

## Compuestos fenólicos: Taninos

Los taninos son compuestos polifenólicos, más o menos complejos, de origen vegetal, masa molecular relativamente elevada, sabor astringente, conocidos y empleados desde hace muchos siglos por su propiedad de ser capaces de convertir la piel en cuero, es decir, de curtir las pieles. Esto se debe a su capacidad para unirse a macromoléculas como hidratos de carbono y proteínas. Precipitan con sales de metales pesados, proteínas y alcaloides.

Se trata de compuestos hidrosolubles, dando a veces disoluciones coloidales en agua, solubles también en alcohol y en acetona e insolubles en disolventes orgánicos apolares.

Dentro de los vegetales los taninos suelen encontrarse en las vacuolas celulares, combinados con alcaloides, proteínas u osas.

Clásicamente se han distinguido dos tipos de taninos:

- a) **Taninos hidrolizables**, llamados también *gálicos* o *pirogálicos*. Estos taninos, como su denominación indica, se hidrolizan con facilidad tanto por ácidos y álcalis como por vía enzimática y son generalmente de formación patológica. Se localizan en algunas dicotiledóneas, especialmente en *Fagaceae*, *Anacardiaceae* y *Leguminosae*. Se encuentran en este grupo los taninos gálicos propiamente dichos, que son polímeros del ácido gálico, ésteres de un poliol, generalmente de la glucosa con varias moléculas de ácido gálico y los taninos elágicos, o elagitaninos también ésteres pero en este caso del ácido hexahidroxidifénico y sus derivados. El ácido hexahidroxidifénico se forma por acoplamiento oxidativo de dos moléculas de ácido gálico.

El ácido síkímico es el precursor biogénico del ácido gálico.

Se habla también de los llamados taninos complejos que son elagitaninos más o menos modificados. Resultan de la unión de un derivado fenilcrománico sobre un éster de glucosa con el ácido hexahidroxidifénico.

- b) **Taninos condensados o proantocianidinas**. Se conocen también como no hidrolizables, ya que se hidrolizan con dificultad y, por el contrario, el tratamiento con calor y ácidos minerales origina polímeros de alto peso molecular (flobafénos). Este tipo de taninos se producen en el metabolismo normal de los vegetales por lo que se consideran fisiológicos y se encuentran ampliamente repartidos en el reino vegetal.

Químicamente se forman por condensación de catequinas o catecoles (flavanoles) con uniones directas C-C entre las moléculas, generalmente en 4→8 o en 4→6 y no contienen azúcares en su estructura. Biogénicamente proceden del metabolismo de los flavonoides, se forman a partir de una flavanona por hidroxilación en el C-3.

Para algunos autores existe un tercer tipo de taninos, los florotaninos, que se han aislado de diversas especies de algas pardas y están constituidos por acoplamiento oxidativo únicamente de unidades de floroglucinol C-C y/o C-O.

