

LAS PLANTAS MEDICINALES COMO RECURSOS TERAPÉUTICOS NATURALES

Marta E. Petenatti^{1*}, Luis A. Del Vitto¹, Elisa M. Petenatti², Néstor O. Caffini³ & Eduardo J. Marchevsky⁴

¹ Cátedras de Farmacobotánica y ² de Farmacognosia, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Univ. Nac. San Luis, Ej. de los Andes 950, D5700HHW San Luis, Argentina. * E-mail: mepetena@gmail.com.

³ Centro de Investigación de Proteínas Vegetales, Facultad de Cs. Exactas, Universidad Nacional de La Plata, calles 47 y 115, La Plata, Argentina.

⁴ Dpto. de Química Analítica e INQUISAL, CONICET/UNSL, San Luis, Argentina.

RESUMEN	32
SUMMARY. Medicinal plants as natural therapeutic resources	33
INTRODUCCIÓN	33
LA MEDICINA POPULAR: EL ACERVO FOLKLÓRICO Y LOS USOS CORRECTOS DE LAS PLANTAS SALUTÍFERAS	34
EL EMPLEO DE LOS REMEDIOS NATURALES	36
PRODUCCIÓN, COMERCIO Y USO DE LAS HIERBAS MEDICINALES	38
MODALIDADES DE USO Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES	38
LA FLORA ARGENTINA COMO FUENTE DE MEDICAMENTOS HERBARIOS Y FITOTERÁPICOS. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PLANTAS MEDICINALES NATIVAS Y EXÓTICAS	39
CONDICIONES Y RESTRICCIONES PARA EL INGRESO DE PRODUCTOS NATURALES A LOS MERCADOS INTERNACIONAL Y LOCAL	40
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD Y PROPIEDADES DE LAS PLANTAS SALUTÍFERAS	40
CALIDAD, EFICACIA Y SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES	41
LOS ELEMENTOS QUÍMICOS COMO SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA NUTRICIÓN Y/O LA TERAPÉUTICA Y COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN O TOXICIDAD	42
Agradecimientos	42
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42

RESUMEN

Tanto las plantas medicinales como los productos de ellas derivados tienen cada vez más importancia en la terapia de un alto número de afecciones y se considera que representan más de la mitad de las drogas de actual uso clínico. Un gran porcentaje de los medicamentos que se emplean en el mundo desarrollado están basados en plantas, ya sea en forma directa (como droga vegetal molida) o como extractos, o bien sus principios activos aislados, combinados, transformados u obtenidos por vía sintética o semisintética. La industria química fue desarrollando complejos procesos de síntesis orgánica, generando nuevas medicinas, en la convicción de que los productos sintéticos llegarían a reemplazar totalmente a los principios naturales en la terapéutica. Sin embargo, no fue posible realizar la síntesis de numerosas sustancias de origen natural, y las plantas que los contienen fueron y siguen siendo explotadas industrialmente para su obtención. Por otra parte, existen aproximadamente medio millón de plantas superiores, la mayoría de las cuales no ha sido investigada y cuyos principios bioactivos podrían ser decisivos en la curación de enfermedades actuales o venideras. En nuestro país existe un abuso en la recolección de ciertas plantas, de tal manera que algunas especies corren hoy peligro de ser extinguidas por sobreexplotación de sus poblaciones naturales. Parece necesario, entonces, adoptar medidas conservacionistas tales como un relevamiento exhaustivo de los recursos medicinales, estudios etnomédicos adecuados, la recolección y conservación de germoplasma, la introducción al cultivo, la selección genética y el establecimiento de las regiones bioclimáticamente aptas para el cultivo de las principales o más prometedoras especies medicinales.

SUMMARY. MEDICINAL PLANTS AS NATURAL THERAPEUTIC RESOURCES

Both medicinal plants and the products derived from them are increasingly important in the therapy of a high number of conditions and are considered to represent more than half of the drugs of current clinical use. A large percentage of the medicines used in the developed world are based on plants, either directly (as ground vegetable drug) or as extracts, or their active ingredients isolated, combined, processed or obtained by synthetic or semi-synthesis. The chemical industry was developing complex processes of organic synthesis, generating new medicines, in the conviction that the synthetic products would come to completely replace the natural principles in therapeutics. However, it was not possible to carry out the synthesis of numerous substances of natural origin, and the plants that contain them were and still are industrially exploited to obtain them. On the other hand, there are approximately half a million of higher plants, most of which have not been investigated and whose principles could be decisive in curing current or future diseases. In our country there is an abuse in the collection of certain plants, so that some species are now threatened with extinction due to overexploitation of their natural populations. It seems necessary, then, to adopt conservationist measures such as an exhaustive survey of medicinal resources, appropriate ethnomedical studies, the collection and conservation of germplasm, the introduction to cultivation, genetic selection and the establishment of bioclimatically suitable regions for the cultivation of the main or most promising medicinal species.

Palabras clave: Drogas vegetales, medicamentos herbarios, etnomedicina

Key words: Plant drugs, herbal medicines, ethnomedicine

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos las plantas fueron decisivas para la preservación de la salud. Un ejemplo de ello es el "lino" (*Linum usitatissimum* L.), que fue utilizado como alimento (el aceite), para fabricación de vestimentas (las fibras), para curar o calmar heridas de la piel (los mucílago), o curar afecciones como bronquitis, catarros, forúnculos y problemas digestivos. Por ello, el hombre primitivo las consideró "mágicas" y comenzó a emplearlas con frecuencia tratando de aliviar sus malestares y necesidades. Los recursos vegetales fueron utilizados con diversos fines, con el objeto de curar las enfermedades que lo aquejaban, contrarrestar el veneno de otros seres vivos, etc. Por ello el Hombre hizo uso de diversas plantas tomadas directamente del medio en que vivía, las que preservaron su salud y bienestar, plantas que adquirieron desde entonces el rango de *plantas medicinales*.

