

58

5

UNIVERSIDAD MAYOR DE "SAN ANDRÉS" DE LA PAZ.
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
SECCION FARMACIA

58

La Planta Algodonera

y su Aplicación en la Medicina

Tesis presentada por el postulante

ZENON ALIAGA y G.

Para optar el título de

Farmacéutico

LAPAZ—BOLIVIA

Editorial "Fénix"

1936

073

T-PG
1095

T- A/1095

La Planta Algodonera

y su Aplicación en la Medicina

Tesis presentada por el
postulante

ZENON ALIAGA y G.
para optar el título de
Químico-Farmacéutico

LAPAZ—BOLIVIA
Editorial “Fénix”

1936

A la Sagrada Memoria
de mi Inolvidable Padre

A mi Madre

*Gratitud para Ella por haber fomentado mis
estudios sin omitir sacrificio, legándome con
esto el tesoro más grande de mi vida,
cual es mi profesión.*

A mis Hermanos Hernán y Luis
prisioneros en el Paraguay.

A mis Hermanos
Heriberto, Carmen, Hugo y Leticia.



MEDT001095

T-PG/1095

INTRODUCCION

Cumpliendo una disposición vigente relativa a exámenes profesionales, someto a vuestra consideración la presente tesis titulada "*LA PLANTA ALGODONERA Y SU APLICACION EN LA MEDICINA*".

Yo no pretendo que encontréis algo de novedad en este modesto trabajo, en el que sólo he anotado las bonansibilidades que nos ofrece esta planta.

Mi deseo es sólomente demostrar de esta manera la importancia médica e industrial de este noble vegetal y a la vez provocar un interés para su cultivo en nuestro país, con los fines que indicaré en la conclusión de esta tesis.

Historia.—El algodónero parece que fué cultivado desde la más remota época. Autores anteriores a Jesucristo hablan de él y de los tejidos que con su vellón se cubrían.

Cuando descubrieron la América se encontraron muchos vestidos de algodón en Méjico, Brasil; en el Perú los cadáveres se dice que solían estar envueltos en sudarios de algodón.

En la China cultivaban, pero después reemplazaron por la seda.

Al Africa fué introducida por los musulmanes; luego después llevaron a España, donde llegaron a cultivar en gran cantidad que abastecía a toda Europa.

Por lo indicado anteriormente se ve que esta planta tiene también su origen en la América, porque los indígenas del Perú cultivaban para su industria textil. El algodónero que ellos tenían era de crecimiento arbóreo y perenne, que por consiguiente sufría degeneraciones, para lo que, con el tiempo, hicieron sustituciones con otras variedades selectas.

En Bolivia antiguamente se cultivó en gran escala, especialmente en el Departamento de Cochabamba, donde aun se conservan tejidos hechos de esas épocas. Hoy por las necesidades de esta fibra textil para las nuevas industrias que se van implantando, su cultivo probablemente tomará mayor incremento.

Descripción.—La planta algodónera está incluida en genero *Gossipium*, pertenece al orden natural de las malváceas.

Es planta herbácea o llenosa; según la especie alcanzan de 1,25 a 1,50 y a veces a cinco metros de altura.

Raíces.—Son de crecimiento vertical profundo (pibotantes), con muy pocas superficiales.

Hojas.—Alternas, enteras, lobuladas, algunas veces palmeadas o lacineadas, caracteres que varían según las especies. Algunas tienen glándulas en nervios principales.

Flores.—Las flores del algodónero son axilares; de color amarillento o rojizas.

Fruto.—Es una cápsula esférica oval y a veces puntiaguda; con tres o cuatro surcos, tres o cuatro celdillas y otros tantos tabiques, que encierran tres a ocho semillas verdosas o negras, lisas, ásperas o velludas adherentes entre sí, o separadas, envueltas en la borra blanca, amarilla, avellana, o rojiza; según las variedades.

Semilla.—Es de color verdoso o negro; de forma ovoide; de consistencia densamente leñosa.

CLASIFICACION

Esta importante planta, según su clasificación que hicimos en nuestros estudios de botánica médica en la facultad; corresponde a la familia Malváceas, orden malvales, género *Gossipium*.

Comprenden mas de treinta y tantas especies, pero es más probable que la mayor parte de ellas sean variedades producidas o aparecidas por la clase de diferentes cultivos.

Así los botánicos cuentan en su nomenclatura,

sólo las especies siguientes, conocidas con nombres y caracteres diferentes:

1º.—*Gossipium Herbaceum*.—Planta anual, con tallo herbáceo; hojas quinque-lobuladas, con lóbulos redondeados; flores de color amarillo, borra blanca, miden de cincuenta centímetros a un metro de altura.

Esta especie es la más difundida en su cultivo.

2º.—*Gossipium Barbádense*.—Planta perenne con tallo leñoso, hojas superiores tri-lobuladas y las inferiores quinque-lobuladas, cuyo peciolo es casi de la misma dimensión del limbo, semillas sin vellosidad corta; flores amarillas, borra blanca, mide de dos a cuatro metros de altura.

3º.—*Gossipium Arboreo*.—Esta planta es perenne, siempre verde; tallo leñoso; hojas quinque-lobuladas y palmeadas; pétalos pardo púrpuros o amarillos; borra blanca; mide de tres a cinco metros de altura. Esta especie tiene su origen en la América.

4º.—*Gossipium Hirsutum*.—(Algodonero velludo). Esta planta tiene tallo leñoso; cáliz exterior entero o poco dentado, en sus flores de color púrpura; sucio, borra blanca y muy fina.

Esta especie es indígena de los países cálidos de América.

5º.—*Gossipium Vitifolium*.—(Algodonero de hojas de vid).—Tiene hojas palmeadas con lóbulos ovales lanceolados y muy puntiagudos, con una glándula en la parte inferior de uno de sus nervios.

6º.—*Gossipium Glabrum*.—(Algodonero lampiño).—Es un arbusto poco más o menos de uno

a uno cincuenta de altura, con variedades que lo aproximan a la especie barbadense; en algunas de ellas las hojas tienen tres glándulas, en otras a veces dos y muchas sólo una.

Lo que más la distingue de las demás especies es el ser lampiño y tener las ramillas y peciolo sembrados de puntos negros que lo hacen áspero al tacto; sus hojas son de un color verde obscuro, las inferiores ovales y enteras, todas las otras divididas profundamente en otros lóbulos puntiagudos.

7º.—*Gossipium Anomalum*.—Se caracteriza por la forma excepcional de las bracteas caliculares enteras y de doble tamaño de los sépalos; corola de color rojizo; borra de color obscuro.

C U L T I V O

Un buen clima es el factor principal para el perfecto desarrollo del Algodonero. Es planta propia de climas cálidos y secos a la vez, especialmente para evitar por este medio natural las plagas de insectos y la propagación de enfermedades, y aun mayormente para su rápida y buena producción, siendo así que las regiones de humedad constante son impropias para este cultivo.

El crecimiento de esta planta desde el día que nace, camina con lentitud, tardando de 6 a 7 meses antes de que la cosecha madure; por esta razón la época calorífica de la región es necesario que sea prolongada y suficiente para mante-

nerse en estas condiciones durante aquel período de tiempo, pasado el estado de crecimiento de la planta, es necesario que la temperatura ambiente baje y sea templada para evitar el exceso de crecimiento, y así la planta tenga un vasto vigor para la formación de un buen fruto.

