

## Las gomas vegetales y sus usos terapéuticos en México (1846-1940)

### Vegetable gums and their therapeutic uses in Mexico (1846-1940)

M. Caldera-Villalobos  a,\*

\* Universidad Americana del Noreste, Campus Saltillo. Blvd. José Musa de León 944, Los Pinos 1er Sector, 25204 Saltillo, Coah., México.

#### Resumen

En este trabajo se presenta una revisión con perspectiva histórica de los usos terapéuticos de las gomas vegetales en México entre 1846 y 1940. La lista de productos que son objeto de estudio se seleccionó a partir de las listas de medicamentos y drogas simples de la Farmacopea Mexicana, teniendo las siguientes: goma de nopal, goma de mezquite, goma archepín, goma de limón, goma mangle, goma de Sonora, goma laca, goma arábica, goma del Senegal, goma tragacanto, goma elástica, goma amoniaco, goma gutta, goma euforbio y goma quino. La búsqueda de información químico-farmacéutica se realizó en la prensa especializada propia de la época, principalmente publicaciones de organizaciones científicas. La investigación se complementó con información químico-estructural obtenida en épocas más recientes con el propósito de ofrecer un panorama más completo sobre las potencialidades de estos productos en la época actual, lo cual resulta relevante considerando que muchas de estas gomas han caído en desuso.

*Palabras Clave:* Nopal, Burseráceas, Goma arábica, Mezquite, Mangle.

#### Abstract

This work presents a review with a historical perspective of the therapeutic uses of vegetable gums in Mexico between 1846 and 1940. The list of products that are the object of study was selected from the lists of medications and simple drugs of the Mexican Pharmacopoeia, having the following: nopal gum, mezquite gum, archepin gum, lemon gum, mangrove gum, Sonora gum, lak gum, gum arabic, Senegal gum, tragacanth gum, elastic gum, ammonia gum, gutta gum, euphorbia gum and kino gum. The search for chemical-pharmaceutical information was carried out in the specialized press of the time, mainly publications from scientific organizations. The research was complemented with chemical-structural information obtained in more recent times with the purpose of offering a more complete overview of the potential of these products in the current era, which is relevant considering that many of these gums have fallen into disuse.

*Keywords:* Prickly pear, *Burseraceae*, Gum Arabic, *Prosopis*, Mangrove.

#### 1. Introducción

Las gomas, las resinas y el látex son algunos de los exudados vegetales que a lo largo del tiempo han sido aprovechados por sus propiedades de diversas maneras. Las gomas son solubles en agua, tienen la capacidad de incrementar la viscosidad y forman geles. Las resinas tienen muchas similitudes físicas con las gomas. Sin embargo, a diferencia de estas, son insolubles en agua, son pegajosas, se endurecen en contacto con el aire y tienen un olor intenso. Por último, el látex es una sustancia lechosa (emulsión) que excretan algunas plantas (UAEM, 2015).

Las gomas, resinas y el látex han sido utilizados desde épocas antiguas con fines terapéuticos y han sido descritas en diversos tratados médicos a lo largo de la historia (UAEM, 2015). La Farmacopea Mexicana desde su primera

publicación en 1846, incluyó varias gomas en su sección de medicamentos simples (Farmacopea Mexicana, 1846) y el número de estas se amplió en las ediciones posteriores (Schifter, 2014).

Actualmente, existe un interés creciente por recuperar los conocimientos del pasado como la medicina tradicional a fin de desarrollar una terapéutica accesible para toda la población. Además, la flora nacional es una fuente potencial de productos químicos valiosos como los polisacáridos y otras moléculas complejas. Considerando que muchos de estos productos vegetales han caído en desuso resulta importante aplicar el pensamiento histórico e indagar sobre los usos pasados que tuvieron estos materiales.

El objetivo de este trabajo es investigar los usos terapéuticos en México de las gomas vegetales entre los años de 1846 y 1940. La delimitación temporal se definió

\*Autor para la correspondencia: caldera\_martin@hotmail.com

Correo electrónico: caldera\_martin@hotmail.com (Martín Caldera-Villalobos).

considerando que: en 1846 se publicó la primera edición de la Farmacopea Mexicana, que fue la primera iniciativa para sistematizar el conocimiento químico-farmacéutico en el México independiente. Durante las décadas siguientes desarrollaron en México múltiples investigaciones sobre las plantas nativas con el propósito final de establecer una terapéutica nacional. Como fecha de término, se estableció el año de 1940, cuya década marcó el inicio de la transformación del modelo terapéutico con la adopción del medicamento industrial y que llevó al abandono definitivo de la elaboración magistral de medicamentos en las boticas.

Para profundizar en el conocimiento químico-farmacéutico se revisaron las siguientes fuentes hemerográficas: *La Farmacia*, *Gaceta Médica de México*, *Gaceta Médico Militar*, *La Medicina Científica* y *Revista Hebdomadaria de Ciencias Médicas*. Estas publicaciones fueron los órganos de comunicación de diversas instituciones y/o asociaciones científicas del ámbito médico-farmacéutico de los siglos XIX y XX. Dichas fuentes se encuentran en el acervo de la Hemeroteca Nacional Digital de México (HNDM) para su consulta libre.

Por último, este trabajo recopila algunos datos sobre el origen y elucidación estructural de las gomas obtenidos en investigaciones más recientes. Esta información resulta importante ya que algunos datos químicos y botánicos fueron actualizados o ampliados en fechas posteriores al periodo de estudio (1846-1940). De esta forma, este trabajo pretende contribuir al rescate del arsenal terapéutico del pasado y que podría dar origen a proyectos innovadores en la actualidad.

## 2. Las gomas vegetales en la Farmacopea Mexicana

Anteriormente, Liliana Schifter estudió el proceso de construcción de la Farmacopea Mexicana y su evolución a partir de la primera edición en 1846 (Schifter, 2014). Su trabajo enfatizó en la inclusión de productos vegetales a las listas de medicamentos, dentro de los cuales figuran las gomas. La Tabla 1 muestra diferentes gomas y el año en que se integraron a la Farmacopea. Como podrá notarse, en la edición de 1874 fue cuando se agregó el mayor número de este tipo de sustancias.

Seis de estas gomas proceden de plantas del territorio nacional: goma de nopal, goma de mezquite, goma archepín, goma de limón, goma mangle y goma de Sonora. Mientras que el resto de ellas provienen de otros continentes: goma arábica, goma del Senegal, goma tragacanto, goma elástica, goma amoniaco, goma gutta, goma euforbio y goma quino. En las siguientes secciones del manuscrito se abordarán los aspectos químicos y terapéuticos de cada una de las gomas. Comenzaremos por las gomas obtenidas de plantas autóctonas en el orden citado anteriormente y después se abordarán las gomas obtenidas de plantas exóticas.

## 3. Goma de nopal

Las plantas del género *Opuntia* son bien conocidas por ser fuentes de mucílago, presente en la llamada baba de nopal y que constituye una adaptación a los entornos áridos para retener agua en el interior de sus cladodos (Torres-Ponce et al., 2015). El mucílago es un heteropolisacárido, cuyo principal monómero es el ácido galacturónico (hasta un 50%).

Otros monosacáridos constituyentes de este biopolímero son la ramnosa, arabinosa, galactosa, xilosa y glucosa; los cuales, le confieren solubilidad en agua al mucílago (Majdoub et al., 2001). La estructura de este polímero natural ha sido elucidada en épocas más recientes y se muestra en la Figura 1.