El uso con fines medicinales de estas plantas dio origen a la *Medicina herbaria*, que suele ser definida como "el arte y la ciencia de restaurar la salud mediante el empleo de plantas medicinales", pudiendo tratarse de árboles, arbustos, hierbas, algas o líquenes. Una característica importante de la *medicina herbaria* es que los remedios que utiliza están constituidos no sólo por compuestos químicos aislados, sino por todo el complejo biogénico de la planta.

Probablemente la búsqueda de remedios a los males se dio en todas las culturas a la vez, fruto del deseo del hombre de sanar a través de una poción *mágico-religiosa* o algún preparado que le proporcionase una mayor felicidad temporal. La mayoría de las veces los descubrimientos fueron simplemente resultados en la búsqueda incesante de nuevos alimentos. En esta incansable exploración de recursos alimenticios, nuestros antepasados comprobaron en su propio cuerpo qué plantas eran comestibles, cuáles curaban o atenuaban sus males, etc., lo que los llevó a experimentar los diversos efectos que éstas les producían: aumento del sudor, mayor facilidad en la defecación, disminución del dolor de una articulación, etc.

Otras veces el uso de una determinada planta con fines terapéuticos fue al azar, como resultado de la casualidad. Así, por ejemplo, un soldado español descubrió por accidente la *quinina*, componente mayoritario de la corteza de "quina" (*Cinchona* spp., Rubiaceae) transformándose en un recurso invaluable para la cura de las fiebres intermitentes.

Los recursos vegetales fueron y son una fuente inagotable de principios activos y el conocimiento acabado de la Flora de un determinado lugar brinda la ocasión de encarar con mayores posibilidades de éxito una búsqueda de nuevos principios terapéuticos.

Actualmente, tanto las plantas medicinales como los productos de ellas derivados, aplicados a la salud humana y animal, tienen cada vez más importancia en la terapia de un alto número de afecciones (Blumenthal, 2000), e incluso ha llegado a afirmarse que representan más de la mitad de las drogas de actual uso clínico; al menos el 25% de éstas serían metabolitos obtenidos de plantas superiores (Kinghorn & Balandrin, 1993). Un gran porcentaje de los medicamentos que se emplean en el mundo desarrollado están basados en plantas, ya sea en forma directa (como droga vegetal molida) o como extractos, o bien sus principios activos aislados, combinados, transformados u obtenidos por vía sintética o semisintética.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que los productos naturales de origen vegetal resultan insustituibles para la atención primaria de la salud del 80% de la población mundial (Akerle, 1993). Paralelamente, estudios realizados por la misma entidad han establecido la imperiosa necesidad de determinar estándares de calidad para las drogas de origen vegetal, especialmente porque provienen de un gran número de especies, y cada una de ellas presenta a su vez una gran cantidad de fuentes de variación (Blumenthal, 2000; Robbers & Tyler, 1999; Zhang, 1998).

LA MEDICINA POPULAR: EL ACERVO FOLKLÓRICO Y LOS USOS CORRECTOS DE LAS PLANTAS SALUTÍFERAS

La *medicina popular* o *doméstica* es definida como el conjunto de indicaciones, recetas y advertencias que rigen la aplicación de drogas en el tratamiento casero de diversas dolencias, puestas en práctica a nivel familiar, sin mediar el consejo del médico. Por lo tanto, es la *tradición* la que determina el empleo de los medicamentos (en nuestro caso plantas o partes de ellas), una tradición basada en el *empirismo* y que es transmitida en forma oral en el seno de cada familia. Por ello, resulta doblemente importante tomar todas las precauciones posibles en el empleo de las plantas medicinales a este nivel, no olvidando nunca que contienen principios activos que, administrados por encima de cierta dosis, se tornan tóxicos y hasta mortales.

La forma de acceder a las plantas medicinales se puede llevar a cabo de diversos modos: por cosecha personal de plantas silvestres, por cultivo/s familiar/es, por indicación y provisión de "curanderos" o "conocedores", por adquisición a vendedores ambulantes (llamados "yuyeros"), por compra en herboristería (generalmente sin receta médica), por compra en farmacia (como medicamento de venta libre o no), y excepcionalmente por indicación médica, o por adquisición en otros comercios.

Pese a los controles que se ejercen desde el punto de vista oficial, subsisten situaciones anómalas y perjudiciales para la salud. En la mayoría de las provincias no hay control alguno sobre la recolección de plantas medicinales silvestres, a excepción de escasas disposiciones en dos o tres de ellas, donde se han hecho intentos de racionalizar la cosecha y comercialización, tanto de especies frecuentes como de aquellas en peligro o amenazadas de extinción, o de las que no se conocen datos acerca de su tasa de reposición.

Esa situación anárquica conlleva circunstancias tales como la cosecha a destiempo o irracionalmente realizada, la disminución de la biodiversidad, la adulteración o sustitución de la planta con especies afines o con material orgánico o inorgánico extraño y, sobre todo, la errónea identificación botánica. Por otra parte,

ya a nivel del procesamiento y manufactura, se registra frecuentemente el acopio en condiciones inadecuadas, con aplicación de métodos de desecación inapropiados, una conservación deficiente que facilita la infestación por insectos u otros animales, o el desencadenamiento de procesos fermentativos o de contaminación, complicado luego por una mala calidad de la molienda, por falta de homogeneidad del producto final, etc.

Debe mejorarse sobremanera este estado de cosas para asegurar al consumidor local (y también al extranjero cuando las plantas o sus partes son exportadas) la genuinidad y calidad de una sustancia que se emplea para proteger y no para alterar la salud del individuo (Navarro Moll, 2000).