Lluvias.—Las lluvias son indispensables para el desarrollo perfecto de esta planta; pero si el exceso de humedad provocada por las lluvias hace daño, ocasionando, como decíamos, la presencia de plagas y enfermedades. La humedad es urgente en los primeros meses de desarrollo, pero en forma muy medida, llegando a ser muy perjudicial cuando es próxima a la cosecha.

Riego.—El riego tiene una gran importancia sobre esta planta, esto cuando las regiones donde se cultivan son escasas las lluvias; precisamente en la época que necesitan estas plantas de cierta humedad, para lo que es necesario regar cada cierto tiempo. El agua de riego tiene que ser limpia o de vertientes, para evitar de ciertos trastornos que puede sufrir la planta en caso de que se riegue con aguas turbias; condición que debe ser tomada muy en cuenta.

En Bolivia no se puede indicar con exactitud la época de la siembra, por falta de experiencias; pero sí, sabiendo que esta planta necesita humedad en el período de crecimiento y sequedad en el de madurez; para esto sería necesario sembrar en la época de lluvias para llegar a su madurez en el invierno, época fría y seca; así en nuestro Oriente la época de siembra sería en diciembre o enero, tiempo de frecuentes lluvias,

coincidiendo la cosecha en abril, lo que se puede hacer en nuestros valles del Dpto. de la Paz.

En Bolivia el estudio sobre el cultivo del algodón parece que recién va comenzando a hacerse; pero, por lo que veo, las condiciones naturales que necesita esta planta para su desarrollo, a cada región se debería adaptar con experiencias propias un sistema de cultivo.

Tierras apropiadas para este cultivo.—La calidad de tierra no tiene gran importancia o gran influencia para la buena producción de este vegetal, pues, esta planta prospera casi en todas las tierras, siempre que las condiciones climatológicas sean favorables (Condición primordial).

Para el éxito en este cultivo lo mejor es, que todo los tipos de terrenos tengan un buen sistema de drenaje, muy especialmente en las regiones donde la lluvia es excesiva y el terreno es arcilloso; no tanto en las que la tierra es arenosa, porque el agua se insume rápidamente y no se estanca.

Recolección.—La madurez se anuncia porque las flores se marchitan y los capullos toman la coloración morada y se abren, descubriendo una porción de la fibra.

Debe evitarse en lo posible el retardo en la recolección de la fibra de este vegetal; porque el sol, la lluvia, el polvo etc., dañan a esta fibra. Esta recolección empieza a los seis o siete meses después de la siembra.

El fruto del algodón, al ser recolectado, va junto a la semilla, dejando la cáscara que se dis-

grega y lo que queda se limpia por medio de máquinas especiales.

Enseguida se procura secar todo el recolectado para proseguir con el desmote o despepitado, para lo que se emplea también una máquina llamada desmotadora; la más sencilla y económica es la que consiste en dos cilindros lisos o acanalados, por medio de los cuales se hace pasar el algodón con semilla y llega a separar totalmente. De este modo se obtiene la separación de la fibra con la semilla, para emplear en diferentes industrias, como veremos mas después.

En la recolección de la fibra del algodónero pueden considerarse tres categorías:

- 1º.—Algodón fino y sedoso de primera recolección.
- 2º.—El algodón de capullos que han sido dañados por la lluvia, el sol, o el incompleto desarrollo.
- 3º.—El algodón deshecho por los vientos, que cae al suelo.

Una vez separados en categorías y hecho el desmote, son depositados en sitios ventilados y secos, para enseguida aprensar en porciones convenientes para la exportación.

El algodón en estas condiciones se llama algodón en bruto.

El rendimiento depende de muchos factores; como un buen clima, factor principal, terreno adecuado a la región, y esmerado cuidado durante el período de su desarrollo; se calcula en un promedio de 15 qq. por hectárea (fibra neta).

En Bolivia existen regiones como en Santa Cruz que han rendido hasta 20 qq. por hectárea.

Insectos dañinos y enfermedades del algodónero. — El insecto más perjudicial para el algodónero es el Picudo (*Anthonomus Grandis*). Es muy parecido al gorgojo del maíz, sólo sí de tamaño más grande. Pasa por cuatro estados morfológicos: huevo, larva, crisálida y adulto. La fibra del algodónero es el único alimento de este insecto, vive dentro de la cápsula, donde pone sus huevos y pasa todos sus estados morfológicos. La propagación de este insecto se evita precisamente por el calor que es lo que le causa la muerte.

Otro insecto que ataca al algodónero es el gusano rosado (*Pectinophora Gossiepiella*) y la oruga del capullo (*Chioridia Absoluta*), ambas se combaten con pulverizaciones de Arseniato de calcio.

Fuera de estas plagas, existen enfermedades que destruyen los cultivos del algodónero.

Así la enfermedad más propagada, muy especialmente en Bolivia, es la llamada Anthracnosis (*Glomerella Gossipi*), esta enfermedad se presenta en las plantas grandes o en su cápsula en forma de una mancha de color rosado y a veces rojo, volviéndola a la fibra pútrida y descolorida.

Una enfermedad análoga a la que en las higueras se conoce con el nombre de Mangria, ataca al algodónero y se presenta en forma de un polvo harinoso que cubre las hojas y las ha-

ce caer; parece que es debida a la humedad producida por la niebla que sorprende a la planta en transpiración.

LA RAIZ DEL ALGODONERO

La corteza de la raíz del algodón se presenta en forma de tiras algo resistentes de 1 cm. poco más o menos de ancho, y $\frac{1}{2}$ mm. de grosor; de color amarillo. El suber muy fácil de separarlo.

En su corte transversal se observan los radios medulares que se ensanchan hacia fuera; estos mismos contienen depósitos de secreciones. En el parenquima se encuentra fécula que se presenta en forma de gránulos redondeados y sencillos, luego también tanino y drusas de oxalato.

Usos medicinales. — El empleo de la raíz del algodón como medicamento con diferentes fines, solamente lo han usado empíricamente, obteniendo ésta, como droga en polvo o entera.

La droga en polvo de la raíz del algodón observada microscópicamente, se nota la presencia de fibras de cavidad ancha parenquima de paredes delgadas; drusas de oxalatos, depósitos de secreciones.

La presencia de fécula y Tanino en la raíz del algodón da a comprender que su eficacia es cierta empleando como emoliente en cocimientos y también como astringente.

Finalmente se emplea como excitante de las

contracciones uterinas del mismo modo que el cornezuelo de Centeno.

Las hojas y las flores. — Tienen el mismo uso medicinal empleándolas como emolientes, dando igual resultado que la Malva y Malvavisco que también pertenecen a esta familia.

FRUTO DEL ALGODONERO

El fruto de esta planta, encierra en las cavidades de su cápsula la semilla envuelta y adherida en las fibras del algodón, cuya separación se la efectúa mecánicamente.

Las fibras del algodón y las semillas que componen el fruto del algodón son las partes que le dan el verdadero valor a esta planta como veremos.