Tabla 1. Gomas vegetales enlistadas en la farmacopea mexicana. Fuente: elaboración propia con datos de (Schifter, 2014).

Nombre común	Nombre científico	Edición de la Farmacopea donde aparece por primera vez	Fuente de obtención
Goma amoniaco	<i>Heracleum gummiferum</i>	1846	<i>Dorema ammoniacum</i> , planta de origen europeo.
Goma elástica	<i>Siphonia cahuchu</i>	1846	<i>Hevea guianensis</i> , planta sudamericana.
Goma laca	<i>Gummi laca</i>	1846	<i>Croton lacciferum</i>
Goma tragacanto	<i>Astragalus tragacantha</i>	1846	<i>Astragalus tragacanta</i> , planta fabácea del mediterráneo.
Goma de Sonora	<i>Gummi ex Sonora</i>	1846	Puede tratarse de una especie del género <i>Croton</i> .
Goma de nopal	<i>Opuntia tuna</i>	1874	<i>Opuntia</i> , género de plantas nativas de Centroamérica, La Española y Jamaica.
Goma del Senegal	<i>Gummi Senegalensis</i>	1874	<i>Acacia senegal</i> y <i>Acacia seyal</i> , fuentes actuales para la obtención de la goma arábica
Goma arábica	<i>Acacia vera</i>	1874	<i>Acacia nilótica</i> , planta fabácea africana.
Goma gutta	<i>Gummi guttae</i>	1874	<i>Garciniahandbury</i> , drástico
Goma de limón	<i>Elaphrium elemiferum</i>	1874	<i>Bursera bipinnata</i> , planta nativa de México.
Goma mangle	<i>Rhizophora mangle</i>	1874	<i>Rhizophora mangle</i> , planta nativa de América Tropical.
Goma de mezquite	<i>Prosopis dulcis</i>	1874	<i>Prosopis dulcis</i> , planta americana encontrada desde el noroeste de México hasta Argentina.
Gomo resina de euforbio	<i>Euphorbia resinifera</i>	1874	<i>Euphorbia resinifera</i> , planta endémica de Marruecos.
Gomo resina de amoniaco	<i>Gummi resinae ammoniacum</i>	1874	---
Goma archepín	<i>Rhus perniciosa</i>	1884	<i>Bursera aptera</i> , <i>Bursera trijuga</i> , <i>Pseudosmodium perniciosum</i> , plantas nativas de México.
Goma quino	<i>Gummi Kino</i>	1884	<i>Pterocarpus Marsupium</i> , planta originaria de la India y Sri Lanka.

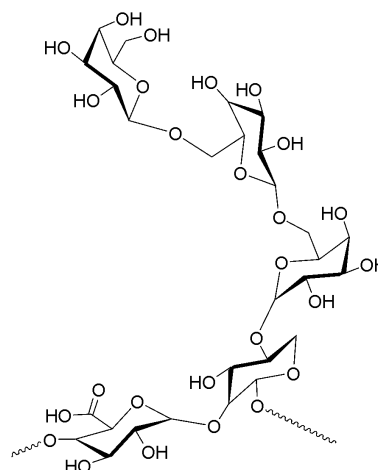


Figura 1. Estructura química del mucílago extraído de *Opuntia ficus-indica*. (García Barradas et al., 2022).

Tabla 2. Especies del género *Opuntia* utilizadas para la obtención de gomas. Fuente: elaboración propia con datos de (Víctor A. Reko, 1934).

Nombre científico	Nombre común	Sinónimo	Principios activos
<i>Opuntia Hernandezii</i> ( <i>Gummi nopal</i> )	Goma de nopal	Tragacanto del país	---
<i>Opuntia Karswinskiana</i> ( <i>Radix opuntiae</i> )	Topalillo	---	Materia tanante
<i>Opuntia Rosea</i> D.C.	---	Tragacanto del país	---
<i>Opuntia Tuna</i> Miller ( <i>Gummi nopal</i> )	Goma de nopal	Tragacanto del país	Mucílago
<i>Opuntia Vulgaris</i> Miller ( <i>Fructus Opuntiae</i> )	Tuna	---	Mucílago, pectina, ácido cítrico

#### 4. Goma de mezquite

Mezquite o mesquite es el nombre con el que se conoce comúnmente a varias especies del género *Prosopis* de la familia de las leguminosas, las cuales son una fuente de polisacáridos. La especie *Prosopis juliflora* nativa de América Central exuda un polisacárido conocido como goma mezquite con estructura similar a la goma arábica (1,3-β-D-galactopirano ramificado en la posición O-6). Además, el endospermo de las semillas de las especies de *Prosopis* contiene un polisacárido con una composición similar a la goma guar, un galactomanano extraído de las semillas de *Cyamopsis tetragonoloba* (Matsuhiro et al., 2006).

Las semillas de *Prosopis chilensis* (especie nativa de México y otros países americanos) contienen alrededor de un 30 % de una goma viscosa compuesta por un polisacárido, el cual es un galactomanano formado por una cadena de D-mannopiranos enlazada por uniones β-1,4 con grupos pendientes alternados de α-D-galactopiranos unidos en la posición O-6 (Matsuhiro et al., 2006). Su estructura fue elucidada recientemente por Matsuhiro y colaboradores y se muestra en la Figura 2.

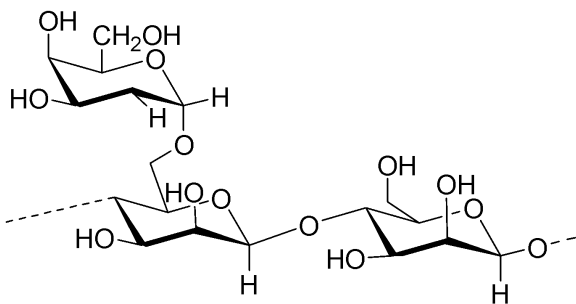


Figura 2. Estructura del galactomanano extraído de las semillas de *Prosopis chilensis*.

Ya en el siglo XX, Aurelio del Río indicó que la especie *Prosopis juliflora* era abundante en toda la República, especialmente en los estados fronterizos del norte y que su goma se vendía a muy bajo precio en cualquier droguería, siendo el sustituto más adecuado para la goma arábica. La cual era un producto de origen extranjero que se vendía muy caro y que solía encontrarse adulterada o falsificada con las gomas del Senegal, de acacia o de cerezo (Del Río, 1937).

Se tiene certeza de que esta goma fue un producto de importancia en el estado de Tamaulipas. Entre 1906 y 1907 se publicaron en el *Boletín de la Cámara Agrícola y Ganadera de Tamaulipas* listas de precios de productos locales, donde figura la goma de mezquite la cual tenía un precio de 75 centavos por kilogramo (Hemeroteca Nacional Digital de México, 2023).

Por último, en 1891 M. Dreyer realizó un análisis sobre la edición de 1884 de la Farmacopea Mexicana que se publicó en el periódico La Farmacia. Sobre la sección de productos vegetales mencionó lo siguiente (mencionando a la goma de mezquite):

“Esta parte de la obra es la más interesante, en razón de los numerosos productos indígenas que se citan, de los que, muchos mejor estudiados, es seguro que tendrán en el porvenir aplicaciones más extensas.

Hasta ahora en efecto, la mayor parte de estas sustancias no se utilizan más que en la medicina popular: los médicos del país no prescriben más que los medicamentos de la terapéutica europea.