El saber popular constituye un depósito de conocimiento que debe ser integralmente registrado y valorado, para facilitar la búsqueda de productos naturales con potencial terapéutico contra numerosas enfermedades. En general el hombre busca en la naturaleza la materia prima para sus medicinas o bien recurre al uso de hierbas medicinales comercializadas para las diferentes afecciones que le aquejan.

Los recursos que representan las plantas medicinales necesitan especial estudio, protección y uso racional. La riqueza de las plantas medicinales es parte de nuestro patrimonio común. Hoy se conoce fehacientemente las propiedades terapéuticas de sólo el 1% de las plantas que integran la flora mundial; en tanto que el 25 % de los medicamentos procede de plantas o contienen sus principios activos. Por ello las plantas medicinales representan un amplísimo campo que vale la pena investigar para la obtención de nuevos recursos terapéuticos, teniendo especial cuidado en su conservación y respetando su diversidad biológica.

Las plantas medicinales contienen principios activos que presentan una notable actividad fisiológica en el ser humano y por ello pueden resultar de importancia tanto para la prevención como para el tratamiento de ciertas patologías. Algunos de los medicamentos que se encuentran en la actualidad en el mercado provienen de la probada eficacia terapéutica de drogas o preparaciones vegetales obtenidas empíricamente. En efecto, en el caso de numerosas plantas medicinales con propiedades terapéuticas, desde hace años se ha demostrado su eficacia médica con una indiscutible utilidad terapéutica, comprobada mediante trabajos experimentales que incluyen ensayos clínicos. Sin embargo, es aún escasa la investigación sistemática de las drogas vegetales ante la gran variabilidad de productos que exhiben los mercados.

Actualmente existe un gran interés a nivel mundial para sistematizar la información y el uso de las plantas medicinales de cada región, a partir de datos etnobotánicos y de los correspondientes estudios de validación científica, motivo por el cual los estudios interdisciplinarios son indispensables para la consecución de aquellos objetivos.

Una cuestión central en el esfuerzo de búsqueda de compuestos bioactivos, a partir de la biodiversidad vegetal, es la selección de las plantas a investigar. Estudios previos realizados en este sentido, concluyeron que la selección de plantas en un programa de búsqueda y desarrollo farmacéutico depende del tipo de terapia para la que se investigan nuevas fuentes de compuestos bioactivos de origen vegetal (Soejarto & Gyllenhaal, 1997; Soejarto *et al.*, 2005).

Hasta hace poco tiempo, la elección de las entidades analizadas con este fin ha sido, en general azarosa; prueba de ello es la gran cantidad de resultados negativos que se han obtenido en numerosas investigaciones, lo que implica una importante pérdida de tiempo y de recursos. La alta diversidad de los grupos de organismos mejor representados, es decir los más frecuentes, es otra causa de la dispersión de los esfuerzos.

La selección de las plantas para llevar a cabo estudios de bioactividad se puede realizar de tres maneras distintas: a) plantas reputadas en medicina popular, b) especies relacionadas botánicamente con ellas pero no utilizadas en medicina popular y c) al azar (Svetaz *et al.*, 2010).

Así, a través de la experiencia acumulada por siglos, las poblaciones humanas primitivas de todos los continentes han empleado en medicina casera una gran cantidad de plantas silvestres, muchas de las cuales han sido luego incorporadas a la farmacopea internacional. En la Argentina, los aborígenes han reunido un gran caudal de conocimientos sobre la utilidad medicinal de nuestras especies silvestres, y ese acervo popular se está perdiendo cada día al morir los “viejos” concededores de los modos de empleo y las aplicaciones de estas plantas. Por ello resulta perentorio que la información etnobotánica sea registrada, herborizando e identificando botánicamente las plantas a que se refiere, aislando luego los principios químicos que poseen las plantas y realizando finalmente los ensayos farmacológicos del extracto y de cada uno de los principales componentes, para validar o corregir los empleos que empíricamente se le atribuyen. Mediante dicho procedimiento se ha logrado evaluar la correlación existente entre el uso popular, la composición química y la actividad farmacodinámica de algunas plantas. La Organización Mundial de la Salud ha comprobado que existe hasta un 75 % de coincidencia entre los usos tradicionales y la actividad terapéutica evidenciada en el laboratorio por las plantas investigadas.

Además de sus aplicaciones actuales o potenciales en otros campos, las plantas validadas, ya sea por el uso ininterrumpido por etnias primitivas o por pruebas preclínicas y clínicas, tienen un alto significado e importantes aplicaciones en la medicina moderna. Algunas de ellas son fuente directa de agentes terapéuticos (en muchos casos insustituibles por productos sintéticos), otras se emplean como materia prima para la fabricación de medicamentos semisintéticos más complejos, y en otros casos la estructura química de sus principios activos puede servir de modelo para la elaboración de drogas sintéticas; finalmente, los metabolitos secundarios de algunas plantas medicinales pueden ser utilizados como “marcadores taxonómicos” en la búsqueda de nuevos medicamentos, tanto en el reino vegetal como en otros grupos de organismos (Akerlele, 1993; Del Vitto *et al.*, 2008, 2009, 2010).

Las investigaciones realizadas con plantas medicinales y sus principios activos aislados han posibilitado también el uso combinado de drogas naturales con medicamentos de síntesis, lo que ha ampliado y ampliará considerablemente el arsenal de remedios con que cuenta la Humanidad (Nisbet & Moore, 1997; Del Vitto *et al.*, 2008).

