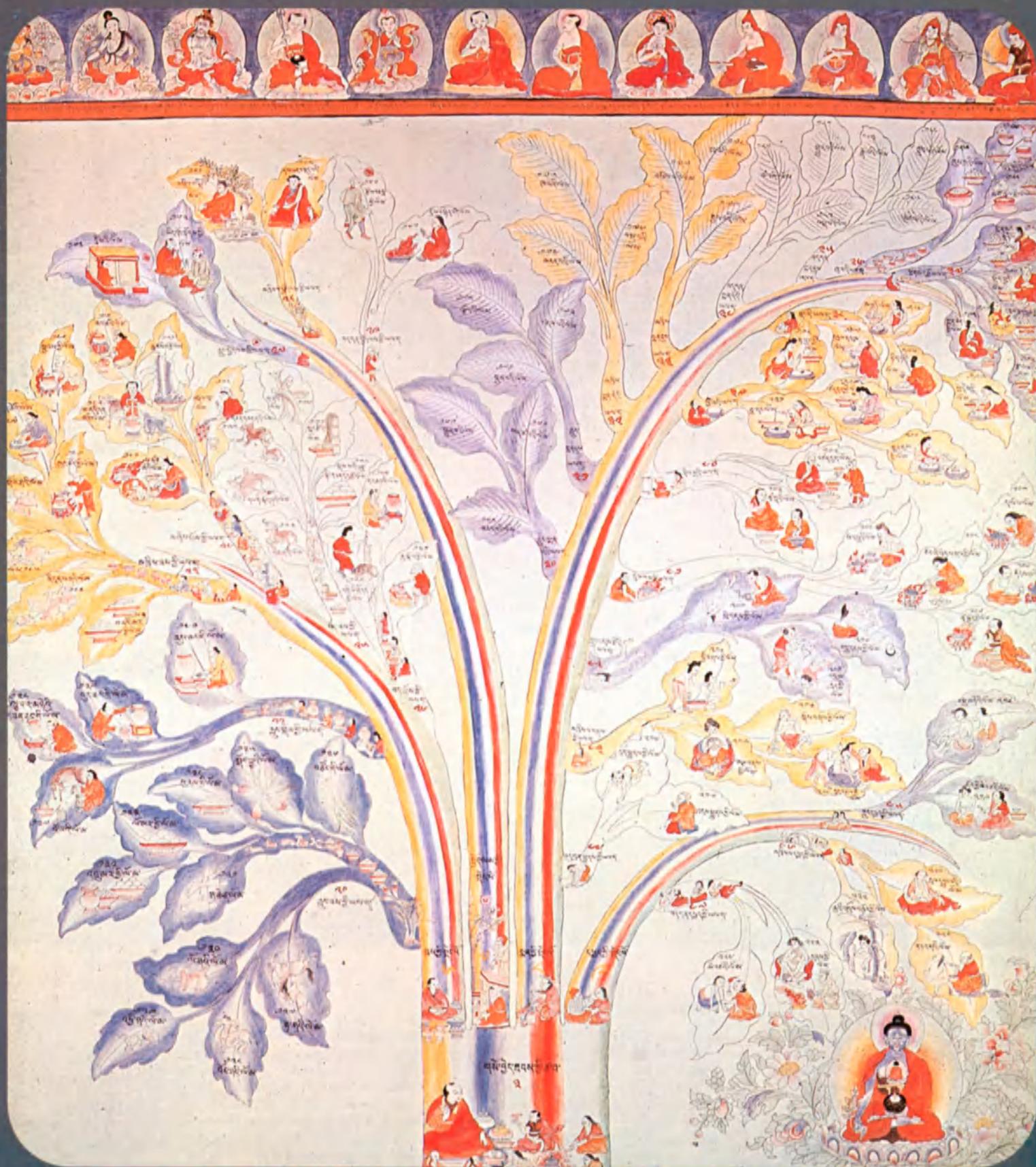


Julio 1979 (año XXXIII) 3,50 francos franceses (España 75 pesetas)



Las plantas medicinales florecen de nuevo



Foto © Adrián Bodek, México

TESOROS DEL ARTE MUNDIAL

144

México

Niñas en un columpio

¡Quién diría que, dada la solemnidad de su expresión, estas dos niñas totonacas se divierten columpiándose! Ambas llevan falda y *quechquemitl*, especie de capa redonda, pendientes en forma de disco, collares y peinados muy elaborados. Esta figurina de cerámica hueca, procedente de Veracruz, México, data de entre 500 y 750 d. C. La civilización totonaca, desgajada del tronco de los huastecas, se desarrolló en lo que hoy es el estado de Veracruz y se había extinguido ya antes de la llegada de los españoles. A los totonacas se les atribuye la famosa Pirámide de los Nichos de El Tajín. Son también muy conocidas sus "caras sonrientes" de la región de Las Remojadas.

PUBLICADO EN 20 IDIOMAS

Español	Italiano	Turco
Inglés	Hindi	Urdu
Francés	Tamul	Catalán
Ruso	Hebreo	Malayo
Alemán	Persa	Coreano
Arabe	Portugués	Swahili
Japonés	Neerlandés	

Publicación mensual de la UNESCO
(Organización de las Naciones Unidas para la
Educación, la Ciencia y la Cultura)

Venta y distribución :
Unesco, place de Fontenoy, 75700 París

Tarifas de suscripción :
un año : 35 francos (España : 750 pesetas)
dos años : 58 francos.
Tapas para 11 números : 24 francos.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo © (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar "De EL CORREO DE LA UNESCO", el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a EL CORREO tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducibles serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosemente la opinión de la Unesco o de la Redacción de la revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de esta última.

Redacción y Administración :
Unesco, place de Fontenoy, 75700 París

Jefe de redacción :
Jean Gaudin

Subjefe de redacción :
Olga Rödel

Secretaria de redacción :
Gillian Whitcomb

Redactores principales :
Español : Francisco Fernández-Santos (París)
Francés :
Inglés : Howard Brabyn (París)
Ruso : Victor Goliachkov (París)
Alemán : Werner Merkli (Berna)
Arabe : Abdel Moneim El Sawi (El Cairo)
Japonés : Kazuo Akao (Tokio)
Italiano : Maria Remiddi (Roma)
Hindi : H.L. Sharma (Delhi)
Tamul : M. Mohammed Mustafa (Madrás)
Hebreo : Alexander Broido (Tel-Aviv)
Persa : Fereydun Ardalan (Teherán)
Portugués : Benedicto Silva (Río de Janeiro)
Neerlandés : Paul Morren (Amberes)
Turco : Mefra Ilgazer (Estambul)
Urdu : Hakim Mohammed Said (Karachi)
Catalán : Cristián Rahola (Barcelona)
Malayo : Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)
Coreano : Lim Moun-Young (Seul)
Swahili : Domino Rutayebesibwa
(Dar es-Salam)

Redactores adjuntos :
Español : Jorge Enrique Adoum
Francés : Djamel Benstaali
Inglés : Róy Malkin

Documentación : Christiane Boucher
Ilustración : Ariane Bailey
Composición gráfica : Robert Jacquemin

La correspondencia debe dirigirse
al Director de la revista.

página

-
- 4 AVICENA : FLORES PARA EL CORAZON**
por Hakim Mohammed Said
-
- 7 UN COMERCIO FLORECIENTE**
por Michel A. Attisso
-
- 9 LAS PLANTAS MEDICINALES FLORECEN DE NUEVO**
por Jean-Marie Pelt
-
- 17 EL LABORATORIO VEGETAL AFRICANO**
por Donald E.U. Ekong
-
- 19 LA UNESCO Y LA QUIMICA BASICA DE LOS PRODUCTOS NATURALES**
-
- 20 LA MEDICINA TIBETANA**
por Lidia L. Jundanova
-
- 21-24 PAGINAS EN COLOR**
-
- 25 CHINA : UN HERBOLARIO DE MAS DE 5.000 ESPECIES**
por Wei Wen
-
- 28 NEPAL : LA MEDICINA VEGETAL DEL HIMALAYA**
Fotos
-
- 29 LA INAGOTABLE FARMACIA DEL MAR**
por Mario Piattelli
-
- 33 HISTORIAS DE ESTEROIDES Y DIOSCOREAS**
por Pierre Crabbé
-
- 35 EL FABULOSO VIVERO DEL BRASIL**
por Otto R. Gottlieb y Walter B. Mors
-
- 38 DROGAS CONTRA LAS DROGAS**
-
- 39 LA "REVOLUCION VERDE" DE LA MEDICINA POPULAR**
por Vesselin Petkov
-
- 2 TESOROS DEL ARTE MUNDIAL**
MEXICO : Niñas totonacas

I-IV ACTUALIDADES DE LA UNESCO**Nuestra portada**ISSN 0004-3118
Nº 7 - 1979 - OPI-79 - 1 - 356-S.

Foto © V. Shunkov, edición rusa de
El Correo de la Unesco, Moscú.
Departamento de Buriato de la Sección
Siberiana de la Academia de Ciencias de la
URSS.

Desde hace milenios el hombre utiliza las propiedades curativas de las plantas medicinales. Hoy, tras la revolución de la quimioterapia, esas plantas conocen un nuevo florecimiento, como si la medicina volviera a sus raíces. Y es de recalcar que, en muy numerosos casos, los químicos modernos obtienen con sus trabajos confirmación científica de tales propiedades curativas. La foto de la portada, que se publica aquí por primera vez, está tomada del Atlas de la medicina indo-tibetana (véase el artículo de la p. 20) y representa el "Arbol de la Curación". El tallo de la izquierda, o "tallo de la nutrición", simboliza los tratamientos a base de dieta alimentaria para diversas enfermedades; el segundo por la izquierda, el "tallo del modo de vida", recomienda a los pacientes la vida que deben llevar; el tercero, o "tallo de los medicamentos", muestra las propiedades de los varios remedios; y el cuarto, "tallo de los correctivos", ilustra la acupuntura, los masajes y las operaciones quirúrgicas.

Avicena : flores para el corazón

Tipo de planta. *Rosa Damascena* (rosa de Damasco o encarnada) "Por su substancia aromática volátil se asemeja al aliento de vida que anima al temperamento. Se la emplea para curar la pérdida de la conciencia y el desvanecimiento, especialmente cuando éstos se deben a un predominio anormal del elemento caliente en el temperamento."

Avicena (980-1037), *Sobre drogas para el corazón.*

"Los capullos son astringentes y se emplean en las enfermedades cardiacas y como tónico y laxante. Se dice que el agua de rosas, preparada con los pétalos de esta flor, tiene un efecto enfriador."

La riqueza de la India, vol. IX (1972)

PESE a los inmensos adelantos científicos realizados en los casi mil años que separan el opúsculo sobre drogas para el corazón, del gran físico, filósofo y científico islámico Avicena, de *La riqueza de la India*, inventario de recursos naturales de ese país hecho hace algunos años, poco es lo que ha cambiado la valoración de las propiedades medicinales de la rosa encarnada de Damasco. Más aun: la evaluación hecha por Avicena de muchas de las sesenta y cuatro drogas para el corazón que figuran en su opúsculo se ajusta considerablemente a la de los científicos modernos.

La obra, dividida en diecisiete secciones, explica los principios psicológicos y fisiológicos en que se basa el tratamiento de los enfermos cardiacos así como la acción de los remedios apropiados. En la obra se dice que el ventrículo izquierdo del ser humano es el lugar de origen y repositorio del alma o esencia cordial, que es el vehículo de las facultades animales de todos los órganos del cuerpo. Añade Avicena que cuando la esencia cordial llega al cerebro adopta un temperamento* tal que le permite percibir las sensaciones y los movimientos; en el hígado, otro por el cual adquiere la facultad

*En la fisiología antigua, las proporciones relativas de los elementos —seco, húmedo, caliente y frío— que constituyen el cuerpo. N.D.L.R.

HAKIM MOHAMMED SAID, paquistaní, es consejero de medicina tradicional islámica del Ministerio de Salud, Bienestar Social y Planificación Demográfica de Paquistán. Presidente de la Hamdard National Foundation, es jefe de redacción de Hamdard Medicine (órgano del Instituto de salud y de investigaciones en materia de medicina tradicional islámica) de Karachi, y se encarga también de la redacción urdu de El Correo de la Unesco.

que tiene el organismo de nutrirse y crecer; y en los órganos reproductivos, el temperamento adecuado para las facultades de procreación.

Más adelante Avicena señala que las emociones tales como el placer, la tristeza, el miedo, etc., afectan particularmente al alma o esencia cordial, que a su vez reacciona a ellas. Esto significa que el corazón es el sitio donde se sienten las emociones. Todo ser humano posee el órgano que reacciona a las emociones así como la facultad de reaccionar a los estímulos, pero cada uno en grado diferente.