Semilla. — La semilla del algodón por sus propiedades galactógenas ofrece un valor alimenticio; razón por la cual aún se la emplea como alimento muy especialmente para el ganado productor de leche.

Como medicamento la semilla del algodón tiene su aplicación empírica; como febrífugo, la emplean la almendra de la semilla.

Luego en decocción para las lociones o lavatorios constituye un enérgico antiherpático y antisórico. Se preparan pomadas; tostando la semilla de corticada y aprovechando la almendra que se muele con la grasa o manteca de cerdo depurada; se emplea en esta forma para curar el herpes, la sarna, el acné etc.

El verdadero valor de esta semilla está en la extracción de su aceite, que se lo conoce con el nombre de aceite de algodón.

Aceite de algodón.—Llamado así el aceite de las semillas del algodnero cuya extracción se la hace en la forma siguiente:

Se separa la cáscara en cilindros especiales provistos de cuchillos rotatorios; en seguida se somete al machacado en molino de rodillos o muelas pesadas, de piedra o fierro; una vez machacada la semilla se recoge en lienzos de lona para someter al aprensado, empleándose hoy con preferencia las prensas hidráulicas para este fin. Este aprensado solo hacen en caliente, se lo puede hacer también en frío dando de este modo aceite de mejor calidad pero si, de menor rendimiento.

Exprimiendo a una presión de 200 atmósferas y una temperatura de 75 grados se obtiene un 30% de aceite.

El aceite así obtenido por primera vez es de un color pardo rojizo a veces amarillo sucio; sabor y olor análogo a los del aceite de lino; de consistencia bastante densa.

La purificación de este aceite se lo hace tratando con legía de soda diluida en depósitos grandes de fierro con agitadores y tubos de vapor para calentar. Se agita el aceite junto a la solución de Soda cáustica; álcali se combina con el ácido graso libre del aceite formando un jabón insoluble en él. Este jabón absorbe toda la materia colorante del aceite; se deja en reposo

para después separar el aceite ya puro de un color amarillo claro de olor semejante al del aceite de olivas; peso específico 0,923; se solidifica a 1º insoluble en el alcohol, soluble en éter.

Usos.—Por su elevada acidez no se puede emplear en medicina en soluciones oleosas de uso hipodérmico. Pudiendo utilizarse tan solo en algunos preparados oleosos medicinales de uso externo como vehículo.

La importancia de este aceite está en la industria; sirve para la preparación de jabones; sofistican con los aceites comestibles y medicinales, muy especialmente con el de olivas; luego también con la manteca de cerdo.

Las sofisticaciones con este aceite se las reconoce, haciendo el ensayo; determinando las propiedades y reacciones características de este aceite la presencia.

Reacciones aracterísticas. — (Indicén de MAUMENE). — Tratando unos 100cc. de aceite de algodón por 20cc. de ácido sulfúrico concentrado; se observa un aumento de temperatura que alcanza a 90 grados.

Reacción de Allen — El aceite de algodón agitando con un volumen igual de ácido nítrico de p. s. 1,4 una coloración pardo obscuro.

Reacción de Halphen. — En un tubo de ensayo se mezcla unos 5 cc. de aceite de algodón, con 5 cc. de alcohol anílico y 5 cc. de una solución de azufre en sulfuro de carbono (1 x 100). Se cierra el tubo con un tapón, porque debe atravesar un

tubo de vidrio; se calienta el tubo junto a la mezcla por una 1/2 hora en baño de agua caliente o hirviendo, se observa una coloración rojo anaranjado.

Estas reacciones características junto al peso específico del aceite de algodón que es 0,923; índice de saponificación igual 191 — 196. Índice de yodo igual a 101 — 116 sirven para reconocer al aceite puro o la presencia de este en las sofisticaciones.

LA FIBRA DEL ALGODONERO

Las fibras que envuelven a las semillas del algodónero es lo que llamamos algodón.

Caracteres microscópicos del algodón. — La observación microscópica del algodón para reconocer sus caracteres propios, se lo efectúa en la forma siguiente: se toma la muestra del algodón colocando enseguida sobre un porta objetos y se añade unas cuantas gotas de agua; visto al microscopio se presentan en dichas fibras en forma de pelos uni-celulares, adelgazadas por sus extremos; cada una de ellas aparece en forma de cinta, granulosa, estriada y más o menos retorcida. Esta retorción es menor cuando se observa en preparaciones secas. (Carácter que distingue de las demás fibras textiles).

Estas fibras no todas se presentan al microscopio en forma de cintas o aplanadas, sinó, que las muy finas son casi cilíndricas.

En el corte transversal de esta fibra se observa una cavidad central muy angosta que se llama LUMEN. (fig). 2. En las clases finas el diámetro de esta cavidad es menor que el grueso de las paredes, mientras que en las ordinarias llega a ser 3 o 4 veces mayor. Algunas veces carecen

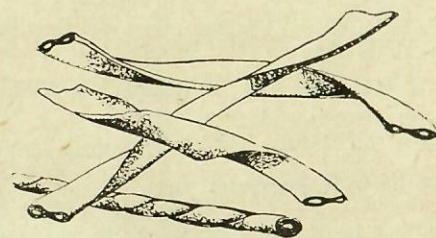


Fig. 1.



Fig. 2.

por completo, entonces se llaman fibras muertas, aparecen al microscopio transparentes y absorben apenas a los colorantes; son fibras que no han llegado a su completa madurez.

La parte exterior de la fibra del algodón está recubierta por una membrana finísima llamada CUTICULA. La sustancia de que está formada esta membrana no se comporta en sus reacciones del mismo modo que la celulosa, y debe ser considerada como derivada de ella, que se ha formado por la acción del aire y la luz.

Así por ejemplo mientras la celulosa se disuelve en los ácidos concentrados, la cutícula tarda en disolverse.

Es característica, la reacción que efectúa el reactivo de SCHWEITZER (Sol. amoniacal de óxido de cobre) sobre las fibras del algodón. Como la parte interna de la fibra está

formada casi exclusivamente por celulosa, se hincha y rompe la cutícula; ésta se queda en algunos sitios formando una especie de cinturones que estrangulan a la masa hinchada; al fin la celulosa se disuelve, y queda en el líquido flotando la

Fig. 3



cutícula en pequeños fragmentos. (Fig. 3). Esta reacción que a mas de servir para comprobar la diferencia que existe entre la celulosa y la cutícula; se emplea también para distinguir a la fibra del algodón de las demás fibras vegetales como del cáñamo, lino, etc. que carecen de cutícula.

Pero si muchas veces se llegan a errores, porque la fibra del algodón ha perdido su cutícula por ciertas manipulaciones que se hacen con substancias fuertes, así el blanqueado por ejemplo.

Haciendo actuar una solución de yodo yodurado sobre las fibras del algodón, toma una coloración pardo rejiza, y añadiendo ácido sulfúrico cambia en azul.

La micro reacción de la Sol. Yodo yodurada sobre la fibra del algodón es característica, más que todo para comprobar su pureza.

Una solución de cloruro de zinc. Yodada sobre las fibras del algodón produce una reacción dando una coloración roja parduzca o violeta.