EL EMPLEO DE LOS REMEDIOS NATURALES

La Naturaleza fue la única fuente de medicamentos hasta fines del siglo XIX, cuando comenzó a ser desentrañada la compleja estructura química de componentes vegetales con bioactividad. Durante el Siglo XX, las industrias químicas fueron desarrollando complejos procesos de síntesis orgánica, generando así nuevas medicinas que permitieron combatir eficazmente numerosas enfermedades. Ello confirió un fuerte impulso a la industria farmacéutica y trajo aparejada la creencia que los productos sintéticos llegarían a reemplazar totalmente a los principios naturales en la terapéutica. Sin embargo, no fue posible realizar la síntesis de numerosas sustancias de origen natural, y las plantas que los contienen fueron y siguen siendo explotadas industrialmente para su obtención. Así, la industria no ha podido desestimar a las plantas medicinales, pues muchas de ellas constituyen la única fuente de materia prima (o al menos la más económica) con valiosos principios activos, que en algunos casos la industria farmacéutica combina o transforma para potenciar su acción.

Por otra parte, a través de la medicina tradicional se ha preservado un cúmulo de tradiciones ancestrales en los procedimientos terapéuticos puestos de manifiesto a través del empleo de los llamados remedios naturales. Con frecuencia éstos son los únicos al alcance de los pobladores rurales y de sectores sociales de menores recursos en las sociedades industrializadas.

Aún hoy estas formas de medicina natural representan el único sistema de salud de numerosas etnias, particularmente en países subdesarrollados o en aquellas culturas originarias que muestran un alto grado de preservación de sus tradiciones ancestrales, donde la medicina moderna es casi desconocida, siendo las plantas las únicas medicinas disponibles para la atención primaria de la salud. Por último, en opinión de algunos autores la *Etnobotánica*, entendida como una disciplina integrativa y como una contribución biológica de la sociedad étnica hacia el hombre moderno, ha provocado entre otros efectos un verdadero “renacimiento” de la medicina herbaria tradicional (Sinha, 1996), llegando al público en una forma más segura, a través de los *medicamentos fitoterápicos*.

Entre los principales argumentos de defensa de las plantas medicinales pueden consignarse los siguientes:

Un banco de futuras medicinas por descubrir. Existen aproximadamente medio millón de plantas con flores, la mayoría de las cuales no ha sido investigada y cuyos principios podrían ser decisivos en la curación de enfermedades actuales o venideras.

Medicina sinérgica. Se ha comprobado que en muchos casos la aplicación de un componente aislado no ha tenido el efecto deseado, bien porque no tiene el mismo poder curativo que cuando se toma en conjunto con el resto de los componentes, bien porque ha resultado ser tóxico. Los componentes de las plantas tienen un efecto sinérgico, es decir interactúan todos a la vez, de manera que algunos usos pueden complementar o potenciar otros o neutralizar sus posibles efectos negativos. Se ha comprobado cómo el licopeno, flavonoide presente en los tomates, tiene una gran capacidad para prevenir o detener el avance del cáncer. Estudios realizados en ratones han demostrado que la ingestión de polvo de tomate reducía los niveles de cáncer en una proporción mayor que la administración de licopeno puro.

Apoyo de la medicina oficial. El tratamiento de enfermedades muy complejas puede requerir en algunos casos el apoyo de las propiedades medicinales de las plantas o de los derivados que ellas nos proporcionan. La importancia del taxol, un derivado obtenido del “tejo del Pacífico” (*Taxus brevifolia* Nutt.) en la curación del cáncer y especialmente en lo que se refiere al cáncer de mama ha sido aprobada por la FDA.

Medicina preventiva: Finalmente, no debemos olvidar el carácter preventivo que las plantas tienen con respecto a la aparición de enfermedades. En este sentido las plantas superan a los remedios químicos, que se aplican fundamentalmente cuando ya ha aparecido la enfermedad. Se ha comprobado que la ingestión de alimentos naturales puede prevenir muchas patologías. Se admite que la ingestión de vegetales con propiedades antioxidantes, especialmente aquellos que pertenecen al grupo de Brassicaceae, como coles, rábanos, etc., o ciertas Liliaceae como el “ajo” o la “cebolla” tienen la capacidad de contrarrestar la aparición de ciertas enfermedades degenerativas como el cáncer u otras enfermedades del aparato circulatorio.

Queda así demostrado que las plantas medicinales son una valiosa fuente de medicamentos o materias primas para la industria farmacéutica. Durante muchos años la medicina y la agricultura tradicionales han permanecido casi marginadas por las academias, pero los medicamentos basados en los principios activos de plantas ofrecen ventajas con respecto a los productos químicos, pues en la planta los principios activos se hallan siempre biológicamente equilibrados, no se acumulan en el organismo humano y sus efectos indeseables son limitados. Tenemos en la naturaleza numerosas plantas empleadas con fines terapéuticos que entre sus principios activos muestran componentes tóxicos pero siguen siendo útiles; así, en China emplean las plantas venenosas para combatir la desertificación y esto trae aparejado beneficios para el hombre y los animales.

PRODUCCIÓN, COMERCIO Y USO DE LAS HIERBAS MEDICINALES

Históricamente, el interés por descubrir el origen geográfico de las plantas útiles y conseguir así material para la implantación de cultivos o el mejoramiento genético de los ya existentes ha promovido (y aún genera) grandes esfuerzos exploratorios, dando lugar a la bioprospección. De hecho, el propio descubrimiento de América fue, al menos en parte, consecuencia del interés de las potencias marítimas europeas en acceder a las islas de las especias, en el Sudeste de Asia.

Desde entonces, numerosas plantas medicinales han sido llevadas desde sus sitios de origen hasta remotos países, donde a menudo han encontrado condiciones favorables para su crecimiento. Las producciones allí obtenidas constituyen en muchos casos una fuerte competencia para los países originarios, y a veces representan los mayores volúmenes de producción actualmente comercializados.

El comercio mundial de hierbas medicinales, al igual que el de otros recursos económicos, ha estado fuertemente condicionado por conflictos geopolíticos (especialmente las guerras mundiales y regionales), factores económicos (como barreras arancelarias y no arancelarias) y las situaciones políticas cambiantes registradas en algunos países productores. Todo ello ha incentivado el interés en cultivar las plantas útiles en terceros países, con condiciones ecológicas y políticas más favorables.