Refiriéndose a sus propios descubrimientos sobre las sensaciones dice que éstas dependen de la diferencia que existe o de los cambios que se producen entre el órgano que percibe y el objeto de la percepción. Cuando esa diferencia desaparece, desaparece también la percepción. Esto queda demostrado, según él, por el sentimiento de malestar que se experimenta en los estados febriles y la indiferencia que un tuberculoso

muestra frente a la elevación de su temperatura. Tratando de esta cuestión de manera más detallada, sostiene Avicena que las personas enfermas son incapaces de sentir placer debido al desequilibrio entre los elementos que componen la esencia. Lo mismo sucede con las personas ancianas o con las que tienen un exceso de bilis negra, por lo cual su alma o esencia es espesa, áspera y oscura.

En otro lugar de su libro se refiere Avicena a las causas fisiológicas de la aptitud para gozar o sufrir y propone medidas para crear o suscitar tal aptitud. Establece una distinción entre la debilidad del corazón y esa ansiedad que se siente como una opresión en el pecho. Trata de la relación entre las características de la sangre y de la esencia cordial y analiza la diferencia que existe entre la ira o la maldad y el modo de actuar de los remedios para el corazón que provocan una sensación de euforia. Afirma que el alma se siente intrínsecamente atraída por las substancias fragantes y dulces y



DORONICUM HOOKERI

"Su acción como tónico cardíaco y estimulante es extraordinaria."

Avicena

"Se utiliza como tónico aromático. Dicese que algunas especies impiden el vértigo durante la ascensión a las altas montañas. Las raíces de las especies europeas se emplean como ingrediente en la preparación de tónicos para el corazón y los nervios."

La riqueza de la India, vol. III

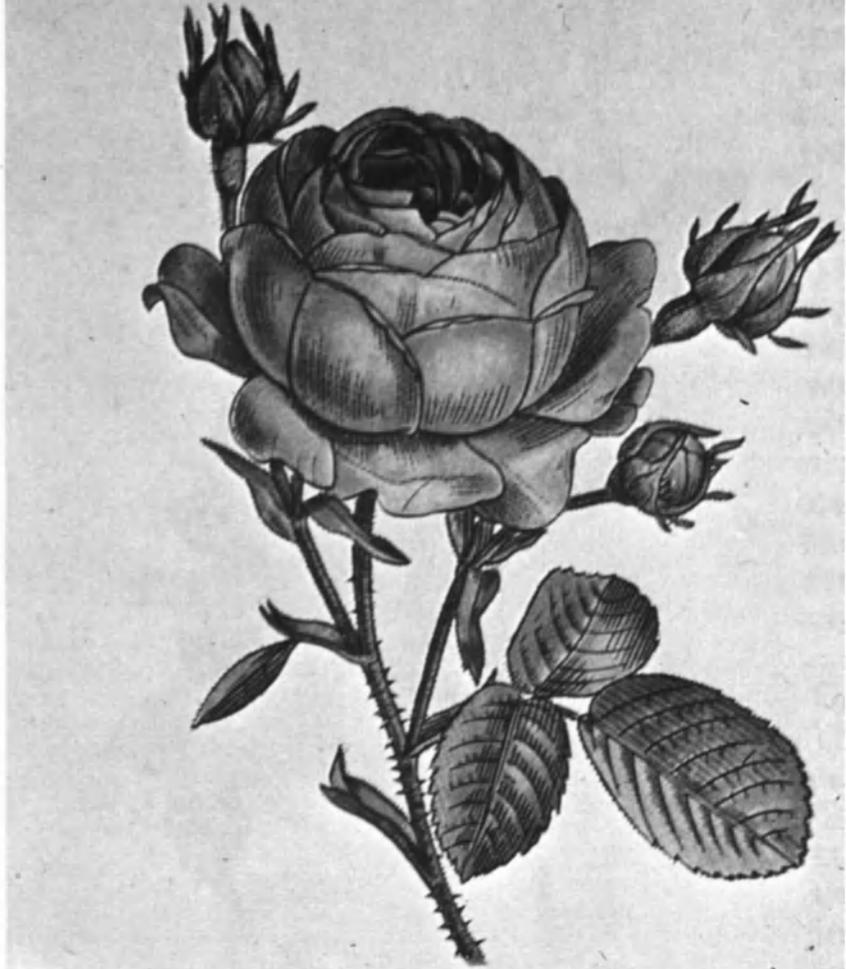
ROSA DAMASCENA (rosa encarnada de Damasco)

Fotos y dibujos © H. Said, Karachi, Paquistán

por Hakim Mohammed Said

describe el temperamento, las propiedades y la acción de los remedios. Explica también en qué oportunidad y con qué fines habrán de emplearse las drogas y termina transcribiendo las prescripciones médicas que él mismo consideró eficaces.

Un cuidadoso estudio crítico de esta obra de Avicena nos da una idea de la manera de tratar a los enfermos cardíacos con medicamentos y dieta y creando en torno a ellos un ambiente adecuado. De ahí que aparezca clara la utilidad de estudiar científicamente su breve tratado, a fin de que la humanidad pueda obtener provecho de las investigaciones del pasado en la ciencia de curar.



OCIMUM BASILICUM (albahaca)

"Contiene sustancias volátiles; actúa como astringente y vigorizante; tiene efectos caloríficos."

Avicena

"Diurético; eficaz contra las enfermedades del corazón y del cerebro, el dolor crónico de las articulaciones, el asma y la inflamación del bazo."

Plantas medicinales de la India, vol.III.



MELISSA OFFICINALIS (cidronela, melisa, toronjil)

"Es considerada como una droga extraordinaria que produce euforia y fortalece el corazón"

Avicena

"Tónico cardíaco utilizado también para hacer gargarismos contra la angina."

Materia Médica India, vol. 1, 1954





CROCUS SATIVUS (azafrán)

"Tonifica y vigoriza el sistema vital; produce una sensación de luminosidad, brillantez y bienestar; se lo considera como tónico cardíaco."

Avicena

"Estimulante, afrodisíaco y estomacal; ligeramente calmante y antiespasmódico; en dosis excesivas es un tóxico narcótico; debido a sus aceites esenciales estimula el sistema nervioso central."

Materia Médica India, vol. I



ONOSMA BRACTEATUM

"Droga predilecta como estimulante y vigorizante cardíaco."

Avicena

"Se la emplea como tónico, alterante, edulcorante, diurético y refrigerante; se afirma también que es eficaz como espasmolítico."

La riqueza de la India, vol. VII



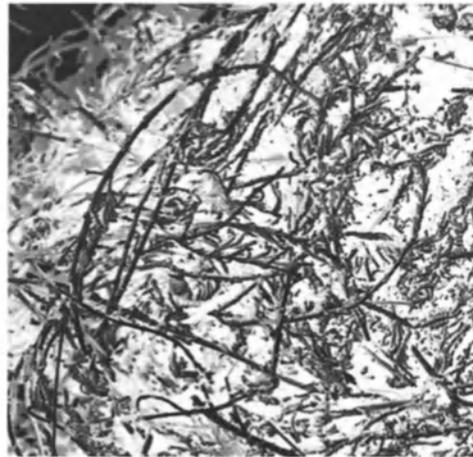
CITRUS MEDICA (cidro)

"El cidro es también un tónico cardíaco y se lo considera como un remedio eficaz contra la neurosis y la palpitación cardíaca."

Avicena

"El fruto es expelente de tóxicos; la pulpa es aromática, estomacal y amarga; la corteza es aromática, estimulante, tónica y antiescorbútica; el agua destilada del fruto es sedativa, refrigerante y digestiva."

Materia Médica India, vol. I



LAVANDULA STOECHAS (espliego romano)

"Tónico estimulante y cardíaco; purifica las facultades intelectuales de la mente."

Avicena

"Conocida en la medicina oriental como la escoba del cerebro. Fortalece el cerebro, es un buen estimulante, aromático, carminativo, sudorífico, expectorante y antiespasmódico."

Materia Médica India, vol. I

Fotos y dibujos © H. Saïd, Karachi, Paquistán

SCHIZANDRA COREANA

En medicina tradicional se la emplea como tónico, como remedio contra la tos y los trastornos respiratorios y para mejorar la vista; en medicina moderna, para disminuir la fatiga y como preventivo de la senilidad y la arterioesclerosis. Contiene vitamina F y vitamina E.

Foto © Delegación Permanente de la República Democrática Popular de Corea en la Unesco



TRAS haber constituido lo esencial del arsenal terapéutico, hasta mediados del siglo XIX, la fitoterapia cedió progresivamente el sitio a los medicamentos obtenidos a partir de los principios activos extraídos de las plantas medicinales, hasta el punto de que hoy en día estas últimas han caído en cierto modo en el olvido, en beneficio de la quimioterapia de síntesis total o parcial.

Sin embargo, ciertos hechos concretos permiten pensar que estamos asistiendo a un cierto renacimiento de la fitoterapia. Ca-

MICHEL A. ATTISSO, togoleño, hizo sus estudios en Montpellier (Francia). Enseñó durante doce años en la Facultad Mixta de Medicina y Farmacia de Dakar (Senegal). Actualmente es profesor de la Facultad de Farmacia de Montpellier. Entre otras cosas, ha sido Vicepresidente del Organismo de Control de los Estupefacientes del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas y experto y consultor de la Organización Mundial de la Salud.

En la foto de la derecha, hierbas y plantas recogidas en las montañas son clasificadas, limpiadas y cortadas para su envío a la fábrica de producción de medicamentos de Kanzikode, en la India. En colaboración con este país ha iniciado la Organización Mundial de la Salud (OMS) un estudio de cuatro años para determinar las propiedades curativas de la vieja terapia tradicional a base de plantas que es el Ayurveda. A escala mundial, la OMS se esfuerza por revalorizar las medicinas tradicionales, entre ellas la basada en la utilización de las plantas. En abril pasado organizó en Roma un seminario sobre las plantas medicinales. Además, ha decidido crear un instituto de investigaciones cuya misión será ensayar esas plantas, clasificarlas y determinar los mejores métodos de almacenamiento. Sus actividades se orientarán principalmente hacia el continente africano.

Foto A. Kochar, OMS, Ginebra

Un comercio floreciente

be citar, en primer término, las estadísticas oficiales del Centro Internacional de Comercio que indican que las plantas medicinales no han perdido en modo alguno su interés, pese al auge creciente de la quimioterapia específica. En efecto, la proporción de plantas medicinales que hoy intervienen en la preparación de productos farmacéuticos en todo el mundo equivale aproximadamente al tercio de las sustancias químicas de síntesis. El valor global de las importaciones de materias primas de origen vegetal destinadas a la industria farmacéutica y cosmética pasó de 52,9 millones de dólares en 1967 a 71,2 millones en 1971, con una progresión anual del 7 por ciento aproximadamente desde esa fecha.

Desde 1974 se consumen anualmente en todo el mundo, en forma de preparados farmacéuticos, las siguientes cantidades de ciertos medicamentos: 3.000 toneladas de áloes, 1.000 de hojas frescas de alcachofa, 5.000 de corteza de quinquina, 1.000 de ho-

jas de belladona, beleño y datura, 5.000 de foliolos de sena, 1.000 de hojas de digital, etc.

Por otra parte, según ciertos datos, en 1974 se consumieron en forma de tisanas en los países industrializados 150 toneladas de tila, 150 de menta, 100 de camomila, 200 de verbena, 300 de hojas de naranjo, 30 de badiana y 45 de eucalipto.

Estas cifras son suficientemente elocuentes para demostrar que las plantas medicinales no son ni asunto de charlatanes ni una moda entendida como deseo nostálgico de «volver a las fuentes» o de buscar sistemáticamente todo lo que es natural. Hay que superar tal actitud, para tratar de encontrar las razones profundas de ese interés.

Recordemos, en primer término, que muchas personas confunden las plantas medicinales y los medicamentos vegetales.

El concepto de planta medicinal se aplica

a todo vegetal que contiene en uno o en varios de sus órganos sustancias que pueden utilizarse directamente con fines terapéuticos o bien servir en las síntesis quimiofarmacéuticas, mientras que el medicamento vegetal designa la parte de la planta empleada directamente para preparar una medicina.

Esta distinción permite comprender el nuevo «floreCIMIENTO» que hoy experimentan las plantas medicinales.

* En primer lugar, como materias primas son indispensables para la obtención de moléculas puras que, sin ser medicamentos propiamente dichos, sirven para efectuar la síntesis parcial de derivados farmacológicamente activos. Tal es el caso, en particular, de diversos áloes, agaves y dioscóreas que contienen esteroides utilizables en la síntesis parcial de los corticoesteroides (hormonas producidas por la parte cortical de la glándula suprarrenal) y de sus derivados, progestativos (sustancias que favorecen el



proceso de embarazo) y anticonceptivos orales cuya importancia actual es bien conocida para la vida de la mujer.

