

DE MEDICINAS, GENES Y OTRAS YERBAS

Los recursos biológicos sustentan la vida sobre la Tierra. Los componentes silvestres y domesticados de la biodiversidad aportan a la humanidad todos sus alimentos, muchas medicinas y numerosas materias primas para la industria. Dos o tres décadas atrás no se intentaba asignar un valor a la diversidad biológica. Pocos científicos, y aun menos personas legas en el tema, creían que existiera un peligro inminente para la biodiversidad en su conjunto. Ahora, a fines del siglo XX, se realizan congresos y se escriben numerosos trabajos y libros que tienen como objeto destacar el valor de la biodiversidad.

FEDERICO CARLOS OCAMPO (*)

PAULA POSADAS (*)

Este cambio de actitud en relación con la biodiversidad tiene muchas explicaciones. Una de ellas es que el hombre, con un sentido posesivo, se ha apoderado de la naturaleza evaluándola y juzgándola como objeto de su pertenencia para destruir su biodiversidad; otra es que, en un mundo dominado por relaciones económicas, donde las industrias y las poblaciones humanas en crecimiento ponen en jaque a la diversidad biológica, los esfuerzos de conservación deben ser justificados desde el punto de vista de sus costos y beneficios.

Hoy en día existe una creciente tendencia a aceptar que la variedad de la vida tiene un enorme valor en sí misma, además de reconocer que la variedad de genes, especies, ecosistemas y ambientes, influyen sobre la productividad y servicios que éstos pueden prestarnos. Ehrlich y Ehrlich (1984) proponen cuatro argumentos en pro de la conservación de la biodiversidad. El primero se basa en la idea de que todos los productos de la evolución tienen igual derecho a la existencia, y que los deseos y las necesidades de los seres humanos no deben ser la única base de las decisiones éticas. El segundo es que las otras especies deben ser preservadas en razón de su belleza, valor simbólico o interés intrínseco: el argumento es la estética: las personas sienten una gran atracción por los chimpancés, los elefantes, los peces multicolores, las iridiscuentes mariposas del género *Morpho*, las flores. El tercer argumento es básicamente económico: si preservamos las ballenas cazándolas en forma moderada, mayores serán los beneficios monetarios; salvemos las selvas del Amazonas por el inmenso valor de los alimentos y drogas aún no descubiertos que podrían obtenerse de ellas. En resumen: hay especies que proporcionan servicios directos al hombre y por ello deben ser preservadas. Estos tres primeros argumentos son fáciles de comprender aun por quienes no están convencidos de ello. El cuarto argumento es el menos comprendido y se refiere a los beneficios indirectos que la naturaleza ofrece a la humanidad. Los seres vivos protegen los suelos, regulan los ciclos hidrológicos, funcionan como controles biológicos de plagas y polinizadores de plantas útiles y tienen una influencia fundamental en la determinación de las características atmos-



Fig. 1. El trigo es una de las principales fuentes de alimento de la humanidad, del cual existen numerosas variedades producto de continuas mejoras a partir de la especie silvestre.

féricas y el clima de la Tierra. El uso inapropiado de los recursos naturales suele acarrear graves consecuencias, tales como desertización, empobrecimiento de suelos, aludes, incrementos en las poblaciones de ciertos organismos por encima del nivel de daño económico (surgimiento de plagas) y alteraciones en la composición de la atmósfera. Por ello es necesario que los recursos naturales sean utilizados de manera racional, ya que del manejo correcto de los ecosistemas depende en gran parte la calidad de nuestra vida presente y futura.

Existen distintos criterios para asignar valores a la diversidad biológica, y es de esperar que a la hora de tomar decisiones en cuanto al uso y manejo de recursos, debiera darse relevancia a todos los factores y no sólo a aquellos meramente económicos.

Uno de los principales usos que el ser humano hace de las especies animales y vegetales está relacionado con su alimentación. De las aproximadamente 250.000 especies vegetales descritas, sólo unas cien son utilizadas como fuentes de alimentos en forma masiva. Algo similar ocurre con los animales silvestres y sus productos derivados (huevos, leche, miel). Por otra parte, numerosas especies de plantas y animales silvestres pueden servir para mejorar las variedades domésticas y protegerlas contra enfermedades, ya que las mismas constituyen una fuente irremplazable de varia-

bilidad genética.