El aguacate, el ajolote, el anacahuite, el árbol de la cera, el añil, la *piscidia aryltrina*, el chirimollo, el chayote, las gomas del mangle, del mezquite, del nopal; el *uredo maidis*, el maguey de pulque, la papaya, la piña, el plátano, el chicozapote, son entre estos productos y vegetales los más interesantes que debemos citar” (Dreyer, 1891).

#### 5. Goma archepin y goma de limón

A finales del siglo XIX, estudios hechos en el Instituto Médico Nacional indicaron que la goma archepin era la misma que la llamada “cuajote”. Se trataba de una goma-resina blanca soluble en agua utilizada para curar las picaduras de alacrán y también como pegamento. Esta goma proviene de cuatro árboles de la familia de las Burseráceas distribuidas en el Estado de Morelos y otros puntos de la república, los cuales eran conocidos trivialmente como cuajote verde (*Bursera áptera*, también llamada copal), cuajote chino (*Bursera trijuga*, sinónimo *Bursera lancifolia*), cuajote blanco (*Pseudomodgingium perniciosum*) y cuajote colorado (“Cuajote,” 1896).

Un análisis hecho por Leopoldo Río de la Loza (1807-1876, célebre farmacéutico y científico mexicano) reveló la presencia de una resina amarilla, goma, agua, cal, ácido sulfúrico (indicios), magnesia (indicios) y materias extractivas. Sobre su acción fisiológica, se sabía que la resina sola administrada por la vía gástrica no ejercía acción alguna. Sin embargo, en los perros provocaba vómitos y evacuaciones. Para curar las picaduras de alacrán se recomendaba su aplicación en forma de emulsión espesa. Se tenía la hipótesis de que podría funcionar como purgante, según los usos que les daban los indígenas a las gomas de las burseráceas. Por lo anterior, se planteó que podría ser un sustituto de la goma guta (“Cuajote,” 1896). La llamada goma de limón es un producto relacionado botánicamente con la goma archepin, pues esta es el producto resinífero obtenido de la *Bursera bipinnata*, otra planta burserácea nativa de México.

En la actualidad, el exudado de las burseráceas ha sido clasificado como una oleorresina, la cual es rica en aceites esenciales (Figura 3). Por este motivo, las culturas prehispánicas quemaban dichas resinas durante las prácticas rituales. Respecto a sus usos terapéuticos se han confirmado sus propiedades antiinflamatorias (DeCarlo et al., 2019). La composición del aceite esencia varía significativamente con la especie, como se muestra en la Tabla 3:

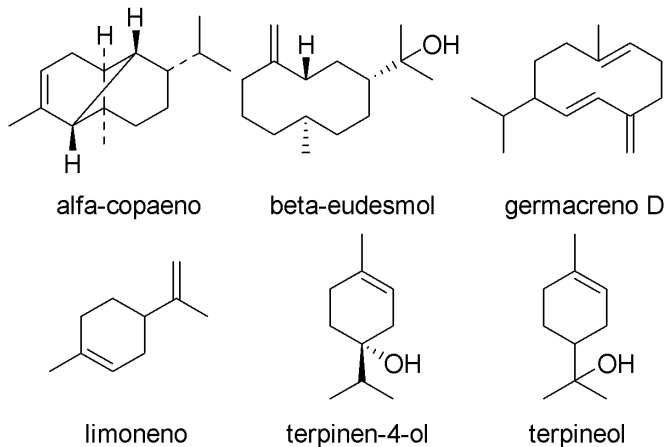


Figura 3. Algunos componentes de los aceites esenciales de las burseráceas. Fuente: elaboración propia con datos de: (DeCarlo et al., 2019).

Tabla 3. Compuestos encontrados en el aceite esencia de algunas burseráceas. Fuente: elaboración propia con datos de: (DeCarlo et al., 2019).

Especie	Composición del aceite esencial
<i>Bursera aptera</i>	Limoneno (94.6%), kaur-16-eno (5.4%).
<i>Bursera bipinnata</i>	$\alpha$ -copaeno (14.5%), $\beta$ -bourboneno (6.1%), $\beta$ -cariofileno (8.5%), germacreno D (13.8%), espetulenol (5.1%).
<i>Bursera lancifolia</i>	Limoneno (14.5%), terpinen-4-ol (7.3%), $\alpha$ -terpineol (15.2%), elemol (6%), agarospirol (6.1%), $\beta$ -eudesmol (14.4%), 3,8-dimetilundecano (5.6%), docosano (18%).

## 6. Goma mangle

En 1900, el profesor F. Solorzano publicó un artículo en el periódico *La Farmacia* donde ahondaba en los usos terapéuticos del mangle. En él se refiere al mangle rojo (*Rhizophora mangle*) como un arbusto que crece a lo largo de la costa de las Indias Occidentales, pudiéndosele encontrar en Florida y Yucatán. Para esta época, la corteza del mangle había llamado la atención de los médicos de La Habana por capacidad de curar la lepra y la elefantiasis (Solorzano, 1900). La forma más recomendable para extraer los principios activos según Solorzano era la siguiente:

“Se reduce á [sic] polvo grueso un peso determinado de corteza y se coloca en un percolador con el doble de su peso de agua destilada fría por espacio de doce horas; después de este tiempo se deja salir el líquido gota a gota favoreciendo el escurrimiento por c. b. de agua destilada hasta agotar completamente la droga. El líquido obtenido se filtra y se evapora a baño-maría á [sic] consistencia de extracto seco. El extracto así preparado es de un color moreno oscuro, quebradura vítrea, sabor muy astringente y ligeramente amargo, se adhiere a los

dientes y tiñe la saliva de rojo; poco soluble en el alcohol concentrado; muy soluble en el agua a la que le comunica un tinte rojizo” (Solorzano, 1900).

La descripción anterior menciona propiedades como la apariencia vítrea y la consistencia pegajosa, las cuales pudieron haber motivado que se le llamara goma. La elucidación estructural de la goma mangle fue realizada en 1971 por Rao, Heidelberger y Grosvenor, quienes determinaron que se compone de D-galactosa, L-ramnosa, L-arabinosa, ácido D-galacturónico y ácido 4-O-metilglucurónico, así como el disacárido 3-O- $\beta$ -D-galactopiranosil-D-galactosa (véase la Figura 4) (Rao et al., 1971). Estos resultados son indicios de que la goma mangle podría contener algún polisacárido por lo cual el uso del nombre goma podría haber sido correcto, aun cuando se tratase de un extracto y no un exudado de la planta.

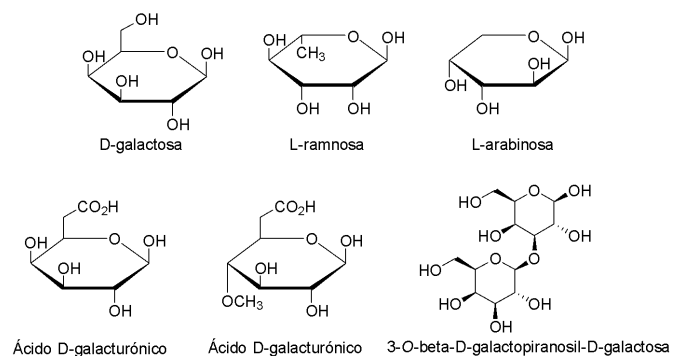


Figura 4. Estructuras de los carbohidratos encontrados en la goma mangle. Fuente: elaboración propia.