Además, las plantas medicinales constituyen, por sus principios activos, modelos por excelencia de la investigación farmacológica: las sustituciones y modificaciones artificiales de las moléculas naturales han dado como resultado la obtención de nuevas clases de medicamentos o de productos farmacéuticos más específicos. A este respecto, cabe citar los analgésicos locales de síntesis, cuya gran proliferación tiene su origen en la molécula de la cocaína, los medicamentos contra la hipertensión, los derivados de los alcaloides de las *rauwolfias*, etc.

Por último, al pasar a ser medicamentos vegetales en el estado de planta o de productos de secreción, tras su recogida y las operaciones de control de la calidad, las plantas medicinales se utilizan directamente en los preparados fitoterápicos, ya sea como complemento de una quimioterapia específica y, por consiguiente, más o menos agresiva para el organismo humano, ya como medicación principal de ciertas enfermedades, en particular los trastornos psicósomáticos, varias afecciones cardiovasculares (sobre todo la hipertensión arterial y ciertas cardiopatías funcionales sin lesiones orgánicas) y los trastornos digestivos y hepatobiliares, sin olvidar la antisepsia externa e interna. Es bien sabido que, en este campo, la aromaterapia, es decir, el tratamiento mediante preparados a base de aceites esenciales de las plantas medicinales, está experimentando un gran auge desde hace cinco años.

Debido a su diversidad, esta evolución se amplificará indudablemente en los años próximos. La exploración científica de las plantas medicinales de los países en desarrollo, que todavía no han sido objeto de un estudio a fondo, aportarán nuevas moléculas que podrán enriquecer directamente el arsenal terapéutico, o bien suscitar nuevas investigaciones químicas y farmacológicas.

M. A. Attisso

Las plantas medicinales florecen de nuevo

por Jean-Marie Pelt

Taller de una fábrica de medicamentos de Kottakal (India) donde se los prepara según las normas de la medicina clásica india, el *Ayurveda*. Los medicamentos que emplea esta terapéutica tradicional están hechos a base de simples, en cuya selección interviene una teoría sumamente compleja sobre los sabores y las propiedades térmicas de las plantas. *Ayurveda* significa en sánscrito "conocimiento de la longevidad", pero podría traducirse también por "biología". En efecto, fiel al pensamiento indio, la medicina ayurvédica no disocia los fenómenos somáticos de los psíquicos. Esta práctica médica, antaño ampliamente difundida en toda la zona de influencia india, conoce actualmente un floreciente renacimiento.

Foto © J.L. Nou, Prades, Francia



EN todo el mundo se observa un renacimiento considerable del interés por las plantas medicinales. Son cada vez más numerosas las personas que, inquietas ante los excesos de las civilizaciones industriales y las amenazas que proyectan sobre la salud física y moral, recurren a las plantas curativas llevadas por un deseo de reconciliación con la naturaleza, una de cuyas manifestaciones es el interés por la ecología.

En los orígenes de la historia, cuando la sabiduría popular va emergiendo de las tinieblas, la noción de planta activa engloba tanto la que cura como la que mata. Brujos, magos y curanderos poseen a la vez la ciencia de los venenos y la de las drogas, por lo que se les atribuye un poder sobrenatural.

La exploración de sus secretos aportó a la medicina moderna plantas tan fundamentales como el haba de calabar, que servía para elaborar un veneno de contraste, o el estrofanoto, que se utilizaba para emponzoñar flechas de caza o de guerra. Estas drogas africanas permiten hoy la extracción de dos medicamentos básicos: la eserina y la uabaína, primer fármaco para el corazón. Por otra parte, los diversos tipos de curare, venenos de flechas empleados por los indios del Amazonas, facilitan las intervenciones quirúrgicas, sobre todo las del abdomen, ya que producen una relajación muscular perfecta.

JEAN-MARIE PELT, francés, es actualmente profesor de biología vegetal y de farmacognosis de la Universidad de Metz (Francia) y presidente del Consejo de Administración del Instituto Europeo de Ecología, de la misma ciudad. Ha efectuado varias misiones de investigación y de enseñanza en países de Asia y África. Su labor se ha orientado sobre todo hacia la ecología vegetal, la etnobotánica, las plantas medicinales y los problemas generales del medio ambiente. Entre sus libros cabe citar *Evolution et sexualité des plantes* (1970), *Drogues et plantes magiques* (1971) y *L'homme re-naturé* (1977).

Pero ¿cómo han revelado estas plantas sus secretos? Por supuesto, al cabo de un largo proceso de tanteo, en el transcurso del cual el hombre, inmerso en la naturaleza y en íntimo contacto con ella, mantiene una lucha incesante para sobrevivir; de ahí la necesidad de adquirir conocimientos, de distinguir lo útil de lo pernicioso, de identificar lo que nutre, lo que cura y lo que mata. Esos conocimientos se resumen luego en doctlo útil de lo pernicioso, de identificar lo que nutre, lo que cura y lo que mata. Esos conocimientos se resumen luego en doctrinas que ahora pueden tomarse a broma. La llamada *teoría de las señales* es sin duda, entre ellas, la de mayor difusión en todo el mundo.

Según esta creencia, el efecto de una droga es identificable por un signo. "La naturaleza, decía Paracelso, conforma todo lo que crea a la imagen de aquella virtud que desea ocultar". Así, las plantas de látex blanco han de servir para elaborar medicamentos que favorezcan la secreción láctea. Las de látex amarillo, como la celidonia, deben ser buenas para combatir las ictericias. Las plantas carnosas serán apropiadas para engordar; la forma de la nuez aconseja su uso en las enfermedades del cerebro, y la de la habichuela o poroto, en las del riñón. Es la terapéutica de las similitudes, implícita ya entre los árabes y entre los alquimistas de la Edad Media y contrapuesta a las enseñanzas de Hipócrates y de Galeno, cuyo célebre aforismo *contraria contrariis curantur* fundó la terapéutica de los contrarios.

Estas concepciones circulan también entre los curanderos africanos, los médicos chinos o los empíricos de América del Sur. Corresponden, al parecer, a una etapa característica y precientífica de la evolución de los conocimientos.

A primera vista, semejante doctrina induce a sonreír. Es difícil admitir que las hojas de la pulmonaria sirvan para medicar el pulmón por el mero hecho de que sus nervaduras evoquen los alveolos pulmonares, que las saxifragáceas ataquen los cálculos bi-



liares con la misma pertinacia que las rocas en las que brotan, y que los tallos de bambú contribuyan a enderezar la espina dorsal porque la sucesión de sus nudos guarde semejanza con una serie de vértebras.

Sin embargo, medicamentos tan indispensables como el cólico y la aspirina parecen confirmar la racionalidad de esta teoría, que en realidad no hace sino recordar y *significar*, en las civilizaciones de tradición oral, acciones terapéuticas confirmadas por la experiencia práctica de los curanderos. En efecto, el bulbo de cólico, que recuerda un dedo de pie hinchado por la gota, es el único remedio eficaz contra esa enfermedad, y la aspirina resume por sí sola la historia de las plantas medicinales en sus relaciones con la farmacia moderna.

La aspirina tiene su origen en la corteza del sauce. Este árbol sólo se desarrolla bien a la orilla del agua, cuando tiene "los pies mojados". Por lo tanto, es inmune al frío y, en virtud de las señales, ha de poder curar los enfriamientos: gripes, fiebres, reumatismos, etc. La parte activa del árbol debería ser la corteza, puesto que lo envuelve y calienta. Además, la corteza del sauce es amarga, y Stone, en el siglo XVIII, la compara con otra, originaria del Perú, donde se emplea como remedio soberano contra el paludismo o malaria: la corteza del quino. Es así como la decocción de corteza de sauce se convierte en un medicamento para la fiebre.

En 1829 el farmacéutico francés Leroux consigue extraer de ella una sustancia a la que da el nombre de salicina. Poco después un farmacéutico suizo, Pagenstecher, obtiene de la destilación de flores de reina de los prados (otra planta que nace en los prados anegadizos) una sustancia muy similar, el salicilato de metilo. Estas dos sustancias son muy afines al ácido salicílico, que fue sintetizado años más tarde en Alemania y ligeramente modificado luego para producir la aspirina: la raíz (*spir*) de esta denominación proviene de *spiraea*, nombre latino de la reina de los prados, flor a la que el fármaco debe su origen.

Muchos de los grandes medicamentos contemporáneos nacieron en el curso de procesos análogos. La mayoría de las plantas de las que se derivan eran conocidas desde la antigüedad más remota. Las efedras, remedios adecuados contra el asma, que pro-



Foto © Osler Library, McGill University, Montreal. Smithsonian Institution, Washington

1

porcionan la efedrina, vienen utilizándose en China por lo menos desde tres mil años antes de Jesucristo. Los grandes analgésicos, tales como el beleno, la mandrágora, el opio y el asafétida, figuran en las farmacopeas más antiguas, que datan de las épocas sumeria y babilónica, porque mucho antes de aprender a curar las enfermedades, la facultad de aliviar el dolor fue, sin duda, el primer éxito señalado de la medicina.

Egipto conoció muy pronto estas drogas, y un tratado médico compuesto en Tebas hacia el año 1600 a.C. contiene una lista de 700 plantas entre las que figuran purgantes como el sen y el ricino y tónicos cardíacos como la escila. Con Hipócrates, y después con Dioscórides, la medicina griega confiere a la planta medicinal su dignidad intrínseca y reconoce su eficacia al margen de toda connotación religiosa o mágica. Pero la brujería y la magia se desquitan tras la caída del Imperio Romano, mientras la ciencia de la plantas medicinales se refugia en los conventos y florece en la gran medicina árabe.

Hoy sabemos que ciertos estados patológicos, como el "fuego de San Antonio", eran síntoma de una intoxicación colectiva producida por el cornezuelo, un parásito del centeno. El consumo de pan hecho con harina contaminada originaba alucinaciones que se atribuían a maleficios de Satanás. Hubo que aguardar al siglo XVIII para identificar definitivamente al cornezuelo como causante de esos trastornos. En la actualidad se extraen de este hongo minúsculo toda una gama de medicamentos para la hipertensión y las perturbaciones circulatorias.

Con el descubrimiento de América y de la ruta marítima de las Indias se incorporan otras plantas y especies a las farmacopeas antiguas, contribuyendo a enriquecer el vasto repertorio de las que usa la medicina moderna.

A partir del siglo XIX van evolucionando las pautas de utilización de la plantas medicinales y se pasa del empleo terapéutico de la planta o de sus derivados al de las moléculas activas que contiene. Las ideologías productivistas de las nacientes sociedades industriales revolucionan a fondo en esa época la imagen tradicional de la naturaleza: ya no es más que un depósito de materias primas, un caudal aprovechable, y el hombre moderno se comporta a su respecto como un administrador egoísta e incluso como un explotador.



El fruto de la zarza, o zarzamora, es refrescante y ligeramente astringente. El "Codex Aniciae Julianae", de donde está tomado este dibujo de la *Rubus fruticosus*, data del siglo VI. Es el primer tratado ilustrado de botánica que se conoce. En él se recogen las enseñanzas de Dioscórides, médico griego del siglo I, que describió con extraordinaria objetividad científica las propiedades curativas de las plantas.

Foto © Biblioteca Nacional, Viena



Foto © J.C. Revy, Paris

2



Foto © University Museum, Filadelfia

3



Foto © Biblioteca Nacional, Paris. Leipziger Universitäts Bibliothek, Leipzig

4

A lo largo de los milenios los conocimientos del hombre acerca de las plantas medicinales se han ido extendiendo y profundizando constantemente, de una a otra civilización. He aquí algunos documentos de esa larguísima evolución: 1) Este manuscrito pertenece a un clásico de la literatura botánica de la Edad Media, el tratado sobre *Materia médica* del médico árabe Ahmed al-Ghafiqi (Córdoba, siglo XII). La planta es un mirto o arrayán, todavía hoy común en Africa del Norte y sur de España 3) Esta tableta sumeria del tercer milenio antes de la era cristiana, descubierta en las ruinas de la ciudad de Nippur, es el "más antiguo tratado de medicina" que haya llegado hasta nosotros. Se trata de una colección de recetas médicas, a menudo a base de plantas, aunque con la particularidad de omitirse las enfermedades a que se aplican. 4) Fragmento del Papiro Ebers adquirido en 1873 por el egiptólogo alemán del mismo nombre. El Papiro Ebers, varios miles de años anterior a Cristo, es el primer tratado de medicina egipcio conocido. 2) Tronco de abedul. Ya en el siglo XII Santa Hildegarda mencionaba la acción cicatrizante de sus flores. Hoy se utilizan también las hojas, la corteza y la savia como producto depurativo, antiséptico, diurético, estimulante y sudorífico.