Composición química de las fibras del algodón. — Los reactivos químicos que hemos empleado para determinar las fibras del algodón, son los que han servido para demostrar la presencia de celulosa en ella. Tales como con la sol. Yodo Yodurada, Cloruro de Zinc, etc.

La celulosa componente químico de la fibra del algodón, se encuentra casi en un estado puro, constituyendo las paredes celulares de ella. La acción disolvente de los ácidos concentrados y muy especialmente la del reactivo de Schweitzer sobre la celulosa, sirve de base para extraer la celulosa de las fibras del algodón.

Para lo que se toma el algodón en rama se pone en depósitos especiales junto a la solución disolvente o reactivo de Schweitzer que actúa sobre la celulosa de las fibras disolviéndola; luego por evaporación espontánea de esta solución de celulosa, se separa en forma de un polvo parecido a la fécula; de coloración blanca, amorfa; insoluble en el alcohol, éter, ácidos diluidos, álcalis caústicos diluidos.

La presencia de la celulosa en las fibras del algodón en forma pura y abundante, acredita la importancia de esta planta, porque de ella se extrae con fines industriales y medicinales como veremos en seguida.

La acción poco prolongada del ácido nítrico concentrado sobre la celulosa forma la celulosa nítrica o nitro-celulosa.

La celulosa que tiene por fórmula ($C_6 H_{10} O_5$) n (n) puede ser número indeterminado de moléculas de celulosa, así por ejemplo 4 o sea en fórmula igual $C_{24} H_{40} O_{20}$ así formado puede unirse a 6, 8, 10 u 11 moléculas de ácido nítrico con eliminación de igual número de moléculas de agua para formar las diferentes nitro-celulosas.

La Exanitrocelulosa... $C_{24} H_{34} O_{14} (NO_3) 6$

La Octonitrocelulosa.. $C_{24} H_{32} O_{12} (NO_3) 8$

La Decanitrocelulosa $C_{24} H_{30} O_{10} (NO_3) 10$ etc.

Las nitrocelulosas tienen el caracter explosivo; propiedad que ha servido de base para la preparación de algodón pólvora.

Algodón pólvora. — (Decanitrocelulosa) $C_{24} H_{30} O_{10} (NO_3) 10$.

Se prepara sumergiendo el algodón en rama previo desengrasado y desecado a una temperatura de 100 gdr. en unas vasijas de plomo o fierro que contenga ácido nítrico fumante y ácido sulfúrico en una proporción de 1 x 3 respectivamente; agitando continuamente durante 24 horas tiempo en que actúan los ácidos; esta masa ligeramente enfriada, se la evapora todos sus ácidos adherentes por centrifugación, enseguida se lava con bastante agua varias veces, si es posible hasta hacer con agua caliente al último, y después de secarlo, a unos 30 o 40 gdr. de temperatura.

El producto así obtenido, tiene el aspecto de algodón ordinario, pero es más áspero y duro al tacto; de coloración ligeramente amarillenta; es insoluble en alcohol, agua, éter, cloroformo y aun en la mezcla de éter con alcohol, propiedad que la diferencia del algodón pólvora oficial (Octonitrocelulosa) del que se prepara el colodión; se inflama a 120 gdr. o por un choque intenso.

El algodón pólvora sirve para la preparación de pólvora sin humo, con la nitroglicerina forma la gelatina explosiva, es también empleada en la industria para fabricar la cera artificial, el celuloide, etc.

La solubilidad de ciertas nitro celulosas en una mezcla de éter con alcohol han dado lugar a la formación de soluciones que en medicina se llaman y se emplean con el nombre de colodiones.

Obtención del colodión. — Se pesa unos 400 gms. de ácido nítrico de peso específico de 1,830. En esta mezcla enfriada se sumerge 55 partes de algodón en rama bien cardada, previamente desengrasado y desecado a 100 gdr.; después de una permanencia de 24 horas poco mas o menos, a una temperatura de 25 a 30 gdr., se lo deja escurrir otro tanto de tiempo sobre un embudo tapado; una vez que se ha separado la mayor parte de la mezcla de ácidos por compresión con una espátula, luego se lava con bastante agua, empleando al final agua caliente y

si es necesario agregarle carbonato de sodio (1%) hasta que las aguas del lavado tengan reacción neutra. A veces presenta una coloración amarillenta para lo que se macera en alcohol unas doce horas hasta que quede impregnado, se lo exprime y esponja dejándolo secar al aire libre.

El obtenido en esta forma se llama Algodón Pólvora Oficial (para colodión) u Octonitrocelulosa. Es insoluble en agua, alcohol y el éter separadamente; soluble en la mezcla de estos dos últimos, y en acetona.

Una vez obtenido el algodón pólvora oficial se lo humedece una parte de este con tres de alcohol puro de 90%, después se mezcla con 21 partes de éter, se lo agita por varias veces dejando al final en reposo para después decantarlo así sacarle todo el sedimento. El líquido así obtenido es de consistencia siruposa, incolora, de reacción neutra; que después de evaporarse el disolvente deja una especie de película transparente y adherente que es el colodión puro.

Colodiones medicinales. — El colodión puro misible es con los líquidos alcohólicos etéreos, trementina, aceite de ricino, etc. Por la adición de ciertos medicamentos puede cambiar sus propiedades médicas.

Colodión elástico. — La rigidez de las películas del colodión puro, muchas veces provoca irritación en las heridas; para lo que se ha ne-

cesitado darle una cierta flexibilidad añadiendo ciertas sustancias como aceite de ricino, trementina, glicerina etc.

El colodión elástico se lo prepara sobre 94 partes de colodión puro, 5 de trementina pura y una parte de aceite de ricino.

Estos porcentajes varían según las farmacopeas; así la española indica 90 partes de colodión puro, con 10 partes de aceite de ricino.

Usos. — El colodión elástico es muy empleado en medicina y cirugía para cerrar heridas por primera intención, para tumores hemorroidales y heripelatosos, contra afecciones cutáneas, hemorragias, quemaduras, como emostático de heridas. etc.

Los colodiones medicinales se los debe preparar en la farmacia sobre la base del colodión oficial o colodión elástico, agregando medicamentos especiales para cada clase de usos. Así por ejemplo: colodiones yodados, yodo-formados, vesicantes, salicilados, hemostáticos, fenicados, etc. Para lo que existen fórmulas especiales en las diferentes farmacopeas.

Con el colodión acetonado o el que se prepara con acetona como disolvente del algodón pólvora oficial, se prepara la mayor parte de callicidas.

2. — *Grasa en las fibras de algodón.* — La grasa es otro componente químico de las fibras de

algodón, que se encuentra en una proporción de 0,3 a 0,5 %.

La grasa en el algodón a pesar de existir en tan pequeña cantidad como se vé, sin embargo su presencia es perjudicial, muy especialmente en el algodón medicinal, por la razón que impide la absorción total de los líquidos; para lo que es imprescindible extraerlo en la preparación de estos algodones.

3. — *Cenizas.* — Las cenizas en el algodón bruto se encuentran en un porcentaje de 0,12%. En el algodón hidrófilo se encuentra en un 0,3% de cenizas seguramente por los residuos que quedan de las sustancias empleadas en su preparación.

