

GOMA LACA



1.1 GENERALIDADES.

La **goma laca**, es una gomorresina o resina natural, la única de origen animal (*las resinas son un jugo lechoso que fluye, naturalmente o por la acción de una incisión en determinadas especies de plantas. Su composición generalmente es una mezcla de una materia gomosa y un aceite volátil*). También dentro de la química forma parte de los polímeros naturales (*los polímeros son esencialmente unidades estructurales repetidas, es decir, un gran número de moléculas de un tipo determinado llamado monómeros que van a formar un macromolécula o molécula gigante, de ahí proviene el significado de su término dentro de la lengua griega "poli", muchos, y "meros", parte o segmento. Los polímeros naturales, es decir, los derivados de plantas y animales, han sido utilizados por la humanidad desde la antigüedad, y en sus diferentes variedades, a saber, plásticos, gomas y fibras, han jugado papeles esenciales y variados en la vida diaria*).

La goma laca tiene una composición similar a polímeros sintéticos, por esta razón fue el antecedente de los plásticos de hoy. Se la conoce también con el nombre de "**shellac**" (*en inglés significa Shell= caparazón, concha, armazón, casco, etc y lac= laca*). Por otro lado el nombre goma laca es ambiguo dado que no se trata de una goma sino de una resina, pero el concepto de goma se relaciona con las características adhesivas que posee, sin ser exactamente un adhesivo.

Dentro de sus características generales puede ser convertida en un compuesto moldeable, es decir que si la moldea en condiciones específicas de presión y temperatura; puede ser clasificada como un termoplástico. La goma laca es soluble en soluciones alcalinas (*alcalino deviene de la palabra árabe "álcali" y significa= ceniza, su característica es que son solubles en agua, y suelen ser los óxidos, hidróxidos, o carbonatos del grupo de los alcalinos*) así como en algunos disolventes orgánicos (*Un disolvente es una sustancia que permite la dispersión de otra en su seno. Los disolventes orgánicos son compuestos orgánicos volátiles que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, utilizándose para la limpieza, para modificar la viscosidad. Los disolventes orgánicos se usan para pegar, desengrasar, limpiar, plastificar y flexibilizar, pintar y lubricar*).

Es utilizada la goma laca para elaborar un recubrimiento de gran dureza y durabilidad. Es resistente al agua, tiene excelentes cualidades como sellador y protector, con características adhesivas, no tóxica, sin olor, altamente inflamable, es irritante y seca por evaporación. Tiene propiedades de aislamiento eléctrico, propiedades medicinales, es comestible, tiene capacidad para dar ácidos útiles sobre hidrólisis (que es una reacción química o proceso en el cual un compuesto del producto químico es analizado por su reacción con el agua y este tipo de reacción se realiza con los polímeros). Por sus variadas características fue y sigue siendo empleada en un sin número de utilidades.

1.2 HISTORIA

La historia de la goma laca se remonta a la de un tiempo muy primitivo, la naturaleza fue la única y exclusiva fuente con la que contó el hombre para realizar la creación de sus herramientas y objetos de uso cotidiano. Cuando las piedras, las maderas, o los metales no cubrieron todas las necesidades, el hombre tuvo que buscar, observar y experimentar con otros elementos. Solo a modo de breve reseña para ubicarnos en el 8000 A.C se utilizan resinas naturales de los árboles como el abedul para fijar las puntas de obsidiana y huesos en armas primitivas. En el 5.000 A.C. las culturas de la Mesopotamia ya empleaban asfalta y resinas para asentar mosaicos y calafatear embarcaciones (*que significa sellar con estopa y brea las juntas de madera en las embarcaciones para impermeabilizarlas*). Por otro lado las resinas vegetales fueron los adhesivos más antiguos. En el año 3500 A.C. los egipcios desarrollan los primeros engrudos con resinas vegetales y usaban el “papiro” (celulosa). En el 3200 AC, en Sumeria, se usaba el asfalto, y para esta época en la India, la goma laca.

Así en algún momento, hace muchos miles de años descubrió el hombre las resinas naturales, los que hoy conocemos como polímeros naturales, siendo los primeros y los más usadas el betún, (*El betún o bitumen del latín, es una mezcla de líquidos orgánicos altamente viscosa, negra, pegajosa y toxico usado para impermeabilizar embarcaciones*) la gutapercha, (*del malayo getah = caucho, percha = árbol es un tipo de goma parecida al caucho, translúcida, sólida y flexible, fabricada a base del látex proveniente de árboles del género Palaquium, del sudeste asiático*), el ámbar (*cárabe o succino, del latín succinum, es una piedra preciosa hecha de resina vegetal fosilizada proveniente principalmente de restos de coníferas y algunas angiospermas. Etimológicamente su nombre proviene del árabe y significa lo que flota en el mar, ya que flota sobre el agua del mar, aunque originalmente se refería al ámbar gris. El ámbar es una sustancia dura, liviana y quebradiza y que data de hace, al menos, 300 millones de años*) y la goma laca.

También es importante aclarar que cuando se trata de establecer un hilo histórico de un material tan antiguo como la goma laca nos encontramos con algunas dificultades, a saber:

- en primer lugar no todo dato histórico ha sido debidamente registrado.
- hay datos perdidos en la historia, y sobre todo a aquellos que tienen relación con una narrativa oral.
- las diversas formas de mencionar el mismo producto y la intervención en ello de las diferentes lenguas.
- la incipiente interpretación de una ciencia química primitiva.
- la versatilidad del producto.
- los distintos usos que le dieron las diversas culturas.

No obstante esto trataré de unir los eslabones de esta historia tan interesante.

La goma laca es originaria de la India y por lo tanto su primera mención, a pesar de que su uso es mucho más antiguo, se manifiesta en los textos sagrados hindúes denominados **Atharva Veda** que datan del año 1500 al 1200 AC. Son libros de sabiduría de verdad-vidente, el termino veda significa visión y en sanscrito conocimiento.

Este texto, consta de 731 versos, y está compuesto por himnos mezclados con fórmulas y encantamientos mágicos para contrarrestar enfermedades y calamidades. En el quinto libro con el título de lakhsa describe al insecto de la laca, el uso de su tinte y su uso en la medicina. Explica que dentro de la medicina se curaba la fiebre y el reumatismo crónico, en heridas abiertas ya que sanaban de manera rápida y regeneraba el tejido tisular, también era útil a la hora de recomponer huesos rotos. En algunos casos era dado por vía oral disuelto en aceite de mantequilla o leche ya que reponía el vigor a los enfermos. Era usado como emoliente (*del latín emolliens, -entis, que ablanda, es un medicamento de uso externo que tiene la propiedad de ablandar una parte inflamada*), en hemorragias de encías y trastornos menstruales.

