

Tesis de Posgrado

Estudio sobre la fibra del fruto de la *chorisia speciosa* y *chorisia insignis*

Bonavia de Guth, Edith Micaela

1957

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:

Bonavia de Guth, Edith Micaela. (1957). Estudio sobre la fibra del fruto de la *chorisia speciosa* y *chorisia insignis*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0920_BonaviadeGuth.pdf

Cita tipo Chicago:

Bonavia de Guth, Edith Micaela. "Estudio sobre la fibra del fruto de la *chorisia speciosa* y *chorisia insignis*". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1957. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0920_BonaviadeGuth.pdf

UNIVERSIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ESTUDIO SOBRE LA FIBRA DEL FRUTO DE LA
CHORISIA SPECIOSA Y CHORISIA INSIGNIS

TESIS: 920

Abril 1957
BUENOS AIRES

Trabajo de tesis
presentado por:
EDITH M. BONAVIA

Agradezco al Dr. ADOLFO MONTES el padrinazgo del trabajo, así como al Dr. ANDRES FORTUNATO y al Dr. LUIS PARDO, el asesoramiento tan cordialmente prestado.

Hago extensivo también mi agradecimiento al personal del laboratorio de la Dirección de Bosques del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, y a las firmas que tan gentilmente prestaron su colaboración, permitiendo efectuar el trabajo.

ESTUDIO SOBRE LA FIBRA DEL FRUTO DEL PALO BORRACHO

Esporádicamente aparece en la literatura nacional consejos sobre la conveniencia de industrializar la fibra que produce el Yuchan o Palo Borracho, pero esto sería solamente posible si se dedica atención al cultivo de este árbol, pues en su estado natural, ninguna explotación sería posible, por cuanto resultaría poco económica.

Si se quiere aprovechar esta especie para su industrialización será necesario cultivarla artificialmente, como se hace en Java con el Kapoc (*Eriodendron Anfractuosum* DC), árbol que pertenece a la misma familia que el Yuchan, para conseguir así árboles más bajos, alineados, que faciliten la cosecha y la abaraten.

El yuchan era conocido por los quichuas que lo denominaban Yuchanpi y las tribus guaraníes del Chaco que llaman a este árbol Samahu usaban sus troncos para sus prácticas de encantamiento, rizando el tronco por un extremo y en el otro excavaban un agujero que llenaban de agua y luego tapaban con un cuero de corzuela, haciéndolo sonar con un palo como un tambor, produciendo un ruido monótono y de gran persuasión.

DESCRIPCION BOTANICA

El género *Chorisia* se compone de las especies americanas de la familia de las Bombáceas, dicha familia comprende ciento diez especies de las cuales ochenta y siete son americanas y habitan en las regiones tropicales y subtropicales. En la República Argentina existen dos especies de *Chorisia*; la que habita la región Noroeste es la especie *Chorisia Insignis* y las que vegetan en el noreste del país que es la *Chorisia Speciosa* St. Hil. Esta última especie crece también en el Paraguay y Brasil donde se conoce con el nombre vulgar de Paineiras en el centro y sud y Barrigada en los estados del norte de la misma república.

SAMOHU

Chorisia Speciosa St. Hil.

Esta especie forestal es indígena y se halla ubicada en dos de las regiones fitogeográficas de nuestro país, que son; la de la Selva Misionera y la del Parque Chaqueño Zona Oriental.

Puede alcanzar hasta veinte metros de altura y un metro de diámetro. El fuste, de ocho a diez metros de largo, puede ser cilíndrico o cónico y sólo en algunos casos adquiere forma de botella. La corteza es más o menos lisa, de color verde grisáceo y a veces presenta agujones cónicos. Las hojas son caducas, alternas, digitadas (compuestas generalmente por cinco a siete folíolos con el margen aserrado) y están sostenidas por largos pecíolos. Las flores aparecen durante el verano; poseen pétalos de color rosado y con estrías rojizas. El fruto es una cápsula coriácea, piriforme u oblonga, de más o menos dieciocho centímetros de largo por más o menos cinco centímetros de diámetro, con la superficie lisa y de color pardo a la madurez, su interior está completamente ocupado por largas fibras blancas y sedosas, cuyo conjunto recibe el nombre de paina, que envuelven a numerosas semillas.

Distribución geográfica por provincias; Misiones, Chaco y Formosa.

YUCHAN

Chorisia Insignis H.B.K.

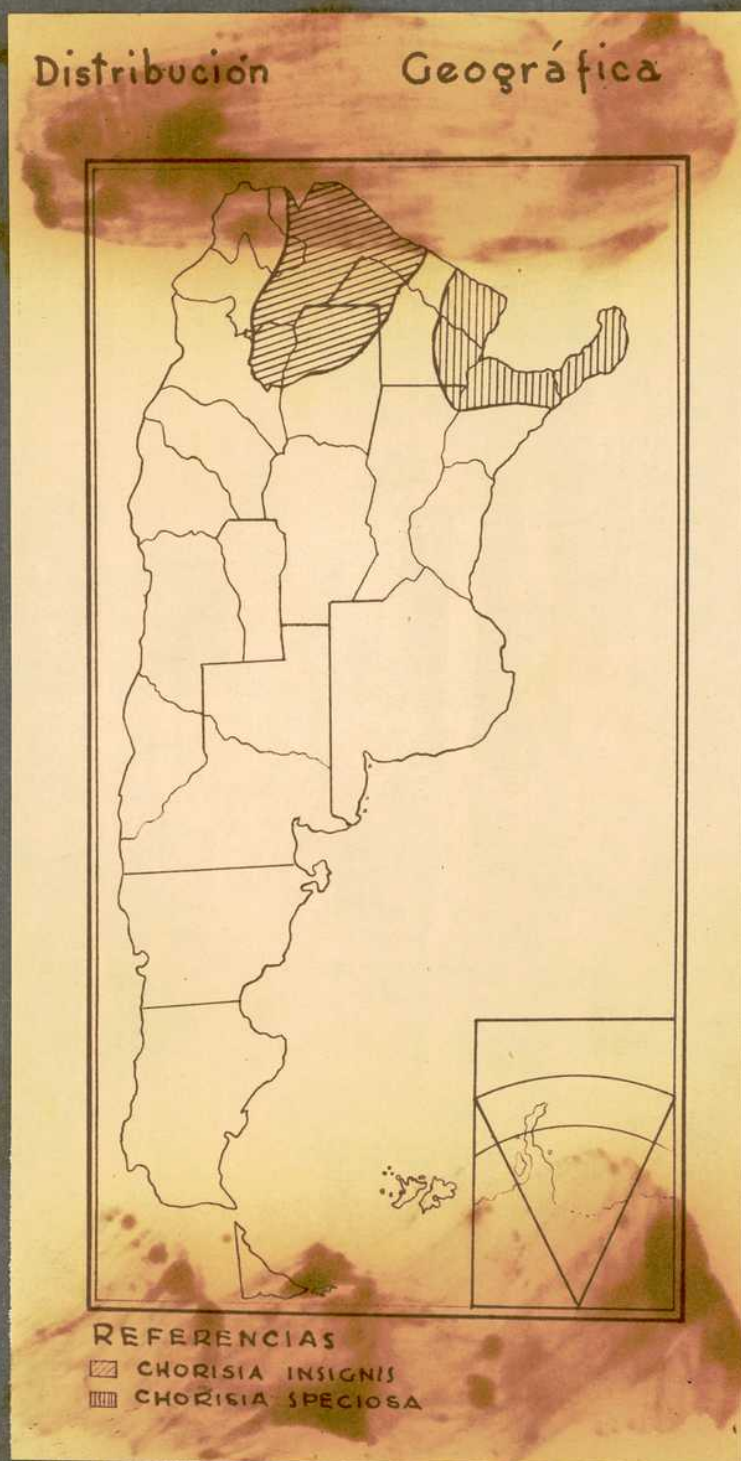
Es una especie forestal indígena que se encuentra representada en dos regiones fitogeográficas; la del Parque Chaqueño Zona Occidental y la de la Selva Tucumano-boliviana.

Puede tener alrededor de 15 metros de altura y 0,60 a 2 me-

FORMOSA.

///tros de diámetro. El fuste es cilíndrico o en forma de botella y de 5 a 8 metros de largo. La corteza es más o menos lisa, de color verde grisáceo y generalmente posee agujones de forma cónica. Las hojas son caducas, alternas, digitadas (compuestas en la mayoría de los casos por 5 a 7 folíolos con el margen aserrado en la parte superior o entero) y están sostenidas por largos pecíolos. Las flores son muy llamativas, de color blanco cremoso y aparecen durante el verano. El fruto es una cápsula coriácea, piriforme u oblonga, de 10a 15 cm de largo por más o menos 6 cm de diámetro, con la superficie lisa y de color pardo a la madurez, al abrirse muestra en su interior gran cantidad de fibras largas, blancas y sedosas, cuyo conjunto recibe el nombre de paina, y que se hallan envolviendo a las semillas.

Distribución geográfica por provincias: Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy.



EL FRUTO

Cuatro grados distintos
de madurez
Chorisia speciosa



FIBRA MADURA



Cuatro grados distintos de madurez - *Chorisia insignis*

CONSIDERACIONES GENERALES

La cosecha debe efectuarse, cuando se quiere aprovechar la fibra, cuando está a punto de abrirse, lo que sucede en el mes de Agosto. Un árbol de buen desarrollo produce de 500 a 600 frutos. Un hombre puede cosechar término medio 6.000 a 8.000 frutos diarios. Cada fruto produce término medio 5 gramos de fibra, por lo tanto un árbol puede dar tres kilos de fibra y aproximadamente la misma cantidad de semilla.