“Dios ha imprimido en las plantas, hierbas y flores jeroglíficos que son en cierto modo el signo mismo de sus virtudes”, escribía aún en el siglo XVII el botánico inglés Robert Turner. Con esta “teoría de las señales” se ha querido explicar durante siglos el poder curativo de ciertas plantas: todo remedio es identificable por una señal que relaciona la planta o fruto originario con la enfermedad (órgano o portador) a que se aplica. A la derecha, tal como lo explica gráficamente el sabio italiano Giambattista della Porta (1538 - 1615), un ejemplo característico de esta teoría precientífica en la que a menudo se resumían siglos de experiencia práctica: el veneno del escorpión o alacrán (abajo) es neutralizado por el heliotropo, el comino y la escorpiode o alacranera, plantas cuya forma se asemeja manifiestamente a la del peligroso animal.

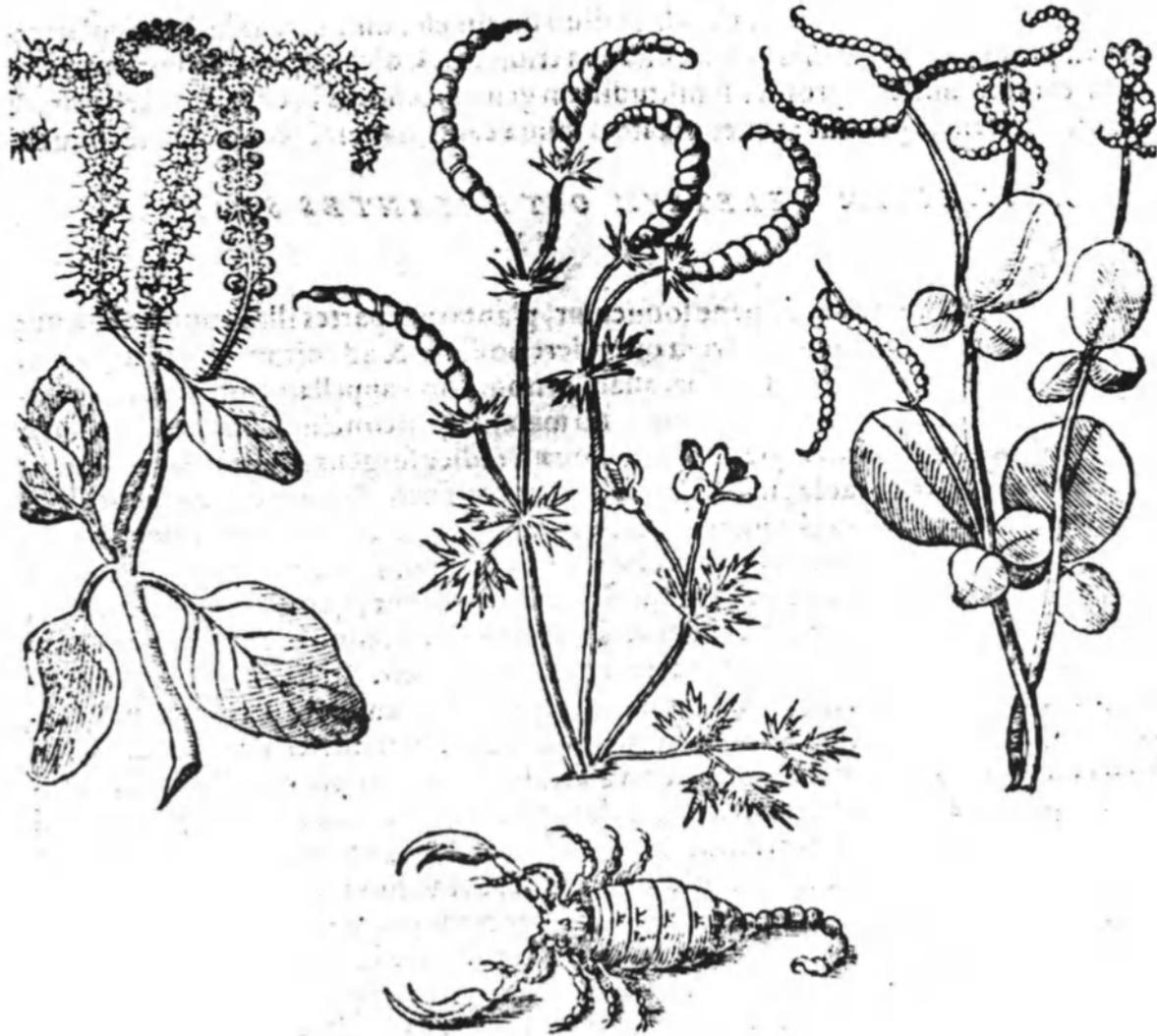


Foto © tomada de *Les plantes et leurs pouvoirs*, Hachette, Paris

Las plantas pierden desde ese momento su propia «personalidad»: al igual que una mina, sólo servirán para extraer de ellas las sustancias activas que encierran, lo que suele facilitar su empleo. A nadie se le ocurriría azucarar su café con remolacha; es más cómodo extraer de la remolacha el azúcar y echarlo en el café.

En la etapa siguiente, la sustancia activa es imitada por los químicos, que la reproducen por síntesis total. Desaparece, pues, todo interés por la planta, al dejar de ser ésta necesaria para fabricar las sustancias que contiene. Inspirándose, en fin, en la estructura de estas sustancias se sintetizan otras de estructura parecida, se ensayan sus efectos y se fabrican series cada vez más vastas de medicamentos sintéticos.

A veces se ha ido tan lejos por ese camino que se olvida que tal o cual preparado moderno, puramente químico, tuvo en el inicio de su historia un «antepasado» vegetal que surtía los mismos efectos. ¿Quién recuerda hoy que las anfetaminas, excitantes del sistema nervioso central, son una copia de la efedrina, extraída, a su vez, de las efedras? Así, pues, lánzase al mercado numerosísimas moléculas de síntesis, basadas con frecuencia en los principios activos de las plantas medicinales; el hombre no cesa de fabricar células nuevas que no existen en la naturaleza y que representan su «química propia», valga la expresión, cuyos riesgos para el equilibrio del medio natural y humano son evidentes.

Estamos, en efecto, ante el fenómeno de la contaminación del medio ambiente, pero también ante el de la contaminación medicamentosa, con el enorme problema del consumo cada vez mayor de fármacos por personas sanas: tónicos, tranquilizantes, preparados psicotrópicos de todo tipo, euforizantes, anticonceptivos, todos esos medicamentos «de comodidad» consumidos a espaldas por hombres y mujeres que no están enfermos y que los toman para sentirse mejor, o al menos eso creen porque nadie sabe si a la larga ese consumo incontrolado no quebrantará su salud.

Comoquiera que sea, cunde el número de los que piensan con angustia en lo que acaecerá si prosigue a este ritmo la evolución in-

dustrial «salvaje» basada en la producción y el consumo cada vez mayores de sustancias nuevas. Ello explica el inmenso movimiento de retorno a la naturaleza que se manifiesta en todas partes, en particular por lo que concierne a las plantas medicinales. Por ese motivo está muy en alza, en todo el mundo, la producción y el consumo de plantas medicinales, a la par que se desarrolla un vasto movimiento de opinión pública en pro de formas terapéuticas nuevas, menos agresivas, menos peligrosas para el organismo.

Pero si hoy queremos romper con los abusos de la civilización química y recrear o inventar una terapéutica nueva que reconcilie al hombre con su entorno natural, habría que aclarar, por fin, las relaciones entre la ciencia y el empirismo: en el caso que nos ocupa, entre los médicos y los curanderos. Estas relaciones traen a la imaginación las de esas parejas un poco cansadas de vivir juntas e igualmente incapaces de vivir cada cual por su lado. Es menester reconciliar cuanto antes estas dos ramas del saber, y en ello reside el interés de las investigaciones que anima la Organización Mundial de la Salud y que poco a poco impulsan a cada país a inventariar desde la base sus propios recursos terapéuticos, entre los cuales las plantas medicinales siguen desempeñando una función dominante.

Es indudable que de esos estudios surgirán nuevos fármacos y nuevos comportamientos terapéuticos. Hay que decir que la sagacidad y el espíritu de observación de las gentes de antaño las llevaron con frecuencia a utilizar en todos los continentes los mismos medicamentos para curar las mismas dolencias. Por ejemplo, para el tratamiento de la lepra, la flora de los tres continentes de clima tropical brinda a las medicinas populares de esas regiones plantas activas que pertenecen a una misma familia botánica, las flacurtiáceas. Esto evidencia la perspicacia de unos curanderos que, sin el menor lazo entre sí, separados por distancias de miles de kilómetros, supieron descubrir medicamentos provenientes de plantas muy afines que la botánica clasifica hoy en una misma familia. Tanto los incas como los chinos consideraban el nenúfar como sedante y anafrodisíaco.

Tales convergencias, cuando se producen, hacen reflexionar, como es lógico, sobre la racionalidad del empleo de estas drogas, descubiertas a lo largo de las épocas y de las civilizaciones. Algunos países consagran en la actualidad medios considerables a la reconquista y a la exploración científica de sus tradiciones terapéuticas. Si esos esfuerzos se hicieran paralelamente en todos los continentes enriquecerían no sólo el patrimonio cultural de cada etnia, de cada sociedad y de cada civilización, sino también el acervo terapéutico global de la medicina moderna.

Esta evolución presupone, empero, un enfoque totalmente nuevo de las plantas medicinales. Tras decenios consagrados exclusivamente a estudios analíticos cuya finalidad consistía en extraer sus sustancias activas, lo que ahora procede es volver a la utilización de toda la planta. Desde esta óptica, la irrupción de la ecología permite operar con nuevas concepciones científicas que hacen viable ese enfoque.

Para la ecología, un efecto no obedece jamás a una causa única, sino a una concatenación de factores que intervienen de manera simultánea: en un sistema complejo, el todo representa más que la suma de las partes, y conocer aisladamente cada una de las partes no basta para conocer el todo. El funcionamiento de la naturaleza no es, de hecho, fruto del funcionamiento simultáneo de todos sus

elementos yuxtapuestos, sino más bien consecuencia de sus múltiples interacciones. En pocas palabras, parece que a partir de un determinado nivel de complejidad, la materia y la vida adquieren propiedades nuevas.

Aplicado a las plantas medicinales, cuya constitución es siempre infinitamente más compleja, lo que acabamos de decir confirma a posteriori las tesis tradicionales que mantienen que una planta entera produce efectos distintos de los que surten los elementos que la forman. Suelen citarse en apoyo de este aserto clásico las propiedades del cornezuelo del centeno, del opio o de la digital, que se diferencian netamente de las de cada una de las sustancias que contiene, pero esos ejemplos no son muy convincentes porque la lógica cartesiana advierte sin esfuerzo que las propiedades de una mezcla resultan de la suma algebraica de las de cada uno de sus elementos.

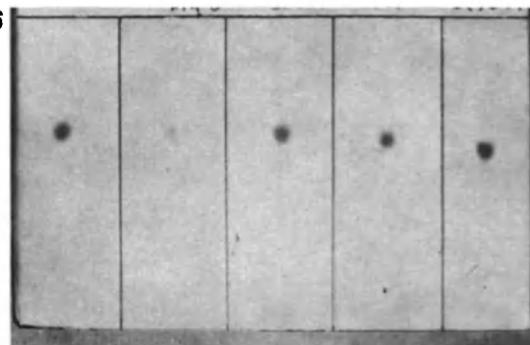
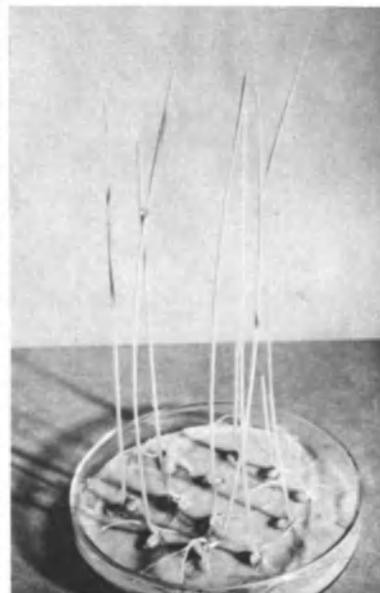
Las observaciones que hemos podido hacer sobre la alcachofa son más significativas. Conforme a la teoría de las señales, esta planta amarga tendría que actuar en el hígado; y, en efecto, lo hace. Esas propiedades se atribuyeron inicialmente a una sola sustancia; comprobóse después que también intervenían otras muchas. Contrastando cada una de ellas por separado, se estableció con facilidad que la mayoría eran completamente pasivas. Por el contra-

SIGUE EN LA PAG. 16

En esta escultura checa del siglo XVI — San Jorge vence al dragón — que puede contemplarse en el Castillo de Praga (Checoslovaquia), el caballo y el dragón — no se sabe exactamente por qué — se mueven en un campo de alcachofas de forma estilizada (detalle a la derecha). Conforme a la teoría de las señales, la alcachofa, planta amarga originaria del Mediterráneo (su nombre se deriva del árabe "al-jarchuf"), debe actuar sobre el hígado. Y, en efecto, las experiencias modernas parecen demostrar su influencia benéfica sobre ese órgano.