El Mahâbhârata cuenta la epopeya de los descendientes del rey Bhârata y el enfrentamiento entre dos familias los Kuravas y los Pândavas por antiguo el reino Kurus. En relación a esta antigua historia relata que, el rey Hastinapura tuvo dos hijos el mayor fue ciego de nacimiento y a la muerte de su padre no se le permitía tomar su lugar por su discapacidad y ascendió al trono el hijo menor. El primero se caso y tuvo

una amplia descendencia, no así el menor que tuvo cinco hijos. La muerte llegó demasiado temprano para el menor y el mayor se hizo cargo del reino hasta que los sobrinos pudieran suceder a su padre. La envidia de sus primos los llevó a idear un plan para deshacerse de los herederos. Y aquí aparece la goma laca en la historia, esta antigua civilización sabía de las propiedades inflamables de la laca, por lo tanto, diseñaron un palacio cubierto con goma laca para albergar a los hermanos Pândavas con el pretexto de una ceremonia religiosa, y cuando estuvieran allí todos prenderían fuego al lugar, pero el plan fracasó porque los hermanos fueron alertados y sin que sus enemigos se dieran cuenta huyeron.

El *Vinaya Pitaka* es un antiguo texto del budismo que contiene precisiones sobre el método de extracción y aplicación del tinte de laca. De hecho, el tinte de la laca más que la resina se atesoraba como un bien de gran valor.

A partir de aquí hay en la historia variadas menciones de distintos personajes que tuvieron contacto con la población hindú y que reseñaron el uso de la goma laca. EL que se fue extendiendo en el mundo antiguo a medida que iba teniendo conocimiento de este producto.

El tinte rojo que proporcionaba este insecto se usó para teñir lanas, pieles, cueros y telas como la seda un ejemplo que fue muy difundido es el de teñir *saris* de seda, una vestimenta muy antigua de las mujeres de la India.

A este tinte se lo denominó *Laca roja, Laca de las indias orientales, Carmín, Carmín de Florencia, Carmín de Indias, Carmín de Venecia, Laca, Granos de Kermes, Laca de León, laca de Venecia*, y posteriormente con el descubrimiento de América se introdujo de México a Europa la Laca Carmesí, procedente de un insecto de similar características que produce también goma laca.

En China comenzó a ser usada posteriormente y tuvo características particulares la implementaron como un barniz protector y sellador de maderas, pero donde sobresalieron fue en el desarrollo de la técnica del laqueado o lacas japonesas. El concepto de añadir la cualidad decorativa al revestimiento simplemente protector, aparece entre los ebanistas chinos en mobiliario funerario y doméstico, útiles de hogar, etc. Así llegaron a desarrollar el arte de la laca; que se divulgó después a otros países asiáticos, como Japón y Corea; encontrándose en el libro de los Anales de Confucio, las primeras instrucciones escritas sobre el lacado.

De este modo nació el concepto de «acabado» de la madera, como un proceso de protección y embellecimiento de la madera por medio de recubrimientos y protectores superficiales, que reunieran las tres características visuales de: transparencia, textura y color, como valores fundamentales del acabado, vigentes hoy en día. Este sutil concepto oriental, tiene más de 2.000 años, de revestir la madera para resaltar el bello aspecto de su colorido y vetado.

En relación a su calidad adhesiva la resina permitió la adherencia de joyas, la decoración en empuñaduras de espada, así como la reparación de cerámica rota. Los orfebres la usaron en distintos ornamentos con oro y plata.

En artículos de belleza se usó para la elaboración de cosmético labial y esmaltes para la coloración de uñas.

De aquí en adelante los viajeros que se aventuraron a realizar expediciones por estas lejanas y desconocidas latitudes de Asia y China fueron los que se encargaron de mencionar tempranamente en forma de relatos o escritos el uso de la goma laca.

-*Escilax de Carianda* era un marino natural de la ciudad de *Carianda*, en Caria, que vivió en el siglo VI a. C. y fue el primer griego en narrar sus exploraciones desde el punto de vista geográfico. Entre los años 519 y 512 a. C., *Escilax* fue enviado por el rey persa Darío I a explorar el curso del río Indo en donde hace mención a la goma laca.

-*Ctesias de Cnido* de origen griego fue médico e historiador de Cnido, vivió en el siglo quinto antes de Cristo, era el médico en la corte del rey persa Artajerjes II Mnemón y escribió varios libros acerca de Persia y la India. Estos libros se han perdido, pero fueron citados por los autores antiguos. La India era un

país lejano y fabuloso, y la historia del insecto que se encuentra en las ramas y los cubre con una sustancia resinosa fue descrita en uno de sus relatos.

-**Dioscórides**, médico griego que trabajó en Roma en el siglo I después de Cristo, hace mención a la goma laca en sus antiguos textos.

-**Cayo Plinio Cecilio Segundo**, conocido como Plinio el Viejo, fue un escritor latino, científico, naturalista y militar romano. Nació en *Comum*, la actual Como, en Italia, en el año 23 D.C. En su libro *Naturalis historiæ (Historia natural)* que es una enciclopedia menciona la producción de la goma laca.

-En el libro **Lu Wu** chino, escrito por Chang Po, en el 320 D.C. declara que en el norte de China había un distrito llamado I-Fung, donde "las hormigas" se arrastraban por a los árboles para producir laca.

-Con respecto al uso del tinte de la laca también estuvo rodeado de escritos que lo mencionan como el de **Claudio Eliano**, del año 250 D.C, escritor romano, en su *De Natura Animalium*. Se trata de una colección de 17 libros la mayoría de las fuentes de Eliano no son el resultado de su observación directa sino de textos como los de Plinio el Viejo y otros autores ahora perdidos, de los cuales Eliano se convierte en el único testigo.

-Del siglo 8 D.C. aún se conserva al día de hoy el Shoso-In (deposito imperial) en Nara, Japón. Esta antigua construcción es en sí misma es un monumento histórico construido en el 752 y alberga una innumerable cantidad de objetos no solo de la cultura japonesa, sino también de la China, de la India y de Corea. Varios sectores de esta construcción convertida en Museo están revestidas con goma laca.