Muchas plantas, hongos y bacterios constituyen una importante fuente de recursos medicinales. Actualmente ha surgido un renovado interés en la búsqueda de plantas que provean nuevas medicinas, ya que a pesar de los esfuerzos realizados para obtener drogas sintéticas, muchas sustancias químicas de origen vegetal no pueden ser remplazadas.

La diversidad biológica juega además un papel importante en otras áreas del quehacer económico, como la producción de energía (maderas para combustibles, carbón vegetal), de materias primas para la industria textil (pieles, fibras vegetales), de materiales estructurales (madera para la construcción) y de objetos ornamentales (plantas, marfil, corales, perlas).

En la actualidad, la conservación de la biodiversidad difiere del concepto tradicional de la conservación de la naturaleza, ya que supone un cambio de actitud, desde una postura defensiva, concebida como la protección de la naturaleza frente al impacto del desarrollo humano, hacia una labor activa que procure satisfacer las necesidades de recursos biológicos de la población mundial al mismo tiempo que se asegura la sustentabilidad a largo plazo de la riqueza biótica de la Tierra. Esta meta alcanza tanto a los ecosistemas naturales como a aquellos modificados e intensamente gestionados, con el objeto de mantener el sistema de respaldo a la vida humana que brinda la naturaleza y los recursos vivientes esenciales para el desarrollo.

Medicinas...

Existen aproximadamente 120 sustancias químicas puras extraídas de plantas superiores, que se utilizan actualmente en tratamientos medicinales en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 80 % de la población de los países en desarrollo utiliza medicina popular o folklórica las que, conviviendo con las de la medicina científica, se fundamentan en gran medida (estimada en un 85 %) en el uso de plantas medicinales. Esto significa que cerca de 3500 millones de personas en el mundo dependen de las plantas como fuente principal de medicamentos.

Los 120 productos citados se obtienen a partir de 90 especies de plantas. ¿Cuántas drogas más sería posible obtener a partir de las 250.000 especies de plantas superiores que se conocen? El

interés en esta materia se hace evidente en la creación de NAPRALERT, dependiente de la Universidad de Illinois (Chicago), en 1975. NAPRALERT es una base de datos computarizada que almacena la información referida a productos naturales derivada de una investigación sistemática de la literatura mundial. Los datos incluyen los efectos farmacológicos de las sustancias naturales o de los extractos obtenidos de plantas u otros organismos vivos, así como los efectos atribuidos a diversas plantas por la medicina folklórica. Desde la creación de la base se registraron unos 80.000 artículos y unos 6000 más se agregan cada año. El sistema contiene información de los compuestos químicos, datos folklóricos y farmacológicos de unas 25.000 especies de plantas vasculares.

Para dar una idea de la importancia de los productos farmacológicos de origen vegetal y de la falta de investigación detallada del tema, podemos citar los siguientes datos de NAPRALERT. En 1985 se registraron 3500 nuevas estructuras químicas derivadas de organismos naturales; de ellas, 2618 se obtuvieron a partir de plantas superiores; 512 de líquenes, hongos filamentosos y bacterias; y las restantes 370, de organismos marinos, protozoos, artrópodos y cordados. De las 2618 sustancias químicas derivadas de plantas superiores, sólo un 9,5 % ha sido probado en relación con sus efectos farmacológicos.

En resumen, las plantas constituyen verdaderos laboratorios químicos capaces de sintetizar un número ilimitado de estructuras químicas complejas, muchas de las cuales pueden tener interés farmacológico. La pérdida de especies nos priva de conocer estos recursos únicos que encierran un gran potencial que puede beneficiar a la humanidad.