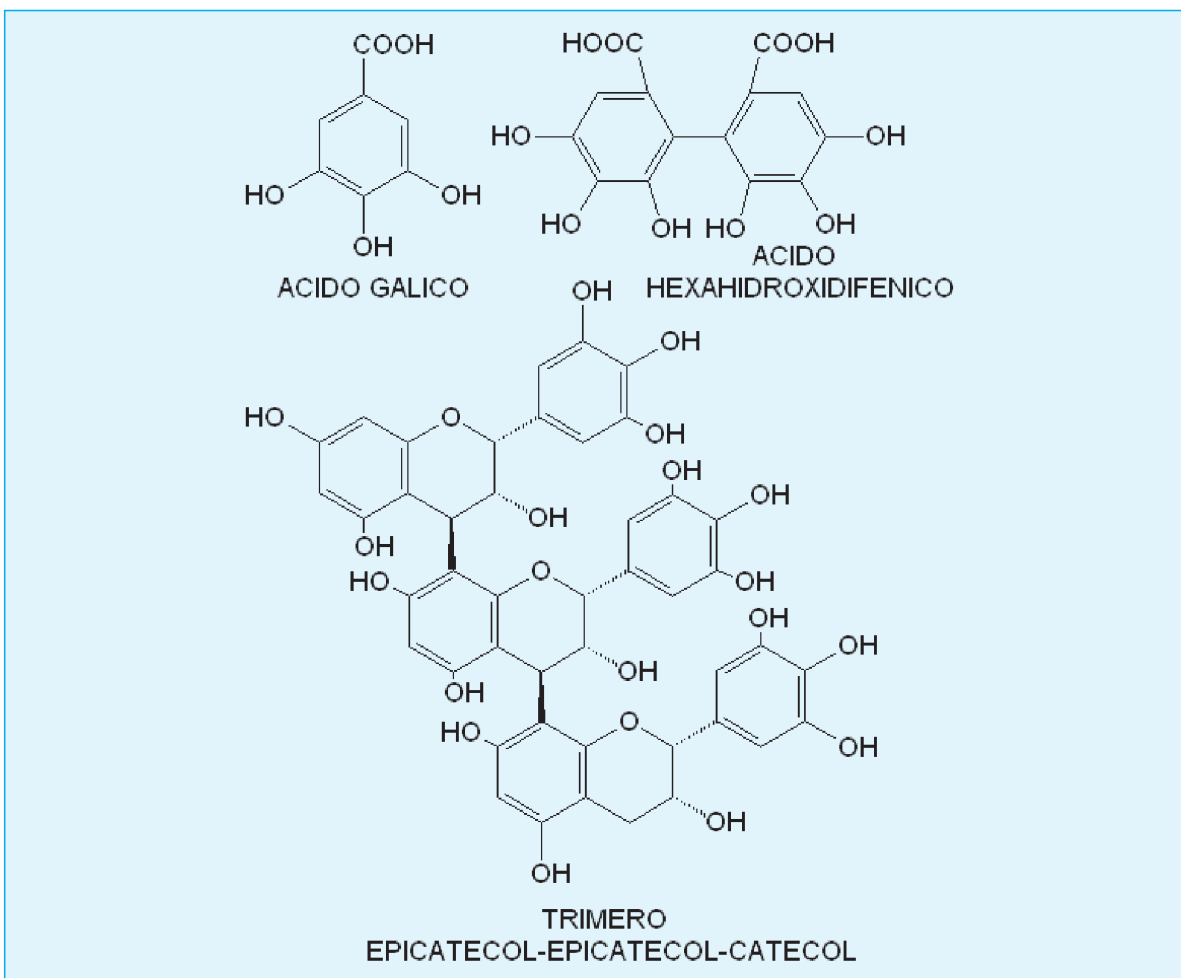
Las propiedades más interesantes de los taninos se deben a su capacidad de combinarse con diversas sustancias formando complejos. El empleo más antiguo conocido de estas sustancias, como ya se ha comentado, es en la industria de los curtidos. Aunque en la actualidad se utilizan otros compuestos para curtir, todavía en algunos sitios y para curtidos especiales se sigue recurriendo a su uso.

¿A qué se debe el curtido? Se establecen enlaces entre las fibras de colágeno de la piel; los taninos y las macromoléculas se combinan gracias a los grupos fenólicos de los primeros formando puentes de hidrógeno, a la vez se establecen enlaces covalentes que son los que aseguran que la unión perdure a lo largo del tiempo. Esto requiere que el tanino posea una masa molecular entre límites bien definidos, no demasiado elevada para que pueda intercalarse entre los espacios interfibrilares, ni demasiado pequeña, pues en ese caso no formaría suficiente número de enlaces como para asegurar la estabilidad de la unión en el tiempo.

De las actividades farmacológicas de los taninos podemos destacar sus propiedades astringentes, tanto por vía interna como tópica. Por vía interna se emplean como antidiarreicos, favoreciéndose esta actividad por cierto efecto antiséptico, ya que precipitan los enzimas extracelulares secretados por los microorganismos causantes de las infecciones, lo que hace que sean de utilidad en diarreas infecciosas. Poseen también propiedades vasoconstrictoras, por lo que se utilizan tanto interna como tópicamente en el tratamiento de afecciones vasculares como varices o hemorroides y en pequeñas heridas. En uso tópico están indicados en diversos problemas de la piel, empleándose en ciertas dermatosis así como en cosmética como tónicos astringentes.

Presentan también los taninos propiedades antioxidantes, comportándose como captadores de radicales libres.





Actúan como inhibidores enzimáticos al precipitar la fracción proteica de los enzimas; esto permite en ocasiones la buena conservación de otros principios activos en las drogas, como, por ejemplo, algunos heterósidos, ya que impiden su hidrólisis enzimática.

También se han utilizado como antídotos en diversos envenenamientos, por ejemplo con alcaloides tóxicos debido a su propiedad de formar complejos con los mismos.

Además de su aplicación en terapéutica los taninos presentan interés industrial: industria de curtidos como ya ha sido comentado, pinturas, adhesivos, etcétera.

Entre las especies vegetales utilizadas por su contenido en taninos podemos citar los robles, sus agallas son formaciones patológicas con un elevado contenido de taninos gálicos, fueron famosas las llamadas «agallas de Alepo». También se emplean las hojas de hamamelis y las raíces de ratania.