## 7. Goma de Sonora y goma laca

Identificada también con el nombre *Gummi ex Sonora*, la Farmacopea de 1846 no aclara con precisión la identidad de este producto, pues sugiere sin confirmar que se trata de la resina de croton (*Croton*). Este género de plantas euforbiáceas tiene distribución pantropical. De acuerdo con los datos publicados por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), en México hay 32 especies del género *Croton* las cuales se enlistan en la Tabla 4.

Tabla 4. Especies mexicanas del género *Croton*. Fuente: Elaboración propia con datos de (CICY, 2010).

<i>C. ameliae</i>	<i>C. hirtus</i>	<i>C. niveus</i>
<i>C. arboreus</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. oerstedianus</i>
<i>C. argenteus</i>	<i>C. icche</i>	<i>C. peraeruginosus</i>
<i>C. axillaris</i>	<i>C. itzaeus</i>	<i>C. pseudoglabellus</i>
<i>C. billbergianus</i>	<i>C. jutiapensis</i>	<i>C. punctatus</i>
<i>C. chichenensis</i>	<i>C. lobatus</i>	<i>C. ramillatus</i>
<i>C. ciliatoglandulifer</i>	<i>C. lucidus</i>	<i>C. reflexifolius</i>
<i>C. cortesianus</i>	<i>C. malvaviscifolius</i>	<i>C. schiedeanus</i>
<i>C. gaumeri</i>	<i>C. mayanus</i>	<i>C. sutup</i>
<i>C. glabellus</i>	<i>C. millspaughii</i>	<i>C. yucatanensis</i>
<i>C. glandulosepalus</i>	<i>C. nitens</i>	

Ante el desconocimiento de la fuente precisa de la goma de Sonora es difícil saber más sobre su composición química y propiedades. No obstante, la Farmacopea de 1846 indica su uso como astringente (Farmacopea Mexicana, 1846). Esta

misma edición incluye a la goma laca, que proviene de la especie *Croton lacciferum* y que se utilizaba para tratar las enfermedades de la boca. Por lo cual, ambos productos podrían estar relacionados botánicamente. En la actualidad se sabe que la especie *Croton lacciferum* tiene dos importantes fitoquímicos: la 5-hidroxi-3',4',7-trimetoxiflavona y el sitosterol (Figura 5). Ambos actúan como repelentes de insectos y se ha propuesto su uso para el control de plagas (Widanapathirana, & Dassanayake, 2013).

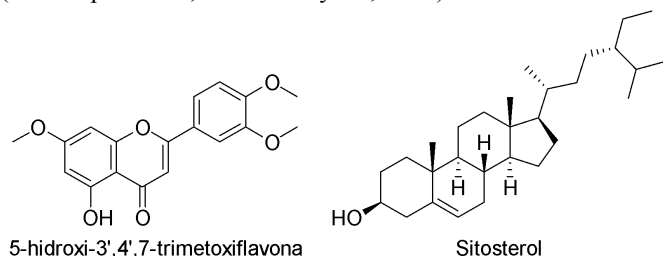


Figura 5. Fitoquímicos encontrados en *Croton lacciferum*. Fuente: elaboración propia.

Al tratarse de plantas euforbiáceas, es fácil suponer que tanto la goma de Sonora como la goma Laca son en realidad la gomorresina obtenida del látex de las plantas respectivas. Dichas gomorresinas son emulsiones en agua que pueden contener, aceites esenciales y otros principios activos.

Uno de los medicamentos preparados con la goma laca era el esteresol. Este se componía de una solución alcohólica de laca, benjuí, bálsamo de tolú, ácido fénico, sacarina y esencia de gengibre [sic] (“Nombres Vulgares de Las Drogas Introducidas En La Práctica En El Año de 1893,” 1894). Respecto a las precauciones de uso, se advirtió que la goma laca forma una mezcla explosiva al mezclarse con cloratos, bromatos y yodatos (“Mezclas Peligrosas,” 1898). Con los conocimientos de la época, se atribuyó esta propiedad a la presencia de una oxidasa (“Distinción de La Leche Cruda y Hervida,” 1897).

## 8. Goma arábica y goma del Senegal

Estos nombres designan a las gomas exudadas por varias especies de género *Acacia*: *Acacia nilótica*, *Acacia senegal* y *Acacia seyal*, todas de origen africano. En la actualidad, el nombre más usado es el de goma arábica independientemente de la fuente. Consiste en una mezcla compleja de polisacáridos y glicoproteínas (Jahandideh et al., 2021). La estructura del polisacárido se muestra en la Figura 6.

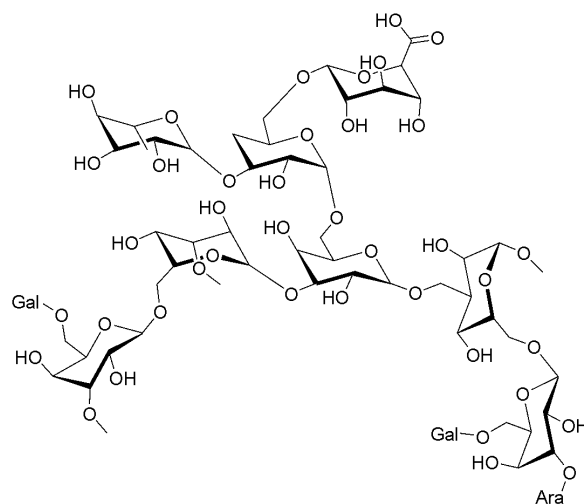


Figura 6. Estructura de la goma arábica.

Debido a que ambos productos están relacionados desde el punto de vista botánico y químico, en el pasado fueron objeto de confusiones, adulteraciones y falsificaciones. Esto motivó a los farmacéuticos a buscar ensayos que permitieran distinguirlas inequívocamente. Uno de ellos fue según el color de las soluciones. Se atribuía un color amarillo ámbar a la goma arábica disuelta en agua con sosa cáustica, mientras que la goma del Senegal apenas tenía coloración. También, se podía hacer un reconocimiento según el color de las partículas leñosas que en ocasiones acompañaban a la goma. Siendo de color rojo en la goma arábica y negro en la del Senegal (Liebermann, 1893). Un análisis más minucioso requería una reacción de precipitación de *sulfato de oxidulo de cobre* con la goma previamente disuelta en potasa cáustica, obteniéndose con la goma arábica un precipitado azul que flotaba en la superficie y un precipitado que se dispersaba en toda la solución con la del Senegal (Liebermann, 1893).

El principal uso de la goma arábica en el siglo XIX fue como emulsionante, siendo una alternativa para el huevo y la goma tragacanto (“Sacaruro de Caseína,” 1891). También se utilizó como excipiente para píldoras al igual que la goma tragacanto y la dextrina (Cordero, 1896). En la Tabla 4 se muestran las fórmulas de algunas preparaciones con goma arábica.

Tabla 4. Medicamentos preparados con goma arábica como emulsificante. Fuente: Elaboración propia.

