

# ETNOBOTÁNICA

## Capítulo 8

MANUAL DE TEORIA Y PRÁCTICAS, Mayo 2007



*Diego Rivera Núñez<sup>1</sup> y Concepción Obón de Castro<sup>2</sup>*

1 Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Murcia, E-30100 Espinardo, Murcia, España. [drivera@um.es](mailto:drivera@um.es)

2 Departamento de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernandez, E-03312 Orihuela, Alicante, España. [cobon@umh.es](mailto:cobon@umh.es)

## CAPÍTULO 8. EL ESTUDIO FITOQUÍMICO Y FARMACOGNÓSTICO DE LAS PLANTAS MEDICINALES.

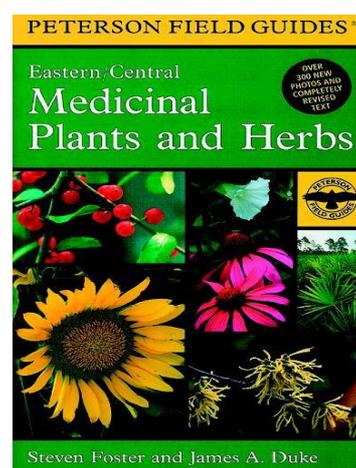
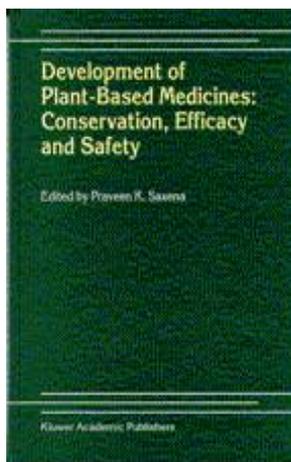
### INTERROGANTES CENTRALES DEL TEMA

- Usos medicinales de las plantas.
- Principios activos y “balas mágicas”.
- Metabolitos primarios.
- Distribución en el Reino Vegetal de los metabolitos secundarios de interés medicinal.
- Metabolitos secundarios.
- Farmacognosia.
- Formas de extracción y dosificación de los principios activos.

### DESARROLLO DE CONTENIDOS FUNDAMENTALES

#### Usos medicinales de las plantas.

Existen entre 400.000 y 500.000 especies de plantas vasculares en todo el mundo, como mínimo un 10 %, unas 40.000 a 50.000 especies, han sido objeto de uso medicinal en una u otra parte del planeta.



Las plantas pueden ser utilizadas directamente como medicamentos.

- Por ejemplo los frutos del sen (*Cassia* sp.) triturados son uno de los laxantes más comunes.

También pueden emplearse como materias primas para la elaboración de medicamentos.

- Como sucede en la obtención del extracto seco de opio que se obtiene del látex de la adormidera (*Papaver somniferum*) y se utiliza para elaborar comprimidos antidiarreicos como la conocida “Salvacolina”. Esta planta y otras del mismo género se utilizan en la obtención de la codeína, un alcaloide analgésico y antitusígeno, a partir de los látex por un proceso de semisíntesis.

En algunos casos las plantas o sus productos son meros excipientes, a los que no se atribuye acción terapéutica, que ayudan a conservar, o a dar una mejor presentación a los medicamentos (colorantes, agentes texturantes, aromas, etc.).

Las plantas también pueden utilizarse como biocidas de uso específico o general.

- Contra las lombrices intestinales se utilizan los antihelmínticos (como la raíz del granado, el rizoma del helecho macho, la esencia de tomillo, el té de México, etc.).

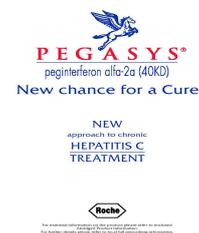
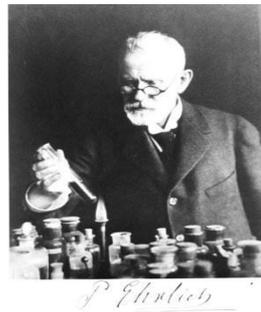
- Se utilizan como insecticidas el pelitre y la rotenona, aunque en ocasiones la acción se limita simplemente a repeler insectos (laurel, sabina y sandálica respecto a las polillas, y albahaca con los mosquitos).
- Como antisépticos se utilizan el aceite esencial de tomillo y eucalipto o la miera (producto obtenido por destilación seca de la madera de enebro, *Juniperus oxycedrus*).

