramio da diez veces más que una hectárea de algodón; es bueno aclarar que el ramio no hace competencia al algodón impidiendo que se extienda más la superficie dedicada al cultivo de este importante textil; las exigencias con respecto al suelo son distintas y distinto el clima, vienes que para las plantaciones de ramio son necesario zonas húmedas donde el algodón sufriría.-

Otros datos de rendimiento son los siguientes: en tres cortes anuales se obtienen aproximadamente 6000 kg. de fibra bruta, aproximadamente 3000 de seda vegetal (ramio). El blanco produce 30 a 50% /ha. o sea 3000 a 4200/ha. correspondiente a 1500 - 2100 kg. En el proceso de desgomado se pierde como ya se ha dicho de 30 a 50% si el descortezado es bueno se pierde solamente el 30%. - (4).-

Una plantación de ramio verde con suelo y clima apropiado de 3 años de edad da 3 cortes de 100.000 kg. c/corte, como las hojas representan el 50% del peso total la cifra es de 3 x 50 t.x ha.x año. Los tallos verdes contienen 4 a 5% de fibra seca bruta; la especie suiza 20 a 25% de fibra seca y 75% de leña.-

A continuación se reproducen los siguientes datos de rendimiento tomados, desde el corte hasta la obtención de la fibra completamente limpia:

100 kg. de tallos verdes pesan, después de ser despojados de sus hojas y secos de 16 a 18 kg.

100 kg. de tallos secos proporcionarán término medio 20 a 25 kg. de "cintas" o productos descortezados.

100 kg. de cintas desengomadas, producen 75 a 78 kg. de fibras sueltas.

100 kg. de fibras sueltas rinden: 35 a 40 kg. de fibra peinada, 30 a 35 de estopas y 20 a 25 de residuos.-

Es decir que partiendo de un rendimiento de 4000 kg. de cintas por ha. y por año, se obtienen de fibras desagregada o aisladas 3000 kg., de fibras peinadas 1000 a 1200 kg.- (3).-

Como corolario, se puede afirmar que el rendimiento en fibra limpia varía del 1 al 2%, del peso de los tallos verdes.-

OBTENCION DE LA FIBRA.- La extracción de la fibra es sin duda alguna la etapa más difícil de la industrialización del ramio y una de las causas inhibitoras del desarrollo en gran escala de éste cultivo.-

Para el cultivador la parte de mayor interés es la que se refiere al descortezado, por lo cual se obtienen las llamadas "cintas" de ramio o trozos de corteza que llevan las fibras; de ésta manera se reducen considerablemente los fletes. Las demás operaciones son inherentes exclusivamente al industrial.-

Los tallos de ramio están constituido por una parte interna leñosa o canal vacío con sustancias medulosas y la corteza. Esta se encuentra excesivamente adherida y encierra la fibra tal como el cáñamo y lino. La corteza está revestida exteriormente de dos cutículas que recubren las fibras internas, las que se encuentran ligadas entre sí y unidas fuertemente a las cutículas por una sustancia gomosa-resinosa.- (3).-

DESCORTEZADO.- Son muchos los procedimientos empleados en el descortezado, el cual incluye la separación de la fibra del tallo y la limpieza de ésta para el mercado; pero todos los procedimientos consisten esencialmente, en la extracción de la corteza (incluyendo la fibra) antes o después de cortados los tallos. Luego se raspa la película cortical exterior de color castaño que tiene fuertemente adherida, y también la materia colorante y parte de la goma que no se ha endurecido. Todo este trabajo en la China se hace a mano. En algunos lugares los tallos o las "cintas" de ellos extraídas se colocan en agua corriente, para que se conserven en estado fresco hasta que se raspen. La mayoría de las veces estas cintas se raspan pasandolas por entre un cuchillo y un dedal de bambú, colocado en el dedo pulgar de la mano derecha; (costumbre china). Las fibras limpias de éstas forma se cuelgan en lugares secos, para que se sequen durante la noche; en el día se ponen al sol para completar el secado. La

fibra obtenida es la denominada "china grass", tiene una contextura rígida y presenta un colora amarillo pergamino o verdoso.-

Existen dos grupos principales de máquinas para descortezar: las que simplemente separan la corteza de la parte leñosa central sin remover la cutícula, y las que no solamente separan la corteza sino también que remueven la cutícula y capa de materia celular que cubre a la fibra propiamente dicha.-

En las primeras se obtienen el producto en formas de cintas planas, habiéndose eliminado únicamente la parte leñosa del centro del tallo. Se componen a grandes raos, de un juego de cuchillas mediante las cuales son cortados los tallos longitudinalmente, antes de ser sometidos a la acción de los implementos golpeadores y quebradores.-

En las segundas máquinas llamadas descortezadoras, los tallos en primer lugar son aplastados por medios de rodillos mecánicos, después de lo cual la masa que resulta, es sometida a la acción de los golpeadores y quebradores mencionados anteriormente y por último aun sistema de cardadores. El producto de las primeras máquinas, llamadas conu mente "peladoras", está constituido por una cinta plana de corteza, ya sea que hayan sido tratadas los tallos verdes o secos. En cambio, el producto de las descortezadoras es sumamente variable según el modelo de máquina empleado; en algunos casos no se obtiene sino una masa de corteza desgarrada y en otro se logra una especie de manojos de fibras que se encuentran en mejores condiciones que las anteriores para la operación siguiente.- (3).-

Hoy hay máquinas con bastante capacidad para éste trabajo, tanto para desfibrar tallos verdes como secos, sin saceración lo que es una enorme ventaja comparado con el lino, cáñamo o yute, que deben ser sometido al lento proceso de enriaseiento antes de dar una fibra perfecta.- (4).-

En el Japón y los Estados Unidos se utilizan diversos tipos de máquina en la elaboración mecánica del ramio, las mayoría de las cuales funcionan al ya conocido principio del raspador, que durante muchos años ha constituido la base de la manipulación de fibras duras. Dicho principio se basa en la acción de un cilindro de paletas que gira rápidamente, raspando los tallos o fibras parcialmente limpias según pasan éstos entre la periferia del cilindro y una placa de base que sujeta la fibra contra las paletas, método éste que exige grandes cantidades de agua.- (13).-

Se han ideado una gran cantidad de máquinas portátiles e fijas, que actualmente vienen utilizándose para separar las fibras de los tallos.

Otras máquinas, portátiles también, son aptas para llevarlas al lugar de la cosecha, ésta máquina corta, deshoja y extrae la pulpa dejando el residuo sobre el campo.- (11).-

Por desgracia hasta la fecha no se ha introducido el uso de la maquinaria portátil para la producción comercial en gran escala. No obstante y a pesar de las muchas ventajas de la máquina portátil . los perfeccionamientos alcanzados en la producción mecánica en los EE.UU. han dado como resultado una mayor popularidad de las instalaciones permanentes para la extracción de las fibras contenidas en los tallos verdes.-

Al terminarse el proceso de descortezado e defibrado las fibras no están aún exentas de partículas leñosas ni de la corteza exterior. Para eliminar tales materias extrañas se ha ideado en Japón una máquina cepilladora para limpiar y cepillar las fibras, que ha resultado un accesorio de gran utilidad para el descortezador. Las fibras descortezadas deben secarse por completo antes de cepillarlas y limpiarlas en ésta máquina. Después de éstas fases de la manipulación, se forman manojos apretados de la materia prima en donde las distintas fibras se adhieren entre sí por medio de las materias gomosas contenidas en la planta. El ramio obtenido de ésta manera contiene de un 20 a 30% de goma. Por consiguiente el desengomado es otra de las operaciones a que se somete ésta fibra.-(13).

DESENGOMADO.→ Esta es la operación que sucede de extraer la goma que rodea la fibras y las mantiene unidas a otras, y también la remoción del parénquima o tejido celular que las circunda.-

Según Frey, estas gomas y cementos, están compuestas esencialmente de pectosa, cutosa y vasculosa, en tanto que la fibra propiamente dicha está compuesta de fibrosa, celulosa y derivados. Por lo tanto la teoría del desengomado consiste en disolver y lavar las gomas sin atasar la celulosa.-

El procedimiento equivaldría al enriado del lino o cáñamo, pero en el caso del ramio, es distinto, por la naturaleza insoluble de la goma. En la China el desengomado se hace conjuntamente con el blanqueado y se lleva a cabo lavando y secando las fibras al sol repetidamente.-

El desengomado también puede realizarse por medios químicos a base de álcalis y disoluciones ácidas bajo presión o por bisulfitos e hidrocioritos, lavando después en agua las fibras; pero si bien con éstos métodos es fácil la eliminación de goma, también es cierto que existe el peligro de dañar la calidad de las fibras. Se ha comprobado que la fibra desengomada con medios químicos, pocas veces resulta tan durable como la

preparada en la China por el procedimiento antiguo.-

En Guatemala se emplea un sistema que dá bastantes buenos resultados; consiste en lo siguiente: Los tallos verdes, deshojados se acomodan en autoclaves a los cuales se inyectan vapor hasta conseguir una temperatura de 90 ó 100°. Esta temperatura se mantiene hasta que los tejidos se hallen perfectamente ablandados. Luego se trata la corteza que contiene la fibra con una disolución de OHNa de una densidad de 6 a 8° Bé.- Se eleva la temperatura hasta 100+, y se dejan por espacio de 15 a 20 minutos. De ésta manera se disuelven las gomas que mantienen adheridas las fibras de la corteza, terminando la operación cuando la separación de ambas se realice fácilmente. Mediante sucesivos lavados, con agua caliente primera y fría después, se consigue eliminar toda la epidermis y el álcali empleado. Luego las fibras son llevadas a secaderos y por último se peinan.-

El doctor Gino Radice aplicó un nuevo procedimiento de disintegración, por el cual se somete a las hilazas obtenidas con las máquinas, o bien a los tallos directamente, a una maceración química industrial (enriado químico), mediante la cual se obtiene la fibra libre de residuos leñosos y de bastante buena calidad. Los detalles de éste procedimiento se mantienen en reserva, por cuanto los fabricantes no proporcionan datos al respecto.- (3).-

En China se hace el desgomado primitivo, luego del descortezado con cuchillo, se desgoma exponiéndola al vapor, se coloca el ramio en canastas que recibe luego agua calentada, lavándola con lejía diluida que la hacen con cenizas de leña o cal viva, lavándola enteramente con agua corriente y blanqueada al sol; de ellas los chinos hacen el famoso "hamú" (para vestidos) o se exporta bajo la denominación de "grass cloth" a Inglaterra.- (4).-

Si las gomas quedan en las fibras, éstas se secan y la fibra se pone tosca y quebradiza. Los ácidos y bases fuertes las tornan quebradizas, los débiles no, pero no desgoman totalmente. Short logró con soluciones de jabón a 82°.- (11).-

Algunos autores opinan que el desgomado se puede hacer por los dos métodos; el químico y el bacteriológico. Para éste último los tallos son llevados en largas bateas, en las cuales una solución que está impregnada con la bacteria que ataca la goma y ceras, pero deja la celulosa a las fibras, esto se tiene que hacer bajo una estricta vigilancia. El método requiere mucho tiempo y cuidado; produce una fibra libre de enredo y

lista para "hilarla".-

Otra publicación dice que se efectúa en balas o pacas cerradas en una cámara herética, a la que se hace llegar la temperatura deseada a presión y circulación del líquido constante, así se desgoma, lava y blanquea. Se puede efectuar el secado en la misma cámara. Con este procedimiento la fibra sale lista para hilarla o ser cortada.- (14).-

Uno de los procesos modernos es el siguiente: en primer lugar las fibras se maceran durante un determinado tiempo en agua o en una solución de lejía. Después, las fibras crudas se hierven en una solución de sosa caústica, utilizándose a esto fin cubetas abiertas de 4 m³ de capacidad, calentadas al vapor sin presión, y por cada carga de 150 kg. de fibra cruda de rancio se emplean 11 kg. de sosa caústica. La concentración de la solución es de 0,27% y el tiempo necesario para el hervido es, de 3 a 5 hs.-

Algunos autores opinan que al desgomar a fondo las fibras grandes se descomponen en cortas y son bien blancas pero no tienen el brillo y transparencia del rancio común, ese rancio se suele llamar "rancio algodónizado", pues puede ser hilado separadamente como el algodón. Algunas técnicas para el desgomado aconsejan un baño alcalino, y luego otro de ácido sulfúrico diluido para neutralizar concluyendo con un tercero de agua.-

El método del enriado es muy incómodo a la vez que insalubre. El procedimiento que fué en un principio el más lógico, era enriarlo por el mismo método que se usaba para el lino y el cáñamo. Se tenía en remojo durante un tiempo, removiéndolo cada dos o tres días y con efecto de facilitar la disolución de las gomas y resinas que tienen las plantas, y entonces se separa la corteza, raspando los tallos con un cuchillo, llevándolos a enriar de nuevo y poniéndolos nuevamente a secar. Pero éste procedimiento presentaba grandes inconvenientes, pues aparte de la insalubridad que resulta de las emanaciones pestilentes a que la fermentación da lugar, está comprobado que la fibra se debilita y se altera.-

Otra técnica dice que consiste en disolver las sustancias inces-
tantes, es decir la pectosa, cutosa y vasculosa, por medio de soluciones debilmente alcalinas (3%) y tratar las fibras así obtenidas con agua para evitar que los disolventes ataquen la fibra misma que es alfa celulosa pura. El proceso es pues, interrumpir la acción de las lejías de potasa, de sodio, de calcio, de azoniaco o de cenizas de leña en el justo momento.-

El tratamiento químico consiste en el empleo de ácido diluidos, (5%), como el HCl, que convierte la pectosa insoluble, pectina soluble en agua, luego de una solución de potasa que disuelve la cutosa y la vasculo-

sa. Se puede reemplazar la potasa por baños de oleato de sodio u otras sotas alcalinas, que dan fibras mas brillantes. Se ha preconizado también oleatos caústicos o carbonatos empleados bajo presión o a la presión ordinaria con una débil disolución hirviente de carbonato de sodio. El "china grass" pierde un 25% de su peso en el desgomado; se ha hablado de usar el agua de mar, pero llevado a la industria no ha dado resultado.

PROPIEDADES GENERALES DE LA FIBRA.- La fibra del ramio está considerada como la mas larga y resistente de las fibras vegetales, superando a sus similares de cáñamo lino y algodón. Es más flexible, sedosa, tenaz y resistente a la tracción que las anteriores, aunque presenta menor resistencia a la torsión. Posee la cualidad de ser mucho menos vulnerable a la acción del agua y de la humedad; además absorbe y elimina esta última rápidamente sin encogerse ni alargarse. Así mismo es mas resistente que otras fibras a la acción de las sustancias químicas.- (3).-

Se diferencia de la fibra del lino, cáñamo o yute, en que en un corte transversal de la hebra solo se encuentra un numero escaso de células primarias. Su diametro es de 3 a 5 veces mayor que el de la seda algodón o lino; es caracteristicamente irregular, a veces angosta con espesas paredes celulares, otras veces es ancho y extendido mostrando fuertes estriaciones a lo largo de la fibra. La relación entre la longitud de la fibra y su luz es alrededor de 1:2400. La fibra textil del ramio tiene igual longitud que la caña o tallo donde se ha extraído, pues reconocida minuciosamente al microscopio, no se nota en ella ningun empalme o interrupción, apareciendo como una celdilla continua. La fibra del algodón ordinario solo tiene una longitud de 2 o 3 cm. y las de algodón de hebra larga, de unos 6 a 7 cm. su resistencia a la tracción es muy escasa, aun cuando sea grande en torsión. Las fibra de ramio son por lo tanto más larga y más uniforme que las de todas las materias textiles excepto la seda. Presentan mayor resistencia a la tracción que todas las demás fibras textiles conocidas, son más elásticas por flexión y resisten mayor la torsión que las del lino y del cáñamo. La fibra del ramio tiene las propiedades de tenacidad, elasticidad y finura en grado superior a las otras fibras textiles, inclusive las mejores artificiales; nylon, perlon, orlon, etc.