Además entre otros componentes químicos de la fibra del algodón quitamos el agua que existe en un 7 a 8 %. Luego materias colorantes que se someten a la acción de los oxidantes para decolorar que indicaré en la purificación del algodón medicinal.

La técnica de la obtención de grasas, cenizas y humedad es bastante conocida, razón por la cual omito explicar, limitándome solamente a indicar el porcentaje de estos componentes químicos obtenidos.

APLICACION MEDICA DE LAS FIBRAS DEL ALGODONERO

Al estudiar la composición química de la fibra

del algodón hemos encontrado una sustancia llamada *celulosa*; sustancia de propiedades medicinales e industriales que ya hemos explicado; para cuya obtención como hemos visto se emplean las fibras del algodónero como base; puesto que en ellas se encuentra en estado de pureza y abundancia (91 %).

Las fibras del algodónero o propiamente el algodón, sirve también de base para la preparación de los algodones medicinales; bajo la forma de algodón purificado o Hidrófilo, o ya combinado a ciertos medicamentos en forma de algones Antisépticos, Hemostáticos, Odontálgicos, etc.. Las gasas y vendas son también tejidos de algodón especiales de igual uso médico, y que se les prepara en igual forma que los algodones, formando en conjunto lo que se llama APOSITOS.

ALGODONES MEDICINALES

Algodón Hidrófilo. — Se llama así el algodón blanqueado, bien cardado y estrictamente privado de grasa y resinas; porque estas impregnadas a las fibras, impedirán la fácil absorción de los líquidos acuosos.

Preparación. — Consiste primeramente en someter al algodón de fibra larga al blanqueado; en una solución de hipoclorito de calcio a menos de 1 grado Baumé y a la temperatura de 25 grds. por el tiempo de una hora; después se lo lava con agua, pasándolo por un débil baño de

1% de bisulfito de soda, para después volverlo a lavar con agua, y finalmente se lo extiende para desecarlo.

Después del blanqueado se procede al desgrasado; para lo que se somete a la acción de una lejía de soda cáustica diluida algo caliente, la que tiene por objeto disolver la grasa saponificándola; seguidamente se lava con agua hasta eliminar toda la grasa saponificada y los restos de la sosa cáustica hasta que desaparezca la alcalinidad de la última agua del lavado. Finalmente se lleva este algodón en estas condiciones al desado que puede ser por centrifugación.

El algodón Hidrófilo obtenido así debe presentar el aspecto blanquecino, sin residuo de algodón sucio; sin olor alguno, a la temperatura de 100 grds. no debe perder más de 8 % de su peso; debe tener reacción neutra después de ser humedecido por agua caliente, lo que demuestra por esto haber perdido o desaparecido toda la sosa empleada en su desengrasado.

El valor del algodón hidrófilo está en su poder absorbente, que se lo prueba introduciendo un pedazo de algodón muestra, en un vaso agua destilada; tiene que empaparse con el agua en el tiempo menos posible y caer al fondo. En caso contrario se demostraría la presencia de grasa que sería la que impide la total absorción.

El coeficiente de absorción del algodón hidró-

filo, se toma en la forma siguiente: unos 5 grs. de algodón hidrófilo se empapa sumergiéndolo en agua destilada por el tiempo pequeño de 5 minutos, al cabo de este tiempo se lo saca doblando sobre sí mismo y sin esprimir se hace escurrir sobre los dedos abiertos pasando de una mano a otra; cuando no se escurre más agua se pesa, este resultado se lo divide por 5. Este número obtenido es el coeficiente de absorción del algodón hidrófilo que no debe ser menor a 18.

También se prueba la pureza del algodón hidrófilo agotando por el éter un gramo de algodón, que no debe perder su peso en caso de pureza.

Finalmente el algodón hidrófilo por incineración debe dar a lo mucho 0, 3% de cenizas.

Algodón hidrófilo aséptico. — El algodón aséptico o esterilizado se lo obtiene calentando en el auto clave durante 3 cuartos de hora a 130 grs. de temperatura; para lo que previamente el algodón se coloca en cajas o tambores metálicos.

Este algodón se lo conserva en las mismas cajas metálicas envolviendo la parte de la tapa con papel pergamino.

Usos. — El algodón hidrófilo tiene múltiples usos en medicina y cirugía; por su poder absorbente de los líquidos sirve como vehículo para transportar soluciones medicamentosas o anti-

sépticas, en forma de tapones fricciones, luego para cubrir heridas con bastante hemorragia, en casos de urgencia y un sinnúmero de usos. Por sus importantes usos constituye el algodón hidrófilo un artículo medicinal de primera necesidad.

Algodones de uso antiséptico. — La proporción de las diferentes sustancias antisépticas que se incorporan al algodón, varían con la naturaleza de las mismas. Estas proporciones como es natural no se refieren al peso de los disolventes, sinó al del algodón que se somete a tratamiento. Así por ejemplo: el bicloruro de mercurio o sublimado corrosivo por su acción corrosiva como antiséptico se usa en soluciones de 1 x 1000; el ácido bórico de 2 a 5 %; el fenol en igual proporción.

Como disolvente para preparar estas soluciones se puede emplear el agua, alcohol, éter trementina, pudiendo emplear mezclas de estos disolventes.

Después de empapar el algodón en las soluciones preparadas se somete al desecado que se lo hace en forma apropiada para cada una; así en los de bicloruro de mercurio y ácido bórico se hace en estufas, el de fenol y otros antisépticos volátiles exige hacerse en frío; y en todos los casos siempre al abrigo de la luz.

Estos algodones por el tiempo y el poco cuidado en su conservación muchas veces sufren alteraciones para lo que se debe tener muy pre-

sente la forma de conservación de cada uno por sus propiedades.

Algodón boricado. — El algodón boricado se lo prepara empapando en una solución de ácido bórico que puede ser al 2, 5 o 10 %. Esta solución se puede hacer en agua hirviente por su fácil solubilidad en ella. Pero una de las técnicas de preparación indica hacer el empapado en una solución de la fórmula siguiente:

Acido bórico en polvo	500
Alcohol de 90	9450
Trementina pura.....	50
Algodón hidrófilo	c. s.

Se disuelve el ácido bórico y la trementina en el alcohol al baño de María, una vez disuelto se deja enfriar; el algodón hidrófilo en el que se tiene que empapar se pone en una especie de enrejado que se coloca en una vasija esmaltada. Se vierte el líquido o solución sobre el algodón en cantidad suficiente para que pueda empaparse todo el algodón; luego se cubre esta mezcla un cierto tiempo. El algodón una vez impregnado se lo separa del líquido en exceso por medio de una pinza, se lo exprime ligeramente y se lo somete al desecado de una estufa a la temperatura de 30 gds. De este modo se tiene preparado el algodón fenicado que contiene aproximadamente 5 % de su peso de ácido bórico.