Medicamento	Fórmula	Referencia
Emulsión de hígado de bacalao	1000 g de aceite blanco de hígado de bacalao, 200 g de goma arábica, 600 g de agua destilada, 200 g de jarabe simple, 10 g de hipofosfito de cal, 10 g de hipofosfito de sosa, 40 gotas de esencia de <i>Gaultheria procumbens</i> , 20 gotas de esencia de azahar.	(Villaseñor, 1896)
Epidermina	15 g de cera blanca, 15 g de polvo de goma arábica, 15 g de glicerina.	(“La Epidermina Nueva Base Para Ungüentos,” 1892)
Papel antiséptico adhesivo	45 g de goma arábica, 55 g de agua destilada, 1 g de ácido salicílico (con esta mezcla se impregnaba posteriormente el papel de cigarrillos).	(“Papel Hemostático,” 1898)
Poción de trementina	120 g de agua de lechuga, 25 g de esencia de trementina, 15 g de goma arábica, 60 g de jarabe simple	(“Poción de Trementina,” 1890)

## 9. Goma tragacanto

La goma tragacanto es un polisacárido aniónico ramificado que está formado por dos partes: la bassorina y la tragacantina. La bassorina representa un 60-70% de la goma, es la parte que se hincha en agua y está formada por ácido  $\alpha$ -D-galacturónico (cadena principal). La tragacantina es la fracción que hace la goma hidrosoluble (unida a la cadena principal como ramificaciones). Está formada por  $\beta$ -D-xilosa,  $\alpha$ -L-fucosa y  $\beta$ -D-galactosa y constituye un 30-40% (Mallakpour & Tabesh, 2021). La estructura de la goma tragacanto se muestra en la Figura 7.

Ya en el siglo XIX se sabía que esta goma provenía del exudado que espontáneamente producían los astrágalos de la India Oriental y se señaló que los árboles del país no producen dicho exudado (“Apuntes Acerca de Plantas Medicinales Indígenas de La Familia de Las Leguminosas,” 1894). En el pasado se utilizó como emulsificante y como excipiente en formas farmacéuticas sólidas. La Tabla 5 muestra las fórmulas de algunas preparaciones hechas con goma tragacanto, las cuales fueron tomadas del periódico La Farmacia.

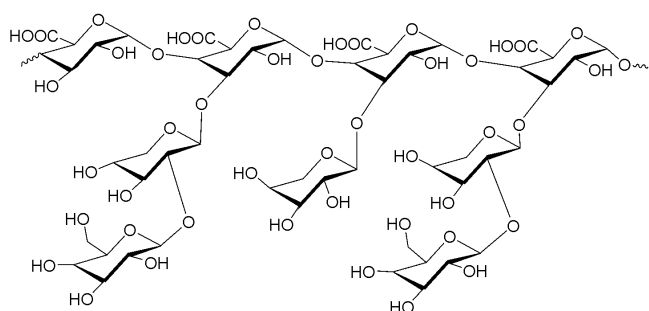


Figura 7. Estructura de la goma tragacanto.

Tabla 5. Preparaciones con goma tragacanto. Fuente: elaboración propia.

Preparación	Fórmula	Fuente
Anticatarral*	80 gotas de benzol puro, 15 g de alcohol, 11 g de cloroformo, goma tragacanto (cantidad suficiente).	(“Benzol En El Tratamiento de La Influenza y de Sus Complicaciones,” 1892)
Cloral crotonado	4,5 g de cloral crotonado, 0,1 g de goma tragacanto, 0,25 g de goma arábica, 25 gotas de jarabe simple.	(“Cloral Crotonado Como Tenifugo,” 1898)
Emulsión de aceite de hígado de bacalao fosfatada	5 g de goma tragacanto, 150 g de solución de lactofosfato de cal a 5 por 100, 350 g de jarabe de lactofosfato de cal a 5 por 100, 20 g de alcoholaturo de limón	(“Emulsión de Aceite de Hígado de Bacalao Fosfatada,” 1895)
Emulsión de aceite de hígado de bacalao fosfatada	250 g de aceite de hígado de bacalao, 1 g de goma tragacanto, 0,2 g de sacarina, 0,1 g de bicarbonato de sosa, 3,5 g de tintura de benjuí, 2 g de cloroformo, 10 gotas de esencia de almendras amargas, 10 g de alcohol, 10 g de hipofosfito de calcio, 10 g de hipofosfito de sodio, 2 yemas de huevo, 500 g de agua.	(“Emulsión de Aceite de Hígado de Bacalao Fosfatada,” 1895)
Lápiz antiséptico	0,5 g de bicloruro de mercurio, 25 g de talco, 1,5 g de goma tragacanto, agua destilada y glicerina (cantidad suficiente).	(“Lápices Antisépticos,” 1899)

\*Este nombre no aparece en la publicación original, pero indica el uso de la preparación.

Como excipiente, se recomendó para fabricar píldoras con un contenido elevado de sales minerales solubles o que contenían mucha agua (“Farmacia Práctica,” 1900). También se empleó para mejorar la consistencia de pomadas (Vindevogel, 1892). Al igual que la goma arábica se empleó como excipiente en la preparación de lapiceros medicamentosos no obtenidos por fusión (Garraud, 1899).

## 10. Goma elástica

También conocida como hule, es el producto extraído del látex de las plantas del género *Hevea*. Actualmente, se reconoce que la planta *Hevea brasiliensis* es la mejor fuente de hule natural. Sin embargo, la Farmacopea de 1846 menciona la especie *Hevea guianensis*. En la actualidad se sabe que el polímero presente en este exudado es el poliisopreno (Figura 8) el cual forma un hidrocoloide. El hule por sí solo no tenía un uso terapéutico, pero los objetos fabricados con el eran utilizados en la práctica médica.

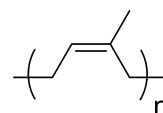


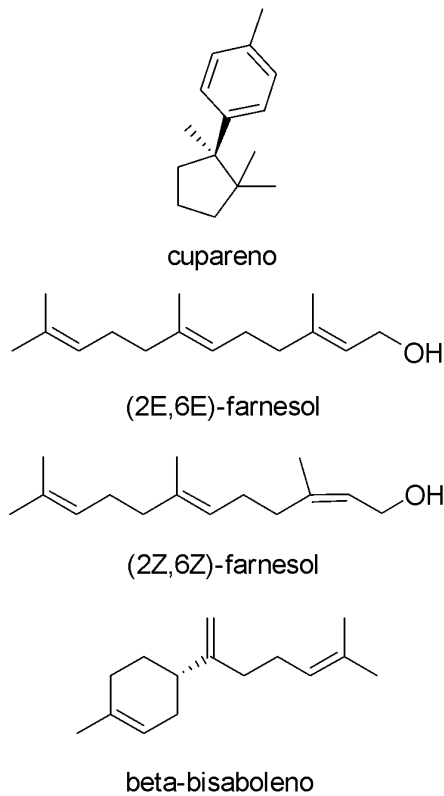
Figura 8. Poliisopreno.

## 11. Goma amoniaco

La farmacopea de 1846 indica que la goma amoniaco proviene de la especie *Heracleum gummiferum*, descrita por Willdenow que publicó una ilustración y una descripción de la planta en el *Hortus Berolinensis*. Sin embargo, las propiedades de esta planta, incluido su olor no coincidían con las de la goma amoniaco. A principios del siglo XIX, existía una confusión con respecto al origen de este producto. Los textos de Plinio y Dioscórides situaron el origen de la resina en Libia y relacionaron su nombre con el dios Ammon. Por lo anterior, se creyó que la planta era nativa del norte de África y que llegó a Europa por el camino del Levante y la India (Don, 1832).

Posteriormente, al analizar los textos de materia médica, David Don encontró un uso indistinto de los nombres *ammoniacum* y *armonniacum*, los cuales eran una corrupción de *armeniacum*. Esto hizo pensar que, en realidad, la goma provenía de Persia y que llegó a Europa a través del camino de Armenia y se relacionó entonces con varias especies del género *Dorema* (Don, 1832).