### Principios activos y “balas mágicas”

La teoría del principio activo tiene un origen casi mágico en los principios de la medicina química expuestos por Paracelso. Se basa en la creencia, no siempre cierta, de que la actividad biológica, curativa o tóxica, se debe a la existencia de un único principio, extraíble, contenido en la planta en cantidades ínfimas, por lo que tras su extracción y concentración, mediante destilación u otras técnicas extractivas, se conseguiría un medicamento mucho más activo, es decir eficaz, que el que proporciona la planta en su conjunto.

Paul Ehrlich, uno de los padres de la microbiología, acuñó el término “bala mágica” para describir el medicamento ideal. La bala mágica, una vez disparada sobre el paciente destruiría el objetivo (la enfermedad) sin producir daños colaterales.

La teoría de la “bala mágica”, se vio fuertemente reforzada a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, cuando se demostró la capacidad para aislar las causas microscópicas de las enfermedades infecciosas, poner de manifiesto sus causas en forma de microbios, y crear los tratamientos que matarían esas causas sin matar a los pacientes. Estas “balas mágicas” proporcionaron un fuerte sustento para la aceptación de la medicina alopática.



Las “balas mágicas” no se pueden generalizar. Por ejemplo, tras cerca de treinta años de lucha científica contra el cáncer, todavía no se ha encontrado una “bala mágica” que elimine los cánceres más comunes sin dañar seriamente al paciente. También se ha encontrado una gran dificultad en la aplicación del concepto de “bala mágica” a las infecciones víricas. Incluso en el caso de las bacterias, es posible que los antibióticos estén alcanzando sus límites debido a la aparición de cepas bacterianas resistentes.

La actividad farmacológica de las plantas a través de los principios que contienen puede ser muy general o bien darse en niveles muy precisos del organismo. Atendiendo a la localización anatómica y funcional de la actividad de la planta y los principios que contiene se pueden distinguir:

- Sustancias que actúan sobre el sistema nervioso central: como anestésicos generales (la escopolamina de algunas especies de solanáceas), hipnóticos y sedantes (como la valeriana y la asafétida), analgésicos (como la codeína, colquicina o la quinina) y excitantes (como la cafeína, la estricnina o el acónito). Por lo general se trata de principios extremadamente peligrosos cuya administración debe realizarse bajo la supervisión de personal médico muy cualificado.
- Sustancias que actúan sobre el sistema nervioso periférico: A nivel del parasimpático actúan excitantes (como la pilocarpina, la fisostigmina del haba de Calabar o la arecolina de la nuez de areca) y paralizantes (como la hiosciamina, atropina y escopolamina de la belladona, el estramonio o el beleño). A nivel del simpático actúan excitantes (como la efedrina) y paralizantes (como la yohimbina o el cornezuelo del centeno). Existen sustancias que actúan al mismo tiempo sobre el simpático y el parasimpático (como la nicotina y la hidrastina). Ciertas sustancias, como la cocaína, la harmalina o la gelseminina, actúan a la vez sobre el sistema nervioso central y el periférico. Como en el caso anterior se trata de productos cuyo uso encierra un grave peligro.
- Sustancias que actúan sobre el aparato excretor: Los diuréticos, que actúan aumentando la eliminación de orina (frutos de enebro, perejil, hinojo, estigmas de maíz y otros muchos), se utilizan en productos adelgazantes y como hipotensores; su uso no está exento de peligro por lo que conviene en todo momento efectuarlo bajo supervisión médica.
- Sustancias que actúan sobre el aparato digestivo: Los purgantes y laxantes (agar-agar, jalapa, sen, mercurial, tuera, etc.) actúan sobre el tracto digestivo facilitando la evacuación. Los anti-diarreicos presentan una actividad contraria, destacando entre éstos los derivados del opio, las cortezas astringentes de cáscara sagrada, las hojas y tallos de la salicaria y las algas fósiles como la atapulgita. Los colagogos (milenrama, achicoria, alcachofa, boldo) estimulan la secreción de la bilis. Existen drogas vomitivas o eméticas (como la

raíz de ipecacuana) y antivomitivas o antieméticas (como la atropina). Se puede excitar el apetito mediante ciertas sustancias amargas que contiene la raíz de genciana, y la corteza de quina o las hojas de salvia. La digestión puede verse estimulada por la manzanilla, melisa, tila, menta, anís, verbena, etc.