Determinación del ácido bórico en el algodón boricado. — Para esto se toma 5 gms. de este algodón, se lo reduce a pequeños fragmentos y se lo calienta en un matraz de 250 cc. con 200 cc. de una mezcla de una parte de glicerina por 19 partes de agua; dejar enfriar y se completa con la solución hasta los 250 cc. del líquido claro adicionado con glicerina con el que se practica una valoración volumétrica por medio de una sol. de potasa caústica 1/10 normal. (Siendo que 1 cc. de sol. 1/10 normal de potasa caústica es a 0,0062 gms. de ácido bórico). Como reactivo indicador se emplea la fenoltaleína.

Usos. — El algodón boricado por sus propiedades antisépticas poco irritante se emplea muy especialmente, en oculística para cubrir la vista o lesiones próximas a la vista, en cirugía se emplea para cubrir toda clase de heridas.

La conservación de este algodón antiséptico se la debe hacer en frascos bien tapados, o engrasado para evitar la humedad.

Algodón fenicado. — Este algodón se lo prepara empapando el algodón en una solución de ácido fénico cristalizado que puede ser al 2,5 o 10 %. La solución para el empapado de este algodón antiséptico se prepara con la fórmula siguiente:

Acido fénico cristalizado	1000
Alcohol de 90.....	13500

Trementina pura	500
Algodón hidrófilo	c. s.

Se disuelve el ácido fénico y la trementina en el alcohol.

Esta solución fenicada se vierte sobre el algodón hidrófilo que se encuentra colocado en el enrejado al fondo de la vasija esmaltada; una vez empapado se cubre por un tiempo necesario. Una vez impregnado se lo separa del líquido en exceso por medio de una pinza, se lo exprime ligeramente y se lo somete al desecado en frío; por su volatilidad no se debe secar en estufa.

Según la forma indicada se obtiene un algodón fenicado de 10 % aproximadamente.

Determinación del ácido fénico en el algodón fenicado. — Se toman dos gramos de este algodón, se pone en un matraz aforado de 250 cc., se humedece con el alcohol de 90 gds. mezclando con 1 cc. de legía de soda. Después de una hora poco más o menos se le añade 50 cc. de agua destilada, se mantiene todo esto en una temperatura de 80 gds. por 10 minutos agitando de vez en cuando; después de enfriarlo se completa el volumen a 250 cc. con más agua destilada añadiendo más 1,50 cc. para tener en cuenta el volumen ocupado por el algodón. De esta solución se toma 25 cc. pasando a un vaso de precipitación añadiendo 5 cc. de ácido clorhídrico diluido, por medio de una bureta, se vierte gota

a gota una solución de cloruro de sodio de 44%; hasta tener el precipitado blanquecino y después una coloración amarillenta persistente.

El número de centímetros cúbicos de la sol. de sodio empleado, se multiplica por el título de la solución que es 0,025 gms. de fenol por 1 cc. de la solución de cloruro de sodio; todo esto se multiplica por 500 dando así a conocer el peso del fenol en 100 gms. de algodón.

Usos. — Este algodón por sus propiedades antisépticas se usa para evitar la infección de heridas profundas; en ciertas afecciones que producen supuración en el oído se cubren con este algodón con preferencia; fuera de estas, se emplea en varias otras formas.

Este algodón se lo debe conservar fuera de la luz y el calor por su volatilidad y fácil descomposición.

Algodón sublimado. — Este algodón se prepara empapando el algodón hidrófilo en la solución siguiente:

Bicloruro de mercurio	10
Alcohol de 90	14490
Trementina pura	500
Algodón hidrófilo	c. s.

La solución se la prepara en igual forma que las anteriores; luego se somete al empapado y después al desacadado en estufa.

Las soluciones deben ser al 1 x 1000 o que es igual a 0,10 o 0,5 % en peso.

Determinación del bicloruro de mercurio en el algodón sublimado. — La valoración de este algodón se hace necesario más que en ninguno antes de hacer uso, porque el bicloruro de mercurio es de muy fácil volatilización y más que todo su transformación lenta a calomelanos, todo eso permite que uno dude de la pureza de este algodón. Razón por la cual siempre se lo debe someter a su determinación en la forma siguiente:

Se toma unos 30 gms. de este algodón sublimado se lo pone en un matraz de 250 cc. de capacidad, a lo que se le añade 5 cc. de ácido clorhídrico diluido, se hace hervir y por este líquido caliente se hace pasar una corriente de hidrógeno sulfurado, formando así un precipitado de sulfuro de mercurio, seguidamente se hace hervir, después se hace hervir nuevamente, se pone en reposo y se decanta. Se lava repetidas veces este precipitado con agua hirviendo sobre el mismo filtro; junto al precipitado bien lavado y el filtro se le introduce un frasco con tapa esmeril. Luego se añade 2 cc. de sulfuro de carbono, 20 cc. de agua, y después 10 cc. de solución de 1/10 normal de yodo, dejándolo en contacto por media hora. Añadiendo una sol. de engrudo de almidón; por medio de una bureta se deja caer gota a gota una solución de 1/10 de hiposulfito de sodio hasta que desaparezca la coloración azul.

Para el cálculo, se resta de 10 el número de centímetros cúbicos de la solución de hiposulfito de 1/10 normal añadido. La cifra hallada indicará el volumen de la solución 1/10 de yodo que habrá sido empleado en la transformación del sulfuro en yodo.

Se multiplica esta cifra por 0,1355 y se obtiene la proporción aproximada del bicloruro de mercurio en 100 gms. de algodón sometido a ensayo.

Usos. — El uso de los algodones sublimados, por su acción corrosiva, debe ser moderada y por prescripción médica.

Este algodón se lo debe preparar en pequeña cantidad por su volatilidad y fácil transformación a calomelanos para lo que se le debe privar de la luz.

Algodón yodado. — Para la preparación de este algodón, se deseca previamente el algodón hidrófilo en estufa a 30 gds.

Para 25 gms. de algodón se emplean 2 gms. de yodo metaloideo pulverizado, el que se reparte sobre al algodón uniformemente; esta mezcla se pone en frasco de boca ancha con tapa esmerilada, que tenga una capacidad de un litro; bien cerrado se lo somete a una temperatura de 100 gds. durante una hora.

El yodo que por el calor se sublima se llega a condensar en la celulosa del algodón, a manera de colorante, quedando así absorbida por ésta,

el frasco no se lo abre mientras no se enfríe, quedando de esta manera el yodo fijado al algodón en una proporción de 8 %.

Determinación del yodo en este algodón. — Para lo que se toma un gmo. de este producto, bien pesado, al que se le añade 10 cc. de solución 1/10 normal de hiposulfito de soda diluido en 100 cc. de agua destilada; después de mantener en contacto por una hora, se procede a la valoración del hiposulfito de sodio que queda en exceso, por medio de una solución normal de yodo.

Se resta 10 del número de centímetros cúbicos de yodo empleado y se multiplica esta diferencia por 0,0127, y se tiene la cantidad de yodo que corresponde a la cantidad de algodón que ha sido tomado como muestra.

Usos. — Este algodón ha sido introducido en la terapéutica. Obra fuertemente sobre la epidermis.

En las curaciones para evitar la volatilización del yodo se debe cubrir con tafetán.

La conservación de este algodón se la debe hacer en frascos bien tapados.

Algodón al yodo naciente. — Este algodón lo preparábamos en la campaña por necesidad de reemplazar a la falta de algodones antisépticos.