Avanzando un poco en la historia cuando los distintos pueblos se fueron asentando y desarrollando el comercio fue una clave que cambio la vida de los hombres para siempre. Lo hizo tomar conciencia de la existencia de otros, y esos otros distintos, en donde crecía el asombro frente a una gran variedad de culturas avanzadas y remotas, donde tuvieron que hallar alguna manera de comunicarse entre las distintas lenguas, encontrando pueblos pacíficos o violentos y sanguinarios, en donde también se hicieron presentes el saqueo, las guerras, las codicia y la religión. Sin embargo trajo conocimientos, adelantos y progresos.

El conocimiento de la goma laca en occidente fue en los años cercanos a la Edad Media justamente a través del comercio y se considera que el primero en introducirla a Europa desde la India fue el famoso explorador y mercader veneciano llamado Marco Polo en el año 1290. De aquí que el uso en la decoración, en la pintura o en el barniz en los muebles fue primero popularizado en Venecia y más adelante en el resto de Italia.

Se convirtió en la meta principal de los artesanos, era la elección preferida para el tratamiento de los muebles finos, de los tallados en madera. Hoy aún se conservan algunas de las piezas en museos que tienen un acabado de goma laca original.

Ahora estamos en las puertas de la Edad Media, y aquí también hubo personajes dedicados a difundir los conocimientos sobre la goma laca en escritos o relatos como:

-**Li Shih-Chen** que nació en Waxiaopa, un pequeño pueblo al norte, en China (1518-1593), en el apogeo de la dinastía Ming. Se lo considera como el más grande naturalista de la China. Él estaba muy interesado en la clasificación adecuada de los componentes de la naturaleza. Su mayor contribución a la medicina fue un proyecto que le tomo cuarenta años y significo una gran búsqueda entre la gran variedad de la tradición a base de hierbas y anotar la información que fue, en su opinión, un reflejo fiable de la realidad. Su libro, *Bencao Gangmu*, escrito en 1596 es un compendio de materia medica que se ha utilizado como una farmacopea, también incluyo en este tratado temas varios relacionados con la botánica, zoología, mineralogía y metalurgia. El libro fue reeditado con frecuencia y hay cinco ediciones originales que todavía existen. Por lo tanto habla en su tratado de la laca.

-**Alessio Piemontese** de origen italiano del siglo XVI, médico y alquimista viajo por el mundo por más de media centuria y es el autor del popular libro, "*Los secretos de Alexis de Piamonte*" donde menciona a nuestra goma laca

-En 1563, el viajero portugués García de Orta, describe los usos de la resina de laca y tinte de laca en la India.

-En el [Akbarname](#) que literalmente significa *Libro de Akbar*, es una biografía oficial de Akbar, tercer emperador mogol que vivió entre los años 1556-1605, escrito en persa. Incluye descripciones detalladas de su vida y de su tiempo. El trabajo fue encargado por Akbar, y escrita por Abul Fazl en él se exponen los procedimientos detallados para la utilización de goma de laca en las pantallas de las puertas de los edificios públicos durante el gobierno mogol en la India.

-[Jan van Linschoten Huyghen](#) viajero e historiador informó en 1596 del cultivo de laca en la India.

- En [Las recetas](#) para todo tipo de colores redactadas en manuscritos que se conservan en la biblioteca de la Universidad de Padua, y que datan probablemente de finales del siglo XVI, se habla de la goma laca como la pintura "Indiana" o "china". Y se busca imitar el acabado de laca de China, que en esos años comenzaba a llegar a Europa, porque la goma laca china auténtica era esencialmente perecedera y difícil de transportar, en aquellos años por esta razón llegaba a Europa con gran dificultad.

-[Atanasio Kircher](#) que vivió en el siglo XVII, de origen alemán y jesuita estudioso publicó unos 40 trabajos, sobre todo en los campos de estudios orientales, geología y medicina. Recibía toda la información de los jesuitas que estaban dispersos por lejanos países. Sus escritos devenían de estas fuentes, uno de los libros que alcanzó una gran difusión fue el referido a China y allí revela la técnica de la laca china usando la goma laca.

-Se pensó entonces en la posibilidad de usar pinturas diluidas en alcohol teniendo en cuenta su rápido secado sobre todo en relación a las pinturas al aceite pero no llegaron a tener mayor repercusión.

-Desde 1667 en adelante, el uso para recubrimientos de goma laca había experimentado un creciente interés, aunque no generalizado.

Los dos principales tratados sobre el arte de la pintura francesa, "[L'Art du peintre et Doreur Vernisseur](#)" de JF Watine y "[Traite théorique et pratique sur l'art et faire appliquer del Vernis](#)" de PF Tingry hacen debida mención de la técnica de la laca.

-[Jan Baptiste Tavernier](#) francés y un pionero como viajante de comercio a las Indias registró en 1676 que había utilizado el tinte de laca para teñir percal y la resina de laca en barnices y ceras.

-[Los holandeses](#) en el siglo XVIII que también transitaban por la ruta de la seda introdujeron el uso de la laca que adquirió un gran desarrollo en Inglaterra y sobre todo en Francia con los barnices de goma-laca. Las obras de arte y los acabados decorativos de la madera, obtenidos por los ebanistas franceses, así como sus homólogos ingleses, junto al gusto y la estima por la belleza de la madera, alcanzaron en el siglo XVIII momentos culminantes de virtuosismo, que no han vuelto ya a repetirse en otras épocas.

-El [Padre Tachard](#) (1709), un sacerdote jesuita que vivió en la India, también informó que una especie de "hormiga" en las ramas de algunos árboles de la India, emanaban una secreción, que se endurecía en contacto con el aire y el sol.

-[Robert Kerr](#) recién en el año 1781 de origen escocés, que fue médico cirujano, naturista y traductor de textos al inglés, describió por primera vez el insecto de la laca de la India científicamente.

-En 1789 Alois Sefenelder de Bavaria crea un método de grabado, para la litografía. Su sistema se basa en un procedimiento que consiste en dibujar sobre una piedra graneada especial, con lápices litográficos y luego someter el dibujo a un proceso químico para fijarlo. Los lápices están compuestos de grasa, cera, betún de judea, *goma laca*, jabón y negro de humo.

-Hacia el año 1800 se sustituye el aceite y la cera en los acabados, la goma laca que fue el acabado de madera dominante en el mundo occidental es sustituido por la laca de nitrocelulosa definitivamente entre los años 1920 y 1930. Sin embargo el laqueado con goma laca se sigue haciendo artesanalmente, agregando mayor valor al mobiliario que haya sido tratado con esta técnica.