Fotos Jaroslav Jerabek © Narodni Galerie, Praga





1

3

6

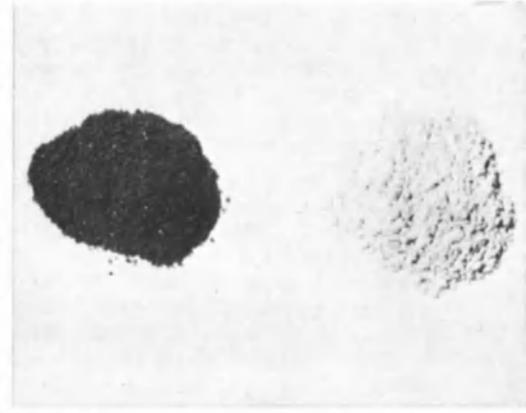
El pino y el sistema vascular

El pino marítimo o rodano tiende a inhibir el crecimiento de otras especies vegetales. La corteza y las hojas contienen una sustancia perteneciente al grupo de los picnogenoles que, disuelta por la lluvia, impregna el suelo e impide que germinen o arraiguen la hierba o las gramíneas. Así, en un campo cubierto de hojas o "aguja" de pino (foto 1) la hierba no logra arraigar junto a los troncos descortezados (2). Este fenómeno puede reproducirse experimentalmente: si sobre un papel húmedo se depositan unos granos de trigo, éstos germinan y crecen pronto (3), pero en un medio de hojas de pino pulverizadas la germinación es prácticamente nula (4). Asimismo, un tallo de álamo sumergido en el agua echa raíces en pocos días (parte inferior de la foto 5), mas éstas no brotan si se pone en

una infusión de hojas de pino (parte superior). Se trata de un fenómeno hormonal. El picnogenol del pino inhibe la actividad del ácido indolacético-oxidasa, una enzima cuya función es mantener el nivel óptimo de la hormona de crecimiento ácido indolacético; en consecuencia, la hormona se acumula y su exceso perturba el proceso de crecimiento vegetal. Ese mecanismo es visible —gracias a la cromatografía— en la foto 6: el punto oscuro de la primera columna indica un nivel hormonal elevado; el punto casi invisible de la segunda muestra el efecto regulador de la enzima; en las tres últimas columnas se advierte la inhibición de la enzima por la acción del picnogenol y el consiguiente mantenimiento de un alto nivel hormonal. En los mamíferos, en

cambio, el picnogenol actúa como una vitamina, por lo cual se emplea terapéuticamente como protector del sistema vascular. La vitamina se extrae de la corteza del pino (7); es una sustancia casi incolora que hay que separar del tanino rojo oscuro que abunda en la corteza (8); la separación de ambos componentes se realiza mediante un procedimiento industrial basado en la solubilidad específica de la vitamina en algunos disolventes orgánicos. En la foto 9 puede verse la sustancia acumulada en la capa superior formada por uno de esos disolventes. Para estudiar la acción de la vitamina se la hace radiactiva, marcándola con carbono 14 en una atmósfera de gas carbónico radiactivo. Como no es posible cultivar un pino en un laboratorio, se lo sustituye por la trinitaria o "pensamiento

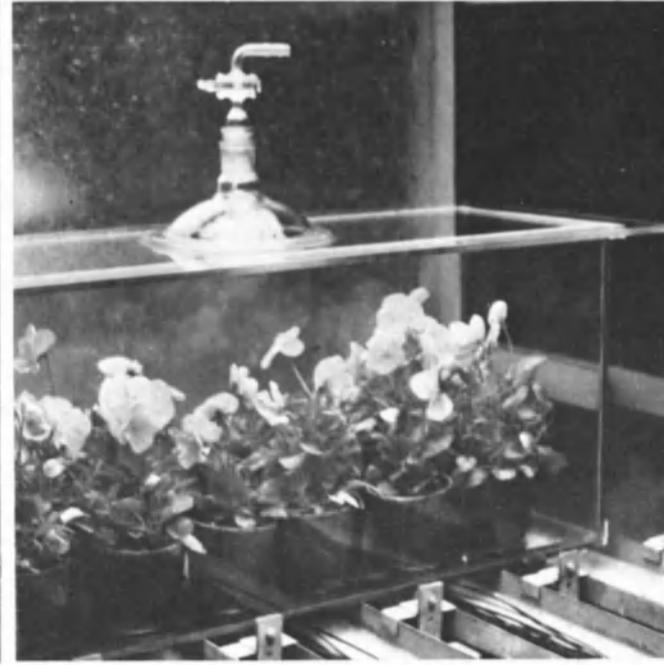
7



4

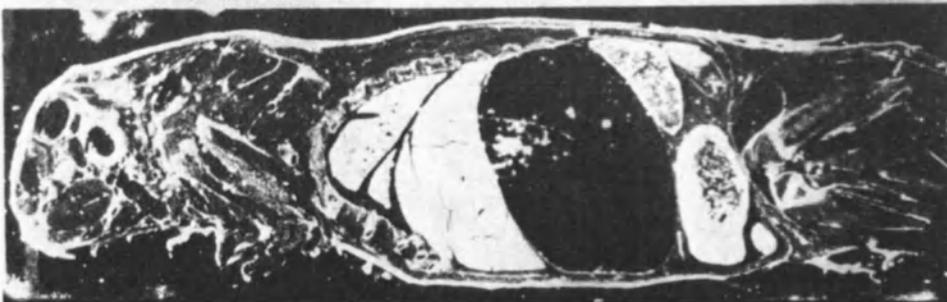
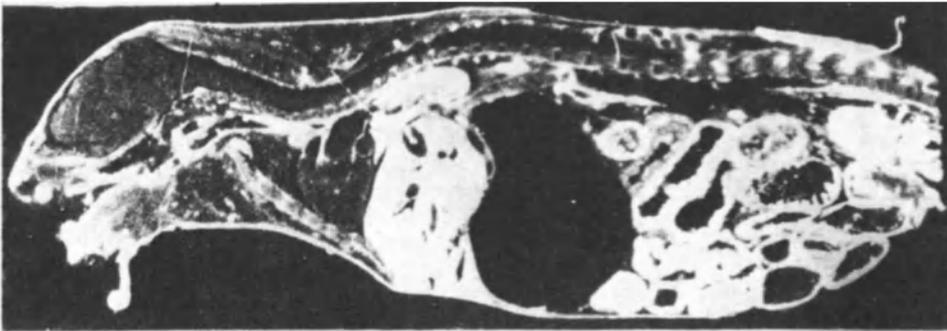


9

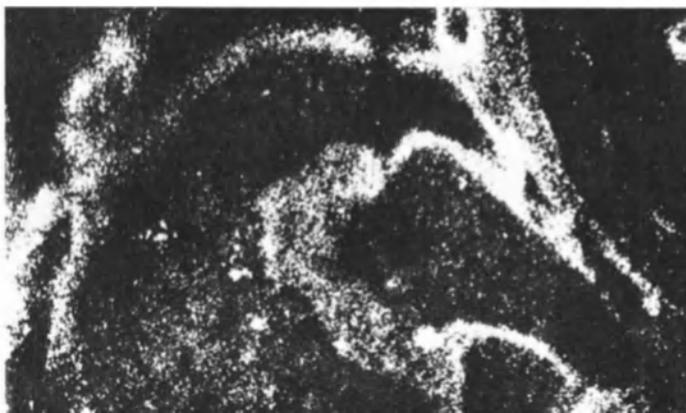


10

Fotos © profesor J. Masquelier, Facultad de Medicina, Burdeos



11



12

amarillo" (10) que contiene un precursor del pignogenol. Debido a su radiactividad es fácil detectar la vitamina en el cuerpo de los animales —ratones, por ejemplo—, tras una administración oral. Las superficies blancas (11) revelan esa radiactividad: adviértase como la vitamina ha penetrado en todo el organismo, incluso en la piel y en los discos intervertebrales del espinazo. La foto 12 muestra las paredes de los vasos sanguíneos del corazón. La vitamina extraída del pino actúa en unión de la vitamina C para mantener en buen estado el sistema vascular, razón por la que a menudo se la designa como "vitamina C2".

rio, cuanto más complejas eran las sustancias que ensayábamos con ratones, mayor resultó su actividad, a igualdad de dosis, según aumentaba el número de elementos constitutivos. Quedó, pues, demostrada de manera espectacular la aparición de propiedades nuevas mediante la adición de sustancias que, tomadas aisladamente, carecen de efectos.

En otras plantas, como el espino albar (majuelo) o la valeriana, la naturaleza de cuyos componentes activos todavía no está definida con exactitud, se dan seguramente casos análogos. Así como el bien común no es la suma de todos los intereses particulares yuxtapuestos, tampoco las propiedades de una droga equivalen a la suma de todos sus integrantes por separado. Habrá que concebir, en consecuencia, métodos de investigación enteramente inéditos, en especial una farmacología *ad hoc* de las plantas medicinales que permita apreciar mejor su actividad global.

La atención que hoy se presta al entorno natural ofrece incluso la oportunidad de descubrir nuevos procedimientos terapéuticos. Por ejemplo, observando que en las zonas de bosques de pinos no hay virtualmente vegetación herbácea, el profesor Masquelier se planteó si la ausencia de hierba no obedecería a que sustancias inhibitorias producidas por las agujas muertas impedían la germinación de las semillas. El análisis de extractos de la decocción de agujas demostró que estos extractos ejercían una intensa acción inhibitoria sobre las germinaciones. Masquelier logró extraer de las agujas la sustancia que perturba enormemente el funcionamiento de las hormonas de crecimiento indispensables para la división y la elongación celular de los vegetales.

Puesto que bloqueaba las divisiones celulares, cabía esperar que esa sustancia poseyera propiedades anticancerosas, como se demostró. Pero al reproducirla por síntesis resultó que solamente los polímeros (molécula cuya masa molecular es múltiplo de otra, llamada «monómero») tenían las propiedades mencionadas; en cambio, en el estado de dímeros (es decir con un grado de condensación igual a 2) actúan sobre los vasos capilares del organismo, incrementando su resistencia, y fortalecen de esa manera el equilibrio general del aparato cardiovascular. De la observación del subsuelo de un bosque y de la búsqueda de nuevas moléculas terapéuticas nació un fármaco para el sistema circulatorio, obtenido a partir de agujas de pino.

En este ejemplo se puede ver la originalidad de la iniciativa y la oblicuidad de los itinerarios que la investigación científica sigue en ocasiones para desembocar en resultados positivos.

Las pruebas que se efectúan sistemáticamente con extractos de plantas al objeto de determinar su actividad son más sencillas, pero menos exaltantes. Cada año se somete a pruebas sistemáticas, en los laboratorios industriales o universitarios, millares y millares de especies nuevas utilizadas por curanderos de todos los países del mundo. Más de 10.000 especies han sido analizadas ya para establecer sus propiedades anticancerosas; tan sólo diez por ciento han manifestado, en grado muy tenue, es cierto, tales propiedades, y unas cincuenta son objeto de estudios más profundos, de los que cabe esperar que alguna de ellas permita obtener sustancias de valor terapéutico.

Otra dirección fructuosa de la labor investigadora es la exploración metódica de grupos botánicos — géneros o familias — ricos en sustancias activas. Sirve de guía, en este caso, el razonamiento análogo de que si determinada especie contiene una sustancia determinada, es probable que una especie vecina la posea también. Porque, pese a las apariencias, en la naturaleza hay orden, y una especie botánica cualquiera no puede fabricar químicamente lo que se le antoje. Existe, por decirlo de algún modo, un «espíritu familiar» y cada familia se especializa en su propia química, al igual que elabora su propio tipo de flores.