Sería poco económico separar la fibra a mano, pero para este fin se pueden emplear las máquinas empleadas en Java para la separación del Kapok. Estas consisten en cajas rectangulares colocadas horizontalmente o verticalmente a través de las cuales pasa a cada lado o puesto un eje que lleva clavos o paletas. De dos o más lados de la cámara se extienden otras paletas que no tocan a las anteriores, sino que pasan a pocos centímetros enfrente de ellas. Las paletas giratorias del eje están ajustadas de la misma manera que las hélices de un vapor; correspondiéndole a la fibra pasar desde el extremo de la cámara por donde entra, al extremo opuesto por el cual sale; algunas máquinas están provistas de un abanico colocado al frente del orificio de salida, que envía la fibra limpia a un gran receptáculo donde la deposita como copos de nieve. Las semillas caen por una abertura de la base impulsadas por el movimiento de las paletas. Una máquina de este tipo puede separar 180 kilogramos de fibra por hora con un motor de $1\frac{1}{2}$ caballo, que da 600 revoluciones por minuto.

Al embalarla no debe presionarse mucho, pues una presión mayor de 100 kg por metro cúbico rompe las fibras, que pierde su elasticidad y reduce su poder de flotación. El producto de Java es muy superior al de cualquier otro país, debido a que la recolección de la cosecha, así como la limpieza y el embalaje, se hace por expertos obreros y con medios eficientes.

La fibra que se produce en el centro de los frutos de estas Chorisia, a lo largo de la placenta que encierra la semilla, es muy semejante a la que produce un árbol de la misma familia, el Eriodendron anfractuosum, y que se conoce en el mercado mundial con el nombre de Kapok, y que los ingleses llaman silk-cotton, algodón sedoso, como asimismo es similar a la fibra obtenida del árbol del mismo género Chorisia Speciosa y que en el Brasil se denomina paina.

Todas estas fibras tienen un gran valor para el relleno de colchones y almohadones, tiene la ventaja de no apelmazarse como la lana, además de ser aislador del calor y del frío y ruidos, es imputrescible y no arida parásitos. Tienen un gran poder de flotabilidad. Textilmente tienen muy poca adherencia, aún cuando ha sido posible hilarlas. En Holanda y Francia se emplea actualmente la tela de Kapok javanés en la confección de uniformes para el ejército.

Respecto a la semilla de Yuchán, produce un 28% de aceite. La densidad de la madera de Yuchán es de 0.228. Es porosa y fácil de cortar cuando verde, se emplea para la construcción de canoas, bateas y cajas de embalaje.

Todos los ensayos siguientes se han efectuado sobre dos muestras, una de Chorisia Insignis y otra de Chorisia Speciosa, procedentes ambas de estaciones pertenecientes al Ministerio de Agricultura. En ambas fueron enviadas las capsulas completas, habiéndose procedido a la separación de la fibra a mano y cuarteado la muestra convenientemente, para evitar las posibles diferencias por distinta madurez del fruto. De cada especie se contó con la fibra de los frutos contenidos en sendas bolsas de 25 kilogramos.

EXAMENES FISICOS Y QUIMICOS

Examen microscópico de la fibra:

La observación directa al microscopio en vista longitudinal, fué hecha primeramente sobre una gota de glicerina. Observóse una fibra cilíndrica, sin secciones ni segmentaciones, de paredes completamente lisas, transparentes, y muy finas, rodeando un lumen muy ancho,

en el interior del cual se presentaban burbujas de aire, o posibles gotas. Queriendo discernir cual era la realidad de estas dos posibilidades, así como poder decidir si se trataba de un menisco cóncavo o convexo, se hicieron posteriores observaciones con fibra embebida en agua por semanas (se usó fibra utilizada en los ensayos de flotación) en la convicción de que si la fibra se embebía en ella, tales burbujas deberían desaparecer, pero las burbujas seguían observándose. Podría concluirse de esto que las burbujas no son internas al canal sino efecto óptico por distinto espesor del medio al estar la fibra más o menos aplastada. Queriendo comprobar esto se sumergió durante semanas la fibra en líquidos que al secar dan cristales coloreados, se usó sulfato de cobre y dicromato de potasio, pensando que si el líquido llenaba el lumen, secándolo luego en estufa, por la cristalización podía concluirse si era interna o externa a la fibra, desgraciadamente la experiencia no dió ninguna luz. Personalmente tiendo a creer que se debe a un efecto óptico no inherente a la fibra, pues si son burbujas o gotas de algún líquido (podríamos pensar quizá humedad), en cualquiera de los dos casos debería observarse diferencia en fibras secadas a la estufa, en fibras naturales o en fibras que han sido impregnadas, mientras que esto no sucede en realidad. Se hicieron posteriormente observaciones sobre vaselina, para anular la posible introducción instantánea de líquido que necesariamente tiene que usarse como medio, observándose siempre el mismo fenómeno.

La observación en corte perpendicular en impregnación de parafina, nos permitió constatar que la sección es circular, a veces algo aplastada con pequeñas irregularidades ocasionales, no observándose ningún otro detalle de significación. Aquí se pudo confirmar, paredes muy finas, y lumen que abarca casi la totalidad de la fibra.

Medición de la longitud:

Siendo las fibras demasiado largas para medirlas microscópicamente y demasiado cortas para una medición directa, la determinación se hizo de la siguiente manera; se tomó la cantidad de fibra que entra en un mismo receptáculo, es decir aproximadamente a igualdad de volumen, se separa el total en el mismo número de mechones y de cada mechón se toma con una pinza un pequeño haz de fibras que se coloca sobre una superficie plana de terciopelo negro tomando un extremo del haz con el canto de un portaobjeto y extendiéndolo en el otro sentido para anular en lo posible el error posterior de lectura por ondulamiento de la fibra. Luego se hace la medición de la longitud directamente en milímetros. En nuestra experiencia se hicieron 80 mediciones obteniéndose los siguientes datos; *Cherisia Insignis* sobre 80 lecturas mínima 6 mm, máxima 25 mm, siendo la longitud más veces encontrada 20 mm.

LECTURAS

17	23	16	14	20		
24	8	6	14	15		
20	15	16	21	18	Longitud entre	Nº de lec.
18	6	20	6	15		
15	14	22	18	16	6 y 10 mm	11
25	19	24	18	15		
24	22	22	22	12	10 y 15 "	16
20	20	20	21	8		
21	16	11	20	8	15 y 20 "	38
18	20	6	8	22		
18	20	20	18	19	20 y 25 "	15
19	7	18	14	20		
18	17	14	14	22	Longitud más probable;	20mm
20	24	20	17	10		
10	17	15	15	17		
16	16	20	17	20		

Chorisia Speciosa sobre 80 lecturas, mínima 5 mm máxima 28, siendo la longitud más veces encontrada 20 mm.

LECTURAS

					Longitud entre	Nº de lec.
6	18	17	12	15		
15	19	16	21	17		
10	11	19	11	10		
6	21	21	14	25	5 y 10 mm	13
7	14	23	17	18		
23	24	22	16	23	10 y 15 "	16
15	20	18	20	20	15 y 20 "	35
20	17	15	24	11		
20	18	20	12	15	20 y 28 "	16
20	20	20	20	15		
15	20	17	10	18		
9	21	20	16	17		
23	15	20	21	10		
24	10	18	18	20	Longitud más probable: 20 mm	
19	20	9	19	28		
15	6	21	5	7		

Medición del espesor:

La medición del espesor se hizo con un aumento de 500 diámetros pudiéndose observar entonces que el diámetro no es parejo sino por el contrario la fibra posee en la extremidad superior un abultamiento pequeño, como cabeza, para mantener su espesor medio casi todo a lo largo y luego en los últimos tramos se afina para terminar casi en punta con un grosor de 0.016 a 0.02mm. No se notó diferencia entre la fibra de las dos especies; así como tampoco hay mucha diferencia en fibras de mechones cortos y largos.

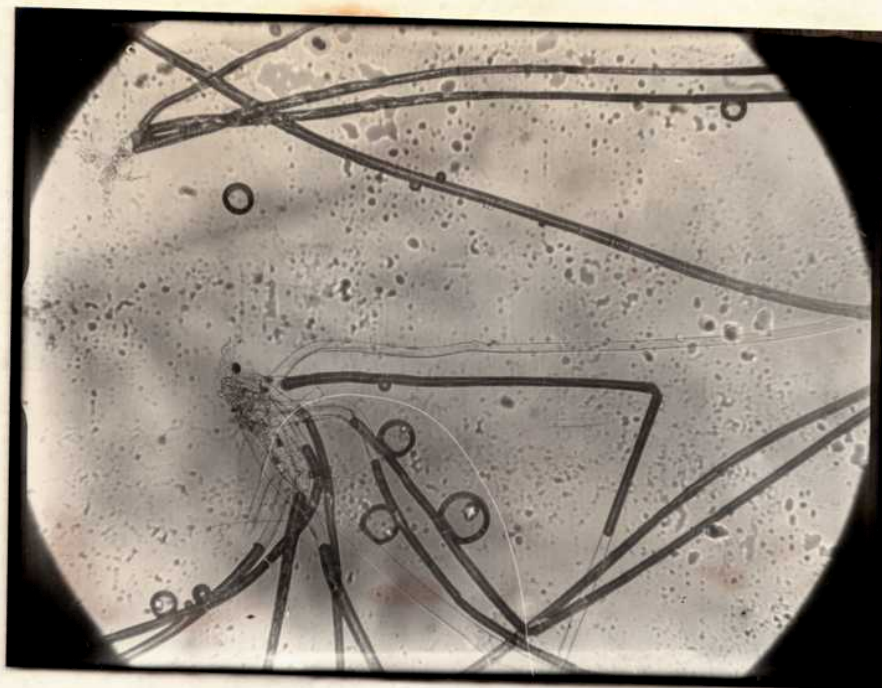
Grosor de la fibra en la *Chorisia Speciosa* e *Insignis*

<i>Chorisia Speciosa</i>	Grosor	<i>Chorisia Insignis</i>
1%	0.016 mm	1%
2%	0.020 "	1%
4%	0.0244 "	4%
7%	0.028 "	3%
11%	0.032 "	4%
13%	0.036 "	7%
14%	0.040 "	10%
14%	0.044 "	14%
14%	0.048 "	20%
8%	0.052 "	10%
5%	0.056 "	6%
5%	0.060 "	11%
3%	0.064 "	3%
-	0.068 "	1%