Para lo que empapábamos el algodón hidrófilo en una solución alcohólica a saturación de yoduro de potasio y después desecado. Este al-

godón cargado de yoduro de potasio para el momento de su uso hacíamos actuar con una porción de agua oxigenada, por cuya reacción el yodo aparecía al estado naciente, teniendo de esta manera un algodón antiséptico que suplía a muchos otros de igual fin.

ALGODONES HEMOSTATICOS

Los algodones hemostáticos se los prepara empapando el algodón hidrófilo en soluciones de sustancias que se emplean con este fin.

Algodón de Hemost. de percloruro de hierro.— Para lo que se prepara una solución acuosa de percloruro de hierro, con cloruro de sodio para atenuar sus efectos irritantes.

Percloruro de hierro neutro de 30 o.....	25
Cloruro	15
Agua destilada.....	60
Algodón hidrófilo	c. s.

Una vez hecha la solución se empapa el algodón y se lo deseca.

Este algodón se lo emplea como tal desde muy antes, pero hoy está casi en desuso, por su acción irritante produce escaras con frecuencia.

Algodón Hemost. de ferropirina. — La ferropirina es una combinación de percloruro de hierro y antipirina cuya solución acuosa se emplea para preparar este algodón hemostático.

Ferro-pirina	10
Agua destilada	90
Algodón hidrófilo	c. s.

Sobre esta solución se hace el empapado y luego el desecado.

Usos. — Por sus propiedades hemostáticas se emplea en igual forma que el de percloruro de hierro.

Fuera del algodón fenicado y boricado que también emplean mucho en odontología, se preparan otros de uso especial tales como el:

Algodón ortoformado. — Se le prepara empapando el algodón hidrófilo en una solución alcohólica saturada ortoformo, después desecada.

Usos. — Este es un algodón anestésico y hemostático, usado en odontología para tapar los alveolos dentarios producidos por la extracción y evitar los dolores posteriores que puedan haber.

Sirve también para tapar los grandes orificios de las muelas que dejan a descubierto la pulpa dentaria.

Algodón odontálgico. — Se le prepara según la fórmula siguiente:

Espermaceti	2 Gms.
Acido fénico crist.	1 „
Hidrato de cloral	2 „
Algodón hidrófilo.....	2 „

Se funde espermaceti y se añade el ácido fénico y luego el hidrato de cloral; se agita la solución, y caliente todavía se le añade el algodón deshilado. Finalmente se lo deja secar.

Usos. — Este algodón por sus propiedades antisépticas, se emplea en odontología para evitar infecciones dentarias durante la curación.

Tapones y tornudas de algodón. — (Para uso médico). Se preparan de algodón hidrófilo, arrollando retazos de este algodón en forma esférica, envolviendo en gasa hidrófila, atadas por un hilo de seda. Estos tapones se los esteriliza y guarda en frascos.

Se emplean para empapar en soluciones frescas para tapones hemostáticos, antisépticos, etc.

G A S A S

Las gasas son tejidos ralos o ligeros de algodón. Este tejido para comprobar su pureza debe pasar por los mismos ensayos químicos hechos para algodón, debiendo responder en igual forma.

Para el uso médico requiere los mismos caracteres que presenta el algodón hidrófilo; formando así la gasa hidrófila.

Gasa hidrófila esterilizada. — Esta gasa se la obtiene calentando la gasa hidrófila al autoclave a 134 gds. durante 45 minutos.

Para lo que se coloca la gasa en cajas o tambores metálicos que penetren exactamente al autoclave.

Las tiras de gasa hidrófila para ser esterilizadas, deben ser o estar superpuestas en retazos cortados de un tamaño poco más o menos de 10 a 20 centímetros por lado o sinó en piezas grandes de 0,80 a 1 m. de tamaño que se emplea para cubrir campos operatorios.

La conservación de esta gasa esterilizada se la debe hacer obturando por completo el cierre de la tapa por medio de una pieza de papel pergaminoso que constituye una envoltura sólida.

Usos. — El uso de la gasa esterilizada es bastante conocido, tanto para medicina como para cirugía.

Luego también como vehículo para la preparación de gasas medicamentosas.

Gasas medicamentosas antisépticas. — Son las obtenidas impregnando la gasa hidrófila con soluciones de diferentes sustancias antisépticas.

Así las empleadas son: la gasa boricada, la fenicada, la sublimada, la salolada y la yodiformada.

La técnica de preparación es la misma que se ha empleado para los algodones, la determinación de los principios activos medicamentosos también se los obtiene del mismo modo, razón por la cual, voy a omitir explicar de todas es

tas gasas por evitar repetición, limitándome solamente a las siguientes:

Gasa yodoformada. — Primeramente se prepara una solución según la fórmula siguiente:

Eter puro	1350
Alcohol de 90	390
Yodoformo	110
Gasa hidrófila	1000

Se disuelve el yodoformo en la solución eteroalcohólica, enseguida se añade glicerina, esta solución es la que debe empapar la gasa.

La gasa en la que se va ha preparar, se arroja en un cilindro de madera dispuesto en una cuba esmaltada provista de una tapa con abertura longitudinal. Se vierte lentamente la solución sobre la gasa de manera que empape uniformemente toda la gasa.

Se pasa enseguida la gasa por la abertura tirándola por el extremo libre lentamente; conforme se vá desarrollando, se lo corta en pedazos de tamaño conveniente. Después se somete al desecado en estufas a una temperatura de 30 gds.

Determinación del yodoformo en estas gasas. — Unos 20 gms. de esta gasa, se la somete a agotamiento por éter en un frasco especial de agotamiento; se recoge esta solución etérea en un matraz aforado y se completa a 100 cc. con éter.

Se toma unos 10 cc. de esta solución en un vaso de forma cónica de 250 cc. de capacidad, se evapora el éter en corriente de aire seco; enseguida se le agrega sobre este residuo 100 cc. de una solución de NO_3Ag . al 20%; esta mezcla se somete al calor en baño de María, manteniendo al estado de ebullición por una hora, se completa más agua destilada llenando todo el matraz.

Se deja en reposo por 24 horas; al cabo de este tiempo se recoge el yoduro de plata formado sobre un filtro tarado. Se deseca a 100 gds., luego se lava el filtro con éter y se vuelve a desecar nuevamente a 100 gds. después se lo pesa.

El peso de yoduro de plata hallado se multiplica por 0,555 y dá el peso de yodoformo contenido en 2 gms. de gasa, este resultado se multiplica por 50 y nos dá el peso que corresponde a 100 gms. de gasa.

Usos. — La gasa yodoformada por sus propiedades antisépticas se emplea para cubrir heridas que supuran, especialmente llagas de quemaduras, etc.

Esta gasa se la debe conservar al abrigo de la luz, en frascos bien tapados, o sinó envuelta en papeles parafinados o estañados.

Gasa salolada. — Para preparar esta gasa previamente se hace la solución siguiente:

Salol	1000
Alcohol.....	13,500

Trementina pura.....	500
Gasa hidrófila	c. s.

Una vez preparada esta solución se empapa la gasa en igual forma que en el algodón fenicado, desecándolo. Se obtiene con esta fórmula una gasa de un 10 % de su peso de salol.