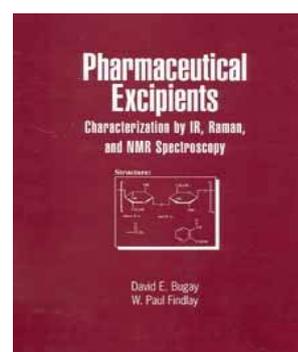
- Sustancias que actúan sobre el aparato respiratorio: Modificadores del ritmo respiratorio y de la tos (laurel-cerezo, malva, amapolas, drosera, etc.), modificadores del tono muscular de los bronquios (papaverina de las amapolas o atropina de algunas solanáceas), modificadores de las secreciones bronquiales (saponinas de *Polygala*, *Viola*, *Glycyrrhiza*, etc.; trementinas de lentisco y cornicabra).
- Sustancias que actúan sobre el sistema circulatorio: Modificadores cardiovasculares (glucósidos de los géneros *Digitalis*, *Strophantus*, *Convallaria*, *Urginea*). El castaño de Indias y las amapolas se utilizan como modificadores de la circulación venosa. Se trata de materias extremadamente tóxicas utilizadas siempre bajo control médico.

### Metabolitos primarios.

Se denominan metabolitos primarios toda una serie de compuestos producidos por casi toda las plantas porque son esenciales en las rutas bioquímicas que intervienen en el crecimiento, la fotosíntesis, la respiración, la floración y otros procesos básicos. Entre estas sustancias se encuentran los carbohidratos, las proteínas, las grasas y los ácidos nucleicos.

Los metabolitos primarios de los vegetales influyen en la salud humana a través de la dieta, ya que son componentes básicos de la alimentación humana. También pueden tener usos terapéuticos específicos como los que se mencionan en la tabla siguiente:

Grupo de metabolitos primarios	Sustancias	Utilización farmacéutica
Monosacáridos	D-glucosa	Rehidratación, profilaxis y tratamiento de cetosis.
Monosacáridos	D-fructosa	Dieta de algunos diabéticos.
Polisacáridos	Dextranos	Lubricante en colirios para usuarios de lentillas.
Polisacáridos	Almidones	Excipientes farmacéuticos.
Lípidos	Aceites con ácido $\gamma$ -linolénico	Enfermedades degenerativas relacionadas con el metabolismo del ácido araquidónico.
Proteínas	Enzima papaina	Tratamiento de trastornos digestivos.
Proteínas	Enzimas bromelainas	Antiinflamatorio y antiexudativo.



**Distribución en el Reino Vegetal de los metabolitos secundarios de interés medicinal.**

El Reino Vegetal constituye una valiosa fuente de productos químicos de uso medicinal. Estos compuestos aparecen distribuidos de forma irregular en diferentes familias de plantas. Algunos de los ejemplos más notables se resumen en la siguiente tabla:

Compuestos	Familias de plantas en las que son frecuentes	
Antraquinonas	Bignoniáceas, Leguminosas, Liliáceas, Poligonáceas, Ramnáceas, Verbenáceas	
Alcaloides	Papaveráceas, Amarilidáceas, Rubiáceas, Apocináceas, Leguminosas, Liliáceas, Solanáceas, Rutáceas, Anonáceas, Menispermáceas, Ranunculáceas, Cactáceas, Compuestas, Coprináceas, Sapindáceas, Berberidáceas, Campanuláceas, Magnoliáceas, Lycopodiáceas, Labiadas, Gencianáceas, Loganiáceas	
Cardenólidos	Apocináceas, Asclepiadáceas, Cactáceas, Celastráceas, Compuestas, Crucíferas, Moráceas, Euforbiáceas, Labiadas, Ranunculáceas, Ramnáceas, Esterculiáceas, Tiliáceas.	
Flavonoides	Cupresáceas, familias de Briofitos, familias de Clorófitas, Ciateáceas, Equisetáceas, Diksoniáceas, Gleiquenáceas, Himenofiláceas, Lycopodiáceas, Pináceas, Podocarpáceas, Polipodiáceas, Psilotáceas, Esquiceáceas, Selagineláceas, Taxodiáceas, Aráceas, Gramíneas, Zingiberáceas.	
Esteroides	Ampliamente distribuidos.	
Saponinas	Ampliamente distribuidos.	
Taninos	Ampliamente distribuidos.	

### Metabolitos secundarios.

Los metabolitos secundarios son sustancias frecuentemente responsables del aroma, color, sabor y cualidades medicinales de las plantas. Inicialmente fueron considerados compuestos de desecho de los procesos fisiológicos de la planta, pero se ha ido comprobando que muchas de estas sustancias ayudan a la planta en su proceso de adaptación a las condiciones ambientales adversas, en la competencia con otras plantas, en protegerla del consumo por parte de los herbívoros, en atraer a los polinizadores o en la dispersión y protección de frutos y semillas.

Se supone que algunas de estas sustancias que sirven para proteger a la planta pueden ser utilizadas en un sentido similar por el ser humano, algo que no siempre sucede, dado que muchos metabolitos secundarios son tóxicos.