La fibra del ramio es una fibra multicelular; cuando se encuentra en la forma de hierba china se compone de fibras planas de 60 a 150 cm. de largo y de 0,5 a 3 mm. de ancho; las células primarias miden de 2 a 50 cm. de largo. La fibra desgomada (filasse del ramio"), se compone de pecto celulosa casi pura. Los elementos que componen la celulosa se en-

cuentran depositados en espirales en el tabique celular, es la causa que la fibra se mueva en dirección de las agujas del reloj, cuando se moja o seca. todas las otras fibras con excepción del lino se mueven en dirección opuesta.- (10).-

La fibra contiene 1/3 de goma vegetal que debe considerarse como celulosa debilmente lignificada; el ramio puro es celulosa quimicamente pura.-

PROPIEDADES FISICAS.- El contenido de celulosa del "china grass" es del 75 a 80%. Datos comparativos del desgomado de la fibra pero sin blanquear es de 85% y para la fibra blanqueada es del 99-99.5%, (el 97% corresponde a alfa celulosa y 2.55% beta celulosa y 0.15% de ceniza).-

El ramio se distingue además, por su alto grado de polimerización comparado con otras fibras. El grado de polimerización es alto en las fibras que provienen de la mitad del tallo, es bajo en la que proviene de la raíz y más bajo aún en fibras que derivan de los extremos de los tallos en crecimiento. Marcadas diferencias se encuentran en variedades de ramio chino.-

Las pectinas del ramio, como ya se ha dicho, están intimamente cementadas en las células; por esta razón el desgomado del ramio tiene que ser mucho más extenso que el del lino. Por ésta razón el contenido en pectinas del lino, después del desgomado químico, (como se puede ver en la tabla siguiente), es mucho más alto que el del ramio.- (1).-

Contenido en Pectina del Lino y del Ramio antes y después del Desgomado.-
(según Koehrich y Bui Xuan Nhan)

	<u>LINO</u> Cont. de pectina en g. de anhídrido de ácido galacturónico en % g. de materia seca.-	<u>RAMIO</u> Cont. de pectina en g. de anhídrido de ácido galacturónico no hidratado en % g. de mat. seca
Antes del desgomado ("flax-strow"- "china -grass").-	8,3	6,1
Después del desgomado químico.- Lino y ramio.-	4,9	0,5 - 1

Valores que alcanzan entre 2 y 6 deniers nos dá una idea de la finura de la fibra del ramio. Luniak ha estudiado y relacionado las diferencias de espesor entre las fibras cortas y largas, y demuestra que

su resistencia y finesa dependen del desgomado y descortezado previo. También determinó la finura en denier de la fibra completa, total, de todo el tallo y de la fibra que solamente proviene de la parte central del tallo.-

Las fibras provenientes del ramio de Filipinas da un valor de 4.5 denier y 5,6 den.en la parte central del tallo; el ramio de Florida dá 5,9 y 6,6; el Dr. Allison dice que, valores entre 5,5,y 7 son los límites comerciales; además agrega que la fibra ,provenientes de los extremos de los tallos es mucho más fina que las de las parte más baja.-

Distintas fibras de ramio de diferentes orígenes han sido examinadas, dando los siguientes valores: resistencia a la rotura (en gr.) para fibra seca 34,5 a 44,4; para fibra mojada 35,2 a 46,5; finura (en den.) en el centro de la fibra 5,6 a 6,5 y resistencia específica (gr/den) 5,3 a 7,4 y elasticidad 1,5 a 2,4%.- Los resultados de recientes investigaciones pueden observarse en la tabla siguiente:

Propiedades del Ramio

(según S.K.Bose, Text. Res. J. 26(1956)114)

	Finesa		Resist.a	Densidad	
	cm./g.	den.	rupt.(g)	kg.cm/g	g./den.
1.Descortezado Verde					
(a) 65% H.R.	15,52	13,968	63,5+2,31	4031	4,55
(b) 80% H.R.	15,36	13,824	64,3+2,17	4186	4,65
2.Desgomado					
(a) 65% H.R.	8,91	8,019	53,6+1,08	6016	6,68
(b) 80% H.R.	8,80	7,920	53,7+0,97	6102	6,78
3.Blanqueado					
(a) 65% H.R.	4,58	4,122	29,6+0,79	6463	7,18
(b) 80% H.R.	4,84	4,356	30,9+0,90	6384	7,09

H.R.= Humedad Relativa

De acuerdo a estos datos se puede observar la variación en los distintos valores del ramio descortezado verde-del desgomado y del blanqueado.-

El lustre depende de su grado de extracción, desgomado y blanqueado. Completamente desgomado el ramio es de un color crema y se llega a obtener una fibra blanca como la nieve luego de un adecuado tratamiento.-

El contenido de humedad del china grass es de aproximadamente del 10%, y el de la fibra desgomada es igual al del algodón 6 a 8%.-

Cuando la fibra es sometida a un calentamiento prolongado con

alcalis calientes se hidroliza, formando hidrocélulosa, el grado de polimerización es reducido, reduciéndose también su resistencia; se deduce entonces que la polimerización se relaciona íntimamente con su tensión.-

La longitud promedio de la fibra es de 140 a 160 mm. llegando a veces hasta 600 mm. Como datos comparativos se transcriben a continuación otras longitudes promedios de fibras similares.-

FIBRAS	LONGITUDES
Cáñamo	10 a 15 mm
Lino	20 a 40 mm
Yute	2 mm
Algodón	50 a 60 mm

El ancho de la fibra varía entre 0,04 y 0,08. Al microscopio electrónico se observa un ancho de 175 a 205 Å y 30 Å de espesor.

Reacciones químicas características:

ICl₂Zn: color púrpura

OHNa; al 4% en θ ; no se disuelven

SO₄H₂ 50% en frío: no se disuelven

OHNa al 10% a ebullición: no se disuelven

React. Vetillard: coloración azul

Cl₂Zn al 60%: no se disuelven

React. Schweitzer: se disuelve lentamente

C₆H₅.NH₂.SO₄H₂: el ramoblanco no da coloración

el " Verde lig. amarillento

Reacciones de lignina nunca dan positivas.

Calcinación sobre lámina de platino: olor a papel quemado.

Aspecto al microscopio: cilíndricas gruesas, canal poco aparente.

La identificación de las fibras largas, presentan considerables dificultades a los expertos textiles; más aún cuando las fibras están co-tonizadas, es decir cuando el desgomado ha sido llevado muy lejos. La fibra en ésta circunstancias muestran gran similitud con las otras, en lustre, suavidad, color y espesor. Las reacciones químicas de las fibras no dan resultado concluyente; una idea puede darla el contenido en lignina (que decrece en la siguiente forma: yute-cáñamo-lino-rasio); se determina con floroglucino y ácido clorhídrico. Las características principales que identifican a las fibras largas son su longitud, diámetro y sobre todo finura.-

Dimensiones de Fibras Largas

Dimensiones de fibras largas

Fibra	Familia	Long.(mm)	Diam.()
Lino	Linum usitatissimum	33	19
Cáñamo	Cannabis sativa	25	25
Yute	Corchorus capsularis	2,3	18
	Corchorus olitorius	2,6	17
Ramio	Boehmeria nivea	125	35

Las fibras que tienen mas de 6 cm. de longitud indica claramente que es ramio. Las otra fibras no pueden ser distinguidas por ésta longitud.-

Los fascículos que componen la fibra no son paralelos sino que son espiralades; teniendo el ramio y el lino las células en forma de 8; y el yute y cáñamo en forma de Z.- (1).-

A diferencia de muchos otros tejidos, especialmente los sintéticos, el ramio es mucho más fuerte húmedo que seco, aumentando en ese caso su resistencia a la tensión desde un 60 hasta un 90%.-

A continuación se dá la clasificación de las distintas longitudes:

<u>CLASES</u>	<u>LONGITUDES</u>
extra largas	150 cm. o más
muy largas	125 a 150 cm.
largas	100 a 125 cm.
normales	80 a 100 cm.
cortas	40 a 80 cm.

Tiene una resistencia a la rotura de 3 veces mayor que el cáñamo, 4 veces mayor que el lino, 8 veces mayor que la seda y 8,5 veces que el algodón.-

Su elasticidad es mayor que la del lino y cáñamo y menor que la de la seda del gusano.-

Con respecto a la torsión es mayor que la del lino y cáñamo pero menor que la del algodón y la seda.-

Sus hebras además de ser finas como la seda, resiste el embohecimiento y no se pudre; admite el teñido y estampado como las demás fibras vegetales. Es muy similar al lino pero más resistente y fuerte; puede suavizarse más pero no es conveniente ya que perdería resistencia que es su principal cualidad.-

La bondad de ésta fibra hilada se puede deducir de los siguientes datos:

De 1 kg. de fibra de lino se hacen 10.000 m. de hilo
 " " " " " " " ratio " " " 18.000 " " "

Como la fibra del ramio es más liviana que el yute el rendimiento en bolsas por toneladas de fibra cruda de ramio es más alto.

1 bolsa de yute pesa 450 gr.

1 bolsa de ramio " 300 gr.

De 10 t. de fibra de yute se hacen 22.000 bolsas

De " " " " " " ramio " " 33.000 " " (4)

Propiedades Físicas del Ramio Comparado con las de Otras Fibras
Textiles

(según Matthews' Textile Fibers)

Prop. Físicas	Ramio	Cáñamo	Lino	Seda	Algodón
Extensión	100	36	25	13	12
Elasticidad	100	75	66	400	100
Torsión	100	95	80	600	400

Los análisis de la fibra del ramio muestran variaciones en el descortezado y desgomado. Tales cifras puede observarse en la tabla siguiente; (según Matthews' Textile Fibers)

Constituyentes	China-Grass	Ramio
Cenizas	2,87	5,63
Agua (higroscóp)	9,05	10,15
Extracto acuoso	6,47	10,34
Celulosa	78,07	66,22
Subst. intercelular y pectina	0,60	12,70
Grasas y Ceras	0,21	0,59

En la tabla siguiente se detallarán los componentes del ramio purificado; según experiencias de Nabhiko Matsunami de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Kyoto.-

Componentes	%
Agua (higroscóp.)	7,0
Cenizas	1,1
Celulosa	90,2
Extracto alcoholico	3,3
" estereo	0,3
N ₂ total	0,6
Alcohol metílico	0,23
Lignina	5,2
Pentosano	5,8
Extracto acuoso	2,2
Total	115,9

Lyster Dewey de la Oficina de Plantas Industriales de E.E.UU. calculó el rendimiento en acre de tallos de ramio por año según las cosechas. Dichas cifras se transcriben a continuación; (según Matthews' Textile Fiber)

Año	Tallos Verdes	Secados al aire	China - Grass
1r.	6.000	1.500	300
2º	12.000	3.000	600
3r.	18.000	4.000	900
4º	24.000	6.600	1.300
Prom.	15.200	3.925	775

La longitud promedio de la fibra del ramio es de 50 cm. con un diámetro de 30 a 70

La relación de su longitud con su ancho es de 1:2400.-

A continuación se dan datos de diámetros de distintas fibras largas.- (según Massack; de Matthews' Text. Fibers).-

Fibra	Diámetro (mm)
Ramio	0,04 a 0,06
Lino	0,016
Algodón	0,004 a 0,024
Seda	0,009 a 0,024

Resistencia.- 17 a 18 gr.

Desgomado por Frémy 21 a 22 gr.

" con cuidado 35 a 40 gr.

El cáñamo aislado con mucho cuidado tiene solo una resistencia de 5 gr.-

IMPORTANCIA DE LA FIBRA DEL RAMIO

USOS Y APLICACIONES

La fibra del ramio puede ser mezclada con la seda natural y artificial, como así también con el algodón y la lana; aumentándose considerablemente la resistencia de los tejidos. Su valor para la fabricación de tejidos no es absoluta debido a la falta de uniformidad de la fibra.-

Las características del ramio de tener fibra larga, hueca, resistente y fácilmente teñible, hacen que ella sea la única fibra vegetal que racionalmente pueda ser mezclada con lana o con otras fibras para sustituir otros tejidos.- (3).-

Se puede hilar con algodón o rayón. Combinado con éste último parece resultar un buen material para prendas de verano, pues tiene una excelente absorción y una rápida velocidad de secado.-

En Europa se hiló mezclado con pelo de angora, de cabra, lana y algodón.- Se hicieron con el hilo de ramio muy bellos encajes a mano y también bordados y calados. Se han fabricado camisas incandescentes para lámpara.-

El hecho de que pueda ser mezclada con otras fibras sea animal vegetal o artificial, predestina a la seda vegetal (como muchos autores llaman al ramio), como mejorador de otros tejidos.-

En China se usó exclusivamente tejidos de ramio, fuera del de lana y la seda hasta el año 1300 de nuestra era, en ese año los chinos conocen el algodón cuya fibra es más cómoda para hilar. En este país se usan mucho para ropa de verano que compiten con el lino, recibiendo muchas denominaciones como ser; "lino chino", "lino Cantón", "batista de Cantón", "tela de batista". La "batista de Swatow" es la más conocida en América que cualquier otra tela de ramio, tejida en China. También tiene gran aplicación en este país, sobre todos en las regiones costeras en la confección de redes y cuerdas para pesca, por la propiedad resistir considerablemente a la acción del agua salada.-

Por sus virtudes ya enunciadas, blanca, brillante, larga, fina, y liviana, no se pudre, no encoge, y no se estira, es apta para los tejidos más finos casi transparentes, como para tejidos robustos capaces de resistir malos tratos; los técnicos textiles la llaman la "Reina de los Textiles".- (4).-

Con la fibra burda se hacen cuerdas mucho mejor que el hilo si-

sal. Se pueden hacer bolsas de resistencia insuperable, utilizando el ramio en la urdimbre y el algodón en la trama. En Brasil se hacen ya bolsas de ramio crudo solamente, y son valiosos para uso minero.-

Es muy empleada también entapicería. El coche que Henry Ford exhibió antes que E.U. entrara en la guerra, contenía en la confección del tapizado el 10% de ramio.-

Los famosos lienzos de Irlanda son mezclas de ramio y lino que se utilizaba mucho para ropa de cama, manteles, trajes industriales, trajes finos, aptos para las zonas tropicales, (palm-beach), pues absorbía la transpiración y secaba rápidamente.-

En Suiza se lo utiliza mucho para la fabricación de cuerda, para alpinistas, pues son más livianas y más fuertes, se lo combina con la seda del gusano. Daba también muy buenos resultados para el revestimiento de las cubiertas de autos pues no reventaban fácilmente, debido a que soportaban muy bien los cambios de temperatura.-

En Inglaterra se ha tratado de mercerizarla logrando mejorar la calidad del hilado. Este país lo ha utilizado mucho en la confección de sus casimires, llegando a asegurar que estas telas contenían un 30% de ramio. Debido a ésta mezcla éstos casimires no encogían y los de pura lana se tornaban muchos más suave, más liviano y más inarrugables, no se aplastaban en las rodillas.-

Durante la segunda guerra mundial se lo empleó mucho, en diversos aspectos. Se lo usó para tapar los tubos de popa de los buques para evitar que el agua de mar se fuese adhiriendo al eje motor; el material que se usaba era de lino, pero carecía del buen aguante del ramio y de su inmunidad a las impurezas corrosivas, demostró así mismo ser mejor en cuanto a retener el lubricante necesario.- (11).-

Se ha afirmado que su resistencia a la tensión en libras por pulgadas cuadradas de sección transversal es igual a la del acero dulce.-

Es muy usado para cordelería para navíos por su gran resistencia cuando se moja y el no encogerse. Las fibras sintéticas pierden el 40% de su resistencia al mojarse y encogen; por lo tanto cada vez que se usa hay que volverlas a ajustar.-

En Inglaterra durante la guerra fué muy usado para hacer mangas para incendio y tubería de agua; debido a la interrupción del comercio del lino y la escasez del caucho. Consta que cuando a causa de los bombardeos aéreos reventaron algunas tuberías de agua se emplearon con éxi-

to porciones flexibles de tubería consistente en 100% de ramio, tejida con ésa fibra hasta 14" para mantener el abasto de agua conque apagar los incendios. Su servicio se mantuvo a la presión ordinaria ; durante la operación no se produjeron goteos. Dicen que la manga al soltar el agua por primera vez emitía una fina niebla pero que al empaparse desapareció.-

Se confeccionaron con éstas fibras uniformes frescos para el trópico.