Comoquiera que sea, y abstracción hecha del camino elegido, las investigaciones en materia de plantas medicinales se desarrollan con mucho vigor en el mundo entero. Es alentador el vivo interés que los países en desarrollo muestran actualmente por sus fármacos tradicionales. Bajo los auspicios de la Organización Mundial de la Salud, procuran satisfacer con recursos propios sus necesidades en la esfera de la salud, aprovechando en lo que tienen de válido las tradiciones milenarias de sus civilizaciones y reduciendo a lo estrictamente indispensable las costosas importaciones de medicamentos extranjeros, cuya superioridad no siempre es evidente. Hoy, como ayer, las plantas medicinales son un campo muy vasto, abierto a la investigación y al progreso de la medicina.

J. M. Pelt

EL estudio de los extractos de plantas medicinales constituye, entre los especialistas en química orgánica de África, el campo de investigación más habitual. Muchos piensan que es tema obvio y natural de estudio para un químico africano, tanto por la exuberancia de nuestro entorno vegetal como por la importante función que las plantas desempeñan en nuestra medicina tradicional. Existe la creencia de que basta con averiguar los vegetales empleados por el botánico herbario africano y lo que extrae de ellos, para poder ofrecer indefectiblemente algo nuevo a la ciencia médica moderna.

Desde luego, el estudio de las plantas medicinales africanas está lleno de promesas y debe otorgársele máxima prioridad en materia de investigación y de subvenciones, pero no porque el empleo de plantas en la medicina tradicional sea un fenómeno exclusivamente africano. La mayoría de los países del mundo han tenido un sistema tradicional de medicina semejante al de África, que suponía la utilización de vegetales.

En América del Norte, Europa y Australasia, en el Japón y en el subcontinente indostánico, donde la investigación científica de las plantas ha sido intensa y prolongada, muy pocas plantas medicinales subsisten *como tales* en la práctica médica actual, si bien esas investigaciones han hecho aportes formidables al conocimiento científico, en particular a la química orgánica, e inspirado la elaboración de nuevos medicamentos de síntesis con propiedades muy superiores a las de las plantas medicinales tradicionales.

DONALD E. U. EKONG, nigeriano, hizo sus estudios científicos en su país natal, en Alemania y en el Reino Unido. Actualmente es profesor de la Universidad de Ibadán, Nigeria, y primer Vicecanciller de la Universidad de Port Harcourt. Como investigador, se ha interesado sobre todo en la química de los productos naturales, acerca de los cuales ha publicado diversos trabajos.

El laboratorio vegetal africano

por Donald E. U. Ekong



Foto © CNRS, París

Separación de extractos de una planta en un laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia. Gracias al procedimiento conocido con el nombre de cromatografía de columna los especialistas pueden separar los componentes de una mezcla química sin necesidad de conocer previamente en detalle el tipo, el número o las cantidades relativas de las sustancias que la integran.

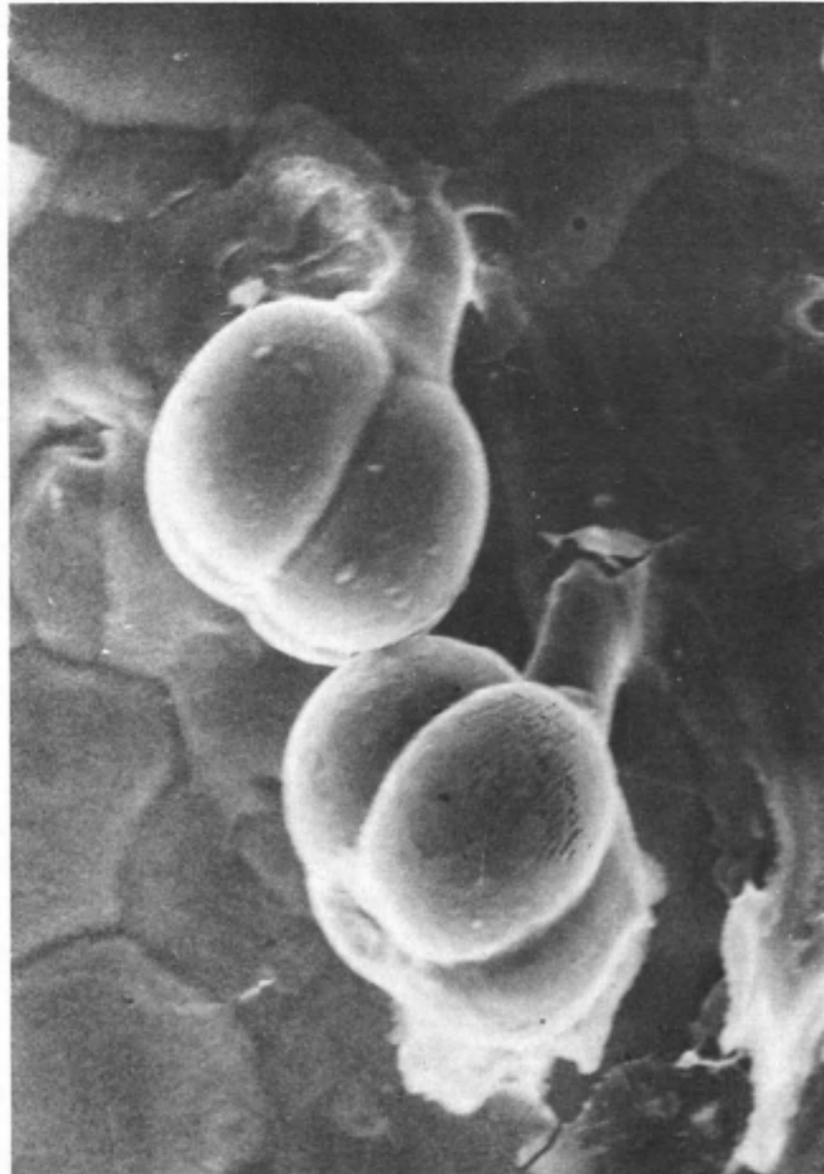
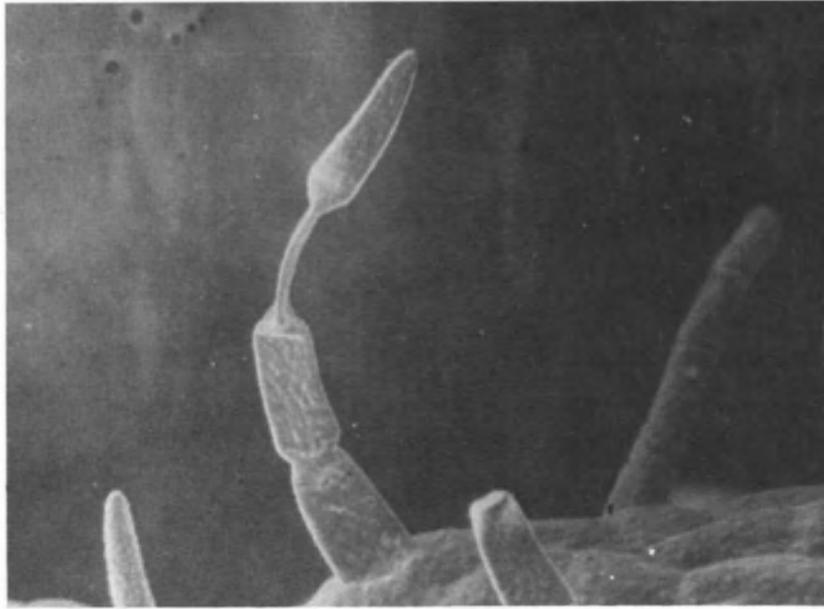
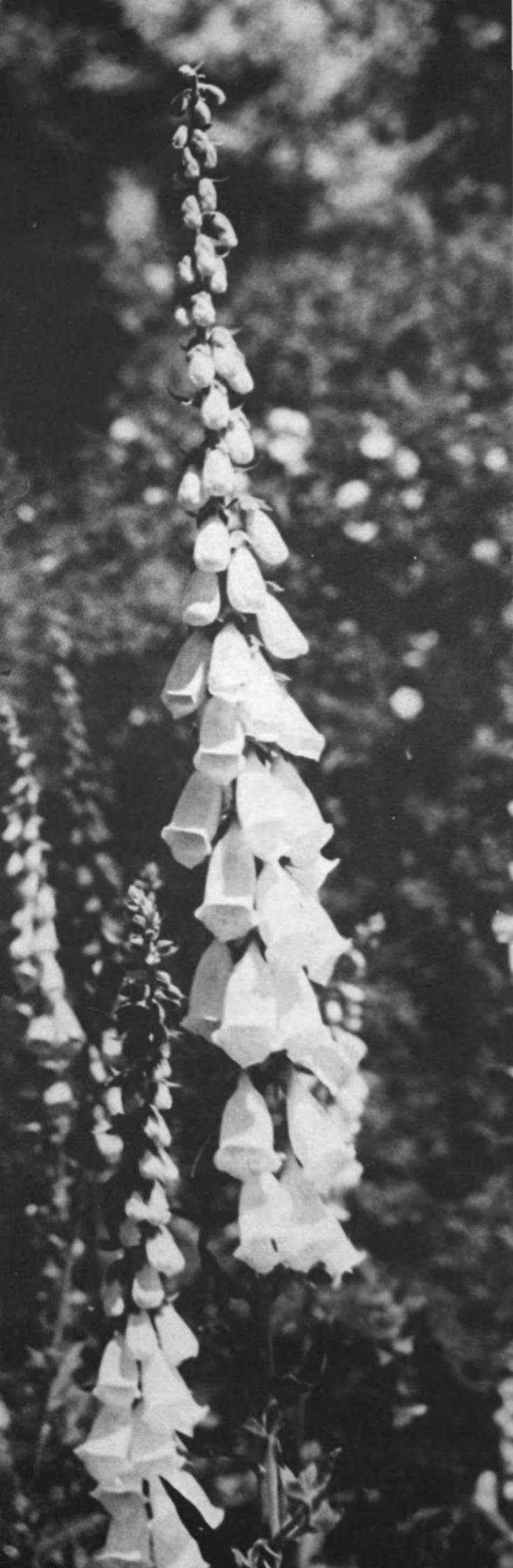
Tampoco se justifica la prioridad de las investigaciones sobre extractos vegetales por el hecho de que no hayan sido estudiadas con anterioridad las especies medicinales de África. La mayoría de nuestras plantas más corrientes se han estudiado, sobre todo en Europa y en América del Norte, y los resultados de esos estudios constan en la bibliografía científica mundial.

Algunas de esas plantas contienen sustancias activas que se conocen por otras fuentes. Cabe citar el caso de la corteza y el látex de la *Antioris africana*, de los que se han extraído glucósidos (toxinas cardíacas) semejantes a los obtenidos a partir de las especies *Digitalis* utilizadas en medicina moderna para el tratamiento de las enfermedades del corazón. La mayoría de las plantas estudiadas contenían sustancias con actividad insignificante o inferior a la de productos conocidos y homologados en la práctica médica contemporánea.

Sin embargo, hay unas cuantas sustancias que la medicina moderna suele emplear de manera distinta a la tradicional. Un ejemplo notable es la fisostigma, extraída del *esere* (denominación africana del haba del Calabar o *Phisostigma venenosum*), alcaloide utilizado hoy en oftalmología y que antaño se utilizaba para los llamados «juicios por ordalía».

Uno de los factores que hacen importantes los estudios sobre extractos de plantas medicinales africanas estriba en que, con frecuencia, las sustancias naturales de acción biológica inducen a los químicos a sintetizar esos compuestos para obtenerlos más fácilmente que a partir de las plantas y a buscar derivados del fármaco esencial dotados de propiedades medicinales superiores a las de los productos naturales.

En Ibadan (Nigeria) hemos practicado investigaciones de ese tipo. Así, de las raíces del árbol *Fagara xanthoxyloides*, utilizadas en medicina tradicional, y también en forma de palitos de mascar que, fijados a un cepillo, servían para limpiarse los dientes, obtuvimos diversos productos naturales, entre ellos cantidades apreciables de xantoxilina. La xantoxilina se sacaba antes de la



Fotos © A. D. Pasquale, Universidad de Mesina, Italia

Foto Georges Violon © Rapho, Paris

► madera de este árbol. Habiendo oído hablar de la actividad antimicrobiana y antidrepanocítica* de extractos acuosos crudos de sus raíces, tuvimos la idea de efectuar valoraciones biológicas sobre compuestos puros que previamente habíamos segregado de aquéllas.