Además, tomando en cuenta la variabilidad de las plantas salúferas y de las drogas a que dan lugar, debido a diversos factores, el mercado de estos productos se presenta hoy como muy complejo. Resulta por lo tanto necesario estudiar cada producto desde diversos puntos de vista (taxonómico, morfológico, anatómico, fitoquímico, farmacológico, clínico, agrícola, industrial, etc.), de manera de disponer de un cuadro de situación lo más completo posible, para determinar los parámetros a tener en cuenta en cada caso para lograr un producto natural que cumpla con las condiciones que debe detentar todo medicamento: la mayor *calidad*, la *seguridad* en el empleo y la más alta *eficacia* terapéutica.

El comercio mundial de hierbas medicinales ha evolucionado de diversa forma en los distintos países, reconociéndose hoy distintas modalidades de comercialización. Así, en muchos de los países tradicionalmente productores de hierbas medicinales, los consumidores acceden directamente a través de la cosecha personal, o a través de proveedores ("yuyeros") que conocen su mercancía, aconsejando sobre usos y aplicaciones, y recomendando las dosis adecuadas para cada dolencia, regidos según el saber popular. El comercio interno de drogas de origen vegetal generalmente no está muy controlado oficialmente en estos países; sólo se hacen análisis adecuados a las partidas destinadas a exportación, y ello como consecuencia de la aplicación de regulaciones aduaneras o exigencias del importador.

En cambio, en países que tradicionalmente importan estas drogas, el comercio es más controlado desde el punto de vista oficial, y a los muestreos y ensayos del importador se agregan los de entidades oficiales de contralor y vigilancia de medicamentos.

MODALIDADES DE USO Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES

Además de las diversas formas de acceder a las hierbas medicinales, pueden distinguirse también tipos bien diferenciados de consumidores de plantas medicinales, que a su vez llevan a distintas situaciones de explotación y por ello de estado de conservación de las poblaciones naturales de plantas medicinales.

En algunos países la farmacopea está basada exclusivamente (o casi) en productos naturales y es una manifestación más del fuerte arraigo cultural a sus tradiciones; las hierbas medicinales son aplicadas tanto con carácter profiláctico como curativo, y en general son explotadas a partir de poblaciones naturales, pero sin afectar en forma radical la conservación a perpetuidad de esos recursos.

En otros casos, en cambio, se explota abusivamente las poblaciones de plantas medicinales, lo que ha llevado a muchas de ellas casi hasta la extinción. Generalmente es el caso de países poco desarrollados, exportadores de plantas que tienen gran demanda en los países del primer mundo y de las que aún no se ha desarrollado el cultivo en forma satisfactoria o suficiente. Por ello es necesario un marco legal adecuado, tanto nacional como internacional, para alcanzar el equilibrio en la explotación de estos irremplazables recursos naturales.

En nuestro país se aprecia una mezcla de ambas tendencias, pero en los últimos tiempos hay un claro predominio de la explotación irracional de los recursos medicinales. Así, existe un abuso en la recolección de ciertas plantas, de tal manera que algunas especies corren hoy peligro de ser extinguidas por sobreexplotación de sus poblaciones naturales, a causa de la cosecha masiva o selectiva, generalmente por planta total (Del Vitto, 2010).

Las necesarias medidas conservacionistas consisten en un relevamiento exhaustivo de los recursos medicinales, un estudio etnomédico adecuado, la conservación de germoplasma, la introducción al cultivo, la selección genética, y el establecimiento de las regiones bioclimáticamente aptas para el cultivo de las principales o más promisorias especies medicinales.

LA FLORA ARGENTINA COMO FUENTE DE MEDICAMENTOS HERBARIOS Y FITOTERÁPICOS. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PLANTAS MEDICINALES NATIVAS Y EXÓTICAS

Recién desde fines del siglo pasado se cuenta con información fehaciente y aceptablemente completa acerca de los taxones que componen la Flora argentina. En efecto, el total de las especies registradas hasta 1999 era de 9.689 (Zuloaga & Morrone 1999; Zuloaga *et al.*, 1999). Por otra parte, recientemente se ha contabilizado alrededor de 1.300 hierbas medicinales que son expendidas en los comercios de herboristería, en mercados locales y en farmacias del país (Petenatti *et al.*, 2001a, 2004a, 2004b), a las que se suman aquellas que, sin ser comercializadas, son empleadas en la terapia doméstica. Por otra parte, debe considerarse que la mayoría de estas drogas son originadas por plantas nativas, y un porcentaje minoritario corresponde a plantas exóticas (estas últimas más conocidas desde el punto de vista científico, en su mayoría importadas y un muy corto número cultivadas industrialmente en nuestro país). A su vez, las plantas medicinales nativas corresponderían a 1529 taxa, estimativamente cerca del 15 % del total de la flora silvestre conocida de Argentina, que serían unas 10.000 especies para todo el país (Barboza *et al.*, 2009).

Una situación muy distinta a la arriba referida es la de algunas plantas de gran importancia en la industria farmacéutica, que actualmente son cultivadas en gran escala. En estos casos, dichas plantas han experimentado un largo proceso de domesticación, que ha incluido la prospección de las áreas naturales de crecimiento, la evaluación biológica y productiva de las poblaciones naturales, un adecuado estudio de los requerimientos bioclimáticos, una selección a campo de los biotipos más productivos de metabolitos secundarios de interés, una selección genética posterior tendiente al mejoramiento de características culturales o bioquímicas específicas, y experiencias relativas al manejo cultural, necesidades de fertilización, control de plagas y enfermedades, frecuencia y técnicas de cosecha, etc.