-En 1807 en un número de la revista "[Annales des Arts et des Manufacturas](#)" se publica una nota sobre una técnica de pintura nueva introducida por un ebanista de Viena. El texto describe en detalle la técnica de utilizar, en lugar de un pincel, un hisopo de tela que está impregnada de un barniz de goma laca y

alcohol. Se deduce que este método de aplicación puede ser considerado como el nacimiento del almohadillado o muñequillas, tal como lo conocemos hoy en día.

-Al término del siglo XIX, los únicos materiales plásticos disponibles para usos prácticos eran la goma laca, la Gutta Percha, la Ebonita, el Celuloide, el ámbar y el bitúmen, moldeados en formas artesanales.

-A fines del siglo XIX en los Estados Unidos la goma laca se hizo especialmente popular en la construcción de las casas que se edificaban con rapidez, la velocidad vertiginosa del secado de la laca como acabado de la madera resultaba ideal, se podían aplicar varias capas en un solo día.

-En 1872, el profesor Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer obtuvo un producto resinoso, y estuvo cerca de descubrir lo que posteriormente se llamaría baquelita. Este trabajo fue continuado por WH Stoy (1895) y por último el Prof. LH Baekeland que informó la síntesis de "baquelita" en 1909, inaugurando la "edad de plástico". A partir de este momento los plásticos o polímeros sintéticos van a reemplazar a los polímeros naturales como la goma laca.

La laca no era posible sintetizarla artificialmente en el laboratorio (incluso hasta hoy), pero los intentos de producir "laca sintética" en última instancia, produjeron una amplia gama de polímeros y plásticos, que logró sustituir a laca en muchos de sus usos tradicionales. Sin embargo y afortunadamente, el uso de la resina está firmemente establecida, razón por la que tuvo poco impacto sobre el comercio de goma laca.

-En 1895, Emil Berliner, un inmigrante alemán a los EE.UU, inventor germano-estadounidense crea el transmisor telefónico, el gramófono, los discos de vinilo y fue el precursor del micrófono perfeccionó el primer disco de gramófono moldeado de goma laca, que impulsó la demanda del producto durante casi medio siglo. Esto mejoró enormemente la calidad del sonido, eran más duraderos y podían ser producidos en serie, en comparación con los cilindros de metal o los de cartón recubierto con cera del tiempo de Edison Discos para tocadiscos. Aquí la goma laca tiene un periodo de gran demanda. Sin embargo quedó obsoleta en la década de 1980, por primera vez con la llegada del reproductor de cassette, seguido de CD y DVD. La producción de discos de pasta continuó en la década de 1950 en países del Oeste y en otros países del mundo continuaron la producción hasta la década de 1970.

-Sir William Henry Perkin fue un químico británico, conocido por el desarrollo de los primeros tintes sintéticos y pionero de la industria química. Perkin probó una idea suya y oxidó la anilina y se dio cuenta de que había obtenido el primer tinte sintético. El que reemplazaría a los tintes naturales.

-En 1919 la flebograpía que es un sistema derivado del tipográfico, modificando dos aspectos: utiliza tintas líquidas y reemplaza los tipos por planchas de goma natural o sintética. Data de principios de siglo, aunque se popularizó hacia 1919. Se utilizaba sobre todo para imprimir bolsas de papel. Las tintas iniciales eran soluciones alcohólicas de anilinas, con el agregado de goma laca.

-En 1922 Hermann Staudinger desarrolla el estudio de la macromolécula definiendo el polímero como tal. La goma laca ha recorrido un largo trayecto en el tiempo, todas las menciones de su uso son de alguna manera las hebras que tejieron su historia que hicieron posible la continuidad este material y su presencia en la actualidad. No hay un registro exacto de sus pasos pero creo que con esta trabajosa recopilación me he acercado bastante.

1.3 SU ORIGÉN ANIMAL

La goma laca es producida por un insecto, que tiene varias formas de ser mencionado:

Laccifer lacca, Kernia Lacca, Cuccus lacca, Tachardia lacca, Lacca de Carteria, este insecto pertenece a los **Kerridae**. Del orden de los Hemipteros y de la familia de los Coccidae. El primero de los términos se refiere a que sus alas anteriores están partidas a la mitad y que poseen un aparato seccionador que le permite perforar los tejidos vegetales y aspirar la savia, el segundo término se refiere a la forma ovalada que presentan, protegida por una cubierta coriácea y por segregar sustancias cerosas. Este insecto mide aproximadamente no más 5mm

Su nombre deviene de la etimología del sanscrito LAKH que significa cien mil, es decir, en relación a los miles de insectos que conviven en el árbol receptor durante la temporada de cría. Y a la vez este término se relaciona con la palabra indoeuropea LAKS haciendo relación al momento de desove del salmón que inundan en gran número los lagos. Existen otros nombres en relación a su lugar de origen como por ejemplo en Hindi- **Lakh**, Bengalí –**Gala**, Gujarathi- **Lak**, etc.

Este insecto habita en la **India, Indonesia, Sri-Lanka, Los bosques de Assam, Tailandia, China, Bangladesh, Myanmar, Laos, Vietnam.**

Los árboles o plantas que son anfitrión de este insecto pueden ser especies cultivadas o especies salvajes y son:

En la **India** los más comunes son el **Dhak** (Monosperma de Butea), **Azufaifas** (Mauritiana de Ziziphus) y **Kusum** (Oleosa de Schleicheria)

En **Tailandia** el **Árbol de la lluvia** (Samanea saman) , el **Guisante de paloma** (Cajan del Cajanus)

En **China** el **Guisante de paloma** (Cajan del Cajanus), el **Hibisco especie.**

En **Myanmar** el **Anona squamosa**

En **Vietnam** el **Dalbergia hupiana serratum Protium**

1.4 DESARROLLO DEL INSECTO

En la India se encuentra la mayoría de las diversas especies, de este insecto que permiten fabricar la goma laca, y solo algunas de estas especies también se hallan en los países antes mencionados.