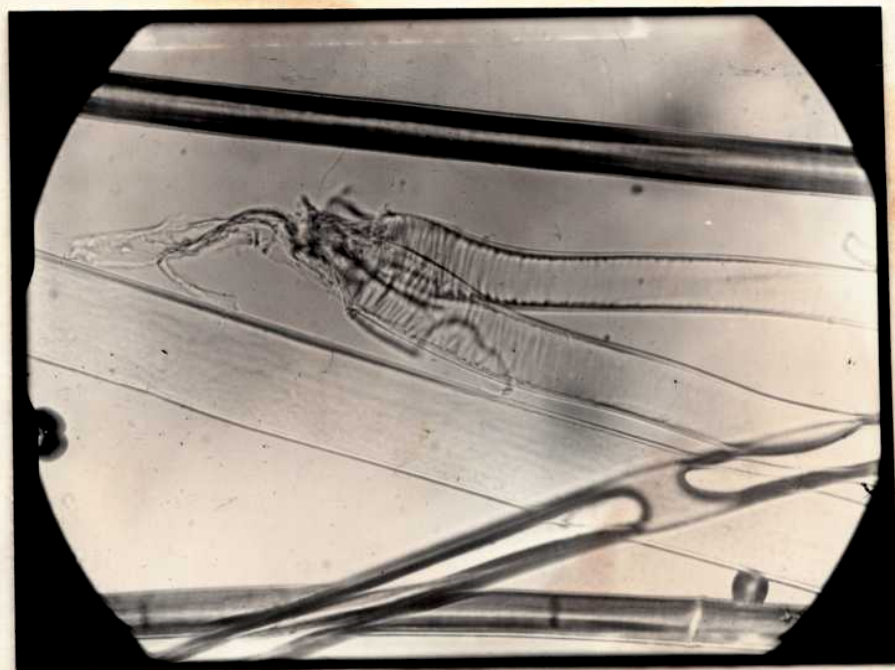
Grosor mínimo: 0.016

Grosor máximo: 0.07

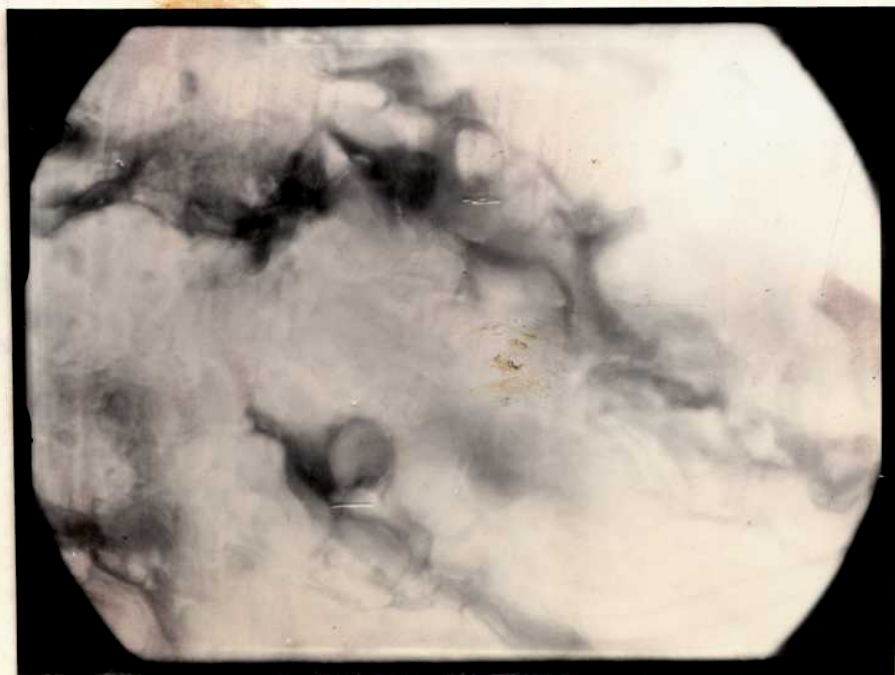
Grosor más probable: 0.048 mm



Vista longitudinal con 500 aumentos. En el centro dos hebras en su nacimiento, con el engrosamiento o cabeza



Vista en corte de una impregnación en parafina con fibra teñida en azul. Aumento de 500, con 2 secciones en el campo



ESTUDIOS QUÍMICOS DE LA FIBRA

La fibra del fruto de las *Chorisia* está constituida en su mayor parte por celulosa. Este elemento está asociado a otros constituyentes, tales como: pentosanos, lignina, cuerpos grasos y ceras, materias colorantes y sustancias minerales.

Determinación de la celulosa total:

Se usó el método del cloro de Cross y Bevan, por ser el más generalizado y haber encontrado en la bibliografía los datos de fibras similares según este método.

El método consiste en poner en contacto la fibra humedecida con una corriente de cloro, el cual reacciona con la lignina formando compuestos amarillos que son sobretodo compuestos de sustitución y tetraclorados, con producción simultánea de ácido clorhídrico. Estos compuestos son luego eliminados por ebullición con una solución de sulfito de sodio. Cuando la fibra queda bien blanca y no hay más reacción de lignina, se da por terminado el ataque lavando y secando la fibra restante y finalmente pesando.

Método de operación seguido:

Se pesaron aproximadamente dos gramos de fibra, se hirvieron durante 2 a 3 minutos con una solución de hidróxido de sodio 1 %, manteniendo el volumen constante. La fibra bien lavada, prensada y mojada se colocó en el vaso con tapón esmerilado del aparato, refrigerando externamente con agua fría. Se hizo pasar una corriente de cloro lavado, la fibra cambió de color a amarillo claro. Para asegurar una reacción completa se dejó la fibra durante 30 minutos con un burbujeo normal de cloro. Luego se desconectó el vaso del aparato, se lavó bien la fibra una o dos veces con agua y luego se trató con una solución de sulfito de sodio al 2 %. La solución fué poco a poco calentada hasta llegar a ebullición. Se agregó una cantidad de hidróxido de sodio para llegar al 0.2 % y se continuó hirviendo durante cinco minutos. Luego de lavarse bien con agua, se colocó nuevamente en el aparato, se dejó pasar una corriente de cloro por diez minutos, y se procedió así hasta que al agregar el sulfito no adquirió coloración violeta, es signo de que la lignina ha sido totalmente disuelta, entonces se deja digerir con agua caliente durante tres minutos a baño maría y se lavó con agua también caliente hasta eliminación de toda sustancia ácida, que son fuertemente retenidas. Se lavó con alcohol y se hizo secar en estufa. Por diferencia de pesada del filtro se tiene la celulosa total. El cálculo se hizo sobre materia seca.

DETERMINACION DE ALFA, BETA Y GAMMA CELULOSA:

La proporción de celulosa total constituye ya un buen índice de la calidad de una fibra, pero el conocimiento de la naturaleza misma de esa celulosa es un factor mucho más importante en la interpretación de las posibilidades industriales de esa fibra.

Se distinguen tres formas técnicas de celulosa, que se han designado por las letras alfa, beta y gamma en el orden decreciente de sus resistencias a los reactivos químicos. La alfa celulosa es la más resistente, puesto que una solución de hidróxido de sodio al 18 % no la altera.

Determinación de alfa celulosa:

Se determinó la alfa celulosa gravimétricamente con el siguiente método: La celulosa total se coloca en un vaso de 50 centímetros cúbicos de hidróxido de sodio al 17.8%, a 20° exactamente. La celulosa se aplasta y disgrega por medio de una varilla de vidrio y se deja 25 minutos a 20°. Luego se echan 150 centímetros cúbicos de agua a 20° y se agita hasta homogeneizar. Después de 5 minutos se aspira a la trompa y se lava con más agua a 20° (aproximadamente 1 litro). En el líquido de filtrado se buscan las fracciones beta y gamma. La alfa celulosa sobre el filtro se lava con una mezola de 90 centímetros cúbicos de agua y 10 centímetros cúbicos

de ácido acético glacial, dejándolo caer lentamente. Luego se lava con un litro de agua hirviente, luego es bien prensada y secada a 105°.

Determinación de beta y gamma celulosa:

Las soluciones conteniendo las fracciones de beta y gamma celulosa fueron concentradas a 1000 cc a baño maría y divididas en dos fracciones. En una porción de 500 cc, 50 cc son titulados empleando 5 cc de bicromato de potasio. El calculo da la suma de los porcentajes de las celulosas beta y gamma. La otra porción de 500 cc. es llevada a acidez por una solución de ácido sulfúrico al 10% usando como indicador una gota de metilorange, y agregando 5 cc de ácido en exceso. La acidificación precipita la celulosa beta que coagula y decanta después de un cierto tiempo. Cuando ha decantado en 50 cc del líquido límpido se titulan en la misma forma, dando el porcentaje de celulosa gamma.

Titulación:

Reactivos necesarios; solución de hidróxido de sodio al 17,5 %, exenta de carbonato. Solución de bicromato de potasio de 90 g. por litro. Sulfato ferroso amoniacal; 159,9 g se disuelven en agua agregando 5 cc de ácido sulfúrico al 10%, llevando todo a un litro 50 cc de esta solución corresponden a 0.1375 g de celulosa. Ferricianuro de potasio (como indicador): 1 g disuelto en 500 cc de agua.

La titulación sobre los 50 cc se hizo agregando 5 cc de dicromato y 60 cc de ácido sulfúrico, la mezcla se hace hervir durante 5 minutos, se refrigera con hielo y el exceso de dicromato es titulado con el sulfato ferroso amoniacal. Se hace un ensayo en blanco y por diferencia del dicromato se calcula la beta y gamma celulosa, sabiendo que 1 g de dicromato corresponde a 0.1375 de celulosa.

Determinación de gamma celulosa:

Una porción de 500cc se vuelve acida con una solución de ácido sulfúrico al 10%, usando metilorange como indicador, y luego se agregan 5 cc en exceso. La acidificación precipita la alfa celulosa que coagula y decanta después de un cierto tiempo. Una vez conseguido este se tomaron 50 cc y sobre ellos se tituló con sulfato ferroso amoniacal el resto de bicromato. (se agregaren como en el caso anterior 5 cc.).