La especie *D. ammoniacum* produce una gomorresina en las cavidades de los tallos, raíces y peciolos. Tiene propiedades carminativas, diaforéticas, diuréticas moderadas, expectorantes, estimulantes, antimicrobianas y vasodilatadoras (Sharafzadeh & Alizadeh, 2012). Uno de los componentes más estudiados de esta resina es su aceite esencial, cuyos componentes principales son (2E,6E)-farnesol, cupareno, (2Z,6Z)-farnesol y  $\beta$ -bisaboleno (véase la Figura 9) (Norani et al., 2023).

Figura 9. Principios activos del aceite esencial de *D. amoniacum*.

En un análisis hecho a principios del siglo XX se encontró que la gomo-resina que se extrae del tronco contiene: resina (40-88%), amorresinotanol ( $C_{18}H_{29}O_2OH$ ), ésteres de los ácidos salicílico, butírico y valerianico, ácido salicílico libre, reseno y goma (12-26%) (Víctor A. Reko, 1932).

## 12. Goma gutta

La goma gutta es el exudado de la planta *Garcinia handbury* y se distingue por su color amarillo. Contrario a lo que su nombre sugiere, no es una goma sino una resina, pues se compone principalmente de terpenoides (Vandenabeele et al., 2007). Fue hasta la década de 1930 que se publicaron los resultados del análisis de este producto en el cual se encontró: 70-81% de resina (compuesta por una mezcla de ácido garcinólico y ácido gambógico, véase la Figura 10), 15-25% de goma (un arabinato de Ca y Mg), aceite volátil, alcohol metílico y otros alcoholes, ácido isovínico, ácido acético, un líquido aromático que parecía ser una cetona o un aldehído, agua y ceniza. Sobre sus usos, el texto indica que es un purgante drástico que en dosis elevadas podía causar la muerte. Se recomendaba para las hidropesías de origen cardíaco o renal, para provocar congestión de los órganos pélvicos y para restablecer el flujo hemorroidario o catamenial (“*Garcinia Hanbuyi*,” 1932).

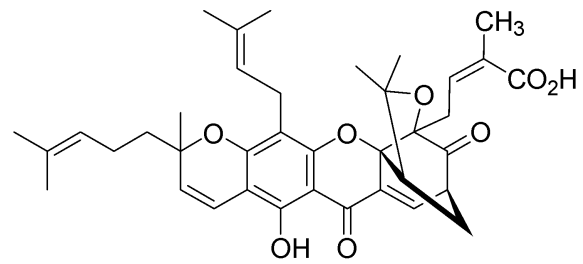


Figura 10. Estructura del ácido gambógico.

## 13. Gomo resina de euforbio

*Euphorbia* es el género más importante de la familia Euphorbiaceae con más de 2000 especies distribuidas por todo el mundo. Todas las plantas del género producen un látex irritante que la medicina tradicional emplea para el tratamiento de enfermedades de la piel, edema y tuberculosis. Este látex contiene triterpenoides, diterpenoides, flavonoides, ácidos fenólicos y taninos entre otros principios activos. Recientemente, se ha comprobado que el látex tiene propiedades antitumorales, antivirales, antidiarrea, antihelmíntico, cicatrizantes y como relajante vascular (Wang et al., 2016).

Se denomina euforbio al látex deshidratado al aire de la *Euphorbia resinifera* (Wang et al., 2016). Esta droga fue incluida en la Farmacopea Mexicana de 1874 en la sección de productos químicos y drogas simples. Esta resina se recomendaba para uso exterior como drástico y estornudatorio energético. También como rubefaciente y vesicatorio. Para el uso interior se describía como un drástico muy energético (“*Euphorbia Resinifera*,” 1932). A principios del siglo XX, ya se habían realizados análisis de su composición por diferentes autores. Tres de ellos se muestran de forma comparativa en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados de análisis hechos sobre la goma-resina de euforbio realizado por diferentes investigadores. Fuente: elaboración propia con datos de (“*Euphorbia Resinifera*,” 1932).

Goma-resina obtenida del tronco	Análisis de Henke	Análisis de Tschirch y Paul
Materia picante	Euforbina (34.6)	Ácido eufórbico ( $C_{24}H_{30}O_6$ )
Resinas (40-61%)	Resina soluble en el éter (29.95, produce estornudo e inflamaciones conjuntivas)	Un aldehído no bastante caracterizado
Euforbina ( $C_{15}H_{24}O$ )		Euforbo-resina $C_{33}H_{48}O_4$
Ácido eufórbico (0-7%)		d-Euforboresina $C_{78}H_{108}O$
Goma (18.4%)	Resina insoluble en el éter (14.25)	Sales del ácido málico (25%)
Ácido málico (12%)	Caucho (1.10)	Euforbina $C_{30}H_{48}O$ (34.6-40%)
Ácidos libres	Ácido málico (1.50)	Materia picante
	Goma y sales precipitables con el alcohol (8.10)	
	Goma y sales no precipitables con el alcohol (12.30)	
	Sales solubles en el amoníaco y materias orgánicas (1.20)	
	Ceniza (10, cloruro de potasio, carbonato de sosa, carbonato de calcio)	

Hoy en día, los estudios fitoquímicos sobre raíces, tallos y flores de *Euphorbia resinifera* han identificado una gran variedad de productos naturales como: saponinas, flavonoides, polifenoles, taninos, terpenoides, cumarinas y

glicósidos cardiacos (Farah, et al., 2014). Las estructuras de algunos terpenoides encontrados se ilustran en la Figura 11. La variedad compuestos presentes confiere a los extractos de esta planta propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antimicrobiales, antitripanosomales, antitumorales, inmunomodulatorias, etc. Por lo cual, tienen un gran potencial para su uso en el tratamiento de diversos trastornos y enfermedades (Hmidouche, et al., 2023).

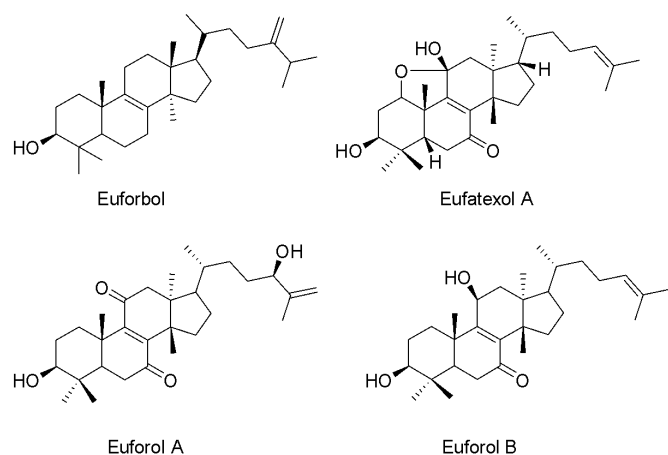


Figura 11. Algunos terpenoides encontrados en *Euphorbia resinifera*. Fuente: elaboración propia.

#### 14. Goma quino

La goma quino es uno de los productos traídos de la India y que se obtiene de la especie *Pterocarpus Marsupium*. Su aspecto es de un sólido amorfo y frágil, de color rojo intenso, y era conocida principalmente por su capacidad de curtir el cuero (Simonsen, 1911).