En una valoración preliminar efectuada en el hospital del University College de Ibadan, la xantoxilina reveló cierta actividad antidrepanocítica. Para reforzarla, introdujimos ciertas modificaciones en la estructura del compuesto, facilitándonos el trabajo la circunstancia de que podía extraerse la sustancia en abundancia de las raíces de la planta. Entre los productos modificados, nos pareció que el más interesante era el ácido ADB. Minuciosos estudios biológicos realizados en el Sickie Cell Center (Centro para el tratamiento de la drepanocitemia) del Hospital de Harlem, Nueva York, mostraron que este compuesto es un agen-

* La drepanocitemia priva a los glóbulos rojos de la sangre de su capacidad para transportar el oxígeno y origina su destrucción por disolución de las células

te antidrepanocítico muy activo. Numerosas virtudes del ADB, entre ellas la carencia de toxicidad aguda y la no interferencia con el flujo de oxígeno, lo hacen superior a la mayoría de los agentes antidrepanocíticos conocidos y sugieren que puede ser un buen medio terapéutico contra la anemia drepanocítica.

Otro enfoque prometedor para el estudio de los extractos de plantas medicinales africanas radica en la posibilidad de aislar cantidades suficientes de determinados compuestos que, aunque por sí mismos no sean medicinalmente activos, proporcionen materia prima para la elaboración por síntesis de fármacos ya conocidos y aceptados. La mayoría de los medicamentos esteroides, extensa e importante categoría que abarca toda una gama de utilidades de carácter terapéutico y de otro tipo (por ejemplo, como anticonceptivos orales), suelen elaborarse a partir de la diosgenina, saponina vegetal procedente de un árbol mexicano de la familia de las combretáceas que la contiene en abundan-

SIGUE EN LA PAG. 42

El perfeccionamiento del microscopio electrónico —mediante el cual se obtienen imágenes tridimensionales de la estructura superficial de las células y tejidos vegetales— ha permitido a los investigadores estudiar los lugares de la planta en que se desarrollan las actividades bioquímicas. A la izquierda, un magnífico ejemplar de *Digitalis purpurea*. Las otras dos fotos muestran la cara superior de una hoja de esa planta, vista a través de un microscopio electrónico: el vello protector y las fibras glandulares de la hoja aparecen aquí ampliadas unas mil veces. La digital común, de flores purpúreas, se cultiva comercialmente como fuente de la digitalina, medicamento cardíaco de uso frecuente.

La Unesco y la química básica de los productos naturales

DETRÁS de mesas llenas de probetas y retortas o junto a encerados o pizarrones cubiertos de símbolos y fórmulas aparentemente ininteligibles, los científicos dedicados a la química básica de los productos naturales están escribiendo en silencio una nueva página de la historia social y económica, y de la historia científica, de la humanidad.

La investigación en un sector específico de esa ciencia, a saber la química básica de las plantas medicinales, resulta de particular interés y ha alcanzado ya éxitos notables. La elaboración de los compuestos en que se basa la píldora anticonceptiva, por ejemplo, ha sido el detonador de una revolución quimioterapéutica, demográfica y social. Por su parte, la producción de nuevos plaguicidas, tan potentes como el DDT pero sin los nocivos efectos colaterales de éste, ofrece una esperanza mayor de contener algunas enfermedades humanas muy difundidas y de reducir las pérdidas de cosechas debidas a las plagas.

Un hecho de especial interés en las investigaciones de química básica de las plantas medicinales es que hoy es relativamente corto el tiempo que transcurre entre la investigación pura y las aplicaciones prácticas. Además, se trata de una esfera de actividad que brinda posibilidades virtualmente ilimitadas de realizar un trabajo original con un alto rendimiento económico y a la cual tienen acceso personas de muy variadas aptitudes y de diversa formación. En efecto, algunos proyectos de considerable valor educativo pueden llevarse a cabo incluso a nivel de la enseñanza secundaria o superior. De ahí que para muchos países en desarrollo esta rama de la investigación científica sea un campo particularmente fértil para la promoción del crecimiento.

Teniendo en cuenta todos esos factores, la Unesco ha creado en el sudeste asiático una red regional para el fomento de la investigación química de los productos

naturales, en la que participan instituciones científicas de once Estados Miembros.

Ese organismo se basa en los principios del esfuerzo propio y de la cooperación, utiliza los recursos e instalaciones existentes y proporciona una estructura organizativa que permite a cada institución participante contribuir al máximo al esfuerzo común y obtener la asistencia de los científicos de los demás países. Su propósito es estimular el desarrollo de la investigación relacionada directamente con las necesidades de la región, determinadas en cada caso por los químicos locales.

Gracias a ello se hace una utilización racional de los fondos sumamente limitados de que se dispone, provenientes principalmente de los propios países participantes (en su mayor parte países en desarrollo), de una generosa donación anual de 50.000 dólares que hace el gobierno del Japón y del presupuesto regular de la Unesco.

La red regional está dirigida por una junta coordinadora integrada por un químico de cada Estado Miembro participante. Entre sus principales actividades figuran la organización en las universidades locales de cursos de formación de jóvenes químicos en técnicas de información e interpretación de datos, la realización de seminarios tanto a nivel nacional como regional, el establecimiento de programas de intercambio que permiten a las instituciones invitar a químicos eminentes a que colaboren en sus programas de investigación y a los jóvenes investigadores trasladarse mediante becas de corta duración a otras instituciones para completar su formación, programas de investigaciones conjuntas en que generalmente participan equipos pertenecientes a tres o más instituciones, etc. La junta coordinadora publica un boletín regional, *Chemistry*, que aparece tres veces por año y que actualmente cuenta con lectores en setenta y un países de dentro y fuera de la región.

La medicina tibetana

por Lidia Jundanova

Texto y fotos © copyright.
Prohibida la reproducción.

LA medicina tibetana, ampliamente practicada en gran número de países del sudeste asiático desde hace dos o tres mil años, era en realidad una síntesis de la medicina tradicional de Tibet, India, China, Mongolia y otros países.

La concepción tibetana de la medicina se basaba en la noción de integridad o totalidad del organismo, y el tratamiento médico—una combinación de drogas de origen animal, vegetal y mineral—estaba destinado a todo el cuerpo y no a curar una parte de él.

Entre los numerosos tratados y manuales de medicina tibetana destaca como la obra más autorizada y el manual más completo el *Rgyud-bzhi* (literalmente, "los cuatro principios"). Se cree generalmente que fue escrito en sánscrito en el siglo V antes de la era cristiana y traducido al tibetano por Biro-tzan hacia el año 820. El manuscrito original se perdió hace mucho tiempo.

El *Rgyud-bzhi* consta de cuatro tomos: I) "Principios básicos", en que figuran el plan general de la obra y una introducción a la medicina tibetana en seis capítulos; II) "Fundamentos teóricos", en que se desarrolla la teoría de la medicina tibetana en 31 capítulos; III) "Fundamentos del arte médico", que abarca la patología general y las prescripciones prácticas, en 92 capítulos; IV) "Principios complementarios", en que se da una información adicional sobre métodos de diagnóstico y tratamiento en 27 capítulos.

Hacia fines del siglo XVII un médico tibetano de alto rango escribió el *Vaiduria-onbo*, una obra de 1.283 páginas en que se comenta cada uno de los 156 capítulos del *Rgyud-bzhi*. Ilustra dichos comentarios un Atlas de la medicina indo-tibetana formado por 77 planchas en color que contenían un total de más de diez mil ilustraciones independientes (véanse la portada y las páginas 22, 23 y 24 en color del presente número de *El Correo de la Unesco*).

El Atlas, compilado en el monasterio de Serkog-Manba, en el noreste del Tibet, fue adquirido por un médico de Buriato que allí había ido a estudiar medicina. Actualmente se conserva en el Museo Etnográfico de Ulán Udé, capital de la República Socialista Soviética Autónoma de Buriato.

Solamente 12 de las 77 planchas, entre ellas la que se reproduce en la página 24, han sido publicadas antes; las que ilustran nuestra portada y las páginas centrales en color se publican por primera vez.

Los médicos tibetanos siguen empleando muchos métodos y remedios transmitidos desde tiempos remotos; sus drogas están siendo analizadas hoy científicamente en la India y en algunos países de Europa. Por su parte, la sección tibetana de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética ha creado un departamento especial en el cual se están sometiendo a pruebas experimentales de laboratorio los componentes biológicamente activos de esas drogas.

LIDIA JUNDANOVA, soviética, dirige, en el Departamento de Buriato de la Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de la URSS, un grupo encargado de estudiar las sustancias biológicamente activas utilizadas en la medicina indo-tibetana. Es médico y ha escrito unas sesenta obras, entre ellas una importante monografía sobre medicina tibetana.

PAGINAS EN COLOR

Página de la derecha

En la Edad Media, gracias al pensamiento científico musulmán, hizo considerables progresos la botánica, especialmente el estudio de las plantas medicinales. Por ejemplo, el *Libro de las plantas* de Dinawari, compuesto en el siglo IX y formado por seis volúmenes, no se conforma con enumerar las propiedades curativas de los simples, sino que aborda también el estudio de las plantas desde un punto de vista filosófico e histórico. En sus obras farmacológicas, Avicena trata de las plantas medicinales. Por su parte, la *Farmacopea* de El Biruni enumera 850 medicamentos de diverso origen, dando sus nombres en las distintas lenguas. La primera obra árabe sobre los medicamentos naturales es de Masarjis y precede en un siglo a la traducción árabe de la *Materia médica*, el famoso tratado de Dioscóridas. La foto en color de la derecha muestra una página de una edición persa de ese tratado (siglo XV), que se conserva en la biblioteca de Topkapi, en Estambul (Turquía). Arriba, a la derecha, puede leerse una fórmula para preparar un remedio extraído de diversas plantas acuáticas como el papiro. El resto del texto describe la preparación de unos polvos destinados a combatir las afecciones del hígado, las enfermedades del bazo y las perturbaciones de la menstruación.

Foto Roland Michaud © Rapho, París

Páginas centrales

Planchas en color del Atlas de medicina indo-tibetana que ilustraba el *Vaiduria-onbo* — extenso comentario del más célebre y completo manual de medicina tibetana, el *Rgyud-bzhi*. Página 22: plancha n° 24 del Atlas, con ilustraciones del capítulo 20 del *Rgyud-bzhi*, sobre "Remedios y plantas oficiales". Página 23: a la izquierda, un detalle de la plancha n° 24; a la derecha y abajo detalles de la plancha n° 30 que ilustran algunos remedios señalados en el mismo capítulo. Aunque los dos primeros tomos del *Rgyud-bzhi* se tradujeron al ruso a comienzos de este siglo, no existe versión del texto completo en ninguna lengua europea. Actualmente, un grupo de orientalistas, historiadores, médicos y farmacéuticos están preparando, en Ulán Udé, una traducción más fiel del manual; tarea ésta que muchos pasajes crípticos del texto — expresados con números o en forma de alegorías — hacen más difícil.

Fotos © Shumakov, edición rusa de *El Correo de la Unesco*, Moscú — Departamento de Buriato de la Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de la URSS





ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ १ ॥ ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ १ ॥ ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ १ ॥ ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ १ ॥

China : un herbolario de más de 5.000 especies

por Wei Wen

Página en color

Esta plancha, al igual que las que se reproducen en la portada y en las páginas centrales, está tomada del Atlas de medicina indo-tibetana. En ella figuran diversas sustancias medicinales, de origen mineral y vegetal, mencionadas en el capítulo 20 del célebre manual de medicina tibetana *Rgyud-bzhi*: piedras preciosas (pulverizadas), sales minerales, plantas y frutos y hojas de árboles. El original de esta ilustración se conserva en el Instituto de Medicina Tibetana de Lhasa (República Popular de China).

Foto © China, Revista ilustrada, Pekín

LA medicina tradicional forma parte del patrimonio cultural de China. Ya en la época de los Estados Guerreros (475-221 a.C.).

Los rudimentos de la medicina vegetal empezaron a cobrar forma como rama independiente de las ciencias medicas chinas. Con el transcurso del tiempo se descubrió un número cada vez mayor de hierbas medicinales y se enriqueció la experiencia en relación con su empleo contra las enfermedades.

Los departamentos sanitarios oficiales han desplegado grandes esfuerzos para desarrollar y divulgar la escuela tradicional de medicina, paralelamente a la occidental. En definitiva, se trata de crear una nueva ciencia médica integrada basada en una síntesis de las dos escuelas.

Hasta la fecha, se han catalogado en China más de 5.000 variedades de hierbas medicinales, en comparación con unas 2.000 antes de la fundación de la República Popular. El pueblo ha aportado gran número de plantas eficaces y de modalidades de aplicación de las mismas. Algunas de ellas son más eficaces que ciertos medicamentos occidentales.

En China se ha extraído de una hierba medicinal un nuevo medicamento contra el paludismo que se muestra eficaz en un ciento por ciento de los casos. Se trata de otro gran progreso después del descubrimiento de la cloroquina, que en todo el mundo se considera como el medicamento más eficaz contra el paludismo.

El nuevo medicamento — *Ching Hao Su* — es una substancia antipalúdica obtenida mediante métodos científicos a partir de un ajeno opiáceo. Según los antiguos documentos médicos chinos, esta planta se utilizaba ya para combatir el paludismo hace más de mil años.