DETERMINACION DE PENTOSANOS:

En la parte celulósica de las fibras vegetales, están incluidos otros constituyentes hidrocarbonados, los pentosanos. Estos producen por hidrólisis arabinosa y xilosa. Los pentosanos en la mayoría de las fibras vegetales están representados sobre todo por el xilano. Este glúcido es producido en la planta al mismo tiempo que la celulosa. Es más sensible a la acción de los ácidos y de los alcalis diluidos que la celulosa pura, a pesar de que posee una estructura similar a ella.

En general en las fibras vegetales puede decirse que el porcentaje de pentosanos está en razon inversa a la resistencia dinámétrica de la fibra.

El dosaje de los pentosanos no puede efectuarse directamente. Su determinación se funda sobre la cantidad de furfural que se obtiene por destilación con ácidos. El método universalmente adoptado como método normalizado consiste en hacer hervir el producto con ácido clorhídrico al 12%. El destilado es llevado a la velocidad de 30 cc cada 10 minutos, y se continúa hasta que el destilado no dé más la reacción del furfural. Se puede calcular que la xilosa da 56.5 % de furfural y la arabinosa 47%, siendo el rendimiento teórico de cada uno de 64%, esto es atribuido a que una

reacción es más lenta que la otra y que el furfural producido está más tiempo expuesto a la acción del ácido clorhídrico y sufre una descomposición por esta causa. Hay habitualmente una pérdida de furfural constante del 3% igual con el procedimiento standard o con sus modificaciones.

Método operatorio:

Para la destilación se usa un balón con cierres esmerilado y cierre totalmente de vidrio con ampolla de decantación acoplada y graduada en 30 cc. y con una altura de cuello de 6 cm. (aparato standard) tubo de destilación de 21 cm. que se conecta a un refrigerante de bolas vertical. Capacidad del balón 250 cc.

Sobre un gramo de muestra se agregan 100 cc de ácido clorhídrico al 12%, y el líquido es destilado con una velocidad de 30 cc. cada 10 minutos. Con igual velocidad se deja caer ácido clorhídrico gota a gota de la ampolla de decantación. Normalmente se obtiene todo el furfural en los primeros 270 cc del destilado. Sin embargo conviene constatar que no hay furfural en el destilado, probando una gota con el reactivo de anilina, con el cual da un color rosa. Si se hace la prueba con un papel embebido en el reactivo trazas de furfural dan una aureola rosa..

El furfural fué luego dosado por el método volumétrico.

Soluciones utilizadas:

Solución de hiposulfito 0.1 N, solución de ioduro de potasio al 10 %; solución de bromuro-bromato 0.2 N conteniendo 5.57 g de bromato de potasio y 50 g de bromuro de potasio por litro.

Sobre los 300 cc del destilado se agregan 50 cc de agua y alrededor de 250 g de hielo molido. Cuando la temperatura está alrededor de 0° se agregan 20 cc de solución bromuro-bromato agitando lo menos posible. El balón es tapado y agitado entonces enérgicamente, 5 minutos después se introducen 10 cc de ioduro de potasio al 10 %, se agita otra vez enérgicamente para permitir la acción de los vapores de bromo, y entonces el iodo libre se dosa con la solución de hiposulfito 0.1 N. Una determinación en blanco se efectúa sobre 270 cc de ácido al 12%, llevados a 350cc agregando hielo, el bromuro-bromato y los 20 cc exactos de ioduro de potasio y se titula como antecede.

El porcentaje de pentosanos es; $(1.03 (6.60 \times N (V2-V1)/W)-C$ donde C representa los productos volátiles dados por la celulosa, su valor es de 0.9 para 300 cc de destilado. N la normalidad del hiposulfito y W el peso de la muestra, después de la corrección de la humedad, de las cenizas y las resinas. El factor 1.03 corrige la pérdida de furfural durante la destilación. El factor 6.6 corresponde a $100 \times 0.048/0.727$ donde 0.048 es el peso de furfural correspondiente a 1 cc de tiosulfato N y 0.727 el factor teórico de correspondencia pentosanos-furfural. Este cálculo da para los pentosanos valores débiles, pero se prefiere esto a una corrección arbitraria donde la precisión es dudosa. Si se quieren valores comparables a los dados por las tablas de Kröber, donde la correspondencia pentosanos-furfural es supuesta 80/100, dando el factor de conversión 0.582, se puede utilizar la fórmula siguiente, que no tiene en cuenta la pérdida de furfural, ni la corrección de la celulosa;

$$\% \text{ de pentosanos} = 8.25 \times N \times (V2 - V1) / W$$

Con los resultados de las experiencias se buscaron los dos valores, según estas dos fórmulas, resultados que se anotan en las siguientes columnas.

DETERMINACION DE LIGNINA:

La lignina se encuentra como materia incrustante de la celulosa, en mayor o menor cantidad, en todas las fibras vegetales.

Su determinación consiste en la hidrólisis por ácidos minerales que eliminan todos los compuestos hidrocarbonados. Se sabe que la acción del ácido elimina los grupos acetilos y metoxilos de la lignina y quedan además residuos hidrocarbonados capaces de dar furfural. Además una parte del ácido es también retenida. Pero las perdidas y agregados se equilibran sensiblemente, ya que a pesar de que el producto obtenido no es idéntico a la lignina original, sin embargo su peso es equivalente al porcentaje de lignina.

Después de probar varios métodos, de los usados se adoptó para la determinación el método de Schwalbe por dar un producto fácilmente filtrable.

Método operatorio:

En un matraz de 500 cc se introducen alrededor de 0.5 g de material seco y extraído y se agregan 60 cc de ácido sulfúrico 72% y 15 cc de ácido clorhídrico al 18% en frío. Se agita energicamente hasta conseguir atacar la fibra enfriando el matraz debajo de agua a 15°. Se mantiene en lugar fresco durante 24 horas. Luego de este tiempo se lo diluye a 500 cc y se hace hervir la mezcla durante media hora. Sobrenadante en el líquido, queda un material compacto fácilmente filtrable de color marro claro.

Chorisia speciosa:

- 1.) 13.7 % sobre material seco y extraído.
- 2.) 13.1 % sobre material seco y extraído.

Chorisia insignis:

- 1.) 14.8 % sobre fibra seca y extraída.
- 2.) 14.3 % sobre fibra seca y extraída.

DETERMINACION DE LAS MATERIAS MINERALES:

Las cenizas se determinaron sobre aproximadamente 3 g de material, debiéndose tomar precauciones por la fácil combustión en llama y la liviandad del material.

Chorisia speciosa:

- 1.) 2.9 % sobre material seco.
- 2.) 3.1 % sobre material seco.

Chorisia insignis:

- 1.) 1.4 % sobre material seco.
- 2.) 1.5 % sobre material seco.

DETERMINACION DE LOS CUERPOS GRASOS Y CERAS:

Se sabe que las paredes de las fibras vegetales contienen en su superficie lo que comunmente se llaman cuerpos grasos, es decir sustancias extraibles por solventes tales como el eter, cloroformo o benceno, tricloroetileno.

Estos lípidos comprenden sobretodo ceras y cuerpos grasos propiamente dichos. Las determinaciones se hicieron sobre 2-3 g de material y para la extracción se usó tricloroetileno.

Chorisia speciosa:

- 1.) 1.04 % sobre material seco.
- 2.) 1.00 % sobre material seco.

Chorisia insignis:

- 1.) 1.4 % sobre material seco.
- 2.) 1.4 % sobre material seco.

Determinación de la humedad:

Chorisia speciosa:

- 1.) 9.8 %
- 2.) 10.0 %

Chorisia insignis:

- 1.) 10.5 %
- 2.) 10.8 %

La humedad es en cierta medida un índice de la sensibilidad de la fibra al ataque por los agentes de hidrólisis.

DETERMINACION DE LA ALFA, BETA HIDROLISIS Y MERCERIZACION:

Pérdida alfa, o alfa hidrólisis:

La fibra se pone a hervir 5 minutos (calculados a partir del momento que comienza la ebullición) con hidróxido de sodio al 1%, con refrigerante a reflujo. La fibra es luego lavada hasta sacar todo resto de álcali, acidificada, lavada nuevamente y luego pesada.

Pérdida beta, o beta hidrólisis:

Una porción es puesta a hervir durante una hora con hidróxido de sodio al 1%. En este caso la pérdida de peso comprende no solamente las sustancias eliminadas por disolución, sino también la parte hecha soluble por la acción degradante del álcali. La diferencia entre los valores obtenidos para alfa y beta hidrólisis indican la sensibilidad de la sustancia al ataque por el álcali.

Mercerización:

La fibra es dejada a la temperatura ordinaria en contacto con una solución de hidróxido de sodio (33 %) durante 1 hora. Luego es bien lavada con agua fría acidificada, lavada de nuevo, y se determina la pérdida de peso. El resultado indica la resistencia de la fibra a la acción de la solución concentrada de hidróxido de sodio.

	Alfa Hidrólisis	Beta Hidrólisis	Merceriz.
Chorisia Speciosa:			
1.)	31.5 %	35.5 %	32.8%
2.)	30.4 %	38.6 %	31.4%

Chorisia insignis

1.)	31.6 %	38.8 %	30.6 %
2.)	30.8 %	35.2 %	33.3 %

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LA FIBRA

Las determinaciones que siguen fueron hechas en los laboratorios de la dirección de algodón.

Siendo la fibra una fibra similar a la del algodón, se pensó poder hacer los ensayos de resistencia, longitud y finura en forma más precisa en los mismos aparatos usados para el algodón. Pero siendo los aparatos muy específicos, surgieron dificultades, por la naturaleza misma de la fibra, por ejemplo no se deja peinar para formar mechón igual que el algodón además ciertos aparatos están calibrados para un determinado peso de material que en nuestro caso era imposible tomar pues el volumen era prohibitivo. En la medida que fué posible estos inconvenientes fueron salvados gracias a la buena voluntad de todo el personal que colaboró ampliamente.

Por todas estas causas los datos obtenidos, aunque de un real valor orientativo no pueden nunca tomarse como datos absolutos. Se pudieron efectuar las pruebas de resistencia con el dinamómetro de Pressley; longitud de fibra y uniformidad de largo con el fibrografo de Hertel; finura de la fibra con el micronaire de Sheffield y con el arealometro.