CICLO DE VIDA DEL INSECTO

Este insecto diminuto tiene un tamaño que oscila entre los 3mm a 5mm. Durante el periodo de incubación de huevos la hembra no tiene aspecto de insecto y se convierte en un gran organismo de producción de huevos. La segregación constante de laca lo hace para generar un lugar seguro donde se desarrollen las larvas. Una hembra puede poner 100 huevos aproximadamente. Cuando los huevos eclosionan las larvas que son de color rojo de 0,5 mm, emergen en grandes cantidades de la célula femenina de las hembras en ciertas épocas del año, y se desplazan por las ramas y se instalan en donde crecerán infestando al árbol. Un factor importante en este ciclo son las condiciones de temperatura y humedad que retardaran o aceleraran este proceso. Una vez ubicada la larva ya no se moverá del lugar escogido para su desarrollo. Junto con su alimentación dará comienzo a la segregación de laca, la que emana de casi todo su cuerpo de modo tal que genera su propia celda. Dentro de ella la larva muda tres veces su aspecto hasta alcanzar la madurez. Su ciclo de vida es de alrededor de seis meses, con cuatro estadios huevo, larva, pupa y adulto. La población masculina realiza una verdadera metamorfosis, pierde su trompa, desarrolla antenas, patas y un par de alas camina sobre las hembras que fecunda y luego muere. Nacen aproximadamente cada tres hembras un macho y tienen características muy definidas y diferentes a la hora de hacer su reconocimiento aún en su estado larval. Cuando llega la hembra a su último estadio de crecimiento está madura para ser fecundada por el macho. Los ovarios de las hembras contienen un líquido color carmesí con el que se han desarrollado desde la antigüedad los tintes. Este insecto es uno de las especies más primitivas y es parásito del árbol que infesta. De acuerdo al árbol que habite dará una coloración diferente en la goma laca.

CARACTERÍSTICAS NECESARIAS DE SU HABITAT

Para la extracción que de goma laca se realice adecuadamente hay dos factores más a tener en cuenta, el cuidado de la planta en donde se hospeda el insecto y que esté libre de otras plagas sobre todo las depredadoras de dicho insecto. Sobre este particular la India se ha concientizado de la importancia de que

estén preparadas adecuadamente las personas encargadas del manejo de esta importante materia prima. Creándose “Lac Instituto de Investigación Namkum”, en Bihar.

En relación a los requisitos necesarios que se deben tener en cuenta en cuanto al hábitat son:

- Tener la mayor variedad posible de árboles aptos para el desarrollo de este insecto
- Las plantas deben vivir en espacios abiertos que permitan una buena circulación de aire.
- No deben plantarse estos árboles cerca de pastizales o zonas propensas a incendios forestales.
- Los árboles deben ser abonados en sus respectivos periodos para asegurar su sanidad.
- Los árboles huéspedes del insecto pueden serlo a partir de los 8 a 10 años dependiendo de la especie
- Necesita una poda controlada para generar nuevos brotes.
- El árbol debe ser inoculado para prevenir infecciones.

1.5 CULTIVO DE LA GOMA LACA

Durante el ciclo de vida del insecto la industria obtiene dos cultivos anuales, de cada árbol.

Cuando la larva está por hacer eclosión es retirada de la planta y así al momento de salir se halla en ramas con nuevos brotes, para que el proceso vuelva a producir una nueva cosecha, el resto de resina es recolectada raspando cuidadosamente las ramas de los árboles, aunque en ocasiones algunas larvas se pierden en este delicado proceso.

La laca en un primer momento contiene mucha humedad por lo que debe ser secada y debidamente almacenada para que no se generen hongos.

En este primer estadio, cuando se saca por raspado, la laca es denominada en la lengua inglesa sticklac (este término stick significa palo, estaca, bastón, y como verbo significa picar, pegarse, plantarse, atascar, etc, por lo tanto se relaciona con la manera en que este insecto está adherido a la rama y lac significa laca) Luego se tritura, se lava y seca para formar el Seedlac (en la lengua inglesa el término seed significa semilla, pepita, simiente, etc como verbo preseleccionar, desgranar, quiere referirse al lo que queda del proceso que servirá para hacer la goma laca) lo que luego se comercializa como goma laca

La India y Tailandia son los principales productores del mundo de goma laca

1.6 PROCESO DE FABRICACION

En primer lugar se lo tritura para eliminar sus impurezas, arena, polvo. El siguiente proceso consiste en lavarlo para retirar restos del insecto, ramas, y quitar el tinte. Luego pasa a su proceso de secado.

El método tradicional consiste en un proceso a mano, de origen primitivo que aún se sigue usando en pequeñas fábricas, por lo general el trabajo es realizado por tres hombres de principio a fin, se coloca el contenido de resina en una bolsa larga y estrecha de tejido de dos pulgadas (ósea aproximadamente 5 cm) y pueden variar de 25 a 40 pies de largo(ósea aproximadamente de 7 a 12 metros) y la se somete girando a fuego de carbón en un horno llamado bhatta, en el interior de la bolsa quedan las impurezas mientras que se recoge la goma laca que cae con una pala de hierro y se la traslada a otro recipiente donde se continúa mezclando hasta obtener un material viscoso, bien fundido y uniforme.

Luego se lava y se estira en hojas muy finas mientras aún está blando. Después de que estas hojas se han enfriado y endurecido se machacan una y otra vez para formar escamas, esta tarea la llevaban a cabo obreros calificados. Las escamas se envasan en sacos de 100 libras que equivalen aproximadamente a 45 kilos y se distribuyen hacia todas las partes del mundo.

Existe otra forma de procesar la goma laca que es a través de un método industrial con maquinaria que reemplaza el anterior.

Existen dos maneras uno basado en el *tratamiento térmico o de fusión* y otro en el *tratamiento de extracción por solventes*.

El primero consiste en fundir la goma laca con calor de vapor reforzándolo luego con prensas hidráulicas, se la filtra y aún fundida es dirigida a una caldera de vapor que la pasa por unos rodillos, que la convierte en una lamina delgada para luego ser cortada en escamas, el grosor se regula a través de la presión de

los rodillos y en este proceso la goma laca conserva su cera de origen. El obtenido da una goma laca oscura

En el segundo caso se usa para obtener tres tipos diferentes de goma laca:

Uno de los procedimientos consiste en colocar la goma laca en un recipiente con un disolvente, se lo calienta y se lo deja en reposo aproximadamente una hora luego se filtra con evaporadores que guiaran a esta materia a unos rodillos para luego cortar en escamas

Otro proceso se usa para fabricar una goma laca desparafinada se disuelve la goma en un alcohol en frio y luego se lo filtra separando su cera y se continua en pasos similares al anterior.