Las rutas biosintéticas que conducen a la formación de los metabolitos secundarios aparecen resumidas en la tabla siguiente. Su estudio se ha ido desarrollando desde que en 1912 el químico suizo G. Trier postuló que los aminoácidos y sus derivados simples servían como precursores de los alcaloides estructuralmente complejos.

Ruta metabólica primaria		Productos metabólicos primarios	Metabolitos secundarios
CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>		
Fotosíntesis	↓		
Azúcares	→	Carbohidratos	Glucósidos Polisacáridos complejos Antibióticos aminoglucósidos
Glucólisis		Eritrosa fosfato	
			→ Fenilpropanoides Flavonoides Taninos
Fosfoenilpiruvato		Ácido sikímico	
			→ Alcaloides Péptidos
	↓	Aminoácidos aromáticos	
Piruvato			→ Proteínas
		Aminoácidos alifáticos	Penicilinas Cefalosporinas
Acetil - CoA		Malonil - CoA	→ Ácidos grasos (Lípidos)
			→ Grasas Ceras
			→ Eritromicinas Tetraciclina Antraquinonas
Ciclo de los ácidos tricarboxílicos	↓		
		Isopreno	→ Terpenoides
	↓		
CO <sub>2</sub>		Escualeno	→ Esteroides Saponinas esteroidales Cardenólidos

### Farmacognosia.

La Farmacognosia se dedica al estudio de los medicamentos. El término fue introducido por Seydler en 1815,

formado a partir de las palabras griegas “pharmakon” = droga y “gnosis” = conocimiento. La Farmacognosia puede ser definida como una ciencia aplicada que concierne a las características biológicas, bioquímicas y económicas de las drogas naturales y sus constituyentes. Actualmente la Farmacognosia versa sobre las fuentes y constituyentes de las drogas naturales, mientras que la farmacología trata de sus acciones y efectos.

Algunos conceptos básicos de la Farmacognosia son:

- Droga: todo producto de origen natural que, recolectado o separado de la naturaleza, tiene una composición y propiedades tales, dentro de su complejidad, que constituyen la forma bruta de un medicamento.
- Materia prima: toda droga o producto de origen natural destinada a la extracción de principios activos o a la elaboración de preparaciones complejas convenientemente preparadas para la aplicación medicinal.
- Medicamento: toda sustancia, cualquiera que sea su origen, composición, forma o presentación, que en dosis y forma determinada se utiliza con fines curativos o preventivos de las enfermedades.

Resulta de importancia fundamental el saber si los materiales que se han de utilizar reúnen las garantías mínimas de seguridad y que no están alterados, adulterados o falsificados.

- Adulteración es la simple adición de una materia extraña, nociva o no para la salud y, en todo caso con posible pérdida de principios activos, para mejorar el aspecto de la droga o imitar mejor sus características de bondad o estado de conservación.
- Alteración es una consecuencia del estado defectuoso de conservación, sin ejercer sobre la droga ninguna clase de manipulación artificial. Puede tener o no consecuencias para sus propiedades farmacológicas o virtudes medicinales.
- Falsificación, que puede ser total o parcial, consiste en la adición de otras sustancias o materiales vegetales, minerales o animales, realizadas siempre para compensar el peso de la droga o de la extracción de sus principios activos, que se encuentran en menor cantidad. La falsificación total es el cambio completo de una droga por otra o por otro material. Muchas veces el reconocimiento de esta falsificación total es muy difícil de comprobar. Las falsificaciones son más frecuentes en plantas muy trituradas o pulverizadas.

Muchas plantas presentan mayor concentración de principio activo en determinadas épocas del año, este hecho ha sido detectado en la medicina popular y codificado en forma de fechas mágicas o cruciales, asociadas en las regiones de tradición católica con determinadas figuras del santoral romano.

Las plantas pierden su actividad con el tiempo debido a la difusión de compuestos volátiles, las transformaciones de otros compuestos y la destrucción de la planta en los almacenes por animales fitófagos, aunque existen casos en los que es necesario un almacenamiento prolongado para que la planta resulte apta para el consumo.

Los recolectores tradicionales saben que la conservación de la planta mejora sensiblemente si la recolección se efectúa a primera hora de la mañana (algunas horas después de la salida del sol cuando ya se ha secado la humedad de la noche) o inmediatamente antes del anochecer, evitando en todo caso las horas del mediodía.