Resistencia:

La prueba de resistencia se realiza con el dinamómetro de Pressley que trabaja con un mechón de fibras sometido a la tensión, hasta la rotura, con el auxilio de una carga standard. El mechón es pesado y se conoce el peso máximo soportado, de estos dos datos se deduce el índice de resistencia.

	Libras soportadas	Mg de muestra	Indice
Mediciones Ch. sp.	13.5	3.63	3.8
	16.0	3.76	4.2
	15.2	3.64	4.3
	15.1	3.51	4.3
Promedio	4.2		
Ch. ins.	17.3	3.93	4.4
	11.1	2.59	4.3
	14.7	3.64	4.1
	20.0	4.83	4.2
Promedio	4.2		

Longitud de la fibra:

Se determina con el fibrografo de Hertel que con el auxilio de células fotoeléctricas y análisis del fibrograma resultantes; posibilita la medición del largo. Se toma con unos peines las fibras; si todas fueran del mismo largo el borde sería una línea recta, esto no sucede, por el contrario, es una línea sinuosa. Se coloca detrás de las fibras una fuente de luz potente y la célula fotoeléctrica acusa el distinto paso de luz que depende del grosor del mechón de fibra, que a su vez es directamente influenciado por la cantidad de fibras del mismo largo. El aparato construye una curva, de la cual gráficamente se obtienen dos datos; el largo medio, de la mitad superior y el largo medio de la muestra total. La relación entre las dos, da el índice de uniformidad.

	Largo medio de la mitad superior	Largo medio de la muestra total	Indice
Mediciones Ch. sp.	18.75 18.0 36.75	14.50 14.00 28.50	
Termino medio	18.4	14.2	77
Mediciones Ch. ins.	19 18 37	15 14 29	
Termino medio	18.5	14.5	78

Como se ve hay una relación entre estos datos y los encontrados por medición directa. Por este método llegamos a que el largo más probable es 18.5 y en las tablas de longitud nos dió el valor 20.

Finura de la fibra:

La finura se probó con el micronaire de la Sheffield Co. que trabaja sobre la base del mayor o menor pasaje de una corriente de aire, a presión constante a través de un peso de fibra sujeto a igual compresión. Otra determinación se hizo con el arealómetro, que sigue el mismo camino que el aparato anterior, sólo que no trabaja a igual presión, sino que esta es distinta según el material para mantener el aparato en un mismo punto. Para el algodón se pesa 3.2 g pero por la liviandad de la fibra se tuvo que pesar 1 g, el dato resultante de esta medición es area específica dada en mm^2/mm^3 . En el micronaire el dato es dado en peso por unidad de largo. (microgramo/1000)/mm.

Datos	Micronaire
Chorisia speciosa	150 161 <u>311</u> 156
Chorisia insignis	213 224 <u>437</u> 218

ENSAYOS TECNICOS

Flotabilidad:

Las fibras que nos ocupan debido a su liviandad y al hecho de ser imputrescibles y difícilmente mojadas, presentan todas las características indicadas para un buen relleno de salvavidas. Las fibras del Kapoc javanés, muy similares, son usadas para estos fines.

Con este criterio se hicieron los ensayos correspondientes siguiendo los estudios hechos en British Cotton Industry Research Association Shirley Institute, Manchester, por D. A. Clibbens.

Un cuerpo al ser sumergido en agua puede flotar o sumergirse. En el primer caso el empuje recibido es mayor que su peso, y su peso en agua es negativo; $-W$, y su empuje es $T_0 - W$.

+ b₀ volumen específico total

+ b_t " " al t₁

$$W + T = d.v \quad d = 1$$

$$1 + \frac{T}{W} = \text{volumen específico}$$

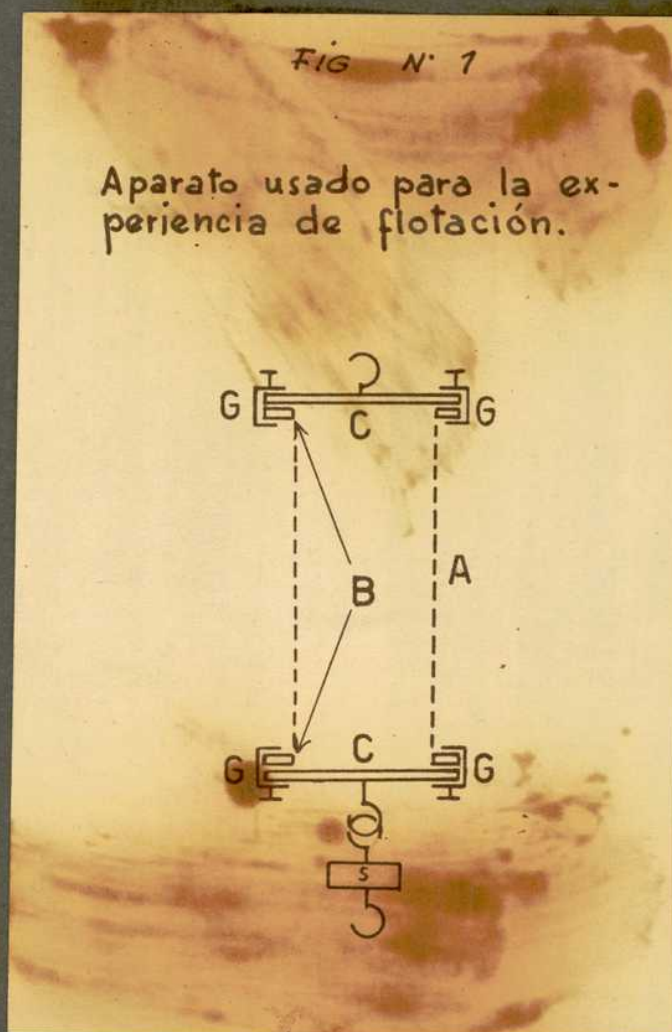
$$L = 100 (1 + b_0) - (1 +$$

o vr el real volumen específico

$$L = 100 b_0 - b / b_0 + 1$$

con varias cestillas intercambiables para poder hacer varias experiencias en serie. El largo de la caja es de 10 cm y su diámetro 4 cm. El volumen aproximado es de 125 cc. Como se cargó término medio 3 g por canasta resulta alomerado a 42 cc/g.

La caja con el peso es pesada en el agua. Luego es llenada con la fibra con una determinada densidad. Nuevamente sumergida en el agua y pesada. La diferencia del peso da el empuje. Se deja suspendido en agua y se vuelve a pesar a intervalos para obtener el porcentaje del cambio de empuje respecto del tiempo. La temperatura no fué controlada, pero indudablemente es importante controlarla. La profundidad de la inmersión tiene importancia, aunque no en pequeños límites, se hizo a 2 cm de la superficie.

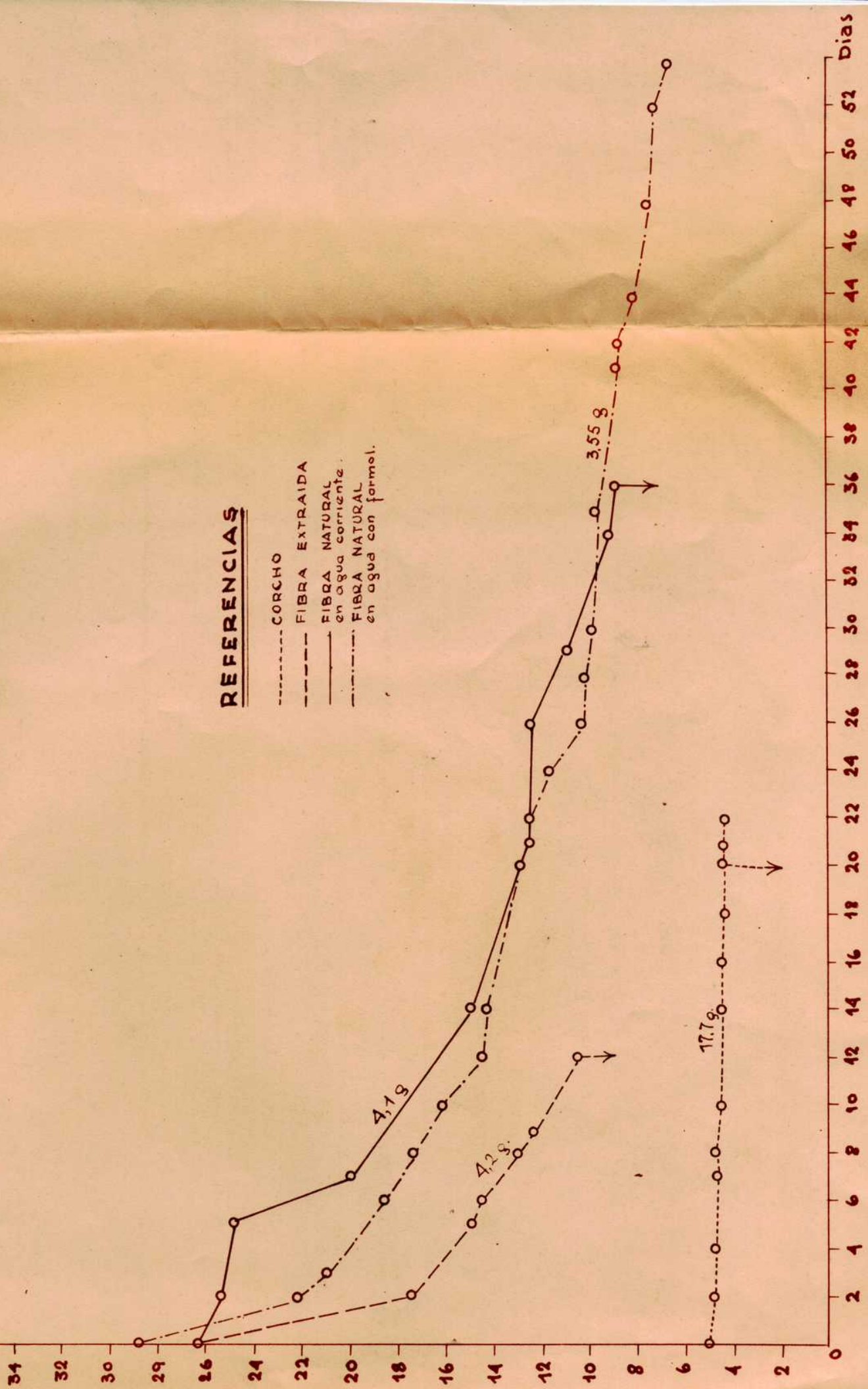


De los resultados de los ensayos de flotación, tal como surge de los gráficos, puede concluirse que el poder de flotación de la fibra o flotabilidad específica es término medio entre 16 y 18 mientras para corcho de la mejor calidad es de 4, calidad de corcho no usado generalmente para salvavidas.