En las páginas del periódico La Farmacia relacionan a la goma quino con la especie *Pterocarpus draco* (“Bunchosla Lancolata,” 1931). También se le dio el nombre de *Sanguis draconis americanus*. Falck realizó un análisis bastante simplificado de la goma quino encontrando: una resina, materia tanante, goma. Un análisis más minucioso fue realizado por Tschirch y Dieterich, quienes reportaron la presencia de: dracoalbana, dracorresina, polvo rojo, mezcla de ésteres de benzoico y benzoil-acético [sic] y de un alcohol denominado dracorresino tanol. Respecto a sus usos, el periódico la Farmacia indica que era tónico, astringente y hemostático (Victor A. Reko, 1934).

En otra publicación se identificó al rojo de Kino ( $C_{28}H_{12}O_{11}$ ) y la brez-cataquina como los principios activos del exudado de la corteza y se señaló su uso como astringente, en diarreas, hemorragias, etc., y hemostático en la odontología. También, menciona que se usaba para colorar el vino de Oporto (Victor A. Reko, 1932).

Las investigaciones más recientes han mostrado que la planta *Pterocarpus marsupium* es una fuente rica de flavonoides y compuestos polifenólicos (Figura 12). Los compuestos identificados en su resina son: pterostilbene, alcaloides, taninos, liquiritigenina, isoliquiritigenina, pterosupina, epicatequina, catequina, ácido kinotánico, kinoina, rojo Kino,  $\beta$ -eudesmol, carsupina, marsupinol, pentosano y p-hidroxibenzaldehído (Rahman, et al., 2018).

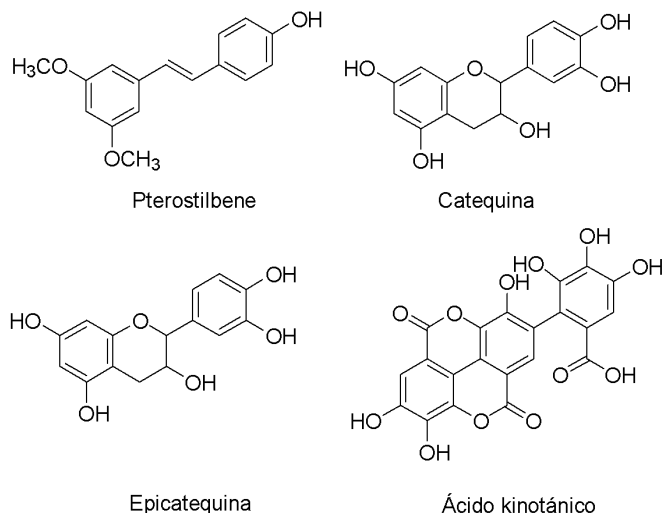


Figura 12. Algunos compuestos extraídos de *Pterocarpus marsupium*. Fuente: elaboración propia.

#### 15. Comentarios finales

Hasta este punto, se ha hecho una revisión amplia sobre los usos terapéuticos de las gomas vegetales en el siglo XIX. Es importante resaltar que todos los productos estudiados se incluyeron en la Farmacopea Mexicana, que fue producto de la iniciativa de los farmacéuticos de la época para actualizar y sistematizar el conocimiento sobre las drogas de la época. Aún más importante, fue su deseo de construir una terapéutica nacional basada en la flora nativa del país. Las actualizaciones de este texto fueron posibles gracias a las aportaciones hechas por diferentes farmacéuticos que dedicaron su esfuerzo a investigar, comprobar o desmentir las propiedades que los indios atribuían a las plantas. También, dicho documento se enriqueció con los trabajos hechos en instituciones educativas y científicas como la Escuela Nacional de Medicina y el Instituto Médico Nacional. De este modo, la Farmacopea mexicana se dotó con un carácter científico muy profundo y esto aumenta la validez de los conocimientos que en ella están depositados.

Hoy en día, las gomas se utilizan como espesantes, gelificantes, modificadores de viscosidad, estabilizantes y en general para modificar las características fisicoquímicas de diversos productos alimenticios, cosméticos y farmacéuticos. Entre las gomas estudiadas, quizá la goma arábiga y la goma tragacanto sean las que tienen mayor uso a nivel industrial y en años recientes se ha observado un aumento en el uso e investigación del mucílago de nopal. Sin embargo, todas las demás han caído en el olvido, lo cual debe ser un motivo de preocupación, pues los conocimientos científicos y en este caso terapéuticos forman parte de la riqueza cultural de cada pueblo.

Antaño, se atribuían a las gomas propiedades terapéuticas que hoy en día no se reconocen. Los polisacáridos y otros polímeros que componen a las gomas estudiadas, por sí solos podrían no tener las propiedades medicinales descritas. Estas pueden ser debidas a otros principios activos contenidos en las gomas tal como se extraen de la naturaleza. Como bien lo indica el análisis de la goma archepín, hecho por Leopoldo Río de la Loza, esta es una mezcla formada por resina, goma



y sustancias extractivas, entre otros componentes (“Cuajote,” 1896). Por lo tanto, las gomas utilizadas en el siglo XIX no tenían el nivel de pureza que la industria química actual ha alcanzado y dentro de esas resinas y sustancias extractivas podrían encontrarse los principios activos responsables de los efectos terapéuticos.

Por lo anterior, puede plantearse la búsqueda de principios activos no identificados en estas gomas cuyo uso terapéutico ha quedado en el olvido, como una nueva línea de investigación. De este modo, se abre la posibilidad de retomar su uso en el diseño de fórmulas con propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, antioxidantes, anticáncer, y otras que sean de interés terapéutico. También, aquellas gomas que contienen polisacáridos pueden incorporarse como emulsificantes, estabilizantes, o espesantes, en la preparación de productos terapéuticos y cosméticos en forma de emulsiones. Basta con conocer la composición y propiedades de los recursos que ofrece la flora para dar paso a la creatividad e innovación. Hoy, al igual que ocurrió a finales del siglo XIX, renace la inquietud por ampliar el conocimiento de la flora local en búsqueda de sustancias medicinales que permitan construir una terapéutica nacional.