En el tercer caso es para obtener lacas decoloradas se somete a la goma laca al mismo proceso que se sigue en el segundo caso pero después de ser desparafinada es pasada por unos filtros de carbón activo que eliminaran la coloración oscura de la goma laca, y variando en este proceso la cantidad de carbono, el tiempo y la calidad de esta materia permite obtener goma laca de coloraciones diferentes.

Existe también un proceso de **Blanqueado** en donde la goma laca se disuelve en una solución álcali de carbonato de sodio, luego se centrifuga para eliminar el material insoluble. Es enfriada con hipoclorito de sodio para su decoloración, luego se precipita con ácido sulfúrico se filtra, se lava con agua y se seca en secadores de vacío. Su aspecto final es blanco pero al secarse sobre una superficie queda transparente.

Si bien el proceso industrial ha reemplazado el artesanal en gran medida, no has ido así en el caso del proceso para blanqueo que no ha cambiado y sigue siendo el mismo que se ha usado hace más de 100 años.

De la goma laca se extraen otros subproductos como: proteínas, azucares, sales solubles, colorante, arena, cera y materia leñosa del cuerpo del insecto y del resto de otras materias aceite volátil.

Para producir un kilo de resina se necesitan 3000 insectos

1.7 CLASES DE GOMAS LACAS

Las variedades de goma laca difieren tanto en el color como en sus propiedades.

Cada especie de árbol receptor tiene una savia con características particulares, que junto con las condiciones climáticas, la región donde se realiza la cosecha, y la época del año van a intervenir de una manera específica en de los diferentes colores y calidades de goma laca.

El color de la laca va del amarillo a naranja oscuro o pardo. Cuando ha sido blanqueada recibe el nombre de laca blanca.

Las principales variedades comerciales en que se presenta la goma laca son las siguientes:

A) La **laca en barras** :así llamada porque suele estar adherida a las ramas o fragmentos de ramas que el insecto ha tocado y alrededor de las cuales forma una capa más o menos espesa; esta variedad, de un rojo oscuro, es la más rica en color.

B) La **laca en grano**: que es la goma laca triturada después de haber sido separada de las ramas (generalmente después de un lavado con lejía que la ha privado de una parte de su materia colorante).

C) La **laca en escamas: llamada** también laca en hojas, placas o tablillas que es el producto resultante de una fusión y una filtración por medio de las cuales se ha depurado la goma. Se presenta en láminas delgadas e irregulares, de aspecto vítreo y color ambarino o rojizo. Un producto similar, también conocido como "button lac", se presenta en forma de pequeños discos.

D) La **laca en bloques**: que se obtiene generalmente a partir de residuos de las diversas manipulaciones de la goma. La goma laca se suele presentar blanqueada y, en este caso, suele tener forma de barras retorcidas.

El color determina sus distintos usos a saber:

Incolora o clarificada: ideal para sellar bizcocho cerámico, yeso y madera. Apta también para diluir pigmentos y purpurinas sin que se alteren los tonos. Se tiñe con anilinas, tintas o colorantes vegetales.

Rubia: es la más popular y es un perfecto sellador de superficies porosas un producto ideal para proteger láminas de oro. En la India se la denomina *Kushmi*

Negra: cumple perfectamente con su condición de sellador, como en todos los demás casos, y con ella, su vez, se puede lograr un efecto final de envejecimiento.

Naranja. El color natural de la goma laca es naranja transparente y cuando se aplica a una superficie tiende a variar ligeramente el color de esta. No es apropiado aplicar goma laca naranja a un acabado decolorado o natural. En primer lugar porque altera notablemente el color de estas maderas claras y en segundo, en una aplicación desigual se apreciarán con claridad en la superposición de las pinceladas, por lo que se recomienda su aplicación a base del barnizado con muñequilla. En la India se la llama *Bysacki*

Blanca. En realidad es de color clara de huevo. Es transparente y cuando se aplica a una superficie de madera se conserva el color natural de esta. Puede utilizarse sobre superficies oscuras pero es recomendable sobre todo para superficies claras decoloradas o teñidas en las que el tono de la madera debe quedar tal como es. Presenta, sin embargo, ciertas desventajas que hacen impracticable su uso en determinadas condiciones. Tiene tendencia a volverse blanca lechosa cuando está sometida a elevados grados de humedad, dando a la superficie una apariencia velada y sucia. Además, debido a los productos químicos blanqueadores (carbonato sódico e hipoclorito sódico) que se le añaden en su producción, la durabilidad de esta se acorta con respecto a su homóloga naranja.

Según el tratamiento aplicado y dependiendo de la naturaleza del tratamiento de la secreción cruda hay cuatro tipos de gomasp lacas:

Goma laca con ceras, goma laca blanqueada, goma laca sin ceras y goma laca sin ceras y blanqueada.

La goma laca con ceras: se consigue de la secreción en bruto, que se purifica por filtración de la sustancia fundida y/ó por la extracción en caliente utilizando un disolvente idóneo.

La goma laca blanqueada se prepara a partir de la secreción en bruto mediante tratamiento con hipoclorito sódico, después de disolverla en una solución adecuada, precipitación mediante ácido diluido y secado.

La goma laca sin ceras: se obtiene de la goma laca con ceras ó de la secreción en bruto empleando un disolvente apropiado y eliminación de la cera insoluble por filtración.

La goma laca blanqueada y sin ceras: se consigue a partir de la goma laca con ceras ó de la secreción en bruto mediante tratamiento con hipoclorito sódico, tras solubilizarla en una disolución alcalina adecuada y separación de la cera insoluble por filtración. Se precipitan por un ácido diluido y se secan.

Para el consumo artesanal se dispone de la que tienen alguno de los procesos antes mencionados:

Goma laca purificada: significa que no tiene colorante ni impurezas. También es ideal para fijación de purpurinas, glitter, tintes.

Goma laca Indiana: significa la que no está totalmente despojada de sus tintes y ceras, con una tonalidad más oscura

La librería cuenta con todas las clases de goma laca disponibles dentro del mercado y en diferentes marcas que las fabrican.

1.8 USOS EN EL ARTE Y ARTESANIAS

En el mundo del arte el pigmento de la goma laca fue una fuente usada en la antigüedad para lograr el color rojo hasta que como mencionamos anteriormente fue sustituido por los colorantes sintéticos.