Los ensayos, siguiendo un consejo de experimentadores que trabajaron con la fibra de Kapok se hizo con agua en la que se había agregado 1% de formol, para evitar el poder del enrriamiento. Sin embargo posteriormente, al hacer la contraprueba para constatar este fenómeno, se observó que la fibra tenía en un caso el mismo poder respecto del tiempo, pero en el caso de la chorisia speciosa, la duración de la flotabilidad se vió aumentada. Esto no puede tomarse sin embargo como conclusión, porque a pesar de que las curvas de una misma fibra son similares, se han encontrado divergencias, respecto tanto del valor del poder específico, como del tiempo de duración de éste poder, es decir del tiempo en que el aire incluido entre la fibra es expulsado

Chorisia insignis

Propiedades
Especificas



Chorisia speciosa

REFERENCIAS

..... CORCHO

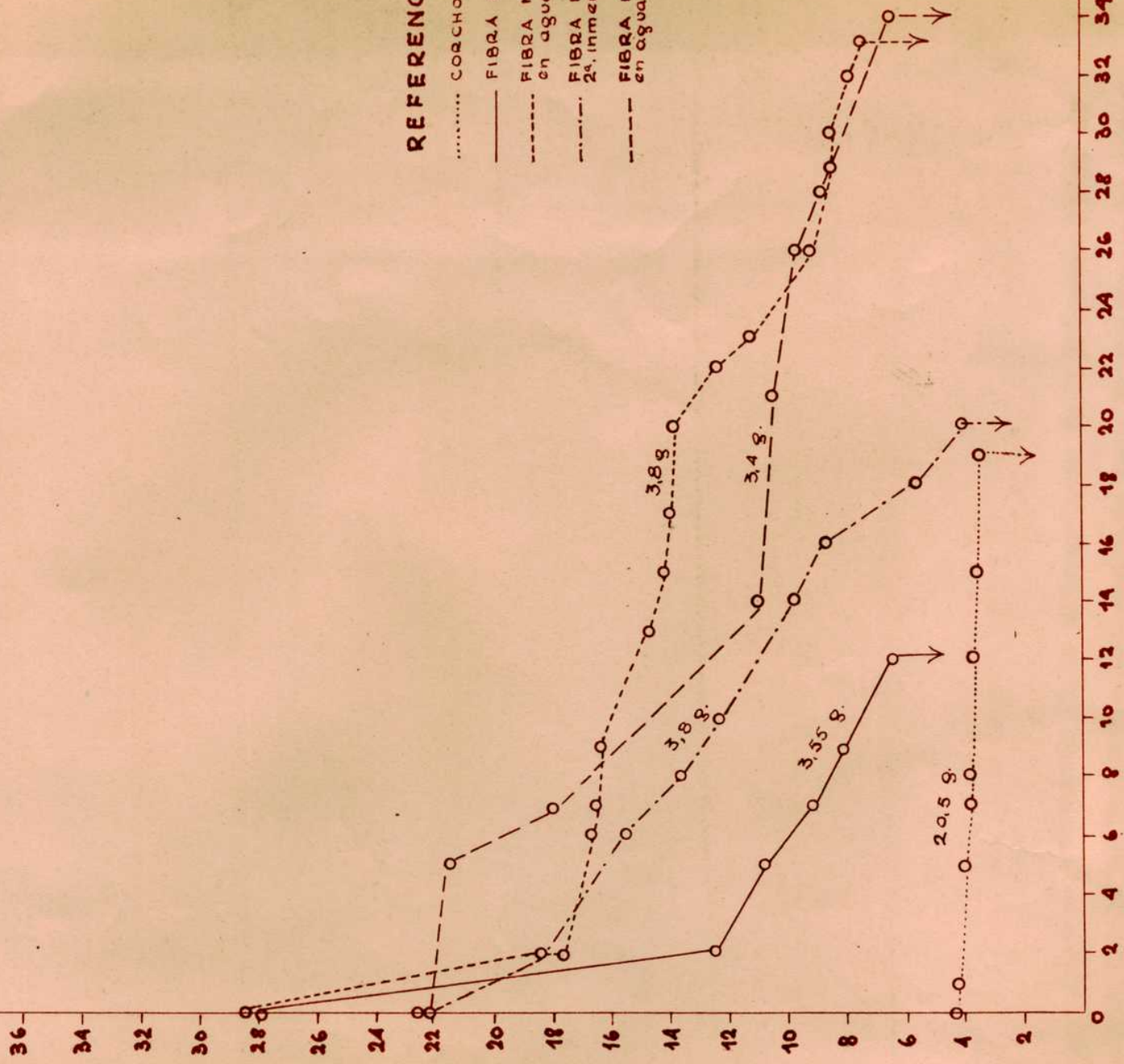
— FIBRA EXTRAIDA

- - - FIBRA NATURAL
en agua con formol.

- - - FIBRA NATURAL

2ª. Inmersión desp. de calentamiento.

- - - FIBRA NATURAL
en agua corriente.