Los japoneses lo usaron mucho para la fabricación de paracaídas, pues los hacían más seguros y livianos, se utilizaban para las cintas de ametralladora, para la fabricación de tiendas de campaña, cama plegadizas, toldos pues la humedad no la ataca.-

En Alemania se utiliza en regular escala en la industria textil, para la elaboración de una gran variedad de tejidos; especialmente para reforzar las telas plásticas de los aviones.-

Los famosos "shawls" de las Indias son hechos de una mezcla de seda con fibra desgomada de ramio.-

Con el ramio se fabrican telas adamascadas y Pallas asegura, en la historia de sus viajes a Rusia que, conocida por los chinos desde muy antiguo, ésta planta textil y sus aplicaciones, en más de una ocasión han engañado a los rusos vendiéndole tejidos adamascados con la trama solo de seda y la urdimbras de ramio haciéndolos pasar por verdaderos damascos.-

Debido a la cualidad de que cuando seco o húmedo no suelta pelusa, se utiliza muchísimo para vendas a utilizar en salas de operaciones. Cuando haya suficiente producción de ramio, podrá utilizarse para ropas de cama y mesa sea puro o mezclado con algodón o lino; lo apreciarán especialmente los hoteles, sanatorios, compañía de ferrocarriles, vapores, donde la ropa blanca exige una lavada cotidiana y mucho más minuciosa por razones de higiene, con su consiguiente desgaste. En hoteles de Londres se ha comprobado que manteles de ramio, lavado en iguales condiciones que sus similares de lino; resistían en la proporción de 100 a 80.-

Un ejemplo de lo económico que resulta ésta fibra con respecto al algodón, es el informe dado por el Departamento de Agricultura de EE.UU. el cual dice que la libra de algodón desgomado costó durante la cosecha de 1952-53 \$ 1.04 mientras que el ramio costó \$ 0.70.-

Esta fibra ha jugado un rol importantísimo en la economía de EE.UU. durante la guerra de Corea; como puede verse en los datos de H.G.

Morton dá en The Soil Science Society of Florida.- (18).-

Un justificativo de su poco uso comercial, es que no puede ser económicamente hilada en mediadas más finas que 40's. y por ésta razón se hace más cara que el algodón y el lino. Los géneros no pueden ser por lo tanto hecho con ramio puro, el cual de todos modos encuentra amplio uso para mezcla de hilado.- (1).-

Se distinguen las siguientes clases comerciales: (14)

- a) Tip-top con 121,6 cm. de long.(es la más cotizada)
- b) Long-staple con 119 cm.
- c) First grade con 112,4 cm.
- d) Second grade con 97,2 cm.
- e) Third grade con 60,8 cm.
- f) Coarse con 54,7 cm.
- g) Lowest con menos de 50 cm.

Los compradores del ramio chino eran Alemania, Inglaterra, Francia, Japón, EE.UU., e Italia. La más grande elaboradora del ramio es la Erste Deutsche Ramio-Gesellschaft en Emmendingen que desgoma e hila el ramio importado de China desde hace 50 años, y está interesado en la venta e supuesta importación del ramio argentino. A partir de 1919 el aumento de hilanderías se hizo más acentuado y de 15 de ellas se distribuían de la siguiente manera:

- 3 la más grandes en Alemania
- 3 en Inglaterra
- 3 en Francia (Lyon y Lille)
- 3 en Japón
- 2 en EE.UU.
- 1 en Italia

La mayor de ellas es la mencionada más arriba situada en Baden, Alemania. Empleaba 3000 obreros y poseía más de 30.000 husos.-

El Ramio como sustituyente de otras fibras.- Siendo la fibra del ramio un textil de excelentes aplicaciones, podría sustituir con buen éxito al lino, yute, cáñamo y seda. En la Argentina, la fibra no despojada del ramio (fibra cruda) podría utilizarse en la fabricación de cordeles, cables y bolsas. El consumo del país, ya sean en hilados o tejidos de fibra de lino, cáñamo, yute, seda proviene exclusivamente de la importación. Las cantidades promedio entre los años 1936 y 1942 son las siguientes:

Fibras	Total/año
Lino	1.000.000 kg.
Cáñamo	3.500.000 "
Yute	74.260.000 "
Seda	2.200.000 "

La proporción que reemplazaría el ramio a las otras fibras sería la siguiente:

70%	del consumo de cáñamo que corresponden a	2.450.000 kg. de ramio
60%	" " " yute " "	" 46.556.000 " " "
40%	" " " lino " "	" 400.000 " " "
20%	" " " seda " "	" 440.000 " " "
Total		49.846.000 " " "

Con una producción de 6000kg/ha.año, que parece ser la que las condiciones geológicas y climáticas del país permiten; se necesitarían 8.309 ha. para completar dicha cantidad; pero esos 6000 kg/ha.año no son de fibra desgomada sino bruta; y como ésta posee un 25% de goma, incrementamos aquel número en igual proporción, es decir, 2.077 ha. La suma total sería de 10.385 ha.-

Possible consumo de ramio en el país en base a sus usos y al consumo de fibras reemplazables por el

Productos	Sustituyendo al	Consumo en Ton.
Corruelería	Cáñamo	
Cintas Transportadoras	"	2.500
Correas Industriales	"	
Cintas para ametralladoras	"	
Telas para neumáticos	" y rayón	40
Ajeido de hilo y lino	" y lino	1.300
Lonas	" Y algodón	
Toldos	" "	
Fundas	" "	100
Mochilas	" "	
Carpas	" "	
hilos para costuras de calza.	Algodón	5
Paracaídas	Seda	15
Total		3.960

Control analítico de la fibra bruta del ramio.- Como el ramio produce en abundancia hojas y tallos y solo se separan la fibra de la corteza, se comprende perfectamente que si todos los demás residuos, se emplean como

abono, se devuelven al terreno todas las partes minerales que de él se habían tomado pues es muy escasa la parte contenida en las fibras. Así lo comprueban los análisis hechos de las cenizas de estos restos por el Dr. T.M. Hornidge, según se cita en el Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano:

Potasa y Soda como K_2O y Na_2O	48,76
Magnesia como MgO	13,52
Clas.....	9,13
Acido fosfórico como P_2O_5	9,61
" carbónico " CO_2	8,10
" silíceo " SiO_2 , re-	
siduo carbonoso y pérdidas.....	<u>12,88</u>
Total.....	100,00%

Un análisis funcional orgánico por el método de Zeitzel arrojó: $-OCH_3$ (0,07%).-

En estos análisis se comprueban que las tres cuartas partes de sus cenizas las forman los alcalis y fosfatos de calcio y magnesio, con lo cual se concibe que éstos restos sean un abono excelente. Como la cantidad total de cenizas que da la incineración de los tallos y hojas es aproximadamente un 5% del peso total de la cosecha, resulta que cada ha. de terreno pierde al año 1500 a 1800 kg. de materias minerales, de las cuales el 71% está formado de alcali y fosfatos de calcio. La cantidad de N_2 que asimila la planta, según los análisis del citado químico, da unas 9 diez milésimas. Estos hechos demuestran la gran importancia que los productos minerales tienen en la vegetación de ésta planta y que si no se utilizan los residuos de ella en la forma indicada, no tardarían mucho las tierras dedicadas a éste cultivo a carecer de los principios minerales necesarios.-

SUBPRODUCTOS.- La planta rinde buenos subproductos que se pueden aprovechar para el ganado y aves de corral pues es rico en proteínas y carotina (vit. A que es indispensable para el crecimiento). Informaciones del Instituto de Zootecnia del Departamento de Agricultura de E.U.U. indica que la harina de la mejor alfalfa contiene encarotina 62 mg/lb y la del rancio 68,4.-

Constituyentes	Harina de Rancio en %	Har. de alfalfa %
Proteínas	25,50	21,1
Grasas	5,51	2,3
Fibra cruda	12,15	16,1

Constituyentes	Har.de Ramie en %	Har. de alfalfa
Extracto sin N ₂	44,62	39,8
Cenizas	1,42	-
Humedad	10,80	8,1

Sus hojas sirven como abono o forraje verde para animales; hasta el gusano de seda las come ávidamente y dá un producto de primera calidad, de modo que se podría combinar la producción de las dos sedas: la del gusano y la vegetal.-

En el descortezado los tallos contienen el 75% de leña que puede ser usada como combustible.-

El material residual que queda en el desfibrado (tallos y restos de fibra celulósicas) pueden ser destinadas a la fabricación de cartón y aún de papel; pues el gran contenido en celulosa en la proporción en que entra en la pasta, aumenta notablemente la resistencia de aquel. Esto es particularmente importante por la aplicación que puede tener en la fabricación de billetes y documentos bancarios, como ya se ha hecho en algunos países europeos. El Banco de Londres ha hecho sus billetes con ramio.-

ANTECEDENTES DE LA
BIBLIOGRAFIA

EL PROBLEMA MECANICO Y QUIMICO

Los problemas por el que ha, y está atravesado el ramio con su industrialización, fueron diversos, Primeramente aparecieron los del tipo mecánico, con respecto al descortezado; luego fué el de índole química por el desgomado y actualmente se atraviesa nuevamente por el mecánico encarado bajo el aspecto de hilado y tejido. En algunos países éste último inconveniente ya ha sido superado.-

El primitivo problema mecánico tuvo a su debido tiempo grandes dificultades para su resolución; de tal manera que en toda Europa oundió el desaliento por no hallar una máquina que pudiera descortezar el ramio económicamente.-

Se han patentado una enorme cantidad de máquinas descortezadoras, solamente en Washington alcanzó a más de mil el número de patentes y ninguna fué satisfactoria.-

En Francia al final del siglo pasado se llevaron a cabo numerosos infructuosos intentos de descortezado mecánico. De todos ellos merece discreta consideración, el del ingeniero Pelicón Michotte, cuya máquina es actualmente conocida como La Françoise, pesa unos 450 kg. y acciona con un motor de 1,5 H.P., es transportable y de muy fácil manejo y puede producir 350 kg. de fibra limpia en 8 hs. de trabajo.- (17).- *

También se adaptó para el uso del ramio en Filipinas, una máquina grande "Corona" del tipo llamado raspadora, ideada por Krupp (Alemania), que se usaba para descortezar fibra de abacá (cáñamo de Manila).- La descripción de ésta máquina, como así de muchas otras, sus usos y descriptivos grabados de las mismas pueden verse en : The Soil Science Society of Florida.- Proceedings.- Vol.IV.- 1954.- Otra publicación que detalla otros tipos de máquinas es la Rev. Atlantic Coast Line Apr. 1955. V.7. N.4.- Art: Field Harvesting of Ramie.-

Para tener una idea mucho más exacta de los primitivos y modernos métodos de descortezado mecánico, y las máquinas que actualmente se usan, como así también los diferentes procedimientos en los distintos países industrializadores de ésta fibra, se puede ver el capítulo correspondiente a descortezado en la pág. 22 de éste mismo trabajo.-

Se puede agregar que en los últimos 15 años se han hecho grandes progresos,

y, según el Dr. Emilio Kempki, en su artículo "El Rancio, su cultivo y su industrialización", aparecido en el periódico "Acción Industrial" del 4 de setiembre de 1945, hay hoy máquinas que trabajan económicamente, grandes y chicas, caras y baratas. Hay tipos que se pueden mover a mano, obteniendo con ello 100 kg. de fibra bruta seca por día, tipos medianos que dan 300 y 400 kg. por día, hasta llegar a las máquinas gigantescas norteamericanas, que producen 3.600 kg. de fibra bruta seca por 8 hs. de labor.-

Hay pues diferencia con la máquina del Dr. Watson formada por un cilindro con paños que giran a gran velocidad golpeando los tallos. sobre los que cae un chorro de agua.-

Hay ahora en los EE.UU. algunas máquinas que aún no se puede conseguir en el comercio y que son de gran rendimiento. Entre ellas una descortezadora fabricada por David E. Patterson Company, de Filadelfia; que descortezaba tallos por ambos extremos al mismo tiempo y arranca las hojas de una pasada a una velocidad de 90 pies por minuto; puede utilizarse una fija o portátil. Para 1200 libras necesita 3 HP y produce 100 lb. de fibras.- (11).-

Hay dos máquinas más cuyos detalles permanecen en reserva y de los cuales se aseguran rendimientos magníficos; una de ellas es una descortezadora portátil combinada, que corta, deshoja y extrae toda la pulpa en una sola operación, dejando los residuos en el campo.- (16).-

La última palabra en materia de descortezadoras de rancio la constituye la máquina Brereton. Gilbert Brereton, canadiense, de origen irlandés; desconocía que el gobierno inglés había prometido en 1869 un premio de 5000 £ al inventor de una buena descortezadora; premio que nadie había ganado y que en los archivos de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos había más de 1000 para máquinas de cortar y elaborar rancio. Brereton viajó por varios países estudiando el cultivo de la valiosa planta y la extracción de la fibra. Luego en un taller de New Orleans, proyectó, construyó, desbarató, y reconstruyó máquina tras máquina durante dos años, hasta que al fin varias de ellas se probaron con buen éxito en una granja agrícola de Alabama perteneciente a una penitenciaría; donde a la sazón se cultivaba el rancio con fines experimentales. La segadora descortezadora de Brereton se asemeja a la segadora combinada que se utiliza para granos. Corta la planta y la descortezadora a medida que avanza en el sembrado, movida por su propio motor.-

A éste inconveniente que acabamos de ver, le sucedió el químico; aunque en realidad

no llegamos a ningún problema tuvo sus grandes dificultades, y quizá hoy en día los siga teniendo.-

Lo que sucedía era que no había ninguna técnica puesta a punto y que fuera económica; pues en realidad el desgomado era conocido por los chinos desde épocas remotas y conocidos, clara está primitivos; como puede verse en el correspondiente tópico de desgomado en la pág. 24 de este mismo trabajo.-

Aquí se agregará a los distintos métodos, antiguos y modernos ya vistos en el referido apartada; algunos más, como así también los correspondientes datos bibliográficos.-

DATOS BIBLIOGRAFICOS

Se sabe que las bases o composiciones débiles (hidróxidos amoniacales) no perjudican la fibra pero quitantoda la goma. Las soluciones neutras oxidantes, ácidos clorhídrico, nítrico, bases fuertes, soda caustica, dan una fibra inferior. Un método de desgomado total y rápido hecho por Charles K. Short de Clermont, está descripto en : The Soil Science Society of Florida Proc. V.IIV. 1954.-

Se ha utilizado para desgomar solución suave de jabón a cierta temperatura. El desgomado en verde requiere menos tiempo, se economiza hasta 4/5 partes de los preparaciones químicas y además se ahorra mucho peso en los envases de envío, costos de flete, ya que el desgomado reduce en 10% el peso de la fibra descortezada.-

En Nápoles el profesor Rossi ha experimentado un método por fermentación bacteriana para el desgomado, que es usado por la Hamie Spinnerei Bamendinger (patente Alemana 115.745).-