#### **Formas de extracción y dosificación de los principios activos.**

Las plantas se pueden utilizar directamente en fresco, o desecadas, o tras ser sometidas a un proceso de maduración:

- La utilización de la planta en fresco es relativamente frecuente en los países tropicales de clima cálido y húmedo a la vez, en los que la conservación de planta seca resulta muy difícil.
- El secado de plantas es un proceso delicado que requiere un lugar bien ventilado, con luz pero no expuesto directamente a los rayos del sol y siempre protegido de la humedad y de la lluvia.
- El envejecimiento o maduración se realiza de forma natural en almacenes con las condiciones adecuadas o se puede acelerar artificialmente.

Las plantas pueden utilizarse directamente como medicina de uso externo, como el látex de las hojas de higuera (*Ficus carica*) en el tratamiento de las verrugas o las hojas de borraja machacadas, en emplastos o cataplasmas, para las pieles irritadas.

También pueden tener un uso interno inmediato como el de los frutos de sen, que reducidos a polvo se comprimen en tabletas laxantes "senokot" (no exentos de peligro) o las raíces de regaliz (*Glycyrrhiza glabra*) que se mascan para suavizar la garganta o los higos de pala (*Opuntia ficus-indica*) que se comen para cortar las diarreas.

Existen muy diversas maneras de preparar una planta con fines medicinales, pero en todos los casos se trata de optimizar la acción de los principios activos.

- En los masticatorios las plantas se utilizan pulverizadas o trituradas de modo que tienen una textura de polvo muy fino, a éste polvo se añade un excipiente mucilaginoso o azucarado, que tiene como fin facilitar la dosificación y la ingesta de modo que resulte más agradable. El excipiente suele constar de dextrino-maltosa, lactosa y sacarosa, productos a los que se añaden correctores como el regaliz o la canela, en casos de intolerancia a la lactosa se sustituye por sacarosa.
- En la fitoterapia moderna se emplean con frecuencia cápsulas de glicerina endurecida, conteniendo la planta reducida a polvo muy fino o su extracto seco.

Se denomina hidrolitos todo tipo de soluciones en las que el disolvente es el agua. Una planta puede perder su actividad tras una cocción prolongada que elimine los productos volátiles y termolábiles (frágiles frente a las temperaturas altas) o bien ganar en actividad si lo que se trata es de liberar en el agua sustancias termorresistentes difícilmente solubles.

- La preparación más sencilla es la maceración, que consiste en sumergir en agua la planta, o la parte de ésta que se vaya a utilizar, durante algunas horas. Este procedimiento permite obtener principios solubles en agua que pueden ser destruidos por el calor (termolábiles) y también sirve para liberar los mucílagos contenidos en hojas y semillas.
- La infusión consiste en añadir agua iniciando el hervor a una determinada cantidad de la planta, en un recipiente de cerámica o vidrio termo-resistente, seguida de una maceración que se prolonga durante 30 minutos, de acuerdo con un procedimiento muy complejo. Una forma simplificada de la infusión es el infuso que es lo que en lenguaje vulgar llamamos "infusión".
- El infuso se realiza poniendo en contacto una cantidad considerable de agua a punto de hervir con una cantidad relativamente pequeña de planta (100 ml / 1-3 g de planta), debe taparse inmediatamente y esperar, al menos, cinco minutos antes de consumir el líquido resultante, tras pasarlo por un colador y endulzarlo convenientemente. Con este método se liberan los principios volátiles e hidrosolubles de las partes blandas y frágiles de las plantas (hojas, flores, etc.), sin que el calor los deteriore.
- El cocimiento o decocción consiste en poner a hervir la planta en agua durante un tiempo determinado para conseguir liberar productos de difícil extracción, por encontrarse en las partes duras de la planta (troncos, cortezas o raíces) o por requerir la acción de un calor prolongado; muchas veces es preferible macerar en agua fría el material vegetal, ya que la cocción libera los mucílagos pero elimina los principios volátiles y desnaturaliza otros muchos produciendo efectos imprevistos. Al igual que la infusión y el infuso debe consumirse inmediatamente y en caliente, para evitar la precipitación de los principios activos, que forman posos al enfriarse el líquido, con la consiguiente pérdida de eficacia.
- En lenguaje farmacéutico el decocto es la versión simplificada de la decocción. La planta se hace hervir en agua entre 5 a 20 minutos, seguida de una maceración de 15 minutos. El líquido se cuele y se endulza antes de consumirlo.
- Las tisanas son formas de administración oral en las que intervienen varias especies (activas, coadyuvantes y correctoras), de manera que su consumo actividad se encuentre potenciada y los efectos adversos corregidos. El proceso extractivo es similar al infuso y decocto. En una tisana no debe ir ninguno de los componentes en una proporción inferior al 5 % del peso total ya que se consideraría una dosis infraterapéutica, salvo que su empleo sea como saborizante o corrector del sabor.
- En ocasiones se utilizan procesos de fermentación mediante enzimas o microorganismos para liberar los principios activos de las plantas, tanto dentro de las medicinas tradicionales como dentro de la herboristería comercial moderna.
- El zumo es el líquido obtenido por expresión de plantas frescas o de alguna de sus partes. La