Días

38

36

34

32

30

28

26

24

22

20

18

16

14

12

10

8

6

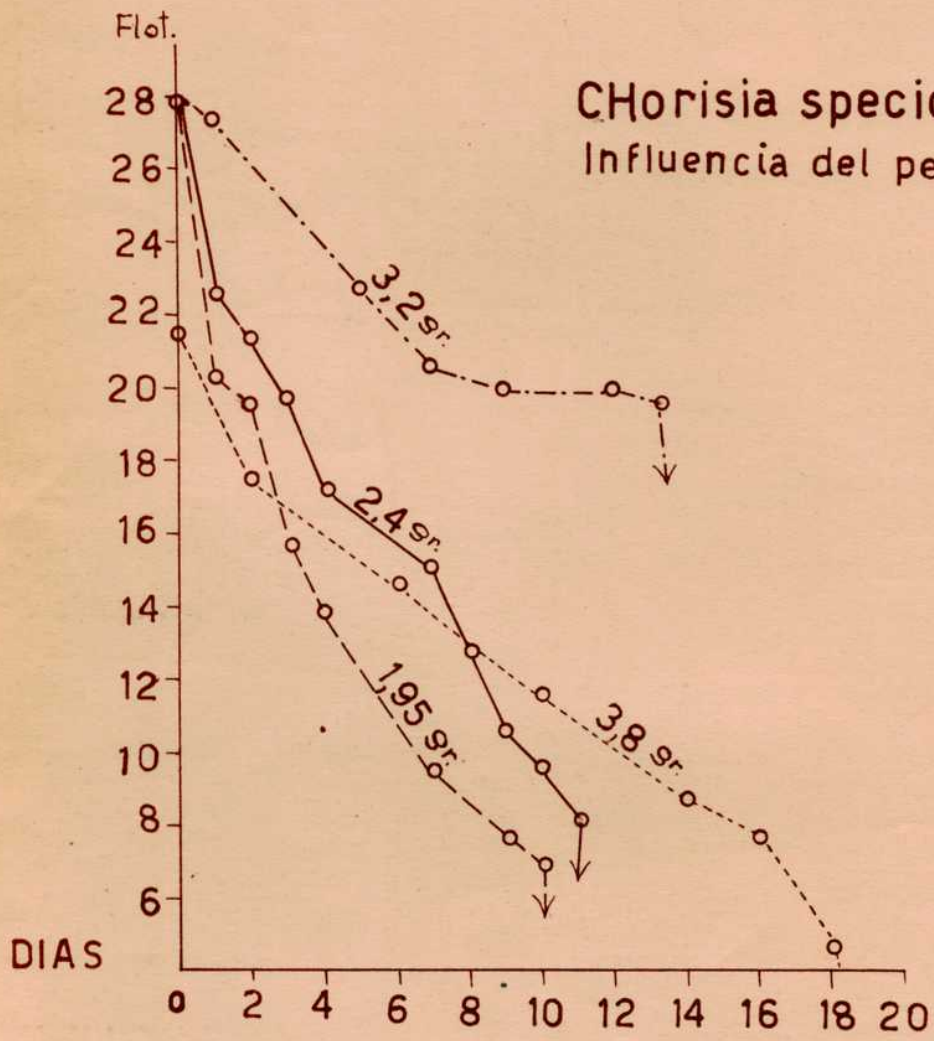
4

2

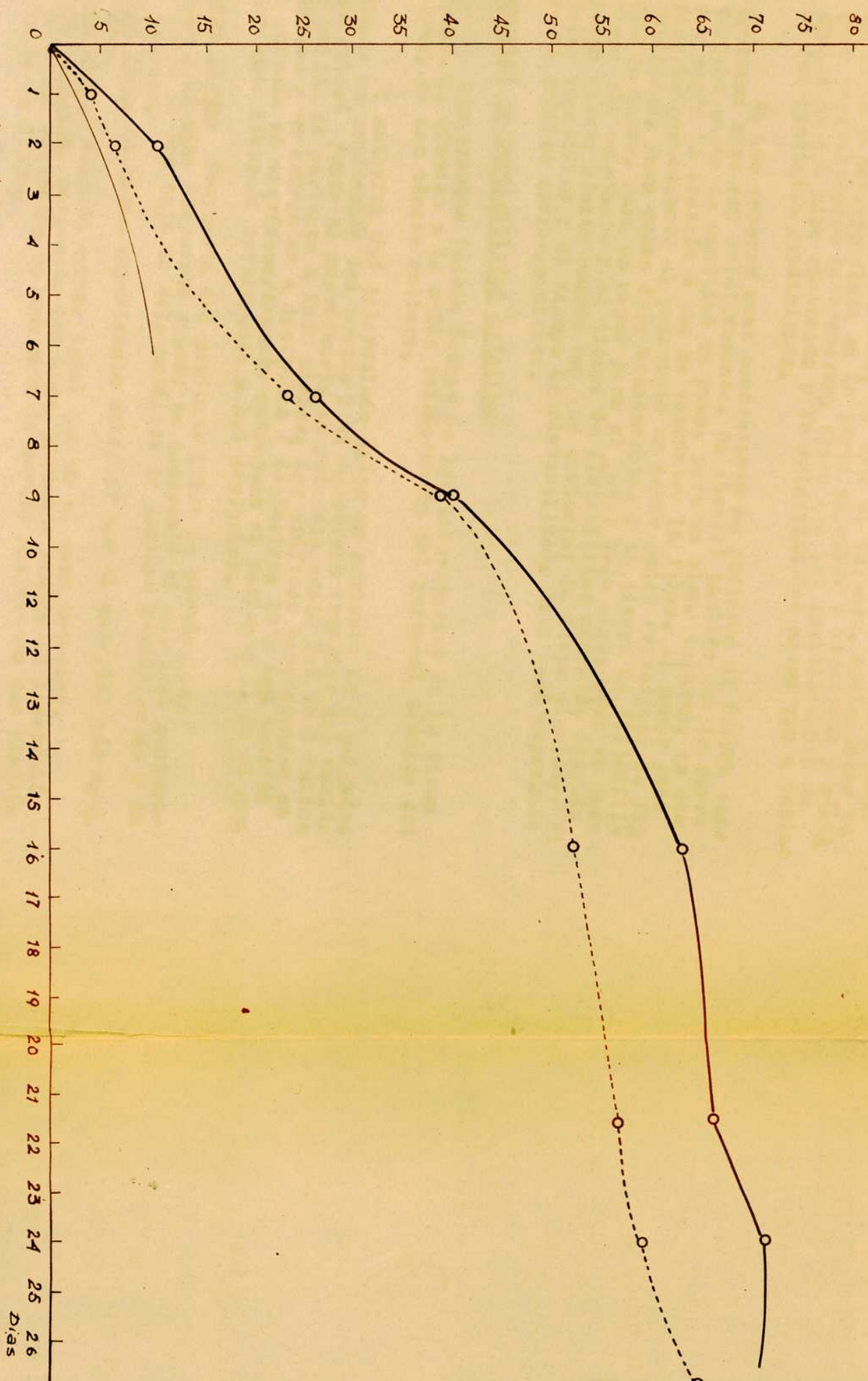
0

Chorisia speciosa

Influencia del peso a igual volumen



% Impregnacion



— Kapuk
— Chorisia speciosa
..... Chorisia insignis

Dias

y la fibra mojada.

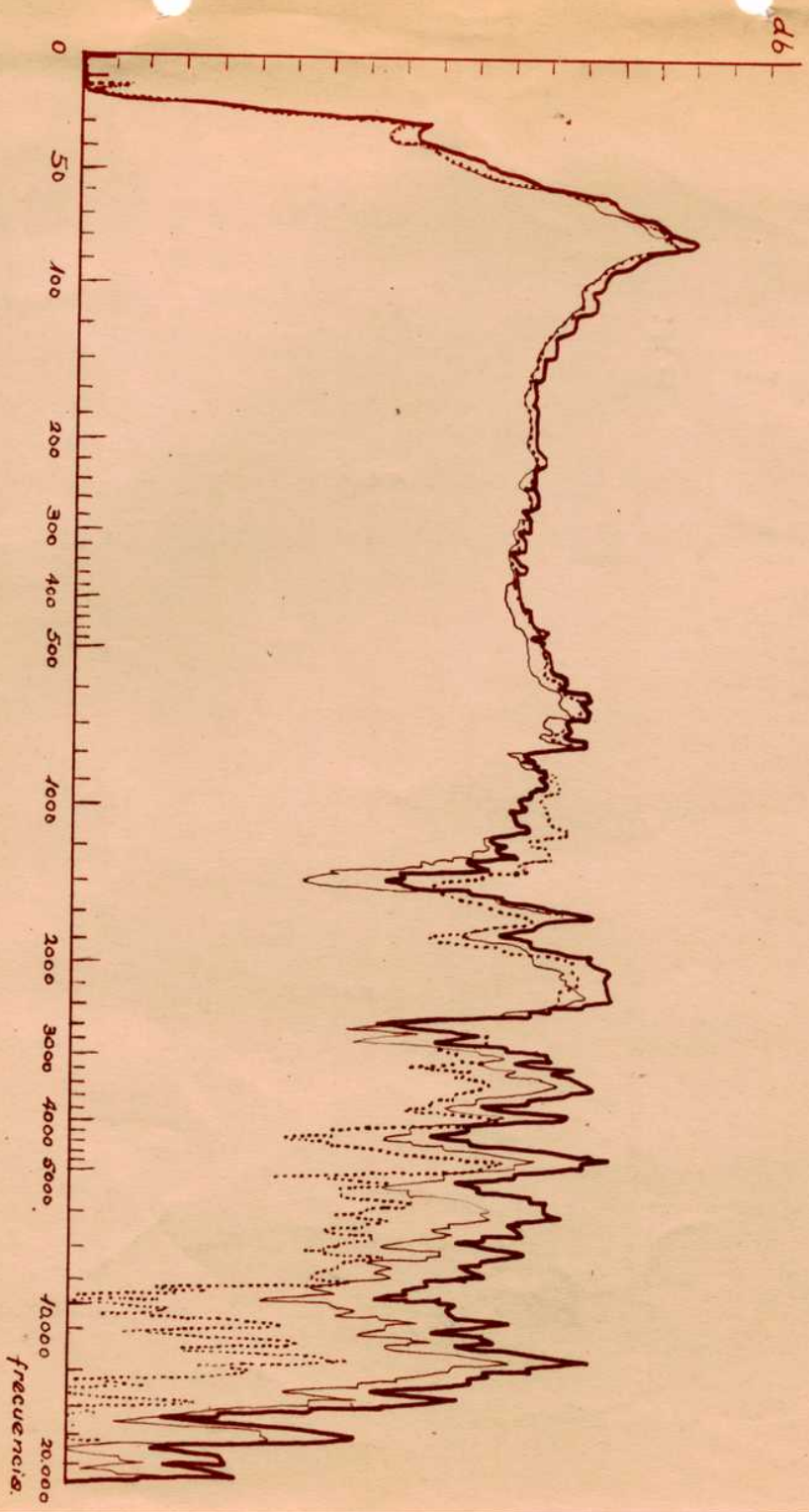
De los ensayos hechos no puede concluirse las causas reales de estas divergencias, y este sería un posible tema posterior de estudio. Pero sí se debe hacer notar que los ensayos tuvieron en su totalidad una duración de tres meses, y la temperatura no fue mantenida constante, sino que las pesadas, se hicieron a la temperatura ambiente. Además las conastillas se oxidaron, y no en cada ensayo con igual intensidad, aumentando el contacto de la fibra con el oxido hace que esta se moje más fácilmente. También en una fibra vegetal de esta naturaleza, es muy difícil lograr que a igualdad de peso se oxidara a una determinada cantidad de muestra. Otro detalle que debe mencionarse es que se usó en una misma conastilla una misma cantidad de muestra, pero se usó con pesos uniformes en las pesadas.



Se puede observar que el ruido producido en el receptor es mayor por las ondas que se reflejan. El ruido que responde a la misma amplitud que las ondas que se reflejan en la lana de vidrio.

- Línea 11: respuesta de un altavoz de 8 pulgadas libre de obstáculos.
 - Línea 12: respuesta intercalando lana de vidrio en la misma caja de cartón agujerada, sobre el micrófono receptor.
 - Línea 13: mismas condiciones anteriores pero contenida la lana de vidrio en caja de tela metálica.
- Cada división vertical corresponde a 2,5 decibeles.