El material de fermentación se hace de desperdicios de ramio, el fermento se abandona por varios días, después del cual el material se hierve por 3 hs. a 2 atm. con OHNa diluido. Se lava, escurre, seca, y posteriormente se purifica por medio mecánicos que dejan la fibra lista para la filatura.-

Se citan además los siguientes procedimientos para efectuar el desgomado:

- 1) $\text{SiO}_4\text{Na}_4 - \text{PO}_4\text{H}_3$ (Girard)
- 2) Tratamientos con sales de MoO_4H_2 (Societé de la Hamie)
- 3) " " borax y aceite de linaza hirviendo en

- emulsión. También aceite mineral o trementina. (Mc Ivor-Chester)
- 4) Alkali hirviente, fermentado y posterior tratamiento con agentes oxidantes: MnO_4K , Cl_2 , H_2O_2 . (Boyle, Bilderbech, Comess).-
 - 5) Procesos de Bauer (Patente alemana 68.807 y 80.023)
 - 6) " " blanqueo de Pick y Erban (Patente Británica 3259/
/1904)
 - 7) VARIAS

Harris (Patente Alemana 193.499. Ver Jahresbericht
1907 pág. 407)

Blachan Peretmere (Patente Alemana 207.362)

Fuchs Monasch.Textil 1909 pág. 337

Pellman (Patente Alemana 204.336)

En Europa el desgomado llegó a hacerse, pero quedó en secreto, principalmente en Alemania y Bélgica y en Oriente en Japón.-

Según Nodin y Brettoneau la composición media del tallo del ramio después del desgomado, es como sigue:

Fibra..... 30%

Madera..... 55%

Cortesa..... 15%

Un análisis de cintas de ramio da:

Ceniza..... 1,75%

Nitrógeno..... 1,28%

En L'Industrie Textile Nº 304, de Mayo de 1951 de la Revista Textil hay un artículo del Ing. Messager muy interesante, por los distintos pasos sobre el desgomado en la China. El artículo se titula "Proceso de Desgomado en la China".-

Una publicación muy interesante que habla sobre un desgomado muy original es la que se halla en; Turrialba: Vol. 4, Nº 2, Trimestre Abril - Junio 1954; el artículo se titula "Preliminary Studies on The Fiber Qualities of Ramie Varieties".- Es una revista interamericana de ciencias agrícolas de Costa Rica.-

Los siguientes datos bibliográficos fueron extractados del Chemical Abstracts; para mayor información ver las citas correspondientes.-

C.A. 34-1940-269.- Hay una publicación que trata de la preservación de las fibras de ramio en agua de mar por la impregnación con latex.-

C.A. 34-1940-689.- Otra técnica de desgomado es la que da el Boletín.

7-33-7(1939), de la Universidad de Filipinas; publicación hecha por Lily Gomez e Isable Concepción. sobre un estudio químico de las fibras del ramio. su desgomado y análisis de la fibra desgomada.-

C.A. 34-1940-3921.- Es otra publicación sobre el desgomado y blanqueado de fibra del ramio descortezada (china grass), por Marian P. Ramirez, Philippine J. Sci. 70,441-21-1939.-

C.A. 36-1941-1193.- Esta publicación dice que la concentración de álcali a usar no debe exceder de 0,5%.-

C.A. 39-1941-4234.- Es una publicación que trata sobre el desgomado, su autor es Marck Sabner U.S. 2, 371, 573, Mar. 13, 1945.-

C.A. 39-1941-5082.- Es un trabajo de Bui-Xuan-Huan y Jean Lavallay, Boletín del Ministerio de Colonias de la República Francesa. (Trav. Sect. Agr. Prop. Bull. N° 3, 54, pp(1945).-

C.A. 31-4503.- Es una publicación que trata sobre la desincrustación del ramio, su autor es L. Pauley. Tiba. 15, 151-5(1937).-

C.A. 46-4240.- Son trabajos de desgomado correspondiente a Charles Vantin (Ind. Textile 67, 333-4(1950).-

C.A. 50-10,422.- Es una publicación de Frank Fabian (to Fibers Processes Inc) U.S. 2, 738,271. Mar. 13, 1956.-

C.A. 6125-25-V.51.N°8.Abr.25-1957.- Publicación correspondiente a un resumen de B.L.Zernov. Textil.Prom.16.4°12, 21-3(1956); que trata de un eficiente desgomado del ramio.-

Por último se llega a un problema mecánico; pero ahora enmarcado desde el punto de vista del hilado y tejido.-

En realidad es poco lo que se puede decir, pues las industrias que tienen la solución de éste inconveniente, le guardan en celosos secreto.-

Uno de los inconvenientes para hilarlo es el siguiente; parece que las fibras individuales a pesar de ser muy resistentes no se adhieren bien entre si, no pueden soportar las circunvoluciones al ser torcidas con violencia, es por eso que las hilanderías tienden a producir hilados en los cuales muchas fibras quedan proyectadas hacia afuera en forma de pelusa.- Muchos más detalles sobre su mercerización, tratamientos de acabado, absorción, etc. se ven en la Circular de Georgia Institute of Technology. Vol.I, N° 14. Agosto 1948.-

P A R T E E X P E R I M E N T A L

ALCALIS.- TEMPERATURAS.- TIEMPO.- CONCENTRACION.-

Esta parte ha encarado primeramente, la manera de corroborar algunas de las técnicas experimentales que ya se han visto.-

Como primeros ensayos se han practicado los desgomados con OHNa a distintas concentraciones y a distintas temperaturas, luego se ha procedido a trabajar con CO_2 en iguales condiciones y finalmente ensayos en frío con éstos dos reactivos pero no mezclados.-

Se ha comenzado utilizando estas sales alcalinas por la sencilla razón de que siempre, en los diversos métodos, (bibliográficos), se han utilizados soluciones alcalinas débiles, como primer intento para el desgomado de la fibra.-

Se preparó 5 soluciones alcalinas de OHNa de distinta concentración; a saber: Solución 1: 0,2%

" 2: 0,5%

" 3: 0,8%

" 4: 1 %

" 5: 2 %

Se trabajó con 2,5 gr. de fibra burda en 100 c.c. de solución y a una temperatura de 60° y ebullición.-

La relación de baño se deduce que es 1:40, (es decir que por cada gramo de fibra lleva 40 c.c. de líquido o de solución.-

Los datos y observaciones se transcriben en el siguiente cuadro:

1.- 2,5 gr. de fibra en 100 c.c., (1:40) de solución de OHNa 0,2%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>1r.hora:</u> El líquido después de reponerle 150 cc. de solución de igual concentración, tenía un color caramelo oscuro.-	<u>1a.hora:</u> El líquido luego de reponerle 25 cc. de igual concentración, tenía un marrón cristalino. La fibra contenía impurezas.-
<u>2a.hora:</u> Se repusieron 100 ml. del líquido para así tener siempre la misma relación de baño. El líquido de extracción se oscureció más, conteniendo sedimentos.-	<u>2a.hora:</u> Se procedió igual que la 1a. hora, solamente que ahora se notaba en el baño un leve sedimento.-
Luego de las dos horas se lavó varias veces con agua fría, hasta que los líquidos de lavado no fueron oscuros. Se secaron las fibras.	Se lavó de igual manera que en el caso anterior, pero conviene hacer notar que las aguas de lavado eran muy claras. Luego se secaron.

2.- 2.5 gr. de fibra en 100 cc., (1:40) de solución de OHNa 0.5%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
1r. hora: El líquido se oscurecía y hubo que reponerle 200 cc. de solución.- La fibra contenía sedimentos.- El líquido al hervir lo hacía con espuma.-	1a. hora: El líquido se oscurece (coloración marrón), conteniendo sedimentos. Se reponen 200ml de solución. No hay producción de espuma.-
2a. hora: Se le repuso aproximadamente 200 ml. de líquido. El baño siguió hirviendo con producción de espuma y oscureciéndose.-	2a. hora: Idem.-
Al final de las dos horas, se procede como en el caso anterior.-	Idem.-

3.- 2.5 gr. de fibra en 100 cc., (1:40) de solución de OHNa 0.6%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
1a. hora: Se repone 100 cc. del líquido que es de color claro; (ésta anomalía es debida quizá a la heterogeneidad de la fibra; como se explicará mas adelante, en conclusiones.-	1a. hora: El líquido permanecía mas o menos claro. Se repuso la cantidad correspondiente a la evaporada.-
2a. hora: Siguió atacándose a la fibra pero no con la intensidad relativa a la concentración. El ataque fué similar a los casos anteriores, con producción de espuma. Se repuso 100 cc. la cantidad correspondiente a lo que se evaporó.-	2a. hora: Se observó también el ataque más leve, a lo que le correspondería por la concentración Idem.- (1).-
Se lavó, procediéndose como en casos anteriores.-	Idem.-

(1).- Hay que hacer notar que, la fibra permaneció en digestión dos días con la solución.-

4.- 2.5 gr. de fibra en 100 cc., (1:40), de solución de OHNa 1%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
1a. hora: Se repuso 200 cc. debido a la evaporación; el líquido era color oscuro y hervía sin espuma.-	1a. hora: El color del baño era mas o menos claro; se repuso la cantidad correspondiente a la del líquido evaporado.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
2a.hora: El ataque comenzó a hacerse con espuma y la solución acentuaba su color con sedimentos. A ratos la ebullición se hacía tumultuosa; lo que era un inconveniente pues llegaba a desbordarse.-	2a.hora: Sin variación con respecto a la primer hora.-
Luego se procedió como en casos anteriores.-	Idem.-

5.- 2.5 gr. de fibra en 100 cc., (1:40), de solución de ONHA 2%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
1a.hora: El líquido era de color oscuro y hervía con gran cantidad de espuma, que impedía mantener una ebullición constante. Se repuso 100 cc. y se trasvasó a un recipiente de mayor capacidad para mantener la temperatura constante.-	1a.hora: No se llevó a la temperatura indicada, se pasó a 85°, en los últimos 15' se descendió a 60°. A pesar de la temperatura elevada no se produjo mucha espuma. Se repuso el líquido evaporado.-
2a.hora: Transcurrió sin variación la ebullición se mantenía con mucha espuma, pero debido al cambio de recipiente se la podía mantener sin peligro que se desbordase.-	2a.hora: Idem.-
Para el lavado, como en casos anteriores.-	Idem.-

1.- 2.5 gr. de fibra en 100 cc., (1:40), de solución de CO₂Na₂ 0.2%.-
 en estas operaciones se ha usado una fibra con algún tratamiento anterior; pero contenía todavía impurezas, (gomas, pectinas, etc.).-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
1a.hora: El ataque es lento, el líquido pareciera que se evapora con más facilidad, esto es debido quizá a que el recipiente es más abierto, (se usan vasos de precipitados, en los tratamientos anteriores se usaron Erlenmeyers). Se repuso aproximadamente 150cc. de solución de igual concentración. La fibra parece ser no muy sensible a esta concentración.-	1a.hora: El ataque es sumamente lento, el líquido del baño es muy claro. La fibra se limpia muy parcialmente. Se reponen aproximadamente 70 cc.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>2a. hora:</u> Al comenzar la segunda hora la fibra comenzó a verse limpia, el líquido tenía una coloración marrón sin ser muy acentuada.-	<u>2a. hora:</u> El líquido es de color ambarino sucio. Se repone la cantidad correspondiente a la evaporada.-
Se procedió para el lavado igual que en casos anteriores.-	Idem.-

2.- 1.2 gr. de fibra en 100 cc. (1:40), de solución de CO₃Na₂ 0.5%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>1a. hora:</u> El ataque es normal, el líquido no se oscurece mucho, debido posiblemente a la leve concentración del baño, o a la característica de la fibras antes mencionada.-	<u>1a. hora:</u> El ataque se desarrolla normalmente, reponiéndose siempre el líquido evaporado.-
<u>2a. hora:</u> Al comenzar la segunda hora el ataque se inicia con espuma, situación que se acentúa cada vez que se le repone el líquido evaporado.-	<u>2a. hora:</u> La operación se desarrolla como en el caso anterior, sin ninguna variación. Se nota un oscurecimiento parcial del líquido.-
La fibra se lava y seca como en casos anteriores.-	Idem.-

3.- 1.2 gr. de fibra en 100 cc. (1:40), de solución de CO₃Na₂ 0.8%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>1a. hora:</u> Se repone la cantidad del líquido correspondiente a la evaporada, el baño permanece no muy oscuro, debido a los inconvenientes ya mencionados.-	<u>1a. hora:</u> El ataque se desarrolla normalmente, manteniéndose las operaciones de la misma manera.-
<u>2a. hora:</u> El ataque se desarrolla normalmente. El líquido se oscurece cada vez más.-	<u>2a. hora:</u> El líquido mantiene un color ambarino oscuro.-
Se lava como en casos anteriores.	Idem.-

Como se ven las consideraciones que se han hecho son muy similares al caso anterior.-

4.- 1.2 gr. de fibra en 100 cc., (1:40), de solución de CO₃Na₂ 1%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>1a. hora:</u> El líquido se oscurece más que en otras reacciones. Luego de reponer la cantidad evaporada no se observa otras anomalías.-	<u>1a. hora:</u> El ataque es normal. No hay observaciones especiales.-
<u>2a. hora:</u> El ataque se desarrolla normalmente. El líquido se oscurece cada vez más.-	Sigue la operación sin ninguna anomalía.-
Para lavar las fibras se procede como en casos anteriores.-	Idem.-

5.- 1.2 gr. de fibra en 100 cc., (1:40), de solución de CO₃Na₂ 2%.-

Temperatura: Ebullición	Temperatura: 60°
<u>1a. hora:</u> Se repone la cantidad correspondiente a la evaporada. El líquido se oscurece más, eso es debido quizá a la mayor concentración.-	<u>1a. hora:</u> El ataque es normal.
<u>2a. hora:</u> La operación sigue desarrollándose normalmente. Al finalizar la segunda hora, el baño contiene algunos sedimentos.	<u>2a. hora:</u> Idem.-
En la operación de lavado se procede como en casos anteriores.-	Idem.-

CONCLUSIONES: Se deduce de los trabajos hechos hasta ahora lo siguiente: El ataque con OHNa fué más violento que con CO₃Na₂, debido quizá a su mayor alcalinidad; por lo tanto el desgome fué más fuerte; ahora hay que tener en cuenta y es necesario hacer notar, de que en todas estas operaciones se presentó el problema de la heterogeneidad de la fibra, pero eso no fué una gran dificultad para dar una cierta orientación a éstos resultados.-

La heterogeneidad de la fibra se refiere a que en un principio no se pudo conseguir materia prima pura, es decir el "China grass" producto del descortezado, sino que se trabajó con fibras cedidas, por una firma industrial que en un principio había hecho algunas experiencias por eso en algunos casos se cita que se usó materia pre-tratada, es decir que las fibras habían recibido un proceso previo de un supuesto desgomado.- De lo dicho se puede explicar aquí el porqué, a veces con con-

concentraciones mayores la fibra se atacaba muy poco dando un baño de color mucho más claro de que lo en realidad tenía que dar.-

Con respecto a la temperatura se puede decir, mejor dicho, ya se puede afirmar, que la operación se desarrolla mucho mejor y más rápidamente utilizando la de ebullición. En algunos casos quizá se puede compensar la temperatura con la concentración, pero de todas maneras conviene que la temperatura sea la de ebullición, debido a que es mucho más cómodo para el desarrollo de las operaciones.-

Las observaciones finales que se hicieron fueron que en los ensayos con OHNa la concentración que llegó a un resultado aceptable fué la del 0,8% y con CO_3Na_2 , resultó la misma concentración; teniendo buen aspecto la que actuó con el 0,2%, pero eso fué debido a que la fibra tratada fué mucho más pobre en impurezas.-

El CO_3Na_2 deja a la fibra mucho más sedosa y brillante que el OHNa , pues éste álcali la ataca tan fuertemente a la fibra que la deja muy opaca y áspera. No hay que descartar tampoco que éstas propiedades anormales de la fibra puede ser a causa de la extremada ebullición.-

Queda dicho ya que, todas estas conclusiones, tiene un carácter de orientación, debida a la no regularidad del "chinagrass" usado.-

Ensayos en frío con OHNa y con CO_3Na_2 .