Como barniz se seca rápidamente, y forma una película dura, resistente y flexible que es muy útil para el barnizado de maderas, pero no es aconsejable para dar un barniz final a un cuadro dado que en un periodo de cinco a diez años presenta grietas y el amarilleo aparece pronto desluciendo los colores del cuadro. Por esta última razón tampoco es aconsejable usarlo como fijador de dibujos realizados en las distintas técnicas.

No obstante si se la diluye mucho en alcohol puro su amarilleo no es tan aparente y se puede usar para imprimir superficies porosas, o como capa aislante entre capas sucesivas de pintura (una técnica que se usa en la pintura al temple)

Cuando se quiere realizar una pintura mural al óleo y una vez que la pared ha cumplimentado con todos los requerimientos necesarios se le puede dar una mano de goma laca diluida en alcohol para asilar la pintura y dar mayor durabilidad y protección al mural. Hay que tener presente que esta capa no debe ser de una concentración elevada que provoque una película vítrea porque la pintura no se fijaría luego sobre ella y además se debe esperar que esta solución este absolutamente seca para comenzar a aplicar la pintura.

Muchos pintores según la época en que vivieron tuvieron que crear sus propias pinturas, hay ejemplos de recetas para la elaboración de la gouache (que es como una acuarela opaca) en donde la goma laca formaba parte de los ingredientes de dicha fórmula.

También es uno de los componentes de la tinta china que es fabricada con pigmentos permanentes a base de goma laca. Con esta fórmula se facilita la extensión del trazo sobre todo con el uso de la pluma.

Se usa también en la elaboración de las tintas para las técnicas de aguada oriental.

La goma laca tuvo su intervención en la escultura, en las tallas de maderas como barniz, sellador y protector, y cumpliendo un servicio similar en la escultura policromada. Así mismo en la escultura de yeso, y otros materiales porosos para sellar. Como aislante y sellador de moldes en estos últimos materiales.

En la Cerámica como barniz final.

En distintos pasos de diversas técnicas de grabado.

En la restauración de obras como capa aislante entre otras tantas funciones de los diversos procesos.

Es usado desde la antigüedad en la técnica de dorado a la hoja como barniz final y protector.

Usado en algunos métodos antiguos de la fotografía como substrato para proceso fotográfico en el tintype o Ferrotipo las imágenes en ferrotipo comenzaron su vida útil como una alternativa económica a cambio del daguerrotipo y las principales ventajas eran: una imagen duradera, la fotografía que se apoyaba sobre en una placa de hierro, y eso significaba que podía ser transportado sin romperse, la placa sensibilizada de hierro era protegida con laca para evitar su oxidación.

Dentro de las artesanías la goma laca es una gran aliada ya que se usa en una variada cantidad de técnicas brindando todas las características que he detallado, y solo para mencionar algunas como sellador de bizcocho cerámico o madera como barniz protector en dorados a la hoja o en patinas.

1.9 OTROS USOS

La goma laca tiene una amplia variedad de usos en la carpintería, ebanistería, y toda actividad relacionada con el uso de las maderas como los artesanos luthiers que trabajan con la construcción de instrumentos musicales, en especial los de cuerdas como violines, violas, guitarras. Es un excelente sellador de las cajas acústicas, como protector y como barniz de un acabado único con una técnica denominada Pulimiento Francés. En China se siguen usando las técnicas antiguas.

Debido a que es compatible con la mayoría de los otros acabados a goma laca se utiliza también como una barrera o la capa de imprimación sobre la madera para evitar el sangrado de resina o pigmentos en el acabado final, o para prevenir las manchas de la madera.

Como elemento plástico se lo usa para moldeados de cuadros, cajas, artículos de tocador como peines, estuches, soportes de espejos, botones.

Es utilizado por muchos ciclistas como una capa protectora y decorativa de la cinta de su manillar(la cinta donde se toma los manubrios de la bicicleta).

Dentro de la electricidad también ha generado utilidades la laca mezclada con polvo de mármol es utilizado por los fabricantes de lámparas eléctricas para pegar la base de metal a las bombillas, como aislante eléctrico.

Se aplica también en distintos procedimientos de la mecánica en motores, generadores, y transformadores. En la industria alimenticia se utiliza para sustituir a la cera natural de la manzana , la que es eliminada durante el proceso de su limpieza. Como aditivo alimentario. Para proporcionar capas protectoras a dulces o caramelos. Está aprobado por la FDA como un recubrimiento de alimentos inocuos cuando se disuelve en etanol puro (no desnaturalizado).

En la farmacopea se utiliza como un agente de recubrimiento en píldoras. Debido a sus propiedades alcalinas, el recubierto con goma laca en las pastillas pueden ser utilizados para una liberación entérica o colónica, es decir, que se pueden recubrir con goma laca las píldoras entérica para que no se disuelven en el estómago, pero en el intestino grueso, lo que alivia los malestares estomacales. Es elaborado en medicaciones como anti-inflamatorios, anti-infecciosos y estimuladores de estómago. Dentro de la odontología por ejemplo en prótesis dentales.

Para la fabricación del *lacre* se hace una pasta sólida que contiene en su composición de tres elementos, *goma laca*, *trementina* y pigmento *bermellón*. Hay quien prefiere otro color y sustituye al *bermellón* por el que sea, y esta pasta sólida se emplea, derretida, para cerrar y sellar cartas, y sobre el lacre se graba un sello personal, que además tiene un secado rápido.

Como protector de las hojas de Braille se recubre con goma laca para preservar el desgaste de la lectura con la mano.

Se lo usa en artículos de pirotécnicas por ser un combustible de baja temperatura y además permite la creación de "puro" verdes "y" azules " colores que son difícil de lograr con otros sistemas de combustible en los fuegos artificiales.

Como lacas en aerosol para el cabello y esmaltes de uñas en artículos de belleza

En variados productos como joyas, tinteros, adhesivos, cera para pisos, cera para zapatos, tratamiento de cueros, en el recubrimiento de los espejos.

Como verán este noble material le ha dado al hombre un sin número de utilidades a través de la historia de la humanidad.

Mi nombre es Estela Alicia Mancini

Soy Profesora Nacional de Pintura egresada de la Escuela de Bellas Artes Prilidiano Pueyrredón.

Egresada de la Escuela Superior Ernesto de la Cárcova y he cursado la Licenciatura en Artes Visuales en el I.U.N.A.

Este trabajo que presento es una recopilación de información que está en la web, más mi bibliografía personal y mi experiencia puesta a su disposición.