Es así que la industria farmacéutica dispone hoy de una cantidad de productos naturales de origen vegetal gracias al cultivo intensivo de plantas, como los **aceites volátiles** obtenidos de *Achillea millefolium* L., *Cinnamomum camphora* (L.) J.S. Presl, *Coriandrum sativum* L., *Laurus nobilis* L., *Mentha* spp., *Pimpinella anisum* L., *Thymus vulgare* L., *Valeriana officinalis* L., etc.; los **diterpenos** de *Taxus baccata* L.; los **cannabinoides** de *Cannabis sativa* L.; los **glicósidos cardiotónicos** de *Digitalis purpurea* L. y *D. lanata* Ehrh.; los **glicósidos cianogénéticos** de *Linum usitatissimum* L., *Prunus* spp.; **sapogeninas esteroideas** de *Agave*

spp., *Yucca* spp., *Dioscorea* spp. y *Solanum* spp.; los **alcaloides** de *Papaver somniferum* L., *Datura stramonium* L., *D. innoxia* L., *Duboisia myoporoides* R.Br., *Ipomoea violacea* L., etc.; los **alcaloides esteroideos** de *Solanum dulcamara* L.; los alcaloides diméricos de *Catharanthus roseus* (L.) G.Don; los **glicósidos y limonoides** de *Citrus* spp.; las **furanocumarinas** de *Ammi visnaga* L.; los **taninos** de *Liquidambar* spp., *Quercus* spp., *Acacia* spp.; la **vainillina** de *Vanilla planifolia* Andr.; los **ginkgólidos** de *Ginkgo biloba* L.; los **asiaticósidos** de *Centella asiatica* (L.) Urban; los **mucílagos** de *Aloe* spp.; las **antraquinonas** de *Aloe* spp. y *Senna* spp.; los **rutósidos** de *Sophora japonica* L.; los **ginsenósidos** de *Panax* spp. (Delgado-Cirilo *et al.*, 2003; Dewick, 2002; Evans, 2002).

A ello se agrega la disponibilidad de metabolitos producidos por cultivos celulares, que tienen una importancia creciente, y que además brindan enormes posibilidades de variación mediante agregado de precursores, elicitación, biotransformaciones, etc. (Evans, 2002; Pras, 1992; Barry & Rhodes, 1990; Delgado-Cirilo *et al.*, 2003).

CONDICIONES Y RESTRICCIONES PARA EL INGRESO DE PRODUCTOS NATURALES A LOS MERCADOS INTERNACIONAL Y LOCAL

En los últimos años, los países que constituyen los principales mercados de plantas medicinales han ido estableciendo condiciones (y restricciones) para el ingreso y/o comercialización de una cantidad de drogas de origen vegetal, lo cual por una parte ha permitido alcanzar un alto grado de calidad y pureza en las que allí se comercializan, y por otra ha restringido el ingreso de drogas procedentes de países donde las condiciones de calidad no son tan favorables o tenidas en cuenta.

Asimismo, la legislación argentina ha comenzado a acompañar esa tendencia, aunque por diversos motivos aún no hayan sido establecidas medidas tan drásticas como en los países del primer mundo (Petenatti *et al.*, 2004a, 2004b).

Ello determina que, para el exitoso ingreso a los principales mercados de sustancias medicinales de origen vegetal producidas en el país, o de las fitomedicinas de ellas derivadas, resulte necesario un control cada vez más eficiente en el material de origen, en la producción agrícola, en la cosecha y en los procesos de manufactura, con el fin de alcanzar los más altos estándares impuestos en mercados de importancia (Blumenthal, 2000).

Por su parte, es indudable que esto incidirá de manera decisiva en el mejoramiento de las condiciones del mercado nacional, donde se comercializan también estas drogas. En este sentido, debe tenerse en cuenta que cualquier mejora surgirá del más acabado conocimiento de las especies nativas, que constituyen el grueso de las que se ofrecen al consumidor en nuestro país (Petenatti *et al.*, 2001b, 2004a, 2004b).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD Y PROPIEDADES DE LAS PLANTAS SALUTÍFERAS

En general, los factores de variación aludidos anteriormente son mejor conocidos en las plantas originarias del Hemisferio Norte, o las más frecuentemente empleadas en medicina en Europa y Norteamérica, mientras que las de la flora nativa de nuestro país son relativamente poco conocidas desde el punto de vista científico. Una serie de factores son determinantes de la calidad, y por ende de las propiedades de los productos empleados en la medicina herbaria. Entre ellos, destacan la identidad botánica, la existencia de variedades botánicas y fitoquímicas, el origen geográfico de la droga, la fase fenológica (estadio de crecimiento y/o de desarrollo de la planta al momento de la cosecha), el sistema de cultivo o explotación, las condiciones culturales y sanitarias, la presencia de impurezas, la edad del material y las condiciones de conservación del producto manufacturado, la presencia de residuos de agroquímicos, etc.

El mejor conocimiento y control de estos factores contribuirá de manera decisiva al mejoramiento de la calidad de los productos terapéuticos de origen vegetal, que considerados como recursos naturales constituyen un patrimonio imponderable para el país, y cuya explotación racional es una condición insoslayable para preservarlos a perpetuidad, en el marco de una producción agrícola sostenible.

CALIDAD, EFICACIA Y SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES

La herboristería común en medicina popular basa su empleo en la experiencia tradicional o empírica transmitida por las culturas tradicionales.

La fitoterapia pretende razonar y justificar el uso de las plantas medicinales en base al conocimiento científico derivado del estudio y de la experimentación preclínica y clínica con sus principios activos.

Cuando las plantas medicinales se utilizan con criterios científicos para fines terapéuticos equivalen a medicamentos.

La utilización terapéutica de las plantas medicinales exige por lo tanto competencia profesional y control legal, para garantizar su uso correcto, así como la producción y comercialización debidamente controlada para asegurar la garantía de *calidad, seguridad y eficacia* propias de cualquier actividad sanitaria.