Se preparan las siguientes soluciones:

<u>OHNa</u>	<u>CO_3Na_2</u>
1.- 0,2%	I.- 0,2%
2.- 0,5%	II.- 0,5%
3.- 0,8%	III.- 0,8%
4.- 1 %	IV.- 1 %
5.- 2 %	V.- 2 %

Se colocaron en distintos Erlenmeyers con una determinada cantidad de fibras en su correspondiente baño, (Rel. 1:40), y se dejaron en contacto durante tres semanas.-

No se obtuvieron buenos resultados.- Luego de 25 días que permanecieron las fibras en las soluciones mencionadas y en las condiciones ya establecidas; se observó que las soluciones de OHNa se mostraban mucho más activa en el desgomado, pudiendo apreciarse un acentuado ataque, en las concentraciones altas. Se notó también que luego de un período de 15 a 18 días se formaban en las superficies de los líquidos colonias de microorganismos.-

Las soluciones de CO_3Na_2 se mostraron muy inoperantes en la

operación en frío.-

Los resultados de éstos ensayos son los siguientes:

Solución de OHNa

Concentración	Desgomado	Aspecto
0,2%	Desparejo	Suave
0,5%	"	"
0,8%	"	Opaco
1 %	"	Sedoso
2 %	Parejo	Opaco

La disparidad de resultados en estos ensayos se debe también exclusivamente a la heterogeneidad de la fibra, que es dura, opaca de aspecto pajizo, sin esa sedosidad de otras y que además es una de las cualidades que la caracteriza, es debido a la vejez de la fibra; (pues como ya se ha visto, las gomas y pectinas en el producto descortezado, si no se separan, luego de un período prolongado, torna a la fibra quebradiza.-

Solución de CO₃Na₂

Concentración	Desgomado	Aspecto
0,2%	Imperfecto	Suave
0,5%	"	"
0,8%	"	Duro
1 %	"	"
2 %	"	"

ENSAYOS CON OTRAS SALES.-

Cloruro de Zinc.- Se han trabajado con soluciones de concentraciones ya vistas, (0,2-0,5-0,8-1 y 2%), y a la temperatura de ebullición.-

Indudablemente el tratamiento con ésta sal no es apropiado, pues un ataque a ebullición durante dos horas con las correspondientes reposiciones de líquido evaporados, no dieron resultado.-

Se observaron en las distintas concentraciones un ataque muy débil, el caso se ha coloreado muy tenue, y las fibras que dan inalteradas con todas sus impurezas.-

Como ya se dijo la fibra con éste tratamiento queda muy mal desgomada, pero adquiere una buena sedosidad; quizá resulte más conveniente el tratamiento con ésta sal en una operación posterior luego de desgomada debido a la suavidad que le confiere.-

Los resultados son los siguientes:

Concentración	Desgomado	Aspecto
0,2%	Imperfecto	Suave
0,5%	"	"
0,8%	"	"
1 %	"	"
2 %	"	"

Borax: Se utiliza con ésta sal iguales concentraciones que en tratamientos anteriores. Las operaciones se desarrollaron durante dos horas a la temperatura de ebullición.

Los resultados son los siguientes:

Concentración	Desgomado	Aspecto
0,2%	Imperfecto	Suave
0,5%	Muy débil	"
0,8%	Débil (1)	"
1 %	Reg. (2)	"
2 %	Bueno (3)	"

(1).- Comienza a ser penetrante.-

(2).- Regular pues al cabo de las 2 hs. la fibra queda con muchas impurezas.-

(3).- bueno, pero al finalizar la operación la fibra sigue con impurezas.-

Esta sal quizá haciéndola actuar en un tratamiento más prolongado y con una concentración mayor, podría resultar bueno para utilizarla como un tratamiento previo al desgomado, pues ablanda mucho las impurezas, deja a la fibra suave y sedosa. Durante las operaciones se repuso 200 cc. de solución de igual concentración.-

Hidróxido de Calcio.- El resultado de ésta sal es completamente inoperante para la fibra, luego de haber hervido más de dos horas en una solución saturada, la fibra se mantuvo casi en iguales condiciones de cuando se inició la operación.-

Se comenzó con una concentración aproximadamente del 0,8%, debido a que es una base débil, luego se aumentó al 2%, y por fin se saturó la solución, con resultado negativo.-

Sulfato de Aluminio.- También estuvo la fibra hirviendo durante dos horas a distintas concentraciones. Al final de las diferentes operaciones la fibra demostró estar muy poco atacada. En partes donde se atacó bien la fibra quedó parcialmente sedosa y suave.-

Los resultados son los siguientes:

Concentración	Desgomado	Aspecto
0,2%	Imperfecto	Aspero
0,5%	"	"
0,8%	"	"
1 %	Parcial	Suave
2 %	"	"

ENSAYOS CON SOLVENTES.- Se ha tratado la fibra también con distintos solventes, para ver si se podía llegar a un desgomado por medio de la supuesta disolución de las gomas que contienen como impurezas, o si por lo menos las ablandaba.-

Con los dos solventes que se usaron se obtuvieron resultados negativos.-

Las fibras quedaron, para un ensayo de orientación, durante una semana en contacto con los solventes; siendo sus resultados los siguientes:

Solventes	Desgomado	Aspecto
Cl_4C	Imperfecto	Natural
$C_2H_5.OH$	"	"

ENSAYOS CON DETERGENTES.- Debido a la extraordinaria cooperación que prestan éstos componentes a la industria textil, se procedió con éstas sustancias, hacer unos ensayos de orientación; pero antes es necesario tener una idea de como actúa los detergentes; es decir hacer unas consideraciones generales sobre su actuación.-

Humectación es el fenómeno por el cual una fase sólida se pone en contacto con una fase líquida.

Como propiedad física estrechamente relacionada con la humectación debe mencionarse el ángulo que resulta de contacto entre ambas fases. La medición de éste ángulo ha servido de base para la evaluación del grado de humectación.-

Trabajos recientes han demostrado que el proceso de humectación puede dividirse en dos elementos principales:

- a) escape de gases ocluidos
- b) velocidad de avance de la fase líquida en la masa a humectarse

Estos dos elementos representan una acción de "penetración", o sea la habilidad de un líquido para difundirse a través de un material o

sistema sólido. Esta acción toma lugar debajo de la superficie.-

No olvidemos el "esparcido", de gran importancia para el proceso de humectación. Esta acción puede explicarse como la tendencia de un líquido a distribuirse sobre una superficie, ya sea sólida o líquida.-

Con respecto al proceso de penetración, se debe mencionar como de gran importancia la "tensión superficial" del líquido que es una fuerza de atracción molecular, e influirá la velocidad del líquido en penetrar al sistema y desplazar el aire oculto.-

A pesar del complejo del fenómeno, el trabajo de un agente humectante o auxiliar de penetración consiste básicamente en disminuir la tensión superficial de un líquido, favoreciendo el esparcido del mismo sobre la superficie y la posterior "penetración" dentro del sistema sólido. Esto se explica, en función de la atracción polar de las moléculas del surfactante, que se encuentran y orientan en el contacto sólido/líquido.-

Existe una íntima relación entre la estructura molecular y la eficiencia de los surfactantes. Los compuestos de cadena larga que contienen un grupo hidrófilo en el extremo son peores humectantes y mejores detergentes que los de cadena ramificada en los cuales el grupo hidrófilo se encuentra en el centro.-

Ahora se darán unas consideraciones generales sobre los Auxiliares Iónicamente Activos.-

Existe en el producto auxiliar una actividad de catión y anión; el radical hidrófobo tiende siempre a contrarrestar la contracción del disolvente que confiere a la molécula los grupos hidrófilos disociables estableciéndose así un equilibrio.-

Los auxiliares textiles disociables son sus representantes típicos, al producirse la disociación electrolítica aparecen cationes aniones cuyas cargas eléctricas varían de signos según la composición, es así que se pueden presentar los dos casos que se secuencian en las ecuaciones que siguen: $R + AB = (RA)^+ + B^-$ $R + CD = (C^+)^+ + D^-$

R: radical hidrocarburo; AB y CD: grupos iónicos disociados.-

Es así que según esto se puede prever que habrá auxiliares catión activo anión activo.-

Se pasará ahora a dar unas consideraciones generales de los Auxiliares Iónicamente Inactivos.-

La solubilidad puede obtenerse por la incorporación a la molécula de grupos no iónicamente activos, tales como grupo moderadamente hi-

en baño neutro o ácido sino también en baño debilmente alcalino. Merced a ésta circunstancia, es posible reducir de un modo notable la adición de al-
calis. En muchos casos, una adición de electrolitos al baño detergente, por
ejemplo, sulfato sódico, sal marina, etc. puede mejorar algo el efecto de-
tergente.-

Entre sus amplias posibilidades dentro de la industria textil,
figura en posición destacada el desbarado-lavado de fibra conteniendo ce-
lulosa.-

Se ha procedido a hacer ensayos con OHNa-detergente a la tempe-
ratura de ebullición durante dos horas, usando una relación de baño aproxi-
madamente de 1:40.- El resultado luego de un lavado intenso con agua fría
ha sido positivo, quedando una fibra limpia suave y de color ligeramente
amarillenta.-

La fibra utilizada ahora, es homogénea, una fibra burda y áspera
(verdadero "china-grass"), cedida por una firma fuertemente industrializa-
dora del ramio. Es decir que a partir de éste momento, se comienza a tra-
bajar con china grass homogéneo; salvando el inconveniente anteriormente ci-
tado.-

Se procede entonces a poner a punto la concentración del álcali
en base a lo aconsejado por el boletín antes mencionado, la relación de
baño y se intenta introducir una variación en la combinación alcali-deter-
gente; al mismo tiempo se tratará de ajustar y confirmar que la temperatu-
ra de ebullición es la mejor.-

Ensayos con OHNa y detergente; concentración del OHNa 36°Bé, se
utilizó 0,5 cc./100cc. y detergente 0,2 gr./100 cc.-

Con respecto a la relación de baño se llegaron a las siguientes
conclusiones:

R.B.	Observaciones
1:30	No cubre toda la fibra a la perfección.-
1:35	Se puede trabajar, pero hay que estar constantemente vi- gilando la disminución de vo- lúmen.-
1:40	Se trabaja cómodo y bien.-

La variación que se intenta introducir en la combinación alcali-
-detergente, es introducir el CO₃Na₂ de 0,5 gr/100 y la misma de detergente

como reemplazante del OHNa .-

Se hicieron tres ensayos con distintos tiempos de ebullición; 1 h., 2 h., y 3 hs.-

En el cuadro que sigue se puede observar los resultados.-

OHNa y Detergente	CO_3Na_2 y Detergente
La fibra no ha quedado bien desgomada; por lo tanto el lavado ha sido difícil, por las cortezas que tenía adherida.- Esto ha sido en la <u>1a.hora</u> .-	<u>1 hora</u> .- El desgomado fue imperfecto, por lo tanto el lavado posterior ha sido difícil, debido a las impurezas adheridas.-
<u>2a.hora</u> : Desgomado perfecto y lavado cómodo.-	<u>2 horas</u> : Buen desgomado y lavado cómodo.-
<u>3a.hora</u> : Idem.-	<u>3 horas</u> : Idem.-

El número de horas se refiere al tiempo de ebullición.-

Se puede decir que el detergente ablanda las impurezas, para que en los lavados posteriores, se desprenda y quede limpia la fibra.-

Se llegó a completar el proceso, siempre encuadrándose dentro de los límites de orientación, pasando al blanqueo de la fibra; para así tener una idea del supuesto método a seguir.-

Antes de blanquearlas por los métodos corrientes, se trató la fibra para reducir cualquier colorante de origen natural, con hidrosulfito de sodio en medio alcalino y a ebullición durante 30 minutos, cuidando siempre de que haya exceso de $\text{S}_2\text{O}_4\text{Na}_2$ y el baño permanezca alcalino. Luego se lavó con agua fría, la fibra parcialmente blanqueada, por la acción de éste último paso, se completó éste tratamiento, por los métodos corrientes, utilizando hipoclorito de sodio. Este último proceso (blanqueo), se hizo en frío durante aproximadamente 30 minutos, luego se lavó con agua y se secó.-

En síntesis, resumiendo los procesos que se acaban de ver; el método que se va a adoptar tiene tres pasos:

- 1º) desgomado.- (detergente-álcali).-
- 2º) reducción.- (hidrosulfito-álcali).-
- 3º) blanqueo.- (hipoclorito de sodio).-

Para abreviar el método se trató de sortear algún paso y por lo tanto se probó en desgomar la fibra con hidrosulfito y álcali, para así pasar al blanqueo directamente, es decir que el proceso quedaba reducido a dos pasos solamente, el segundo cumpliría también además de reducir las

A).- Debido a que no son ionizables, no se disocian ni hidrolizan en agua, dando soluciones inalterables aún a temperaturas elevadas.-

B).- Son resistentes a los ácidos y a los álcalis, utilizados en las operaciones textiles.-

C).- No alteran el color de las fibras.-

D).- Al no ser sustantivos, son de fácil eliminabilidad, aún enjuagando con agua fría.-

De acuerdo a éstas cualidades se deduce, que éste detergente es el que más se asemeja al de importación mencionado y usado anteriormente.- Los dos detergentes elegidos desgomam la fibra satisfactoriamente, pero se elige el Nonix L.D. por lo cómodo que es para trabajar debido a su naturaleza líquida.-

Se usó igual concentración que antes (0,2 gr./100 cc.), obteniéndose resultados satisfactorios.-

Esta concentración se estableció luego de hacer los siguientes ensayos que se transcriben a continuación:

Concentración en baño de 100 cc.

Detergente	OHNa 36° Bé	Desgomado
0,1 gr.	0,5 cc.	Malo
0,2 gr.	" "	Buenos
0,4 gr.	" "	"

En condiciones similares a las experimentadas anteriormente; temperatura de ebullición y durante 1h.30 minutos.-

Concentración en baño de 100 cc.