Existen además una serie de plantas, muchas de ellas pertenecientes a la familia Rosaceae, que se emplean en forma de infusiones o gargarismos, por su poder astringente, debido a que poseen un alto contenido (6-14%) en taninos, principalmente galotaninos. La mayoría de ellas se utilizan en el tratamiento de procesos diarreicos y de inflamaciones de la piel y de las mucosas bucofaringeas. Ejemplo de ellas son las hojas de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.) empleadas como antidiarreico ligero o las hojas de frambueso (*Rubus idaeus* L.) utilizadas tradicionalmente en el tratamiento de una amplia variedad de trastornos femeninos (regulador de las contracciones uterinas), alteraciones gastrointestinales e inflamaciones bucofaringeas, aunque su eficacia clínica no haya sido demostrada científicamente.

De nuevo en este capítulo debemos hablar del arándano, ya mencionado por su contenido en antocianósidos que se emplea en el tratamiento de distintas alteraciones vasculares: *Vaccinium myrtillus* L.



de la familia Ericaceae. Por su contenido en taninos se utilizan los frutos desecados al sol ya que los frutos frescos podrían inducir el efecto contrario (laxante). Estos frutos contienen además de los taninos sustancias pécticas que podrían contribuir al efecto antidiarreico, con su poder absorbente como detoxificantes.

También por su poder astringente debido a su contenido en taninos (elagitaninos) pueden emplearse las hojas de nogal (*Juglans regia* L., Juglandaceae) en inflamaciones de la piel.

## ROBLE

### Agallas de roble

Las agallas de roble son formaciones patológicas, excrecencias que se originan por la puesta de huevos de un insecto (*Cynips gallae tinctoriae*) sobre los brotes jóvenes de los robles. El insecto se desarrolla en el interior provocando una proliferación celular que da lugar a la agalla y sale practicando un orificio en la agalla madura.

Los robles crecen bien en todo el área mediterránea. Se conocen y utilizan diversas especies del género *Quercus*, familia Fagaceae. La especie *Q. infectoria* Oliver se desarrolla en el Mediterráneo oriental, entre otros sitios en Siria, de donde procedían las mejores agallas (agallas de Alepo). Estas agallas son de forma globulosa y presentan unas protuberancias en la parte superior, su interior es acorchado y esponjoso y el color suele ser pardo rojizo a oscuro.

En su composición química como componente mayoritario destacan los taninos hidrolizables (50-70% en *Q. infectoria*).

Las agallas de roble constituyen una droga clásica, conocida y utilizada desde la antigüedad. De ellas se obtiene el tanino oficial, llamado también ácido tánico o tanino al éter. El tanino se emplea como astringente y antiséptico, tanto por vía interna como tópica, en pequeñas heridas, quemaduras superficiales, hemorroides, etc.

### Cortezas de roble

Las cortezas desecadas de diferentes especies del género *Quercus*, entre ellas las de roble blanco americano *Q. alba* L. y *Q. robur* L., roble común, han sido empleadas como drogas oficiales durante muchos años por su poder astringente debido a que contienen un elevado porcentaje de taninos condensados (catequinas), proantocianidinas oligoméricas y elagitaninos. Estos taninos se han utilizado en el tra-

tamiento de afecciones dérmicas y la comisión E Alemana los recomienda como astringentes y virostáticos de uso externo para el tratamiento de procesos inflamatorios de la piel. Pueden emplearse igualmente por vía interna en el tratamiento de diarreas y en el tratamiento de inflamaciones de la cavidad bucal. Sin embargo, se aconseja que el tratamiento no exceda de las tres semanas.

Se recomienda la conservación de esta droga en ausencia de luz y humedad.

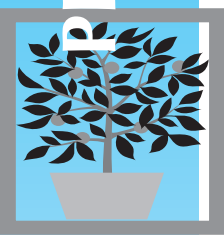
## HAMAMELIS

Se emplean en terapéutica las hojas y las cortezas de esta planta, de origen norteamericano, que corresponde a la especie botánica *Hamamelis virginiana* L. de la familia Hamamelidaceae. La planta es un arbusto de porte elevado que posee hojas ovaladas, delgadas, ligeramente coriáceas pero flexibles, con el margen entero o sinuoso-dentado de color verde oscuro en la cara superior y verde gris claro brillante en la inferior. Las flores son pequeñas, de color amarillo y sólo florecen en el otoño.