Usos. — Esta gasa se emplea al igual de la gasa yodoformada como antiséptico de heridas, y activante de las cicatrizaciones de ellas.

Las gasas empleadas en medicina deben tener un poder absorbente igual al del algodón hidrófilo; cuya comprobación se la debe hacer en forma idéntica.

La gasa absorbente se la emplea para drenajes de heridas supuradas profundas. También para curaciones húmedas empapando en soluciones antisépticas como mercurio, cromo, bicloruro de mercurio, etc.

VEN D A S

Las vendas son también tejidos más densos de algodón, y de consistencia mayor a la de las gasas.

Las vendas junto a los algodones y a las gasas tienen igual importancia médica, puesto que se emplean con igual frecuencia, y casi siempre juntas.

Vendas de gasa. — Son las más empleadas en

cirujía y medicina para los vendajes destinados a inmovilizar las fracturas recién reducidas; luxaciones; en la curación de heridas junto a los algodones y gasas medicamentosas que se emplean en estas curaciones.

Las vendas de gasa pueden ser aplicadas en casos de urgencia directamente a las heridas, empleando sistemas especiales de vendajes apropiados para cada lugar; así vendajes de cabeza, vendajes de mano y brazo, de pie y tobillo, etc. etc.

La cirugía emplea las vendas para la confección de aparatos que llevan el nombre de vendas enyesadas. Para cuya preparación se emplea el yeso anhidro que es un polvo blanco constituido por sulfato de calcio casi totalmente deshidratado por el calor; que por su amasado en la mitad de su peso de agua debe adquirir firmeza en menos de 10 minutos. El yeso obtenido, en estas condiciones, se lo deslie en agua sumergiendo enseguida los vendajes para que se empapen bien y envolver con ellos el miembro; y la solidificación se logra en breve tiempo.

Existen vendas enyesadas que ahorran tiempo y trabajo a los cirujanos. Así tenemos las vendas «CELLONA» que para su uso basta aplicar sobre el miembro y humedecer.

Los algodones, gasas y vendas, han servido muy eficazmente para la preparación de los paquetes individuales que llevaban consigo los soldados combatientes en la guerra.

CONCLUSIONES

Las bondades médicas de la fibra de esta planta, son las que motivaron en realidad el interés para ocuparse en su estudio, sin apartarme grandemente de reconocer los valores medicinales de su raíz, hojas y semillas.

La fibra del algodónero o algodón propiamente; preparado con fines medicinales, cuyo detalle lo hice en los últimos capítulos de esta tesis, constituye una indiscutible importancia por su uso dentro de todas las actividades médicas.

Sobre los algonies, gasas y vendas de uso médico, que es a lo que me refiero, he experimentado en todo momento y muy especialmente en la campaña del Chaco el enorme consumo y como consecuencia la escasés de estos productos.

La actual situación de crisis en el comercio mundial y por las dificultades que cada día son mayores para su importación a Bolivia se impone, a los que nos corresponde, en aplicar las reglas que la Farmacología nos ofrece para la preparación de estos medicamentos de uso general; puesto que la naturaleza nos brinda acá en Bolivia.

En vista de las múltiples necesidades que se han experimentado durante la guerra del Chaco, y con mayor razón para lo posterior. Es la hora en que debemos iniciar la industrialización de la planta algodónera y otras muchas con fines netamente medicinales; y evitar de esta

manera poco a poco la importación que vergonzosamente la hacemos teniendo acá muchas y pudiendo tener otras de iguales condiciones, tal vez superiores, a las que traemos del extranjero.

Queridos maestros: Antes de retirarme de las aulas universitarias quiero ser permitido en rendir mi homenaje de agradecimiento a todos Uds. los que desde la cátedra supieron enseñarme los delicados y austeros conocimientos farmacéuticos, y a la vez la sagrada carrera más sublime y humanitaria.

Al encontrarme en este momento en el comienzo de una nueva vida me siento orgulloso de haber correspondido al anhelo de mis padres y al interés y buena voluntad de mis profesores acá presentes; y al mismo tiempo lleno de emoción y sensibilidad ya que en este instante dejo una vida para consagrarme en otra; en la que sin duda me esperan muchos sinsabores; pero con los bríos y la energía de mi juventud, los sabré vencer.

Empeño mi palabra de ser fiel a las enseñanzas recibidas, y de que la moral más rígida y la más severa honestidad profesional, han de ser las normas y guías de mi futura actuación.

La Paz, 20 de marzo de 1936.



APROBACION

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
MÉDICAS

Pide se considere la
adjunta tesis.

Zenón Aliaga y G., ex-alumno de la Facultad de Farmacia, presentándose con todo respeto digo: Que habiendo cumplido todos los requisitos que exige el Reglamento General de Exámenes, faltándome la lectura de tesis para optar el título de Farmacéutico, se señale el tribunal calificador que revise la tesis adjunta, denominada "*La planta algodонера y sus aplicaciones en la medicina*".

Será justicia etc.

La Paz, 6 de marzo de 1936.

(Fdo.) Zenón Aliaga y G.

DECANO DE LA FACULTAD
DE MEDICINA
La Paz - Bolivia

Pase la presente Tesis denominada "*La planta algodонера y sus aplicaciones en la medicina*", presentada por el ex-alumno don Zenón Aliaga y G., para optar el título de Farmacéutico a la consideración de los señores Miguel Trujillo de la Barra y Enrique Carballo, para que se sirvan informar sobre su validez.

La Paz, 6 de marzo de 1936.

(Fdo.) F. Cernadas
Decano

El profesor que suscribe opina que la tesis "*La planta algodонера y sus aplicaciones en la medicina*", presentada por el señor Zenón Aliaga y G. para optar el título de Farmacéutico, es aceptable, aplaudiendo los anhelos del postulante sobre la necesidad de nacionalizar la industria de los Aposrros de tantísima utilidad en sus múltiples aplicaciones; idea que tiende no sólo a acrecentar las fuentes de abastecimiento de materias primas tan variadamente rica en Bolivia, sinó también, a encausar la Industria Nacional por la verdadera ruta econó-

mica de aprovechamiento de sus productos nativos, para la verdadera industria independiente de los mercados extranjeros.

La Paz, 12 de marzo de 1936.

(Fdo.) *Miguel Trujillo de la Barra*

El suscrito, catedrático de la Facultad de Ciencias Médicas, considera aceptable la tesis del ex-alumno señor Zenón Aliaga y G. "*La planta algodонера y sus aplicaciones en la medicina*", para optar el título de Farmacéutico.

(Fdo.) *E. Carballo*

Universidad de San Andrés
Facultad de Ciencias Médicas
LA PAZ - BOLIVIA

a 14 de marzo de 1936.

Vistos y leídos los informes de la comisión encargada de dictaminar la tesis "*LA PLANTA ALGODONERA Y SUS APLICACIONES EN LA MEDICINA*", presentada por el ex-alumno de Farmacia Señor Zenón Aliaga y G., aspirante al título de Farmacéutico. — APRUEBASE la referida tesis y devuélvase para su publicación.

(Fdo.) *F. Cernadas*
Decano