Detergente	CO ₃ Na ₂	Desgomado
0,1 gr.	0,5 gr.	Malo
0,2 gr.	" "	Bueno
0,4 gr.	" "	"

El siguiente paso con hidrosulfito se cumplió de igual manera que antes, con una concentración de 1 a 2 gr. de S₂O₄Na₂ y en medio alcalino (2 cc. de OHNa 36° Bé en 100 cc.) durante 30 minutos a ebullición.-

Se trabajó también con hidrosulfito solo, obteniéndose en ambos procesos resultados satisfactorios.-

Este paso de reducción, completa el desgomado al mismo tiempo que prepara la fibra para el blanqueo, es decir es un paso complemento

entre los dos extremos.-

Se han practicado métodos con otros reductores como ser: bisulfito de sodio, hiposulfitos de sodio, arsenito de sodio, dieron un resultado similar al hidrosulfito, pero con mucho más trabajo, por lo tanto el uso de éstos reductores no resulta cómodo y debido también al costo de los mismos si lo encaramos bajo el aspecto industrial.-

Luego se puso a punto la etapa correspondiente al blanqueo.- en ésta operación se empleó ClO_2 con una concentración aproximadamente de 20 a 25 gr. de cloro activo. La concentración se controló según el siguiente análisis:

Reactivos: IK p.a.
 $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ 0,1 N.
 SO_4H_2 4N.
Almidón 1%

Técnica: 5 ml. de agua lavandina se transfieren con pipeta a un Erlenmeyer de 250 ml.; se añaden 45 ml. de agua destilada y 2 gr. de IK. se acidifica con 15 ml. SO_4H_2 4N y se titula con $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ 0,1N hasta desaparición del color del yodo; se añaden entonces 5 ml. de solución de almidón y se completa la valoración hasta desaparición del color azul.-

$$\frac{\text{ml. } \text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2 \times \text{N} \times 35.46}{\text{ml. de muestra}} = \text{cloro activo gr/l.}$$

en la determinación del cloro activo del hipoclorito a usar siguió ésta técnica; gastándose de $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ 32,9 ml. 0,1N; por lo tanto la concentración es:

$$\frac{32.9 \times 0.1 \times 35.46}{5} = 23.33 \text{ gr/l.}$$

Se agregó a 100 cc. del baño aproximadamente 7,5 cc. de hipoclorito de ésta concentración (23 gr/l). Se operó en frío durante 45 minutos luego se lavó con abundante agua y se secó obteniéndose una fibra blanca, suave y brillante.-

Se probó hacer el blanqueo agregando al baño una cantidad mayor de hipoclorito, para abreviar así el tiempo de blanqueado, pero sucedió que luego en el lavado las pérdidas de fascículos es mayor, además, en el caso anterior con abundante lavado se puede simplificar el proceso anti - cloro, pero en éste caso es necesario, por lo tanto la fibra tendría que ser sometida a otros reactivos. lo cual traería aparejado quizá una disminución de calidad.-

Otro ensayo que se hizo para abreviar el proceso fué el de someter el baño a distintas temperaturas; dando los siguientes resultados; (utilizando siempre la misma concentración y agregando igual cantidad

de hipoclorito al baño).-

Temperatura	Tiempo	Aspecto
30°	30'	Suave
40°	30'	"
60°	20'	"
80°	20'	Menos suave

Se interpoló entre 40 y 60° utilizando 50° durante 30 minutos, dando un resultado ampliamente satisfactorio.-

Se entiende por resultado positivo o satisfactorio el que da una fibra, suave, brillante, blanca y con pocas pérdidas al lavado.-

Se probó otros agentes de blanqueo como ser:

MnO₄K (combinado).-

1°) Oxidación: Impregnación con 1 a 2 gr/l de MnO₄K, con la relación de baño correspondiente, tiempo 30 minutos, temperatura 60°



2°) Reducción; de 1 a 2 gr/l de hidrosulfito o bisulfito y 0,25 gr/l de HCl o SO₄H₂. R.B.: correspondiente, tiempo 15 a 30', temperatura 50 a 60°.-

El resultado fué muy satisfactorio, pero hay que tener en cuenta muchos factores, como ser de no excederse en el uso del permanganato pues oxida la fibra a oxixelulosa; esto y además el aspecto económico la descuenta ya como método indicado. Pero su resultado fué muy bueno.-

H₂O₂: Este blanque no se hizo, pues se trató siempre de exep-tuar en todo tratamiento el autoclave, pues es sabido que la presión debilita la fibra; y en este trabajo se busca que en todo ensayo la fibra sea lo menos maltratada posible, para así aumentar su tensión.-

Se hizo un ensayo de orientación; blanqueado la fibra con agua oxigenada directamente, observándose que daba como resultado una fibra ligeramente amarillenta y muy áspera no confiriéndole esa suavidad que la caracteriza.-

Sintetizando los ensayos anteriores y otros resultados, como ser el desajonado con el detergente solamente, se transcriben a continuación en el siguiente cuadro:

(1) (A).- <u>Desgomado</u> <u>OHNa</u> 0,5 cc.36°Bé/100 <u>Detergente</u> :0,2 gr/100 <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temperatura</u> :Ebullición <u>Tiempo</u> : 1h.30'	(2) (A).- <u>Desgomado</u> <u>CO₃Na₂</u> :0,5 gr/100 cc. <u>Detergente</u> :0,2 gr/100 <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temperatura</u> :Ebullición <u>Tiempo</u> : 1 h.30'	(3) (A).- <u>Desgomado</u> <u>Detergente</u> 0,2 gr/100 <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temperatura</u> :Ebullición <u>Tiempo</u> : 1h.30'
(B).- <u>Lavado</u>	(B).- <u>Lavado</u>	(B). <u>Lavado muy difícil</u>
(C).- <u>Reducción</u> <u>S₂O₄Na₂</u> :2 gr./100 cc. <u>OHNa</u> ; 2 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp.</u> : Ebullición <u>Tiempo</u> : 30'	(C).- <u>Reducción</u> <u>S₂O₄Na₂</u> : 2 gr/100 cc. <u>OHNa</u> : 2 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp.</u> : Ebullición <u>Tiempo</u> : 30'	(C). <u>Reducción</u> <u>S₂O₄Na₂</u> : 2 gr/100 cc. <u>OHNa</u> : 2 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp.</u> : Ebullición <u>Tiempo</u> : 30'
(D).- <u>Lavado</u>	(D).- <u>Lavado</u>	(D).- <u>Lavado</u>
(E).- <u>Blanqueo</u> <u>ClO₂Na</u> 7,5 cc./100 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp</u> : 50° <u>Tiempo</u> : 30'	(E).- <u>Blanqueo</u> <u>ClO₂Na</u> 7,5 cc.;100 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp</u> : 50° <u>Tiempo</u> : 30'	(E).- <u>Blanqueo</u> <u>ClO₂Na</u> : 7,5 cc/100 cc. <u>R.B.</u> : 1:40 <u>Temp</u> : 50° <u>Tiempo</u> : 30'
(F).- <u>Lavado</u>	(F).- <u>Lavado</u>	(F).- <u>Lavado</u>
(G).- <u>Secado</u>	(G).- <u>Secado</u>	(G).- <u>Secado</u>

(1).- Se obtiene una fibra suave, brillante, blanca y posiblemente resistente.-

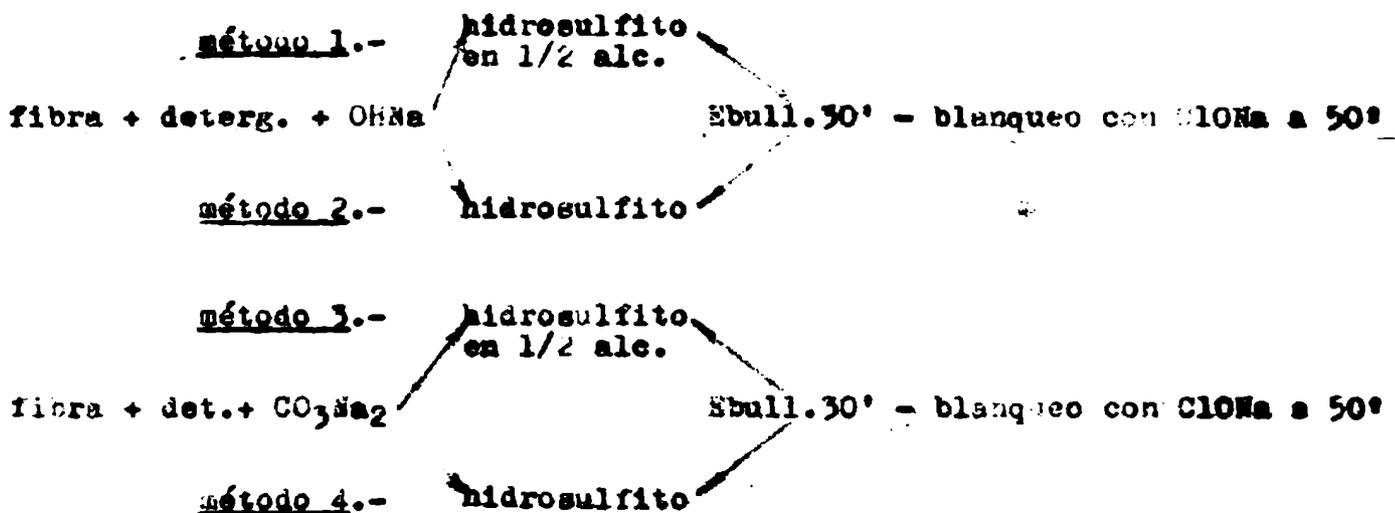
(2).- Idem.-

(3).- Se ha probado desgomar la fibra con detergente solo, si bien se desgora, (aunque muy parcialmente), el lavado para separar las impurezas es muy dificultoso y se requiere gran cantidad de agua y mucho tiempo adicional, más difícil se hace aún en los lugares donde la fibra no se ha descortezado bien, quedando en formas de cintas (ribbons).- Podría el desgomado con detergente solo cumplir su función libre de toda otra sal con fibras bien descortezadas, pero indudablemente se agregara de un álcali ayuda a cumplir su cometido.-

De acuerdo a lo visto hasta aquí se resumen cuatro posibles casos con su variante para obtener un desgomado eficiente, que luego se

comprobará con las pruebas físicas.-

Dichos métodos con las concentraciones ya mencionadas son:



De éstos cuatro resultados se procederá según las pruebas físicas, a la elección de un método para luego hacer el agotamiento de baño. Es decir cuantas veces dura el mismo baño con igual concentración para descolorar.-

PRUEBAS FISICAS

Para la principal determinación de las pruebas físicas, que es la tensión, se usó la micro máquina sistema Chevenard Type M.I. 44 N°58 esta máquina aunque su principio es muy simple es de construcción complicada.-

Previamente al uso de ésta máquina, hay que preparar tantas probetas como ensayos se van a hacer. La función de éstas probetas es sostener las fibras durante la operación, se construyen de papel y luego se pliegan pegándola con cemento.-

Descripción de la máquina: consta de dos secciones;

Sección óptica: En ella se encuentra una fuente luminosa, el chasis para la placa fotográfica y la cámara oscura por donde se van a dirigir los rayos luminosos de la fuente antes mencionada.-

Sección mecánica: Allí se encuentran dos mordazas; una de ellas está unida a una lámina de resorte encastrada en el otro extremo y construido de ace o inoxidable, de alto límite de elasticidad; la otra mordaza está fija al extremo de una pequeña corredera a tornillos, obligada

por deslizadores a una traslación axial perfectamente rectilínea. El tornillo antes citado ; tiene el paso cuadrado y se enrosca en una tuerca terminada en el árbol de manera que sus extremos se desplacen según su eje.- Cuando éste árbol gira, la mordaza se desplaza con un movimiento uniforme, cuya velocidad puede ser graduada a voluntad entre 6 y 300 mm/min regido por un cambiador de marcha con un motor eléctrico Drake de 55 watts.

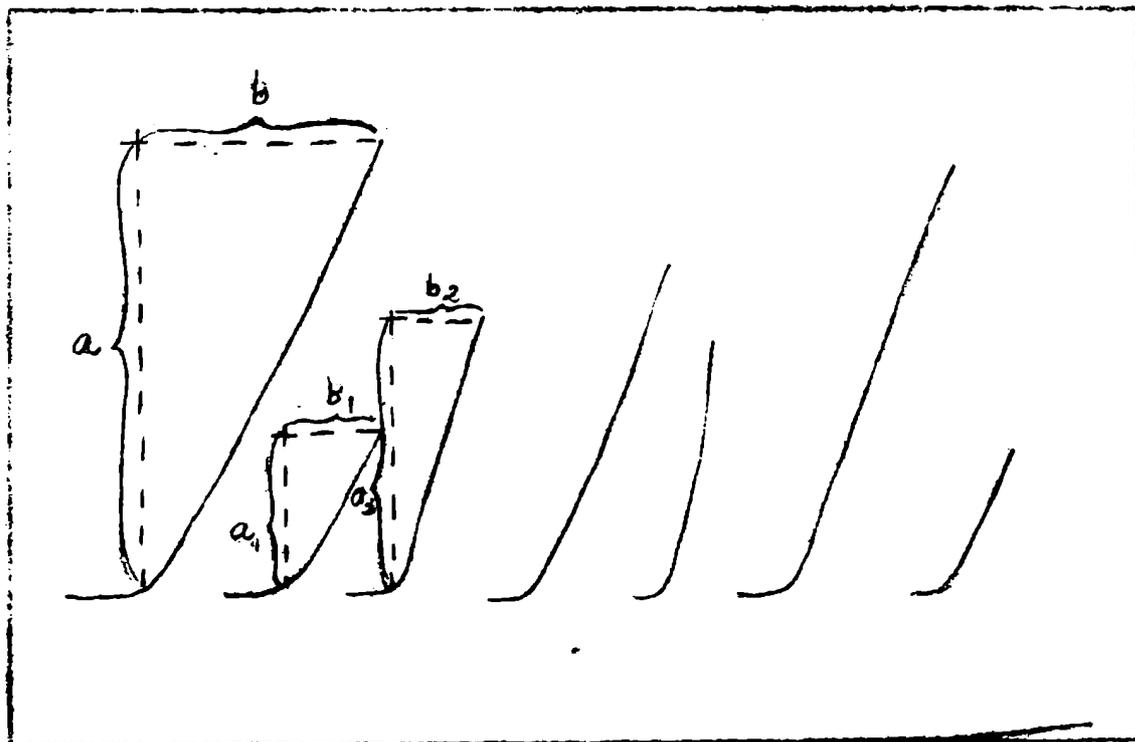
El desplazamiento de una de las mordazas es comunicado al extremo de un trípode óptico, el cual contiene un espejo, que cuando está en posición perpendicular a los rayos luminosos, estos por reflexión inciden en la placa fotográfica marcando un punto.-

Cuando la máquina está en funcionamiento, las mordazas comienzan a accionar por deslizamientos y el espejo comienza a moverse; la trayectoria ya no es un punto sino una línea, quedando registrado en la placa sensible.-

El diagrama registrado en éstas condiciones tiene por ordenada la fuerza ejercida sobre la fibra y por abscisa la elasticidad de la misma.-

Estas consideraciones se explican gráficamente con los diagramas obtenidos; por ejemplo:

TIPOS DE DIAGRAMAS OBTENIDOS



Estos registros en la placa sensible se interpretando la siguiente manera:

Condiciones de Trabajo:

Velocidad, V: x mm/min. ej. 5 mm/min.

Resorte, R: z gr. " 400 gr.

La equivalencia con respecto al resorte usado, (la máquina contiene un juego de doce), ya está standardizado; y es la siguiente, para el caso de que sea 400 gr. 2,191 mm. correspondiente a la medición de la ordenada de placa corresponde a 10 gr de tensión; por lo tanto el cálculo que hay que hacer es una simple regla de tres:

$$\begin{array}{l} 2,191 \text{ mm.} \text{-----} 10 \text{ gr.} \\ a \text{ ó } a_1 \text{ ó } a_2 \text{ mm.} \text{-----} x: z \text{ gr.} \end{array}$$

y para la elasticidad que es otra regla de tres, también está standardizado; suponiendo de que el resorte sea siempre el mismo tenemos 62,9 mm. correspondiente a la medición de la abscisa de la placa corresponde a 1 mm. de elasticidad es decir que:

$$\begin{array}{l} 62,9 \text{ mm.} \text{-----} 1 \text{ mm.} \\ b \text{ ó } b_1 \text{ ó } b_2 \text{ mm.} \text{-----} x: Y \text{ mm.} \end{array}$$

El diámetro se determina microscópicamente haciendo tantas determinaciones como probetas se van a ensayar (en el presente trabajo aproximadamente 400).-

Se ha medido basandose en la regla graduada que hay en el ocular, ésta regla está dividida en micrones. Las medidas de los diámetros están detalladas en las tablas correspondientes.-

Las observaciones, o mejor dicho, los caracteres microscópicos en el sentido longitudinal, que se han observado son generales para los cuatro métodos.-

Las fibras se presentan como cintas aplastadas e irregulares, con una luz ancha que a veces no es muy visible. A lo largo de la fibra y a veces muy acentuadamente donde se estrecha, se notan nudos o engrosamientos de las paredes. La fibra está recorrida longitudinalmente por estrías mas o menos regulares.-

Conviene hacer notar que dada la especial longitud de la fibra en el campo del microscopio se puede observar simultáneamente fragmentos de fibra con diámetro notables, y otros fragmentos con diámetro menor, por lo cual la preparación carece de uniformidad en las dimensiones de la fibra.-

Luego de toda ésta introducción se está en condiciones de some-

ter los distintos métodos a las pruebas físicas.-

antes es necesario explicar el significado de las abreviaturas a usar.-

- P: probeta
- D: diámetro expresado en micras
- O: ordenadas expresadas en m.m.
- F: tensión, (calculada según la regla de tres explicada)
- A: abscisa expresada en m.m.
- B: elasticidad (calculada según la regla de tres explicada)
- R: resorte
- V: velocidades
- mom.: monesio
- H.R.A.: humedad relativa ambiente
- D.e.m.: distancia entre mordazas

M E T O D O 1

(H.R.A.: 75 - 85%)

PRUEBA N° 1

Condiciones de Prueba:

- R: 400 gr.
- V: 4 m.m./min.
- equiv. para tensión: 2,1-1 mm. = 10gr.
- equiv. para elast.: 6 ,5 mm. = 1 mm.
- D.e.m.: 0,5 mm.