El control de calidad en la utilización de las plantas medicinales con finalidad terapéutica debe garantizar la identidad de la planta por sus características macro y microscópicas, organolépticas, perfil cromatográfico o reacciones de identificación. Así mismo se debe supervisar la pureza de la planta o su estado de conservación, contaminantes químicos o biológicos, adulteraciones; valorar la influencia de las condiciones de los procesos de cultivo, recolección, desecación, conservación, transporte, etc.; y finalmente la valoración del contenido en principios activos o marcadores (Del Vitto *et al.*, 2009; Petenatti *et al.*, 2001a, 2001b, 2004b).

Sin embargo, aunque la tendencia lógica nos conduce al rigor científico en la utilización de las plantas medicinales, hay que valorar el conocimiento tradicional y las costumbres populares que aún persisten, en tanto constituyen el punto de partida para la investigación terapéutica.

En cuanto a la eficacia terapéutica de las plantas medicinales existen diferentes parámetros que contribuyen a demostrar la eficacia de un preparado medicinal de plantas, entre estos parámetros se encuentran:

- El *uso tradicional* de una determinada especie vegetal, para un fin terapéutico determinado, avala en principio su eficacia y seguridad demostrada durante años. Sin embargo no constituye una prueba inequívoca de su eficacia.
- El conocimiento de sus *principios activos* por los estudios y resultados de los ensayos farmacológicos, así como los conocimientos acumulados a partir de la experiencia clínica: estudios epidemiológicos, estudios de casos, ensayos clínicos, etc., son los que definitivamente sustentarán la demostración de la eficacia en los seres humanos.

Con respecto a la seguridad en el uso de las plantas, muchas drogas de origen vegetal provienen de la medicina tradicional y han sido utilizadas durante cientos de años, lo cual proporciona cierta garantía de su inocuidad, principalmente en lo que a toxicidad aguda se refiere. A pesar de todo, si bien sabemos que los productos fitoterápicos suelen tener márgenes terapéuticos amplios y menos efectos secundarios, hemos de reconocer que “natural no es sinónimo de inocuo” y por tanto, las drogas vegetales y sus derivados, no están exentas de posibles, y a veces incluso graves efectos secundarios, interacciones o incompatibilidades y contraindicaciones (Petenatti *et al.*, 2009).

LOS ELEMENTOS QUÍMICOS COMO SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA NUTRICIÓN Y/O LA TERAPÉUTICA Y COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN O TOXICIDAD

En ciertas circunstancias, las sustancias inorgánicas presentes en muestras de plantas medicinales pueden resultar distintivas de las mismas. En efecto, algunos elementos químicos han alcanzado una trascendencia destacable desde el punto de vista nutricional, apoyado ello por el importante avance en las investigaciones relacionadas tanto con la esencialidad como con la toxicidad de los mismos (Schramel *et al.*, 1988; Seiler *et al.*, 1994a, 1994b). Las soluciones de infusión y las soluciones para nutrición o realizadas con fines farmacéuticos han sido identificadas como fuentes potenciales de dichos elementos esenciales o tóxicos, por lo cual el conocimiento del contenido de varios elementos en la infusión de las muestras en estudio es considerado de importancia particular, debido a la frecuencia del consumo de estas hierbas medicinales. Sin embargo, la relación entre la cantidad ingerida y la toxicidad de los elementos vestigios en esas muestras es un tema de investigación de importancia considerable y aún debe realizarse un estudio exhaustivo acerca de esta temática. La presencia de los elementos vestigios en el manejo nutricional de la población es actualmente reconocida en diferentes partes del mundo (Goyer *et al.*, 1986; Seiler *et al.*, 1994b). De esta manera, los individuos que consumen cantidades importantes de esas infusiones a largo plazo pueden recibir inadvertidamente cantidades significativas de diversos elementos presentes en forma natural o como contaminantes en las soluciones (Lee, 1972; Markovac & Goldstein, 1988; Moore & Goldberg, 1985). Todo ello configura un importantísimo rubro en la validación de calidad de las drogas en estudio, por lo cual se debe abordar la temática mediante la metodología e instrumentación adecuadas para poner de relieve la presencia de trazas de elementos con esas características.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte del Trabajo de Tesis Doctoral en Farmacia de Marta Elena Petenatti, titulado "Estudios farmacognósticos y químicos en cinco especies medicinales con probada acción sobre el Sistema Nervioso Central", realizado en la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis.

Manifestamos nuestra gratitud por el aporte material del Proyecto 2-1014 SECyT-UNSL (22/Q-416 SPU-ME).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Akerele, O. (1993) "*Las plantas medicinales*". Organización Mundial de la Salud, Foro Mundial de la Salud, 14: 390-5.
- Barboza, G.E., J.J. Cantero, C. Núñez, A. Pacciaroni & L. Ariza Espinar (2009) Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora. *Kurtziana* **34**: 7-365
- Barry, B. & M. Rhodes (1990) "*Secondary products from plant tissue culture*". Oxford, Curier Intl. Ltd./Clarendon Press.
- Blumenthal, M. (2000) "*Herbal medicine*". Expanded Commission E Monographs. Newton, Mas., U.S.A., Integrative Medicine Communications.
- Delgado-Cirilo, A., C. Minguillón-Llombart & J. Joglar-Tamargo (2003) "*Introducción a la Química Terapéutica*". 2ª. ed. Madrid, Díaz de Santos.
- Del Vitto, L.A. (2010) "*Estudios Farmacobotánicos, Químicos y de Conservación en Asteraceae : Inuleae medicinales nativas*". Corrientes, Argentina, Universidad Nacional del Nordeste, Tesis doctoral, 2 vols.
- Del Vitto, L.A., E.M. Petenatti & M.E. Petenatti (2008) Toxicidad de drogas vegetales. *Ser. Técn. Herbario UNSL (San Luis, Argentina)* **24**: 1-16.