extracción de los jugos a partir de la planta fresca se realiza mediante escaldado seguido inmediatamente del prensado o bien, directamente utilizando exprimidoras mecánicas. Este método permite obtener las vitaminas y otros productos que el calor destruye y no se consiguen en la maceración. Los zumos obtenidos en fresco se deterioran por oxidación química o fermentación biológica; para retrasar el deterioro se utilizan azúcares o alcoholes, en muchos casos se procede a concentrar el jugo obteniendo el extracto propiamente dicho. El método consiste en eliminar agua mediante congelación o evaporación.

- Los jarabes son soluciones azucaradas que contienen sustancias medicinales; el jarabe se prepara disolviendo azúcar en agua y calentándola hasta que se evapore una parte importante del agua, en este momento se añade el fármaco y se procede, en el caso de que fuera necesario, a una segunda ebullición. El jarabe debe conservarse en un recipiente herméticamente cerrado, en lugar fresco y con poca luz. Si se añade miel como edulcorante y conservante, en lugar del azúcar, se obtienen los melitos. Los electuarios son mezclas de pulpa de frutas medicinales con miel o jarabes.

En ocasiones los principios activos son insolubles en agua, por lo que se recurre al uso de disolventes como alcoholes o éteres. La utilización de estos disolventes en preparados de uso interno ha sido cuestionada por investigaciones que mostraron su toxicidad, particularmente a nivel hepático.

- La tintura alcohólica se obtiene macerando o percolando las plantas secas en mezclas de agua y alcohol, durante un cierto tiempo. La tintura es sensible a la luz por lo que se ha de conservar en recipientes de cristal ahumado o con paredes opacas. Entre las tinturas más conocidas figura la que procede de la raíz de genciana (*Gentiana lutea*), utilizada en licorería. La tintura etérea o eterolito se realiza de modo similar, pero utilizando un éter como disolvente.
- Las alcoholaturas son productos extractivos similares a las tinturas, que se preparan utilizando plantas frescas.
- Durante la Edad Media gozaron de gran predicamento los enolitos o vinos medicinales, como lo demuestran los escritos médicos de Arnau de Vilanova y de Maimónides. Los enolitos se realizan con vino blanco, preferentemente espirituoso y se han de proteger del aire y de la luz. Estos preparados han de hacerse en pequeña cantidad, destinada al consumo inmediato, ya que corren peligro de avinagrarse.
- La destilación de las tinturas y alcoholaturas proporciona los alcoholatos o espíritus, se parte en estos casos de alcoholes de alta graduación (70 a 80 grados) y se obtienen los principios volátiles del fármaco. Uno de los alcoholatos más conocidos es el espíritu de romero (*Rosmarinus officinalis*), que es sustituido en ocasiones por el alcohol de romero, preparado que consiste en la adición de esencia de romero a un alcohol de 96 grados. Los alcoholatos se conservan por un período más largo gracias a su elevada concentración alcohólica, que limita las posibilidades de desarrollo de organismos fermentadores.
- En ocasiones se añaden soluciones azucaradas a los alcoholitos, produciendo los elixires o ratafías, pero este tipo de productos se utiliza con más frecuencia en la licorería que en la farmacia.
- Los aceites y grasas pueden ser utilizados también como fármaco, un ejemplo bien conocido es el aceite de ricino (*Ricinus communis*) usado como purgante, aunque resulta más frecuente el uso de aceites y grasas como soporte de otros productos medicinales.
- Los oleatos, oleicos o aceites medicinales son productos de uso externo que se preparan macerando en frío en aceite, de oliva por lo general, la planta, durante 8 a 15 días, seguido de una filtración.
- Las pomadas consisten en una mezcla de grasa y fármaco pulverizado. La mezcla puede llevarse a cabo en frío o bien en caliente, fundiendo la grasa y dejando solidificar el producto una vez homogeneizado. Las cremas son preparados similares a las pomadas en los que además se añade agua. Las cremas se utilizan fundamentalmente en cosmética. Cuando el soporte del medicamento es una cera o resina se denomina al preparado unguento.