P	D	O	F	A	B	Observaciones
1	54	18	82	9	1,43	-
2	36	15,5	61,5	7,5	1,19	-
3	54	33	151	9	1,43	-
4	-	-	-	-	-	no registró
5	-	-	-	-	-	despegó
6	36	16,5	75,4	10	1,59	-
7	-	-	-	-	-	despegó
8	54	8	36,6	4	0,64	-
9	27	17	77,5	5	0,71	-
10	27	2	9,15	1	0,016	-
11	27	9	41	4,5	0,71	-
12	-	-	-	-	-	no registró
prom	59,3	-	66,7	-	0,76	-

PLACA Nº 2

Condiciones de Trabajo:

R: 200 gr.

V: 4 mm/min.

Equiv. para tensión: 4,676 mm. = 10 gr.

" " elast. : 62,9 mm. = 1 m.m.

D.e.m.: 0,5 m.m.

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	45	23,5	50,3	4	0,64	-
2	36	48	102,5	13	2,06	-
3	-	-	-	-	-	despegó
4	36	41,5	87	13	2,06	-
5	-	-	-	-	-	despegó
6	36	15	32	8,5	1,35	-
7	18	43	92	11	1,75	-
8	54	68	145	16	2,55	-
9	45	22,5	48,1	6	2,55	-
10	30	57,5	123	10	1,55	-
11	18	11,5	24,6	13,5	2,15	-
12	36	44,5	95,4	16	2,55	-
Prom.	35,4	-	79,9	-	1,765	-

PLACA Nº 3

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	18	25	53,5	11,5	1,83	-
2	36	31,5	67,5	15	2,48	-
3	25	33	70,5	12,5	1,98	-
4	20	15	32,5	6	0,95	-
5	36	45	96,5	14	2,22	-
6	25	33	70,5	6,5	1,07	-
7	54	21,5	46	12,5	1,98	-
8	36	41	87,5	14	2,22	-
9	36	52,5	112,1	9	1,43	-
10	54	27,5	58,9	8,5	1,35	-
11	-	-	-	-	-	despegó
12	45	51,5	110	8,5	1,35	-
Prom.	35	-	73,2	-	1,71	-

PLACA Nº 4

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	25	24	51,4	16	2,55	-
2	40	56	120	11	1,75	-
3	18	25,5	53,7	11,5	1,83	-
4	25	21	44,9	8,5	1,35	-
5	45	37	79	13	2,06	-
6	45	21	44,9	10	1,59	-
7	20	19,5	41,7	10	1,59	-
8	-	-	-	-	-	despegó
9	18	61	130	12	1,91	-
10	27	51,5	110	8,5	1,35	-
11	-	-	-	-	-	no cortó
12	43	41,5	46	7,5	1,17	-
Prom.	30,6	-	72,16	-	1,717	-

PLACA Nº 5

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	18	30	64,3	8	1,27	-
2	27	16	34,2	10	1,59	-
3	36	31,5	67,4	12,5	1,98	-
4	36	25	53,5	10	1,59	-
5	36	55	117,5	14	2,22	-
6	45	61,5	131,5	15,5	2,46	-
7	30	43	92	10	1,59	-
8	36	49,5	105	11	1,75	-
9	50	47,5	101	10,5	1,67	-
10	20	30	64,3	9	1,43	-
11	34	41,5	83,5	10	1,59	-
12	87	50	107	10	1,59	-
Prom.	32,9	-	76,9	-	1,72	-

PLACA Nº 6

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	27	47	100,1	12	1,91	-
2	20	26	55,6	9	1,43	-
3	36	25	53,5	14	2,22	-
4	18	23	49,3	11	1,75	-
5	36	36	78	9	1,43	-
6	45	51	109	18	2,86	-
7	27	19	40,6	11	1,75	-
8	50	58	124	10	1,59	-
9	10	28,5	61	18	2,86	-
10	36	57,5	123	18	2,86	-

PLACA Nº 6 (cont.)

P	D	O	T	A	E	Observaciones
11	-	-	-	-	-	despegó
12	36	33,5	71,5	13	2,06	-
Prom.	33,2	-	78,6	-	1,89	-

PLACA Nº 7

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	54	31	66,3	9,5	1,51	-
2	36	37,5	80	13	2,06	-
3	-	-	-	-	-	no cortó
4	36	44,5	95	11,5	1,83	-
5	36	55,5	118	9	1,43	-
6	52	23	49,1	10	1,59	-
7	60	74,5	159	11	1,75	-
8	18	22,5	48	9	1,43	-
9	36	31	66,5	9	1,43	-
10	27	61	130	17	2,70	-
11	27	78,5	168	13	2,06	-
12	47	50,5	108	13	2,06	-
Prom.	39	-	98,5	-	1,8	-

PLACA Nº 8

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	54	62,5	134	15	2,48	-
2	27	56,5	121	13	2,06	-
3	45	25,5	54,8	10	1,59	-
4	30	16,5	35,2	10	1,59	-
5	36	69,5	149	15	2,48	-
6	36	53	113	13	2,06	-
7	36	20,5	43,9	10	1,59	-
8	36	30	64	13	2,06	-
9	27	70	150	13	2,06	-
10	-	-	-	-	-	no registró
11	18	20,5	43,9	12	1,91	-
12	54	64,5	138	9	1,43	-
Prom.	38	-	95	-	1,93	-

PLACA Nº 9

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	54	93	199	11,5	1,85	-
2	36	56	120	11	1,75	-
3	-	-	-	-	-	no registró
4	18	27	57,5	10	1,59	-
5	18	30	64,2	14	2,22	-
6	-	-	-	-	-	no registró
7	36	30	64,2	8	1,27	-
8	18	29	62	12	1,91	-
9	47	31,5	67,5	7	1,11	-
10	22	26	55,5	9	1,43	-
11	-	-	-	-	-	no registró
12	-	-	-	-	-	-
Prom.	31,2	-	86	-	1,64	-

PROMEDIO GENERAL DEL METODO 1. -

Diámetro	34,5 μ
Tensión	80,7 gr.
Elasticidad	1,68 mm.

M E T O D O 2

(H.R.A.: 70 - 80%)

PLACA Nº 1

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	18	33	72,8	13	2,06	-
2	36	47	100	11	1,75	-
3	-	-	-	-	-	no cortó
4	54	46,5	99,5	14	2,22	-
5	36	36	77	17	2,70	-
6	20	37	79,3	23,5	3,70	-
7	36	47,5	101	11	1,75	-
8	18	16	34,2	7,5	1,19	-
9	-	-	-	-	-	no registró
10	40	58	124	6	0,45	-
11	54	58	124	10	1,59	-
12	50	20	42,8	7	1,11	-
Prom.	36,2	-	85,4	-	2,90	-

PLACA Nº 2

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	30	41	87,5	18,5	2,84	-
2	30	40	85,5	15	2,48	-
3	30	67	143	33	5,25	-
4	30	32	63,5	11,5	1,83	-
5	20	41	87,5	9,5	1,51	-
6	-	-	-	-	-	despegó
7	30	72	154	18	2,86	-
8	36	31,5	67,5	17	2,70	-
9	36	32,5	69,5	11	1,75	-
10	36	33,5	71,9	7	1,11	-
11	36	45	96,5	6,5	1,07	-
12	25	33	70,6	27	3,66	-
Prom.	30,8	-	90,5	-	2,46	-

PLACA Nº 3

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	36	50	107	17,5	2,78	-
2	36	40	85,5	17,5	2,78	-
3	18	25,5	54,5	11	1,75	-
4	36	27,5	58,9	13,5	2,15	-
5	36	64,5	138	13	2,06	-
6	-	-	-	-	-	despegó
7	20	27,5	58,9	17,5	2,78	-
8	-	-	-	-	-	despegó
9	-	-	-	-	-	-
10	18	35,5	76	17,5	2,78	-
11	20	39,5	84,5	10	1,59	-
12	20	37,5	80	17	2,70	-
Prom.	26,6	-	82,5	-	2,27	-

PLACA Nº 4

Condiciones de Trabajo:

R: 200 gr.
 V: 6 mm/min.
 D.e.m: 0,5 mm.

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	39	35	75	16	2,55	-
2	-	-	-	-	-	no cortó
3	-	-	-	-	-	-
4	30	49	105	20	3,18	-
5	18	24	51,3	18	2,86	-

PLACA N° 4 (cont)

P	D	U	T	A	E	Observaciones
6	40	67	143	20	3,18	-
7	40	33	70,6	11	1,75	-
8	36	41	87,5	11	1,75	-
9	30	45	96,5	24	3,80	-
10	18	19	40,6	12	1,91	-
11	40	35	75	23	3,66	-
12	40	35	75	12	1,91	-
Prom.	35,1	-	81,95	-	2,655	-

PLACA N° 5

Condiciones de Trabajo: Nuevamente se cambió la velocidad, ésta vez a:
V: 5 mm/min.-

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	20	22	47	9	1,43	-
2	40	20	42,8	12	1,91	-
3	20	38,5	82,5	15	2,48	-
4	54	57,5	123	17	2,70	-
5	36	53	113	13	2,06	-
6	25	23,5	50	10	1,59	-
7	20	27,5	58,9	23	3,66	-
8	18	74	159	23	3,66	-
9	-	-	-	-	-	despegó
10	18	40	85,5	6	0,95	-
11	36	23	47,1	14	2,22	-
12	18	47,5	101	21	3,34	-
Prom.	27,5	-	83,5	-	2,36	-

PLACA N° 6

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	-	-	-	-	-	no registró
2	30	38	81,3	20	3,18	-
3	20	25,5	54,5	9	1,43	-
4	36	41	87,5	14	2,22	-
5	36	36	77	11	1,75	-
6	36	67,5	144,5	28	4,45	-
7	36	37	79,3	18	2,86	-
8	45	61,5	131,5	28	4,45	-
9	20	9	19,2	8	1,27	-
10	20	63	134,5	26	4,14	-
11	20	22	47	11	1,75	-
12	18	23	47,1	6	0,95	-
Prom.	28,6	-	110	-	2,58	-

PLACA Nº 7

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	18	26,5	58,6	16,5	2,60	-
2	25	66	141	16,5	2,60	-
3	25	51	109	28,5	4,50	-
4	20	35	75	14	2,22	-
5	36	55,5	118	25	3,98	-
6	-	-	-	-	-	despegó
7	30	48,5	103,5	15	2,48	-
8	25	36,6	78	13	2,06	-
9	36	11,5	24,6	11	1,75	-
10	36	46,5	99,5	15	2,48	-
11	36	33	70,6	6	0,95	-
12	18	24	51,3	18	2,85	-
Prom.	27,8	-	84,3	-	2,58	-

PLACA Nº 8

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	18	36	77	16	2,55	-
2	18	43,5	93	24	3,80	-
3	18	32	68,5	20	3,18	-
4	-	-	-	-	-	despegó
5	-	-	-	-	-	"
6	-	-	-	-	-	"
7	25	52	111	10	1,58	-
8	25	50	105	10	1,59	-
9	28	24	51,4	10	1,59	-
10	27	40	85,5	12	1,91	-
11	36	61	130	25	3,48	-
12	-	-	-	-	-	no registró
Prom.	24,3	-	90,5	-	2,55	-

PLACA Nº 9

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	46	53	113	10,5	1,67	-
2	18	21,5	45,5	18	2,86	-
3	36	35,5	76	12	1,91	-
4	30	25,5	54,5	14	2,22	-
5	20	44,5	95	16	2,55	-
6	30	16,5	37	5,5	0,87	-
7	20	37,5	80	7	1,11	-
8	-	-	-	-	-	no registró
9	-	-	-	-	-	"
10	-	-	-	-	-	"
11	-	-	-	-	-	"
12	-	-	-	-	-	"
Prom.	28,5	-	71,5	-	1,87	-

PROBADO GENERAL DEL METODO 2.-

Diámetro	30,7 μ
Tensión	81,5 gr.
Elasticidad	2,36 mm.

M E T O D O 3

(H.R.A.: 80 - 90%)

PLACA Nº 1

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	36	68,5	146,5	18,5	2,84	-
2	-	-	-	-	-	despegó
3	-	-	-	-	-	-
4	20	32,5	69,5	16	2,55	-
5	20	41	87,5	15	2,48	-
6	54	64	137	21	3,34	-
7	40	38,5	82,5	11	1,75	-
8	36	46,5	89,5	14	2,22	-
9	30	41	87,5	12	1,91	-
10	72	82	175	26	4,14	-
11	54	41,5	88,5	9	1,43	-
12	36	50,5	108	24	3,8	-
prom.	39,8	-	108,15	-	2,606	-

PLACA Nº 2

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	20	30	64,2	21	3,34	-
2	30	21,5	46	11	1,75	-
3	18	31,5	67,3	10	1,55	-
4	36	41,5	88,5	13	2,06	-
5	-	-	-	-	-	no registró
6	36	35	75	23	3,66	-
7	36	43,5	93,1	11	1,75	-
8	36	36	77	20	3,18	-
9	36	50,5	108	30	4,77	-
10	20	21	45	10	1,55	-
11	27	32	68,5	20	3,18	-
12	40	27,5	58,5	10	1,55	-
prom.	30,2	-	72	-	2,81	-

PLACA Nº 3

P	D	U	I	A	E	Observaciones
1	-	-	-	-	-	despegó
2	36	86,5	185	23	3,66	-
3	54	55	117,5	15	2,48	-
4	54	89	191	23	3,66	-
5	18	44	94	14	2,22	-
6	36	38	81,3	23	3,66	-
7	27	45	96,1	15	2,48	-
8	36	43	92	15	2,48	-
9	27	56	120	20	3,18	-
10	36	50	107	15	2,48	-
11	40	63	135	23	3,66	-
12	18	69	148	17,5	2,78	-
Prom.	34,7	-	122,5	-	2,87	-

Consideraciones generales: A partir de ésta proxima placa y en las siguientes, se trabajó con la velocidad puesta a punto, es decir que se adoptó V: 6 m.m./min.-

PLACA Nº 4

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	54	58	124	15	2,48	-
2	54	41	87,5	10	1,59	-
3	54	28,5	61	14	2,22	-
4	27	60,5	129,5	30	4,77	-
5	-	-	-	-	-	despegó
6	50	32	68,5	11	1,75	-
7	18	65	139	21	3,34	-
8	72	52,5	122,3	18	2,86	-
9	72	55,5	118,5	13	2,06	-
10	36	31,5	67,3	14	2,22	-
11	-	-	-	-	-	no registro
12	18	49,5	106	17,5	2,78	-
Prom.	45,3	-	101,36	-	2,607	-