Como beneficio en lugar de navegar por una buena cantidad de paginas aquí van a tener una síntesis prolija y detallada de conocimientos acerca de los materiales y sus usos.

www.libreriathesis.com.ar

2010

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

LIBROS:

- “El Libro del Arte”, de Cennino Cennini, Editorial Maxtor, 2008, Valladolid-España
- “Libro Restauración de la Pintura Contemporánea de las Técnicas de Intervención” de Giovanna Scicolone, Editorial Nerea, 2002, España.
- “La Pintura sobre Tela Volumen I, Historiografía, Técnicas y Materiales “ de Ana Villarquide Jevenois, Editorial Nerea, 2005, San Sebastián –España.
- “La Química de la Restauración “Método de Investigación, de Mauro Matteini, Arcangelo Moles, Editorial Nerea, 2001, España.
- “Tratado del Dorado, Plateado y su Policromía”. Tecnología, Conservación y Restauración, de Enriqueta Gonzalez-Alonso Martínez, Editado por el servicio de publicaciones de la Universidad de Valencia España, 1997.
- “Identificación Química de Pigmentos Artísticos” de Antonio Palet Casas, Departamento de Pintura, Universidad de Barcelona-España, 1997
- “Diccionario de Restauración y Diagnóstico” de Roberta Roani, con la colaboración de Giancarlo Lanterna y Marcello Picollo, Editorial Nerea, Donostia, San Sebastián- España , 2008.
- “Diccionario del Color” de Juan Carlos Sanz-Rosa Gallegos, Ediciones AKAL, Madrid-España, 2001
- “Manual de Barnices Cerámicos” de Emanuel Cooper, Ediciones Omega S.A., 1982, España.
- “Enciclopedia Ilustrada Espasa-Calpe”, Tomo 26 pág. 530-535, 1930, Madrid- España.
- “Los Viajes de Marco Polo relatados por él mismo”, Editorial Claridad, 2006, República Argentina.
- “Materiales y Técnicas del Arte” de Ralph Mayer, Editorial Hermann Blume Tursen, 1993, Madrid-España.
- “Los Materiales de la Pintura y su empleo en el Arte” de Max Doerner, Editorial Riverté.S.A., 1998, España.
- “Manual Completo del Artista” Materiles y técnicas de Dibujo y Pintura, de Angela Gair, Editorial La Isla, 1999 Barcelona-España.
- “Técnicas de Pintura” de Ludvik Losos, Editorial Libsa, 1987, Madrid-España.
- “Enciclopedia de Materiales y Técnicas del Arte” de Ian Sidway, Editorial La Isla, 2002, México.
- “Breve Historia del Arte Oriental” Tomo I, de Osvaldo Svabascini, Editorial Claridad, 1989, República Argentina.
- “Breve Historia del Arte Oriental” Tomo I, de Osvaldo Svabascini, Editorial Claridad, 1989, República Argentina.
- “Como reconocer el Arte Chino” de Jose Milicua, Editorial Edunsa, 1993, Barcelona-España.
- “Química Orgánica” de Héctor Fernandez Serventi, Editorial Losada, 1980, República Argentina.

PAGINAS DE LA WEB

- www.temuss.com/html/shellac.htm
- www.artdec.ca/boutique/gomme-laque-p416
- www.charronnerie.com/gomme-laque-php
- www.slideshare.net/.../thetory-of-shellac-and-the-laccifer-lacca-lac-beethe-289728-Estados Unidos
- www.ayurvedaforall.com/1450/laccifer-lacca.html
- www.antiquerestorers.com./articles/Jeff/shellac.html
- www.shellacepc.com/history.htm
- www.naturalhandyman.com/iip/author/zinsser/shellac.html
- www.madehow.com/Volume-4/Shellac.html
- www.en.wikipedia.org/wiki/Shellac
- www.britannica.com/EBchecked/topic/539742/shellac
- www.rd.ap.gov.in/Marketing/MKT_Doc_LAC.pdf
- www.uk.ask.com/wiki/Laccifer_lacca - Reino Unido
- www.nsd.l.nisclair.res.in/bitstream/123456789/219/1/LAC+CULTURA.pdf
- www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/Lac
- www.webexhibits.org/causesofcolor/7.htm

-www.sepiensa.org.mx/contenidos/.../s.../derivados_2.htm
-www.users.libero.it/petemalu/pdf/glacca.pdf
-www.chitarraedintorni.eu/costruzione_gommalacca_storia.htm
-www.webalice.it/inforestauro/glacca_storia.htm
-www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Aldehyde
-www.sitaram.com
-www.fr.wikipedia.org/wiki/Mahâbhârata
-www.en.wikipedia.org/wiki/Mahabharata
-[www.quimica.laguia2000.com/.../alcalimetría-y-acidimetría - España](http://www.quimica.laguia2000.com/.../alcalimetría-y-acidimetría-España)
-www.misrespuestas.com/que-es-la-bakelita.html
-www.ambientum.com/.../Disolventes_imprimir.htm.es
-www.eswikipedia.org/wiki/disolvente
-www.eswikipedia.org/wiki/goma_laca
-[www.eswikipedia.org/wiki/Claudio Eliano](http://www.eswikipedia.org/wiki/Claudio_Eliano)
-www.eswikipedia.org/wiki/Perkins
-www.eswikipedia.org/wiki/betún
-www.eswikipedia.org/wiki/ambar
-www.eswikipedia.org/wiki/gutapercha
-[www.eswikipedia.org/wiki/Emil Belinger](http://www.eswikipedia.org/wiki/Emil_Belinger)
-www.eswikipedia.org/wiki/VinayaPitaka
-www.eswikipedia.org/wiki/Escilax_de_Carianda
-www.eswikipedia.org/wiki/Ctesias
-www.eswikipedia.org/wiki/Discorides
-www.eswikipedia.org/wiki/Plinio_el_Viejo
-www.eswikipedia.org/wiki/Archivo:Shoso-In.jpg
-www.eswikipedia.org/wiki/Li_Shizhen
-www.eswikipedia.org/wiki/Garcia_de_Orta
-www.eswikipedia.org/wiki/Jan_Huyghen_van_Lichoten
-www.eswikipedia.org/wiki/Atansio_Kircher
-www.eswikipedia.org/wiki/JeanBaptiste_Tavernier
-www.eswikipedia.org/wiki/Vedas
-www.eswikipedia.org/wiki/Adolf_Von_Baeyer
-www.wzar.unizarest/ste/toxicologianet/pages/x/...01htm