Así como las plantas, los animales también constituyen laboratorios vivientes; de ello se conocen numerosos ejemplos. Recientemente investigadores franceses han encontrado en la piel de una ranita amazónica una serie de moléculas con propiedades analgésicas y antimicrobianas; todo indica que a partir de éstas se podrían elaborar nuevos medicamentos, entre ellos importantes antibióticos. Cada año se conocen nuevas especies de ranas tropicales y cada una de ellas puede portar una solución a los problemas de la medicina moderna. Podríamos referir ejemplos como éste para numerosos grupos zoológicos.



Genes...

Sólo un pequeño número de las variedades de plantas existentes ha sido usado para la alimentación humana en forma masiva. De los miles de variedades de vegetales que se sabe son comestibles, sólo unos pocos cientos han sido incorporados al mercado internacional. La mayoría de la población humana se alimenta sobre la base de unas 20 especies vegetales, constituyendo la mayor fuente de carbohidratos sólo cuatro especies: trigo, maíz, arroz y papa.

Existen numerosas especies tropicales que podrían ser cultivadas a gran escala e integrarse al mercado mundial. Por ejemplo, la uvilla, árbol de talla mediana del este de la Amazonía, que comienza a producir frutos a los tres años de plantado, los cuales pueden consumirse frescos o utilizarse para producir "vino". La pupunha, nativa del noroeste del Amazonas, es una palmera de 20 metros de altura, ampliamente cultivada en América Central y el norte de América del Sur, produce racimos de frutas que contienen carbohidratos, proteínas, aceites, vitaminas y minerales en una proporción casi ideal para la dieta humana; anualmente una hectárea de pupunha puede producir más proteínas y carbohidratos que una de cereales.

Muchas variedades de plantas podrían mejorarse por el cruzamiento con formas silvestres emparentadas. Por ejemplo, el café es la base económica de numerosos países tropicales, en Madagascar se conocen alrededor de unas 50 especies silvestres

Fig. 2. Los bosques tropicales constituyen en sí mismos una invaluable fuente de sustancias químicas con posibles aplicaciones farmacológicas y de las cuales muy poco se conoce.

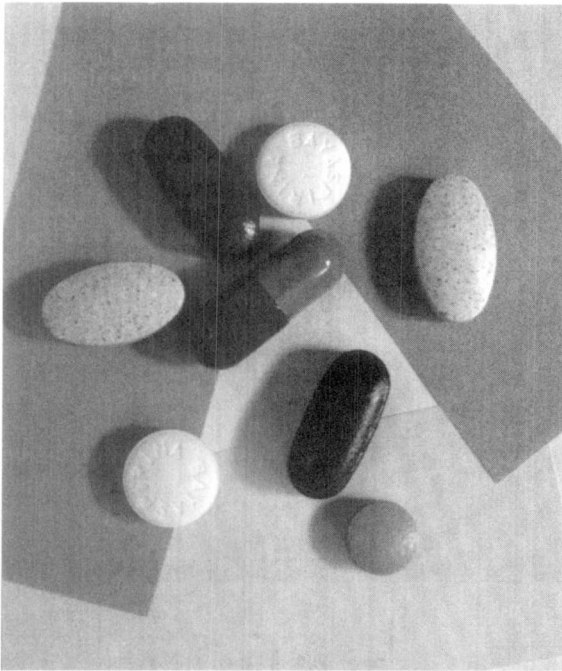


Fig. 3. Muchos de los medicamentos que utilizamos comúnmente, tienen su origen en sustancias químicas extraídas de plantas silvestres o cultivadas.

del género *Coffea*, alguna de las cuales podría proveer genes de resistencia a ciertos hongos que afectan los cultivos, mejorando de este modo su rendimiento.

Para ilustrar los usos potenciales de los organismos, Raven (1991) cita el ejemplo de la familia Fabaceae (leguminosas). La mayor parte de los miembros de esta familia, que comprende 18.000 especies, vive en simbiosis con bacterios del género *Rhizobium*, los cuales forman nódulos, que fijan nitrógeno, en las raíces de dichas plantas. La fijación del nitrógeno atmosférico

por el complejo legumbre-*Rhizobium* provee la mayor fuente de este elemento indispensable para el desarrollo de los organismos vivos. Esta capacidad permite a las leguminosas crecer en tierras pobres, cada vez más abundantes en todo el mundo.