PLACA Nº 5

P	D	U	T	A	E	Observaciones
1	27	32	68,5	10	1,59	-
2	27	19,5	41,7	16	2,55	-
3	18	20	42,8	20	3,18	-
4	36	25	53,5	14	2,22	-
5	20	31	66,4	25	3,98	-
6	36	21	45	17	2,70	-
7	20	24	51,4	14	2,22	-

PLACA N° 5 (cont)

P	D	O	T	A	E	Observaciones
8	18	19	40,6	17	2,70	-
9	18	26	55,5	21	3,34	-
10	27	20	42,8	12	1,91	-
11	36	34	72,8	19	3,01	-
12	28	16	34,3	7	1,11	-
From.	25,9	-	51,3	-	2,75	-

PLACA N° 6

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	54	80	171	12	1,91	-
2	36	68	145	24	3,80	-
3	27	61,5	131,5	14	2,22	-
4	22	54	115,5	12	1,91	-
5	36	71,5	153	12	1,91	-
6	30	77	165	20	3,18	-
7	15	74	158	10	1,59	-
8	27	67	143,3	24	3,80	-
9	36	64	137	20	3,18	-
10	54	82	175,5	14	2,22	-
11	-	-	-	-	-	no registró
12	-	-	-	-	-	-
From.	33,7	-	149,58	-	2,572	-

PLACA N° 7

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	-	-	-	-	-	no registró
2	27	50,5	108	13	2,06	-
3	20	23	49,2	10	1,59	-
4	27	47	100,3	16	2,55	-
5	-	-	-	-	-	no registró
6	36	51	109	14	2,22	-
7	63	68,5	146,5	15	2,48	-
8	45	51	109	14	2,22	-
9	-	-	-	-	-	no registró
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	36	65	139	14	2,22	-
From.	36,2	-	109	-	2,18	-

PLACA N° 8

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	27	52	111	22	3,50	-
2	45	31	67,4	17	2,70	-
3	27	41	87,0	17	2,70	-
4	45	28	60	17	2,70	-
5	45	37,5	80,3	12	1,91	-
6	20	35	75	16	2,55	-
7	36	20	42,8	5	0,7	-
8	36	76,5	163,5	12	1,91	-
9	-	-	-	-	-	no registró
10	63	51	109	7	1,11	-
11	36	40,5	86,5	15	2,48	-
12	45	71	152	26	4,14	-
Prom.	37,7	-	92	-	2,42	-

PLACA N° 9

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	27	33	70,6	15	2,48	-
2	36	51	109	10	1,59	-
3	-	-	-	-	-	despegó
4	-	-	-	-	-	-
5	54	56	120	15	2,48	-
6	63	65	139	10	1,59	-
7	-	-	-	-	-	no registró
8	-	-	-	-	-	-
9	36	62	132,7	12	1,91	-
10	-	-	-	-	-	no registró
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	" "
Prom.	43,1	-	112	-	2,00	-

PROMEDIO GENERAL DEL METODO 3

Díámetro	36 μ
Tensión	102 gr.
Elasticidad	2,40 mm

M A T U D O 4

(H.R.A.: 70 - 80%)

PLACA N° 1

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	36	20,5	43,9	7,5	1,19	-
2	36	16,5	35,4	8	1,27	-
3	54	51,5	110	25	3,98	-
4	18	39,5	84,5	14	2,22	-
5	-	-	-	-	-	no registró
6	27	32,5	69,5	12	1,91	-
7	27	37,5	80,3	14	2,22	-
8	36	40	85,5	10	1,59	-
9	45	34	72,9	20	3,18	-
10	36	35	75	12	1,91	-
11	36	31,5	67,5	10	1,59	-
12	-	-	-	-	-	no registró
Prom.	35,1	-	72,45	-	2,106	-

PLACA N° 2

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	63	68	145,5	23	3,66	-
2	45	55,5	119	21	3,34	-
3	27	40,5	86,5	23	3,66	-
4	81	51	109	19	3,01	-
5	18	32	68,5	11	1,75	-
6	36	41	82,7	15	2,48	-
7	18	37	79	9	1,43	-
8	27	34	72,5	11	1,75	-
9	36	18	38,5	6	0,95	-
10	27	39,5	84,5	16	2,66	-
11	30	36,5	78	11	1,75	-
12	54	41	82,7	11	1,75	-
Prom.	38,5	-	87,3	-	2,36	-

PLACA N° 3

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	36	40,5	86,5	13,5	2,15	-
2	45	38	81,3	11	1,75	-
3	-	-	-	-	-	despegó
4	-	-	-	-	-	"
5	54	58	124	19	3,01	-
6	18	47	100	15	2,48	-

PLACA N° 3 (cont)

P	D	O	T	A	E	Observaciones
7	18	49	104	10	1,59	-
8	36	61,5	131,5	27,5	4,38	-
9	-	-	-	-	-	no registró
10	-	-	-	-	-	-
11	36	38	81,3	16	2,55	-
12	20	33	70,5	8,5	1,35	-
Prom.	33,9	-	97,3	-	2,38	-

PLACA N° 4

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	45	30	64,1	10	1,59	-
2	27	25,5	54,5	13,5	2,15	-
3	-	-	-	-	-	no registró
4	27	57	122	21	3,34	-
5	20	37	79	18	2,86	-
6	36	36	77	10	1,59	-
7	-	-	-	-	-	no registró
8	27	36	77	18	2,86	-
9	-	-	-	-	-	desregó
10	27	37	79	15	2,48	-
11	36	38	81,3	17	2,70	-
12	18	42	89	17,5	2,78	-
Prom.	29,2	-	80,3	-	2,48	-

PLACA N° 5

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	27	43	92	16	2,55	-
2	27	31	66,4	7	1,11	-
3	25	18	38,5	5	0,79	-
4	54	52,5	112,1	13	2,06	-
5	23	33,5	71,5	15	2,48	-
6	54	50,5	108	15	2,48	-
7	23	22	47,1	9	1,43	-
8	27	55	117,5	8	1,27	-
9	36	40,5	86,5	14	2,22	-
10	18	22,5	48	13	2,06	-
11	45	40	85,5	14	2,22	-
12	18	34,5	74	13	2,06	-
Prom.	31,4	-	78,9	-	1,89	-

PLACA Nº 6

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	18	39	83,4	16	2,55	-
2	36	46,5	99	14,5	2,30	-
3	27	19	40,7	12	1,31	-
4	27	41,5	89	11	1,75	-
5	18	30,5	65,5	5	0,79	-
6	36	36	77	10	1,59	-
7	27	36,5	78	7	1,11	-
8	27	10,5	22,4	5,5	0,82	-
9	23	20,5	43,9	16	2,55	-
10	36	45,5	97,2	6	0,95	-
11	27	20,5	43,9	6	0,95	-
12	18	19	40,6	11,5	1,83	-
Prom.	26,7	-	65	-	1,59	-

PLACA Nº 7

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	20	36,5	78	9,5	1,51	-
2	58	45,5	97,5	16	2,55	-
3	27	18	38,5	21	3,33	-
4	41	27	57,5	7	1,11	-
5	36	34	72,5	9	1,43	-
6	18	27	57,7	8	1,27	-
7	27	30	64	12	1,91	-
8	41	55	117,5	12	1,91	-
9	27	52	111	22	3,50	-
10	27	25	53,5	7,5	1,19	-
11	27	53,5	114,3	10	1,59	-
12	27	49	105	15	2,48	-
Prom.	31,3	-	80,5	-	1,97	-

PLACA Nº 8

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	54	42,9	91	14	2,22	-
2	72	36	77	15	2,48	-
3	20	28,5	61	10	1,59	-
4	-	-	-	-	-	despegó
5	20	41	87,8	16	2,55	-
6	54	40	85,5	15,5	2,46	-
7	81	28,5	61	11	1,75	-
8	36	34,5	73,9	16	2,55	-
9	-	-	-	-	-	despegó
10	-	-	-	-	-	-
11	30	41	87,9	11,5	1,83	-
12	27	57,5	123	16	2,55	-
Prom.	43,6	-	83	-	2,24	-

PLACA Nº 9

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	-	-	-	-	-	no registró
2	-	-	-	-	-	" "
3	-	-	-	-	-	" "
4	-	-	-	-	-	" "
5	18	29	62	11	1,75	-
6	27	43	92	20	3,18	-
7	36	37	79,5	12	1,91	-
8	40	40	85,7	11	1,75	-
9	36	32,5	69,5	7	1,11	-
10	18	57,5	123	18	2,86	-
11	36	39,5	84,5	13	2,06	-
12	36	46,5	99,5	15	2,48	-
Prom.	30,7	-	87,1	-	2,14	-

PROMEDIO GENERAL DEL METODO 4

Diámetro	33,4 μ
Tensión	81,3 gr.
Elasticidad	2,12 mm

Se comprobó también la resistencia y tensión del "china grass", para así tener una idea de su asombrosa resistencia cuando la fibra está sin desgomar. Se hicieron 10 ensayos en iguales condiciones de trabajo, variando sólo el resorte, se usó el de 400 gr.- (equiv.: 2,191 mm = 10 gr.) Los resultados son los siguientes:

P	D	O	T	A	E	Observaciones
1	90	36	164	8	1,27	-
2	90	50	228	9	1,43	-
3	90	41,5	189,5	5	0,79	-
4	90	52,5	240	9	1,43	-
5	36	23,5	107,1	6	0,95	-
6	27	23,5	107,1	5,5	0,82	-
7	36	86	402	8,5	1,35	-
8	180	89	407	7,5	1,19	-
9	180	34	155,5	6,5	1,07	-
10	180	81	370	9	1,43	-
Prom.	99,9	-	237,02	-	1,171	-

Por medio de las pruebas físicas, se vé que todos los métodos aproximadamente coinciden en lo que respecta a tensiones y elasticidad.-

Pudiera haber una excepción con el método 3, pero eso se puede justificar, debido a que en esos momentos, se trabajó con un alto grado de humedad ambiente. Se comprueba así que con la humedad la fibra aumenta su resistencia.-

Se prosce entonces a seleccionar un método; se elige el método 4, pues los reactivos con los cuales se trabajan son más económicos y además, en el segundo paso se omite la reducción en medio alcalino.-

Con éste método se hace el agotamiento de baño.-

AGOTAMIENTO DE BAÑO.- Se utilizaron para ésta operación las cantidades correspondientes de detergente y CO_3Na_2 para el desgomado de 25 gr. de fibra.- A.B. 1:40.-

Se observa que el mismo baño sirve para desgomar 75 gr. de fibra, agregado a intervalos, según el tiempo ya visto, en partes de 25 gr. cada una. Es decir que por tres veces consecutivas el baño es apto para un desome bueno.-

Una cuarta operación en el mismo baño no conviene, pues se tardaría mucho más tiempo y el desgomado no sería bueno.-

Reforzar el baño tampoco es conveniente debido a la cantidad de sedimento que queda.-

Es importante observar que la fibra en cada desgomado, es decir luego de ésta operación conjuntamente con el respectivo lavado, pierde aproximadamente de 30 a 40% de su peso.-

C O N C L U S I O N E S

1.- Se puede afirmar con certeza, luego de las experiencias hechas, que el tratamiento con álcali directos, si bien no son ineperantes, no conducen al desgomado total de la fibra.-

2.- Con ataque de mayor concentración, siempre a la temperatura de ebullición, podría llegarse a una limpieza perfecta, pero aunque la fibra se muestra muy resistente a los álcalis si bien no se disgregaría, se debilitaría considerablemente su resistencia, al mismo tiempo que perdería considerable cantidad de fascículos debido al efecto mecánico del lavado.-

3.- Es evidente que el álcali para su mejor desempeño como agente desgomante, tiene que ser ayudado por una sustancia que disminuya la tensión superficial del baño, para así penetrar más íntimamente en la parte cementada que hay entre la fibra propiamente dicha y sus impurezas.-

4.- En base a todas estas consideraciones, se puede cómodamente llegar al desgomado perfecto de la fibra, pero hay que tener en cuenta también no prolongar demasiado la ebullición.-

5.- Los tratamientos con ONa ó CO_3Na_2 son indistintos, pero se ha preferido este último debido al reducido costo del mismo.-

6.- Hay que hacer notar que, la relación de baño con la cual se ha trabajado es industrialmente no aplicable, debido al gran volúmen que habría que usarse; por lo tanto se aplicaría en la industria la circulación forzada, pero sin presión.-

7.- Es aconsejable también para mayor comodidad en las posteriores etapas, cuando se vá a trabajar al ramo mecánicamente, poner el "china grass" en forma de madejas paralelas, para así no tener muchas dificultades en el peinado y al mismo tiempo la mínima pérdida de fibras.-

8.- Los baños para el desgomado pueden utilizarse por tres veces consecutivas.-

9.- En éste trabajo se dá un método completo con buenos resultados

para el proceso de formación de un hilo utilizable.-

H. J. Margherita

H. J. Margherita

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

- (1).- CIBA REVISTA. N° 123. Nov. 1957. Vol. 11.-
- (2).- MATTHEWS. Textile Fibers.-
- (3).- GUILLEN, Pedro M. Ing. Agr. Cultivos Industriales Textiles.-
- (4).- KEMPSKI, Emilio Dr. Rev. Textil. Mayo 1945. AÑO XL. N° 232.-
(Art.: El cultivo del ramio en la Argentina, su pasado, presente y futuro).-
- (5).- SEALE CH.C., LANGSHAW E.C., JOYNER F.J. Agronomic studies of ramie in the Florida Everglades. Bull. 525. Sep. 1953.-
- (7).- ANUARIO DE LA DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA DEL MINISTERIO DE HACIENDA. 1942.-
- (8).- LA GACETA TEXTIL. AÑO XXIV. N° 284. Oct. 1958.-
- (9).- KEMSAI, E. Dr. "Acción Industrial" 4 Sep. 1945.-
- (10).- DEWEY LISTER H.- Fibras Vegetales y su producción en América; Publicado por Of. Cooperación Agrícola de la Unión Panamericana. Washington Dic. 1941.-
- (11).- BIRD A. y WILKIS W., El ramio, una fibra antigua con un nuevo y brillante porvenir. Rev. Bolsa de Comercio de Rosario. Julio 15, 1946. AÑO XXXIV. N° 818.-
- (12).- PERCOTTI G. Ing. Agr.. Boletín de la Dirección de Cultivos Especiales.-
- (13).- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Art. Ramio. Rev. Maquinarias para la Manipulación de fibras Vegetales largas. Roma, Italia. Marzo 1954. N° 26.-
- (14).- ROFFRAYOR CARCAJ J., Art. Rev. Textil.-
- (15).- PRESTON JOHN MASSEY, Modern Textile Microscopy.-
- (16).- ANUARIO DE LA SOCIEDAD RURAL ARGENTINA. Buenos Aires T. 23. Máquinas Descortezadoras.-
- (17).- FELICIEN MICHOTTE, La ramie.-
- (18).- THE SOIL SCIENCE SOCIETY OF FLORIDA. Proceedings. V.XIV. 1954
- (19).- COSS H.T. y TAYLOR J.L., Ramie Today.- V.X. N° 14. Agosto. 1948

FOENSA

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero reconocimiento por la colaboración prestada por la firma C.O.P.I.S.A. (Corporación Oberá. Productora Industrial. Sociedad Anónima.), la cual me ha facilitado con total desinterés, la materia prima necesaria para las investigaciones realizadas; y a I.N.T.I. (Instituto Nacional Tecnológico Industrial), quien ha puesto a mi disposición los laboratorios de Ensayos Físicos; contribuyendo ambos al desarrollo normal del presente trabajo.-