En farmacia se denominan extractos las soluciones extractivas de fitocomplejos de plantas medicinales obtenidas por maceración o percolación de la droga en un solvente (agua, alcohol, glicerol, etc.) y posterior concentración de la solución por evaporación parcial o total del solvente.

Todos estos procedimientos han contribuido a facilitar la conservación y administración de la planta medicinal preservando o potenciando la eficacia de los principios activos que contiene. Las nuevas tecnologías

farmacéuticas y alimentarias están siendo aplicadas también en el campo de la planta medicinal para prolongar su actividad, hacerla más segura y eliminar aspectos negativos como los malos olores que acompañan a la valeriana o el ajo.

### ACTIVIDADES DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

- Si tiene ocasión de visitar una oficina de farmacia intente observar los medicamentos a partir de plantas, de sus extractos o de compuestos aislados de las mismas.
- El catálogo de especialidades farmacéuticas, editado por el Consejo Superior de Colegios farmacéuticos de España, y renovado anualmente contiene abundante información sobre las características de los medicamentos disponibles en el mercado, sus indicaciones terapéuticas y los principios activos. Busque en el índice los diez productos más importantes de origen vegetal, los principios activos que se mencionan y las indicaciones atribuidas.

### ENLACES DE INTERÉS

<http://www.phcog.org/>

[http://home.nas.net/~dbc/cic\\_hamilton/phyto.html](http://home.nas.net/~dbc/cic_hamilton/phyto.html)

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

#### a. Básica

Folkers, G. y H. Kubinyi. 1997. Diseño racional de fármacos. *Investigación y Ciencia (Nov. 1997)*, 254: 32-41.

Robbers, J.E, M. Speedie y V. E. Tyler. 1996. *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*. Williams & Willkins. Baltimore. 337 pp.

#### b. Complementaria.

Cotton, C.M. 1996. *Ethnobotany, Principles and Applications*. Wiley. Chichester. 424 pp.

Dewick, P. M. 1998. *Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach*. John Wiley & Sons. Chichester. 466 pp.

Marini-Bettòlo, G.B., M. Nicoletti y M. Patamia. 1981. Plant screening by chemical and chromatographic procedures under field conditions. *Journal of Chromatography*, 213: 113-127.

Micozzi, M. 1995. Alternative and Complementary Medicine: Part of Human Heritage. *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 1: 1-3.

### PREGUNTAS DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

#### Conceptos básicos

- Defina qué es un “principio activo”.
- ¿En qué consisten las “balas mágicas”?

#### Conocimientos complementarios

- ¿Podemos atribuir todas las propiedades curativas de las plantas, en cada caso, a un solo compuesto o principio activo?.
- La teoría del principio activo ha aportado muchos beneficios en la obtención de medicamentos eficaces. ¿Cree que ha podido suponer algunos aspectos negativos?. ¿Explique cuales, y por qué?

#### Preguntas de test

##### 1. Droga es:

- a. Todo producto natural que recolectado o separado de la naturaleza constituye la forma bruta de un medicamento
- b. Un estupefaciente
- c. Un alucinógeno
- d. Un medicamento

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

## 2. La Farmacognosia estudia:

- a. Las características biológicas, bioquímicas y ecológicas de las drogas naturales y sus constituyentes
- b. Las características biológicas, bioquímicas y económicas de las drogas naturales y sus constituyentes
- c. Las características biológicas, bioquímicas y económicas de los medicamentos y sus constituyentes
- d. Las características biológicas, bioquímicas y económicas de los medicamentos


### GLOSARIO DE TÉRMINOS

Droga: todo producto de origen natural que, recolectado o separado de la naturaleza, tiene una composición y propiedades tales, dentro de su complejidad, que constituyen la forma bruta de un medicamento.

Materia prima: toda droga o producto de origen natural destinada a la extracción de principios activos o a la elaboración de preparaciones complejas convenientemente preparadas para la aplicación medicinal.

Medicamento: toda sustancia, cualquiera que sea su origen, composición, forma o presentación, que en dosis y forma determinada se utiliza con fines curativos o preventivos de las enfermedades.

Adulteración es la simple adición de una materia extraña, nociva o no para la salud y, en todo caso con posible pérdida de principios activos, para mejorar el aspecto de la droga o imitar mejor sus características de bondad o estado de conservación.

Alteración es una consecuencia del estado defectuoso de conservación, sin ejercer sobre la droga ninguna clase de manipulación artificial. Puede tener o no consecuencias para sus propiedades farmacológicas o virtudes medicinales.