- Del Vitto, L.A., E.M. Petenatti & M.E. Petenatti (2009) Medicina Tradicional vs. Medicina Oficial: dos paradigmas contrapuestos que tornan a ser complementarios. *Ser. Técn. Herbario UNSL (San Luis, Argentina)* **29**: 1-29.
- Del Vitto, L.A., E.M. Petenatti & M.E. Petenatti (2010) "*Ethnomedical Plants from Cuyo Region, Argentina: Uses and Conservational Status*" in "*Traditions & Transformations in Ethnobotany*" (M.L. Pochettino, A.H. Ladío & P. Arenas, eds.), La Plata, CYTED, Secc. 6.03: 223-9.
- Dewick, P.M. (2002) "*Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach*". 2nd. ed. Chichester, Wiley.
- Evans, W.C. (2002) "*Trease & Evans' Pharmacognosy*". 15th. Ed. Edinburgh, W.B. Saunders.
- Goyer, R.A. (1986) "Toxic Effects of Metals" in "*Casarett and Doull's, Toxicology: the Basic Science of Poisons*" (C.D. Klassen, M.O. Amdur & J. Doull, eds.), 3rd ed., New York, Macmillan.
- Kinghorn, A.D. & M.F. Balandrin (1993) "*Human medicinal agents from plants*". Washington, D.C., American Chemical Society.
- Lee, D.H.K (1972) "*Metallic Contaminants and Human Health*". New York, Academic Press.
- Markovac, J. & G. Goldstein (1988) Lead activates protein kinase C in immature rat brain microvessels. *Toxicol Appl. Pharmacol.* **96**: 14-23.
- Moore, M.R. & A. Goldberg (1985) "Health implications of the hematopoietic effects of lead". in "*Dietary and Environmental Lead: Human Health Effects*" (K.R. Mahaffey, ed.), New York, Elsevier, pp. 261-314.
- Navarro Moll, M.C. (2000) Uso racional de plantas medicinales. *Pharm. Care* **2**: 9-19.
- Nisbet, L.J. & M. Moore (1997) Will natural products remain an important source of drug research for the future? *Curr. Opin. Biotechnol.* **8**: 708-12.
- Petenatti, E.M., L.A. Del Vitto & M.E. Petenatti (2001a) Phytomedicines sold in San Luis (Argentina). *Biocell* **25** (3): 357.
- Petenatti, E.M., L.A. Del Vitto & M.E. Petenatti (2001b) Justificación farmacognóstica y actualización taxonómica de la Lista Negativa de Fitoterápicos de la ANMAT (Disposición 1788/2000) y especies relacionadas. *Ser. Técn. Herbario UNSL (San Luis, Argentina)* **9**: 1-37.
- Petenatti, E.M., M.E. Petenatti & L.A. Del Vitto (2004a). *Melissa officinalis* vs. *Nepeta cataria* (Lamiac.) from herbal medicines in Cuyo, Argentina. *Biocell* **28** (3): 393.
- Petenatti, E.M., L.A. Del Vitto & M.E. Petenatti, (2004b). Fitomedicinas comercializadas en San Luis, Argentina. *Ser. Técn. Herbario UNSL (San Luis, Argentina)* **11**: 1- 40.
- Petenatti, E.M., L.A. Del Vitto & M.E. Petenatti (2009) Medicamentos herbarios y fitoterápicos, *Ser. Técn. Herbario UNSL (San Luis, Argentina)* **27**: 1-227.
- Pras, N. (1992) Bioconversion of naturally occurring precursors and related synthetic compounds using plant cell cultures. A review. *J. Biotechnol.* **26**: 29-62.
- Robbers, J.E. & V.E. Tyler (1999) "*Tyler's Herbs of Choice. The therapeutic use of phytomedicinals*". Binghamton, NY, Haworth Herbal Press, 1-287 pp.
- Schramel, P., S. Haasse & J. Ovcár-Pavlu (1988) Selenium, cadmium, lead, and mercury concentrations in human breast milk, in placenta, maternal blood, and the blood of the newborn. *Biol. Trace Elements Res.* **15**: 111-24.
- Seiler, H.G., H. Sigel & A. Sigel (1994a) "*Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds*". New York, Marcel Dekker.
- Seiler, H.G., A. Sigel & H. Sigel (1994b) "*Handbook on Metals in Clinical and Analytical Chemistry*". New York, Marcel Dekker.
- Sinha, R.K. (1996) "*Ethnobotany. The renaissance of traditional herbal medicine*". New Delhi, Ina Shree, 1-242.
- Soejarto, D.D. & C. Gyllenhaal (1997) Conferencia plenaria en el VI Congreso Iberoamericano de Etnomedicina, Guatemala.
- Soejarto, D.D., H.H.S .Fong, G.T. Tan, H.J. Zhang, C.Y. Ma, S.G. Franzblau, et al. (2005) Perspective paper Ethnobotany/ethnopharmacology and mass bioprospecting: Issues on intellectual property and benefit-sharing. *J. Ethnopharmacol.* **100**: 15-22.
- Zuloaga, F.O. & O. Morrone (1999) Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina, II. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* **74**: 1-1269.
- Zuloaga, F.O., O. Morrone & D. Rodríguez (1999) Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* **27**: 17-167.

- Svetaz, L., F. Zulján, M. Derita, E.M. Petenatti, G. Tamayo, A. Cáceres, et al. (2010) Value of the ethnomedical information for the discovery of plants with antifungal properties. A survey among seven Latin American countries. *J. Ethnopharmacol.* **127**: 137.58.
- Zhang, X. (1998) "Investigación y regulación de las plantas medicinales". Primeras Jornadas Internacionales de Fitoterapia. Barcelona, España.