Entre sus componentes químicos destaca un elevado porcentaje de taninos (no menor del 7% según la RFE): galotaninos (hamamelitanino) y proantocianidinas, siendo el porcentaje de hamamelitanino mayor (hasta 31 veces) en la corteza que en las hojas. Contiene además otros compuestos fenólicos como, por ejemplo, ácido gálico libre y flavonoides (miricetina, quercetina y kenferol). También contiene una pequeña cantidad de aceite esencial.

Estudios recientes han demostrado cómo algunas de las proantocianidinas presentes en esta planta son capaces de inhibir diferentes mediadores implicados en los procesos inflamatorios: mediadores derivados de la cascada del ácido araquidónico y el factor de





activación plaquetario (PAF). Tanto el hamamelitani- no como las proantocianidinas son potentes inhibi- dores de la 5-LOX. Además, estos compuestos han demostrado poseer una intensa actividad antioxidan- te frente a superóxidos liberados por diferentes enzi- mas durante la generación de la inflamación. Todo ello determina que la hoja de *Hamamelis* posea una importante actividad antiinflamatoria que sin embar- go ha resultado superior en los ensayos realizados en animales de experimentación que en humanos.

Aunque no existen demasiados ensayos clínicos que avalen la eficacia del *Hamamelis*, un ensayo con 30 voluntarios sanos demostró la eficacia de un des- tilado de esta planta en el tratamiento del eritema inducido por exposición a la luz UVB. Por el con- trario, un ensayo randomizado a doble ciego realizado en 1995 durante 14 días sobre 72 pacientes que pre- sentaban eczema atópico moderado evidenció una eficacia antiinflamatoria para el *Hamamelis* inferior a la hidrocortisona a bajas dosis y muy similar a la del vehículo.

La Comisión E Alemana la considera droga con acciones: astringente, antiinflamatoria y hemostática local.

En la actualidad la hoja de *Hamamelis* está indi- cada para el tratamiento de lesiones cutáneas leves e inflamaciones locales agudas de piel y mucosas, prin- cipalmente de la cavidad bucofaringea; en procesos hemorroidales y en el tratamiento de varices (el ex-

tracto alcohólico de *Hamamelis* ha demostrado en animales de experimentación que induce contrac- ción venosa) y, en forma de tisana por su poder astrin- gente, como coadyuvante en diarreas agudas.

Como todas las drogas que contienen taninos se recomienda que su conservación no sea superior a un año y se realice en ausencia de luz y humedad.

### RATANIA

La droga está constituida por las raíces desecadas de la especie *Krameria triandra* Ruiz et Pavón, Krameriaceae. Estas raíces son de color pardo rojizo no muy gruesas y de fina corteza. La planta, que es un arbusto de pequeño tamaño con hojas abundantes y flores rosas pedunculadas axilares, es originaria de los Andes bolivianos y peruanos, por lo que recibe el nombre de «ratania del Perú».

Estas raíces contienen un elevado contenido en taninos catéquicos que se localizan principalmente en la corteza. Son proantocianidinas oligoméricas constituidas por un número variable (2-14) de prope- largonidina y procianidina. Estas macromoléculas tienden a condensarse durante la conservación de la droga, transformándose en unos compuestos insolubles de color rosado denominados flobáfenos que son precisamente los responsables del denominado rojo de ratania.

Ademas de los taninos, la raíz de *Ratania* contiene almidón, lignanos y otros compuestos fenólicos.

Se emplea como astringente, por su elevado con- tenido en taninos, principalmente en forma de tintu- ra o tisana, en gargarismos para el tratamiento de afecciones bucofaringeas (gingivitis, estomatitis, y faringitis), formando parte del grupo de los antisépti- cos bucales tópicos. En la literatura consultada se indica para esta droga una actividad antibacteriana a la que contribuirían por un lado los taninos y por otro los componentes de naturaleza lignánica. En la actualidad apenas se utiliza como antidiarreico.

Es importante para esta droga que la conservación se realice en total ausencia de luz y humedad.

### BIBLIOGRAFÍA

- Dey J, Harborne JB. *Methods in Plant Biochemistry*. Volume 1 Plant Phenolics. Academic Press 1989.
- Hartisch C, Kolodziej H, von-Bruchhausen F. Dual inhibitory activities of tannins from *Hamamelis virgi- niana* and related polyphenols on 5-lipoxygenase and lyso-PAF: acetyl-CoA acetyltransferase. *Planta Medica* 1997; **63**: 106-10.
- Hughes Formella BJ, Bohnsack K, Rippeke, et al. Anti- inflammatory of *Hamamelis* lotion in UVB erythema test. *Dermatology* 1998; **196**(3): 316-22.