Las legumbres son bien conocidas como fuentes de alimentos. Los porotos, garbanzos, lentejas y porotos de soja son utilizados a nivel mundial; la alfalfa es usada como forraje para animales de cría; y muchas otras especies son maderables como el algarrobo. Dos de los nuevos cultivos introducidos en los últimos años, el frijol alado (una fuente excelente de alimentos, con una amplia distribución en Africa), y el guaje (de gran importancia en el control de la erosión, de las cuencas y como fuente de leña), son también legumbres.

Dada la importancia económica evidente de esta familia de plantas y en vista del hecho de que no muchas especies de ella tienen un uso masivo, se esperaría un interés mundial en el estudio del grupo. Sin embargo, no existen planes generales para reunir la información disponible y evaluar la diversidad de dicha familia. Las nuevas especies que han comenzado a cultivarse son, en realidad, formas que tenían ya un uso en agriculturas locales, en tanto que los miles de especies silvestres siguen siendo ignoradas. De las 18.000 especies descritas para la familia, es esperable que un alto por-

centaje tenga un potencial valor económico, pero no existe un verdadero interés por ellas, a pesar de que tal vez 3000 ó 4000 especies tropicales del grupo podrían extinguirse en los próximos años.

Y otras yerbas...

Muchas plantas tropicales producen fitoquímicos que las defienden de la depredación de los herbívoros. Los aborígenes de estas zonas poseen un detallado conocimiento de estas plantas y las usan para producir venenos y medicinas. *Physostigma venenosum* se usaba tradicionalmente como un veneno en Africa Oriental; el estudio de su principio activo permitió el desarrollo de insecticidas de metilcarbamato. Los piretroides son compuestos derivados del crisantemo, cuya utilidad fue descubierta porque eran utilizados por los nativos de Africa para el control de plagas de insectos. Hoy la industria de los piretroides constituye un negocio que rinde millones de dólares anuales.

En otra categoría deben incluirse los aleloquímicos, sustancias producidas por ciertas plantas que inhiben el desarrollo y crecimiento de otras especies vegetales, es decir actúan como herbicidas naturales; algunos de ellos también inhiben la proliferación de ciertos organismos patógenos del suelo (por ejemplo: nemátodos). Los aleloquímicos incluyen numerosas sustancias que algún día podrán usarse directamente o sintetizarse en laboratorio para el control de malezas y organismos perjudiciales.

Para citar un ejemplo de alguna especie que podría aportar nuevos pesticidas biodegradables, tenemos el caso de la piquiá (*Caryocar* spp.). Una de las especies amazónicas de este género produce una sustancia tóxica para las hormigas cortadoras que originan pérdidas de millones de dólares al año en los cultivos de América del Sur.

Muchísimos de los productos que utilizamos diariamente son elaborados sobre la base del petróleo y sus derivados, por ejemplo: plásticos, agroquímicos, lubricantes, adhesivos, telas, etc. La necesidad de reducir nuestra dependencia del petróleo es evidente, ya que se trata de un recurso natural no renovable. Por eso existe un creciente interés en la investigación "botanoquímica", ya que potencialmente numerosas plantas podrían producir sustitutos de estos deri-

vados del petróleo.

Las grasas y aceites de origen vegetal se usan tanto en la industria alimenticia como en otros campos (lubricantes, revestimientos). La producción mundial de oleaginosas es baja, pero existen numerosas especies usadas por tribus de zonas tropicales como fuente de aceites que podrían utilizarse a niveles comerciales. Por ejemplo, la palmera pataúá contiene en sus frutos un aceite muy semejante al aceite de oliva en sus propiedades físicas y químicas, y contiene una proteína cuyo valor biológico es un 40 % mayor que el de la proteína de los porotos de soja. Esta palmera crece naturalmente en las tierras bajas tropicales de América del Sur.