## Referencias

- Apuntes acerca de plantas medicinales indígenas de la familia de las Leguminosas. (1894). *Gaceta Médica de México*, 31(10), 194–197.
- Benzol en el tratamiento de la influenza y de sus complicaciones. (1892). *La Farmacia*, 2(9), 161–162.
- Bunchosla lancolata. (1931). *La Farmacia*, 12, 55.
- CICY. (2010). *Flora de la península de Yucatán*. [https://www.cicy.mx/sitios/floradigital/indice\\_tax\\_especies.php?genero=Croton](https://www.cicy.mx/sitios/floradigital/indice_tax_especies.php?genero=Croton)
- Cloral crotonado como tenifugo. (1898). *La Farmacia*, 7(8), 186.
- Comenge, L. (1896). La Farmacia y los aztecas. *La Farmacia*, 5(2), 39.
- Cordero, M. (1896). Apuntes para la manufactura de pastillas comprimidas. *La Farmacia*, 5(6), 121–130.
- Cuajote. (1896). *Gaceta Médica de México*, 345–347.
- DeCarlo, A., Dosoky, N. S., Satyal, P., Sorensen, A., & Setzer, W. N. (2019). *The essential oils of the Burseraceae*. In Springer eBooks (pp. 61–145). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-16546-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-16546-8_4)
- Del Río, A. (1937). Plantas gumíferas de México. *La Farmacia*, 20, 226–227.
- Distinción de la leche cruda y hervida. (1897). *La Farmacia*, 6(9), 211.
- Don, D. (1832). *On the plant which yields the gum ammoniacum*. Richard Taylor.
- Dreyer, M. (1891). Juicio crítico sobre la Segunda Edición de la Nueva Farmacopea Mexicana. *La Farmacia*, 1(22), 352.
- Emulsión de aceite de hígado de bacalao fosfatada. (1895). *La Farmacia*, 4(6), 144.
- Emulsión de aceite de hígado de bacalao fosfatada. (1895). *La Farmacia*, 4(2), 45.
- Euphorbia resinifera. (1932). *La Farmacia*, 27, 117.
- Farah, H., Ech-Chahad, A., & Lamiri, A. (2014). Antioxidant, antimicrobial and phytochemical investigations of polar extracts of Euphorbia resinifera Beg. roots, stems and flowers. *Am J Adv Drug Deliv*, 2(6), 776–85.
- Farmacía práctica. (1900). *La Farmacia*, 9(2), 46.
- Farmacopea Mexicana*. (1846).
- García Barradas, O., Esteban Cortina, A., Mendoza López, M. R., Ortiz Basurto, R. I., Díaz Ramos, D. I., & Jimenez Fernández, M. (2022). Chemical modification of *Opuntia ficus-indica* mucilage: characterization, physicochemical, and functional properties. *Polymer Bulletin*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00289-022-04474-x>
- Garcinia Hanbuyi. (1932). *La Farmacia*, 30, 128–129.
- Garraud, T. (1899). Preparación de lapiceros con base de permanganato de potasa, nitrato de plata sales argentícas, sublimado y sales mercúricas, con auxilio de un escipiente mineral no reductor. *La Farmacia*, 8(10), 230.
- Hemeroteca Nacional Digital de México*. (2023). <https://hndm.iib.unam.mx/index.php/es/>
- Hmidouche, O., Bouffini, K., Chafik, A., Khouri, S., Rchid, H., Rahimi, A., Mimouni, M., Maarouf, E., Zaakour, F., Nmila, R., & Khouchlaa, A. (2023). Ethnomedicinal use, phytochemical, pharmacology, and toxicology of *Euphorbia resinifera* O. Berg.(B): a review. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 4(2), 364–395.
- Jahandideh, A., Ashkani, M., & Moini, N. (2021). Biopolymers in textile industries. In S. Thomas, S. Gopi, & A. Amarraj (Eds.), *Biopolymers and their industrial applications* (pp. 193–218). Elsevier.
- La Epidermina nueva base para ungüentos. (1892). *La Farmacia*, 2(11), 211.
- Lápices antisépticos. (1899). *La Farmacia*, 8(1), 23.
- Liebermann, M. L. (1893). Caractères analytiques de la goma arábiga y de la goma del Senegal por M.L. Liebermann. *La Farmacia*, 3(1), 12.
- Majdoub, H., Roudesli, S., & Deratani, A. (2001). Polysaccharides from prickly pear peel and nopsals of *Opuntia ficus-indica*: Extraction, characterization and polyelectrolyte behaviour. *Polymer International*, 50(5), 552–560. <https://doi.org/10.1002/pi.665>
- Mallakpour, S., & Tabesh, F. (2021). Application of gum polysaccharide nanocomposites in the removal of industrial organic and inorganic pollutants. In C. M. Hussain (Ed.), *Handbook of Polymer Nanocomposites for Industrial Applications* (pp. 503–528). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821497-8.00018-6>
- Matsuhiro, B., Presle, L. C., Saenz, C., & Urzua, C. C. (2006). Structural determination and chemical modifications of the polysaccharide from seed of *Prosopis chilensis* mol. (Stuntz). *Journal of the Chilean Chemical Society*, 51(1), 809–813. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-97072006000100010>
- Mezclas peligrosas. (1898). *La Farmacia*, 7(8), 175.
- Nombres vulgares de las drogas introducidas en la práctica en el año de 1893. (1894). *La Farmacia*, 3(10), 250.
- Nopales, tunas y xoconostle*. (2009).
- Norani, M., Crawford, A., Tahamtani, Y., Ebadi, M. T., & Ayyari, M. (2023). Extraction and Essential Oils Profiling of Different *Dorema ammoniacum* D. Don. Organs and Evaluation of Antioxidant Capacity. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 25(3), 701–717.
- Papel hemostático. (1898). *La Farmacia*, 7(9), 207.
- Poción de trementina. (1890). *La Farmacia*, 1(7), 113.
- Rahman, M. S., Mujahid, M. D., Siddiqui, M. A., Rahman, M. A., Arif, M., Eram, S., Arif, M., Eram, S., Khan, A., & Azeemuddin, M. (2018). Ethnobotanical uses, phytochemistry and pharmacological activities of *Pterocarpus marsupium*: a review. *Pharmacognosy Journal*, 10(6s), s1–s8.
- Rao, C. V. N., Heidelberger, M., & Grosvenor, P. (1971). Immunochemical studies of mangle gum (*Rhizophora mangle* L). *Immunochemistry*, 8, 657–663.
- Reko, Victor A. (1934). *Pterocarpus draco*. *La Farmacia*, 23, 224.
- Reko, Victor A. (1932). Botánica Médica Mexicana. *La Farmacia*, 23, 102.
- Reko, Victor A. (1934). Botánica médica mexicana. *La Farmacia*, 15, 194.
- Sacaruro de caseína. (1891). *La Farmacia*, 1(22), 356.
- Shifter, L. (2014). *Espíritu e identidad farmacéuticos. La construcción de la Farmacopea Mexicana (1846-2011)*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Sharafzadeh, S., & Alizadeh, O. (2012). Some medicinal plants cultivated in Iran. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(1), 134–137.
- Simonsen, J. L. (1911). Some reactions of gum kino. *Journal of the Chemical Society, Transactions*, 99, 1530–1535. <https://doi.org/DOIhttps://doi.org/10.1039/CT9119901530>
- Solorzano, F. (1900). Algunos apuntes acerca de la corteza del mangle rojo. *La Farmacia*, 9(8), 165–168.
- Torres-Ponce, R. L., Morales-Corral, D., Ballinas-Casarrubias, M. de L., & Nevárez-Moorillón, V. G. (2015). El nopal: planta del semidesierto con aplicaciones en farmacia, alimentos y nutrición animal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, 1129–1142.
- UAEM, D. (2015). *Conocimientos tradicionales: secreciones vegetales*. <http://divulgacion.uaem.mx/conocimientos-tradicionales-secreciones-vegetales/>
- Vandenabeele, P., Ortega-Avilés, M., Castelleros, D. T., & Moens, L. (2007). Raman spectroscopic analysis of Mexican natural artists' materials. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 68(4), 1085–1088. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2007.01.031>
- Villaseñor, L. T. (1896). Emulsión de hígado de bacalao. *La Farmacia*, 5(12), 265–266.
- Vindevogel. (1892). Preparación rápida y fácil de las pomadas que deben contener grander proporciones de extractos o sales. *La Farmacia*, 2(2), 31.
- Wang, S., Liang, H., Zhao, Y., Wang, G., Yao, H., Kasimu, R., Wu, Z., Li, Y.,

Huang, J., & Wang, J. (2016). New triterpenoids from the latex of *Euphorbia resinifera* Berg. *Fitoterapia*, *108*, 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2015.11.009>

Widanapathirana, C. U., & Dassanayake, D. L. A. L. A. (2013). The use of plant parts in pest control activities in traditional Sri Lankan agricultural systems. *Int J Sci Technol Res*, *2*(6), 150-152.