Grafico N° 3
Lana de vidrio



db

Gráfico N°2
Fibra en caja de cartón

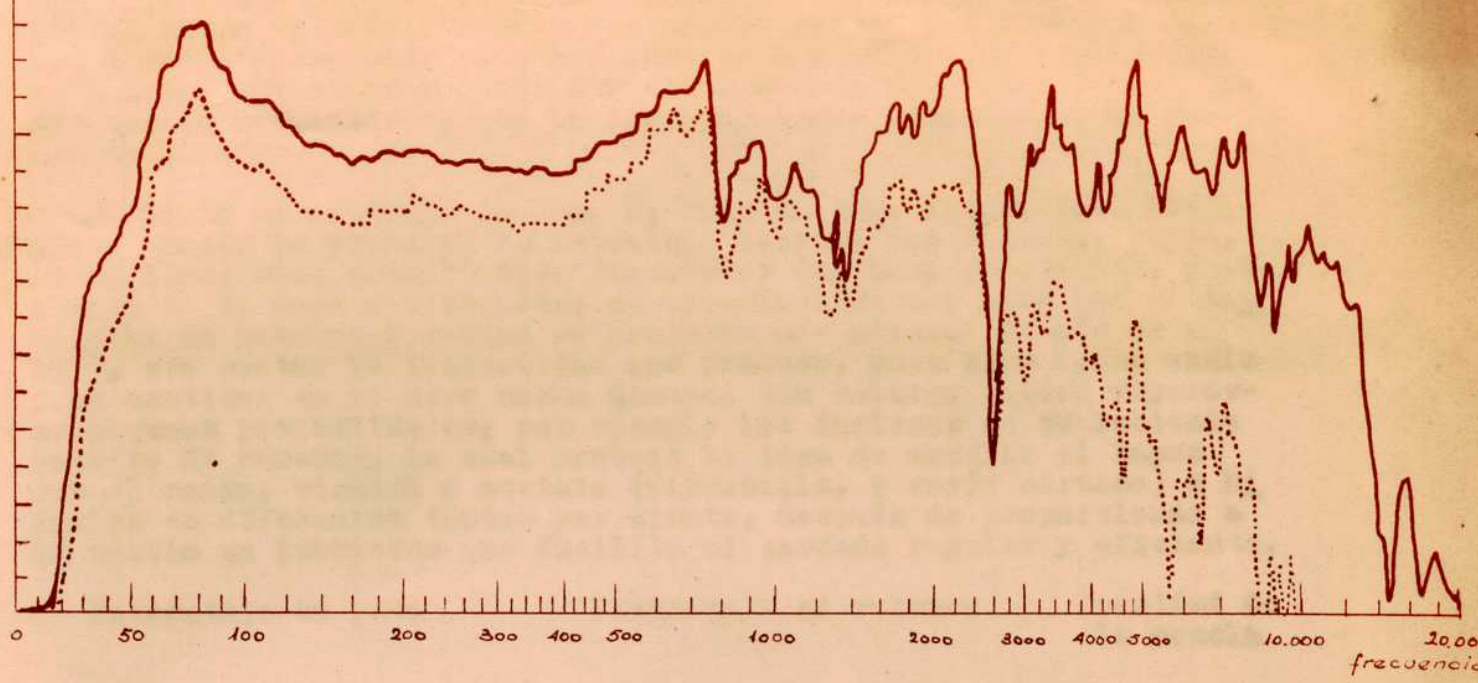
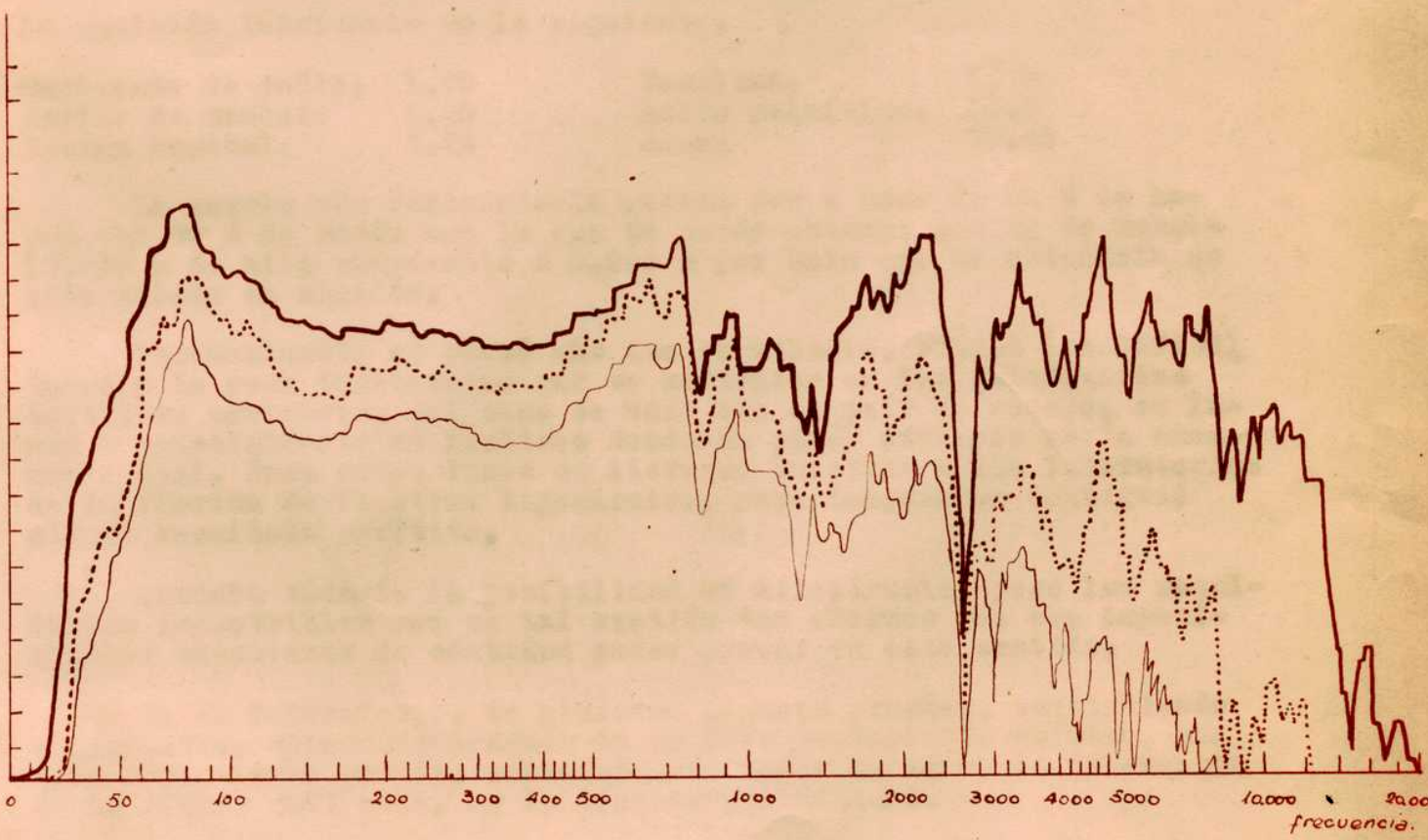


Gráfico N°1
Fibra en caja de alambre metálico

db



on,
pues
l tra
un
vuela
crar-
onte
oo
e hi
ar a
iente.

dad de
mezcla

1.69
1.555
1.420
1.285
1.217

e ka-
mezcla
ría de

lificul
rios
en la-
a suma-
ratorios
quió

de clase se ve en la figura nº 2. Las pa-
 rectoras se ejecutan en forma de cintas
 igual, que se colocan bien adheridas a
 los espacios libres entre sí. Para facilitar
 las cintas, llevan terminales de chapa y gan-
 chón lleva rebutilos en sus dos caras ter-
 minales para medir la diferencia de las temperaturas
 la medidora no permite, por su construcción,
 el espesor efectivo de la pared de medici-
 ón la cantidad "Q" del flujo y las tempera-
 turas del estrato aislante que se examina.

$$Q = \frac{ka}{d_i} \cdot \ln \frac{d_o}{d_i} / 2(t_i - t_a)$$

de calor que pasa a través de la banda
 (constante)
 exterior
 interior
 temperatura exterior
 temperatura interior

d_i, es una constante del aparato, se mide

de espesor de 2 pulgadas de espesor, la densidad
 del material es de:

$$0.143 / 0.00437 = 32.7 \text{ kg/m}^3$$

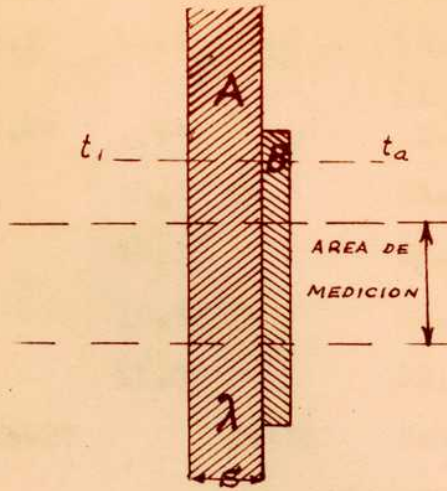
primera medición t_i: 77 - t_a: 349 -
 k = 0.006 kcal/mh°C.

segunda medición a 100°C: t_i: 148 - t_a: 379 -
 k = 0.005 kcal/mh°C.

Resultado de las mediciones efectuadas

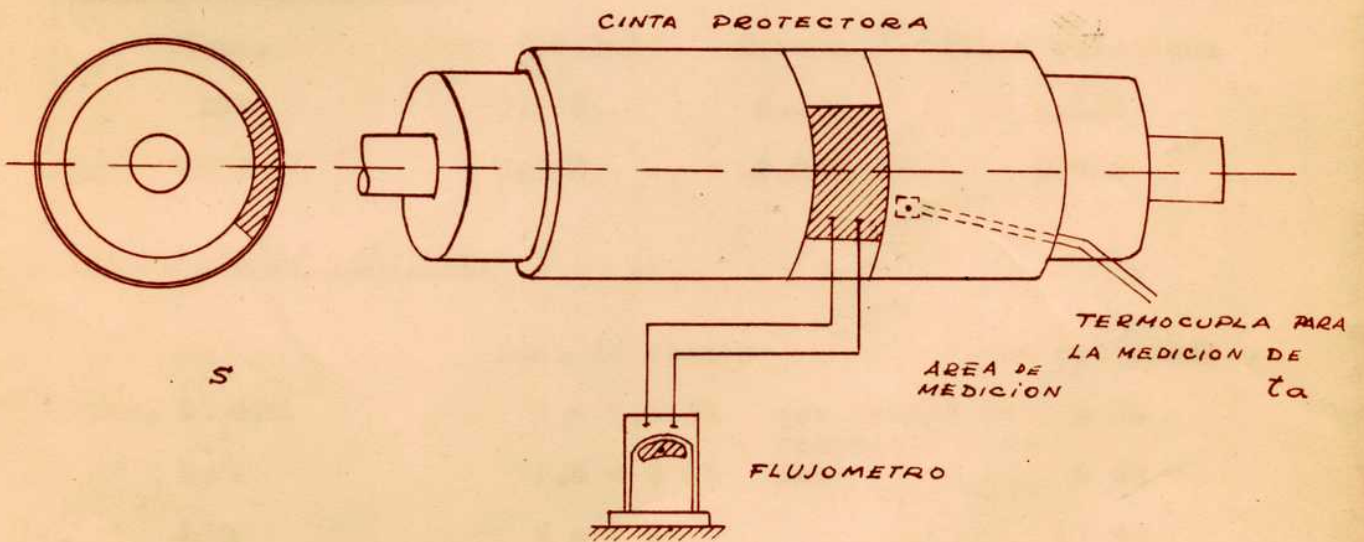
1 Corcho Fibra estudiada

FIG. 1



A = PARED A MEDIR
B = PARED PROTECTORA

FIG. 2



lidad acústica:

	Luna de
-100	1 - 2
00	1.5 -

En campo textilmente, el futuro de la fibra es me
s promisorio.

Como usos anexos, en caso de cosecharse en escala
industrial, podría señalarse su utilidad para embalaje de fru
s y verduras, en el transporte por zonas cálidas y secas,
llenos de almohadones, etc.

Adolfo Fuentes

6 17 61