Los pueblos tropicales utilizan las fibras de origen vegetal en diversas formas (construcción de viviendas, ropa, líneas de pesca, canastas, etc.). La sociedad industrializada también las utiliza en gran medida; la llamada fibra sintética de la industria textil no es más que celulosa reconstruida de origen vegetal.

El ser humano es hoy la especie dominante sobre la Tierra y tiene derecho a hacer uso de la diversidad biológica, aunque ello no lo exime de la obligación de respetar a las otras especies que viven con él. El hombre tiene la obligación de preservar los recursos biológicos para el futuro, ya que las generaciones venideras deberían tener las mismas oportunidades de apreciar y disfrutar de la diversidad biológica y de obtener los beneficios de su explotación.

El mundo es un conjunto de partes interdependientes formado por comunidades naturales. El hombre no está fuera de la naturaleza sino que está estrechamente ligado a ella, ya que toda la vida depende del funcionamiento

ininterrumpido de los sistemas naturales que aseguran los sustentos energéticos y nutritivos.

Vivimos una época en la que se ha dado un cambio de posición frente a los valores de la naturaleza; esta nueva postura reside en mirar la naturaleza desde otro ángulo, con una nueva visión de ella y de nosotros mismos. La toma de decisiones y toda actitud frente a los recursos bióticos requiere de un marco ético basado en un mayor conocimiento y en la preservación de los mismos; tendiente a su mejor y más completo aprovechamiento. El hombre empieza a reconocer que está entrelazado con el ambiente, que depende de él y que no se puede desligar de él sin sufrir daños.

Agradecimiento:

A Juan José Morrone por la lectura crítica y valiosas sugerencias.

**Laboratorio de Sistemática y Biología Evolutiva (LASBE), Museo de La Plata.*

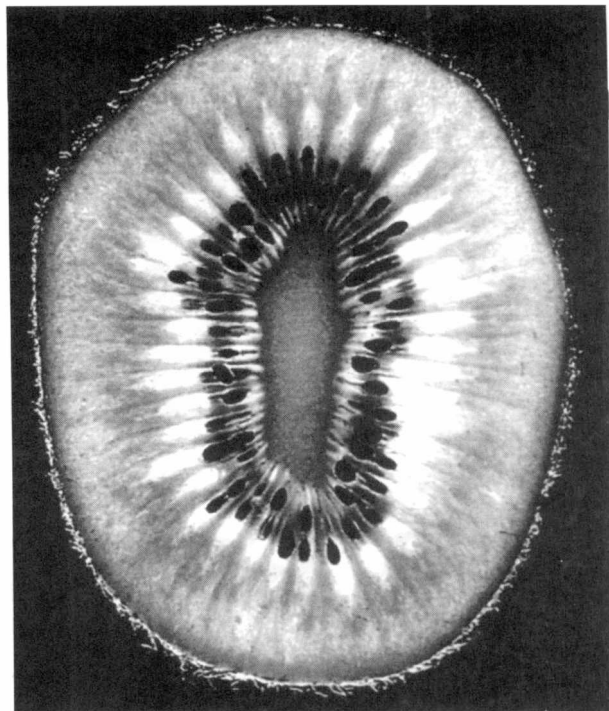


Fig. 4. El kiwi es una fruta recientemente incorporada a nuestra dieta, el cual es muy rico en vitamina C. Existen muchas especies silvestres, aún no aprovechadas, cuyo potencial como fuente de alimento desconocemos.

Lecturas sugeridas

- Ehrlich, P. y A. Ehrlich.** 1984. Extinciones: causas y consecuencias de la desaparición de las especies. Editorial Fraterna, Buenos Aires.
- Raven, P. H.** 1991. Los inventarios biológicos como la herramienta fundamental para el desarrollo de la conservación de los recursos naturales. En: Simposio sobre Conservación y Manejo de Recursos Naturales, Oaxtepec, México, D.C., pp. 1-15.
- Wilson, E. O. (ed.)**. 1988. Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C.

Estudio Jurídico

Dres. Gasparri - Gennari y Asoc.

Asuntos Civiles y Comerciales.

**Calle 14 N° 781, planta baja, oficina 1, Tel.: (021) 83-4035,
1900 La Plata**