Falsificación: consiste en la adición de otras sustancias o materiales vegetales, minerales o animales, realizadas siempre para compensar el peso de la droga o de la extracción de sus principios activos, que se encuentran en menor cantidad.

### LECTURAS ILUSTRATIVAS

#### **El Futuro de los medicamentos.**

(Por Robbers, Speedie y Tyler, 1996. en *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*).

El futuro desarrollo de los medicamentos no se encuentra en la investigación de nuevas medicinas tradicionales en las selvas tropicales, la revisión exhaustiva de sus extractos respecto a diversas actividades fisiológicas, y el aislamientos de los constituyentes químicos activos o de los prototipos que puedan ser transformados en medicamentos útiles por semisíntesis o imitados mediante síntesis completa.

Tampoco se encuentra el futuro en el estudio exhaustivo de nuevas sustancias químicas generadas aleatoriamente con la esperanza de que alguna de éstas cure el cáncer o impida el rechazo de un hígado trasplantado.

El futuro se encuentra, tal y como nos vienen recordando los biólogos moleculares, en la identidad de la naturaleza de los lugares receptores sobre y dentro de las células, en el cerebro o en otros órganos o tejidos y en la síntesis regular de agentes que ocupen esos receptores para promover un efecto deseado o prevenir uno no deseado.

Sin embargo, contrariamente a la tan manida frase de que “el futuro es ahora”, en el desarrollo de los medicamentos al menos, el futuro todavía no ha llegado. Llegará, pero lo hará muy lentamente y por partes, no de golpe. De este modo, hasta que llegue el día en que los desarrollos fármaco biotecnológicos se puedan llevar a cabo con facilidad para permitir la comercialización de sus productos a un precio asequible, o el día en que todos los receptores sean conocidos y las drogas adecuadas puedan sintetizarse, dependeremos de los métodos empíricos clásicos para el descubrimiento de nuevos medicamentos. Ciertamente el reino vegetal es una fuente bien conocida y segura...

En nuestro avance debemos tener siempre en cuenta evitar destruir lo que nos ayuda a avanzar. Las plantas han sido fieles servidores de los humanos desde los comienzos. Resulta difícil imaginar la farmacia y la medicina sin los glucósidos de la digital, los opiáceos, las tetraciclinas, o incluso las antraquinonas del sen. De forma que sin las plantas correspondientes ni esos ni otros muchos medicamentos hubieran existido. Ahora es el momento de agradecerles a las plantas su utilidad ayudándoles a ocupar su lugar en el mundo - un mundo en que los vegetales existieron mucho antes que el *Homo sapiens*. Si fracasamos en este esfuerzo de conservación, la farmacia y la humanidad, ambos, serán los perdedores.

### **La Hierba Santamaría: Las expectativas de los extractos de plantas estandarizados y sus problemas**

(Por Dennis V.C. Awang, 1997).

“La eficacia de la hierba Santamaría, como remedio y preventivo en el tratamiento dirigido a reducir la incidencia y gravedad de los ataques de dolores de cabeza, asociados a la migraña, se ha establecido experimentalmente para una dosis diaria de hoja seca encapsulada de Santa María, con un contenido medio de 0,54 mg de partenólido.

Existe el convencimiento ampliamente difundido de que el partenólido, la lactona sesquiterpénica dominante en la hierba Santa María ensayada clínicamente, es el compuesto de la planta mayoritariamente responsable de su actividad anti-migraña (principio activo). Un ensayo reciente de un extracto alcohólico encapsulado de hojas de hierba Santa María, depositado sobre celulosa microcristalina, ha demostrado la ineficacia de una dosis diaria de 0,5 mg de partenólido. La explicación más razonable debería indicar el papel insignificante del partenólido en la profilaxis de la migraña; de este modo la actividad parece residir en algún otro constituyente o constituyentes, todavía no identificados existentes en la hoja seca de hierba Santa María....

Frente a los resultados del citado estudio holandés, no tengo la completa seguridad de la idoneidad y eficacia de las hojas de hierba Santa María que no correspondan a la variedad cultivada en el Reino Unido y que fue utilizada con resultado favorable en el ensayo de Nottingham...

Los promotores, científicamente competentes, de los extractos de plantas estandarizados (SBE) deben comprender que la eficacia terapéutica de los extractos de plantas estandarizados (SBE) depende fundamentalmente o bien del conocimiento de los principios activos, y de la relación dosis-actividad (preferentemente establecida a partir de ensayos en el hombre) o, alternativamente, en la capacidad de reproducir un perfil químico suficientemente comparable de la preparación clínicamente efectiva, independientemente de que se identifiquen los constituyentes activos...”

### **NOTAS**