Las investigaciones corrieron primero a cargo del Instituto de Materia Médica de la

Academia de Medicina China Tradicional, cuyos especialistas extrajeron el *Ching Hao Su* en 1972. Más tarde se sumaron a esta labor varias decenas de organizaciones científicas. Se efectuaron ensayos clínicos y experimentos de farmacología química en relación con el preparado medicamentoso, se estudiaron los procedimientos de producción y se hizo un inventario de las hierbas disponibles. De este modo se pudo determinar la eficacia clínica y la estructura química del medicamento. Debido a su estructura química cristalina, que es totalmente distinta de la de los medicamentos conocidos contra el paludismo que se utilizan en el mundo, el *Ching Hao Su* ha resultado un descubrimiento radicalmente nuevo.

Este medicamento puede administrarse por vía oral o en inyecciones intramusculares. Pero, aunque es muy eficaz, tiene un fallo : no impide las recaídas a corto plazo. De todos modos, se está procurando subsanar este fallo.

China dedica sobre todo sus esfuerzos a las hierbas que permitan la prevención y el tratamiento de las enfermedades corrientes y crónicas. La bronquitis crónica es un buen ejemplo. Su frecuencia en ciertos lugares del norte de China es de un 3 a un 5 por ciento. Desde 1971, el gobierno ha organizado giras de 290.000 especialistas médicos, que se trasladan al campo, a las fábricas y a las minas para estudiar los métodos de prevención y tratamiento de esta enfermedad. Al mismo tiempo que los "médicos descalzos" rurales, han estudiado la frecuencia de la enfermedad y reunido unos cien medicamentos eficaces, varios de los cuales — el Muching y otros nueve — están siendo introducidos en todo el país. Se han elaborado decenas de compuestos.

Según los informes clínicos de los últimos años, el Muching (*Vitex negundo var. cannabifolia*) ha resultado muy eficaz en el 60 por ciento de los 2.000 bronquíticos crónicos tratados. Los ensayos de laboratorio demuestran que esta hierba sirve para eliminar las flemas. Estimula las reacciones

WEI WEN, chino, especialista en información médica escribe para la Agencia China Nueva de Pekín.

Herboristería china

En la medicina tradicional china, hoy tan conocida en todo el mundo gracias a la acupuntura, el empleo de plantas medicinales data de tiempos muy remotos. Y ese antiquísimo patrimonio se sigue utilizando y desarrollando en nuestros días, combinado con la medicina de tipo occidental, con el consiguiente provecho para la economía y la salud del país. De la variedad de los remedios vegetales chinos da una idea la foto de la página siguiente: una tienda o farmacia con múltiples cajones y recipientes llenos de hierbas. Arriba, un grupo de cultivadores y de "médicos descalzos" se dedican a secar diversas plantas medicinales en Huangshan, provincia de Ankwai. A la derecha, unos farmacéuticos de Pekín preparan las mezclas de hierbas medicinales prescritas.

Foto © H. Said, Karachi, Paquistán



Foto OMS, Ginebra

del cuerpo, fomenta las funciones adrenocorticales y actúa como antihistamínico o sedante.

Los trabajos realizados a propósito del Muching son buen ejemplo del modo de armonizar las técnicas occidentales y la medicina tradicional. El empleo del Muching tiene muchos siglos de antigüedad, pero las obras farmacológicas del pasado solamente se referían a la fruta y a las raíces de la planta como elemento eficaz en el tratamiento de la bronquitis crónica. No se han encontrado fuentes anteriores que se refieran a la utilidad de las hojas.

Ahora bien, los análisis químicos modernos muestran que la calidad medicinal de la fruta se debe al contenido de aceites volátiles de su cáliz y que las hojas contienen de cuatro a seis veces más aceite volátil que la fruta. Este importante descubrimiento ha abierto muchas posibilidades para la extracción de aceite a partir del Muching, ejemplo muy oportuno para demostrar que queda todavía mucho por aprender de la experiencia de la medicina china tradicional

y, por otro lado, que es preciso incrementar la eficacia de la medicina tradicional aplicando métodos científicos modernos.

Un medicamento vegetal chino — la *Salvia miltiorrhiza* — se utiliza actualmente para tratar las enfermedades de la arteria coronaria, que es otra enfermedad muy corriente. En la antigüedad constaba ya la eficacia de esta medicina para "suprimir la estasis, al activar la circulación de la sangre". Se han elaborado soluciones de esta planta para emplearlas en forma de inyecciones contra la angina de pecho y se han conseguido resultados eficaces en el 87 por ciento de los casos.

Las pruebas de laboratorio indican que los pacientes que han recibido inyecciones de *Salvia miltiorrhiza* para tratar la enfermedad coronaria experimentan un fuerte aumento de la circulación de la sangre. Las pruebas hemorreológicas demuestran que el tratamiento con este medicamento reduce la viscosidad de toda la sangre. Se acelera además el flujo electroforético de los glóbulos rojos, que llegan a un nivel normal

en ciertos casos. También se ha comprobado que este medicamento disuelve los coágulos de los cuerpos rojos intercelulares.

Se han descubierto varias hierbas eficaces para tratar las quemaduras, la hipertensión e incluso el cáncer. Son abundantes y baratas, pero sus efectos son lentos. Un hospital dependiente de la Facultad de Medicina de Shansi ha tratado eficazmente desde 1958 más de 800 casos de embarazo extrauterino con hierbas medicinales. En el 90 por ciento de ellos no hubo que recurrir a la cirugía, y los estudios farmacológicos han puesto de manifiesto que las diversas decocciones de hierbas medicinales utilizadas sirven para contener las hemorragias, mejorar la circulación y acelerar la desaparición de la masa de coágulos en la sangre.

Otro tema de investigación para los especialistas médicos chinos es la obtención de anticonceptivos más seguros, más eficaces y más cómodos, tanto para los hombres como para las mujeres, recurriendo a las hierbas medicinales. (Véase el art. de la pag. 33).



Foto E. Reber-Lleras, OMS, Ginebra

Se está realizando un estudio polifacético de las hierbas medicinales en relación con el desarrollo de las actividades médicas y sanitarias en las zonas rurales. Entre otras cosas, se va a hacer un inventario adicional de estos recursos, y se va a intentar la domesticación de las hierbas silvestres y la mejora de los preparados farmacéuticos.

Se ha conseguido ya cultivar con éxito la *Gastrodia elata*, muy poco común pero muy necesaria, que se viene utilizando desde hace 2.000 años para tratar los vértigos, el dolor de cabeza y el coma infantil. Gracias a las investigaciones realizadas en los doce años últimos, y contando con la ayuda coordinada de otras varias organizaciones, el Instituto de Medicina de la Academia China de Ciencias Médicas conoce ya las modalidades de crecimiento y reproducción de la planta y el método de cultivo de la misma. Numerosas brigadas de producción agrícola cultivan en sus propias parcelas hierbas medicinales de diversas variedades.

W. Wen

El árbol de la foto, con su fruto en el recuadro, es el *Cephalotaxus Hainanensis* Li, que crece en la isla de Hainan, en el sur de China. De la corteza de este gran árbol de hoja perenne se han aislado diversas sustancias, entre ellas una —la hainanelolida— cuya actividad anticancerosa, particularmente en las leucemias, han demostrado recientemente los científicos chinos.



Foto Roland Michaud © Rapho, París

Esta miniatura china del siglo XIX representa al célebre botánico chino Han Kang (siglo II d.C.). El texto caligráfico reza: "Los nobles engalanados le imploran en vano; solitario, se pasea feliz por la montaña de las nubes". Con lo que se quiere significar que el gran botánico, ajeno a las pompas y glorias del mundo, se consagraba exclusivamente a su afanosa búsqueda de nuevas plantas.

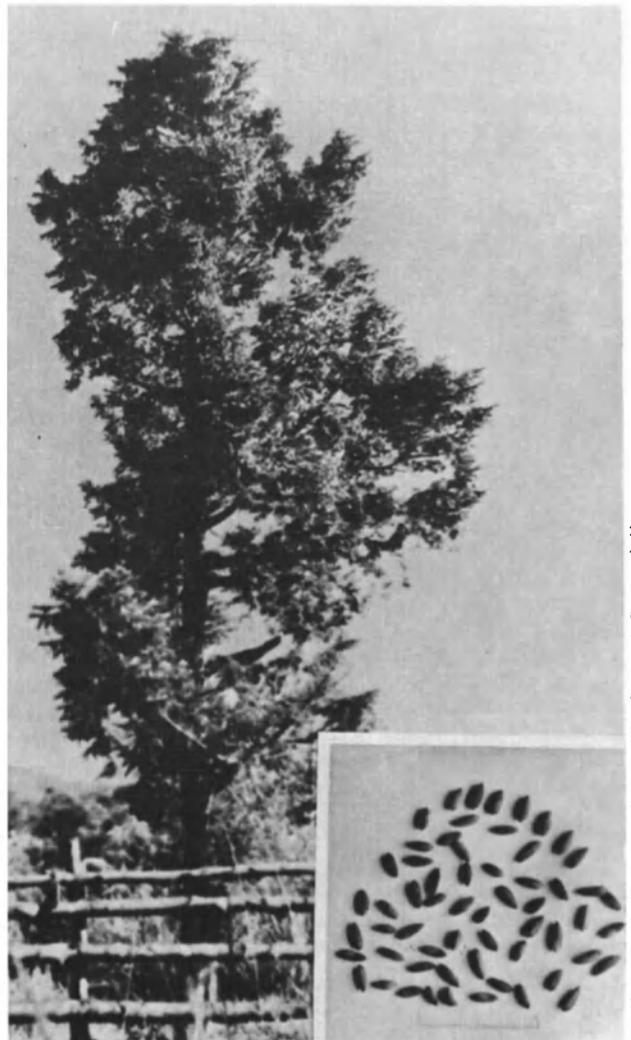


Foto (C) Delegación Permanente de la República Popular de China en la Unesco

Nepal : medicina vegetal del Himalaya



Fotos J F. Dobremez © Universidad Científica
y Médica de Grenoble, Francia

5

Una de las más antiguas medicinas herbarias del mundo es sin duda alguna la de Nepal. Ya en el Rigveda, poema indio escrito alrededor de 1600 a.C., se menciona el empleo de plantas medicinales del Himalaya. Ello se explica por la riqueza que en este punto ofrece el país. Nepal se halla situado en el corazón de la cordillera himalaya, con altitudes que van desde los 50 metros hasta más de 8.000. De ahí la gran variedad de climas (tropical, subtropical, templado, alpino, estepario...) y, consiguientemente, de tipos de vegetación. Hoy se calcula que existen más de 500 plantas medicinales en Nepal, que representan más del 3% de las exportaciones del país y que el gobierno se esfuerza por estudiar, clasificar, fomentar su producción, acondicionamiento y

exportación, etc. He aquí algunos aspectos de tan importante sector de la economía nacional: 1) En cuanto se recolectan, las raíces y rizomas de la *Picrorhiza scrophulariaeflora*, utilizada como sedativo y contra las bronquitis crónicas, se ponen a secar. 2) Un recolector de *Picrorhiza* prepara su carga para descenderla de las alturas del Himalaya a los valles del país. 3) Dos campesinos con su carga de *Achyranthes Aspera*, planta purgativa y diurética, llegan al mercado de Katmandú, capital de Nepal. 4) Prensa para moler los granos de mostaza; el aceite de esta planta subtropical no sólo tiene propiedades alimentarias sino también curativas. 5) Un curandero vende sus plantas medicinales en Katmandú.



Foto Gerard Munschy © Jacana, París

Los corales, las medusas y las anémonas de mar figuran entre las 9.000 especies que forman el grupo de invertebrados acuáticos conocidos con el nombre genérico de *Cnidaria*. Muchos de ellos viven en estrecha asociación con algunos tipos de algas, y ciertas sustancias que aparentemente se extraen de los corales, por ejemplo, para una posible utilización médica, pueden provenir en realidad de las algas que viven en simbiosis con ellos. En la foto, un coral blando de la familia de los *Cnidaria alcyonaria*.

La inagotable farmacia del mar

por Mario Piatelli

MARIO PIATELLI, italiano, es profesor de química orgánica de la Universidad de Catania (Italia). Es autor de cerca de cien publicaciones científicas. Sus investigaciones se han orientado principalmente hacia la química y la bioquímica de las sustancias naturales, y desde hace algunos años se ocupa sobre todo de compuestos de origen marino.

LA abundancia de fármacos derivados de organismos terrestres (sobre todo las plantas superiores y los microorganismos) contrasta radicalmente con la escasez de los que proceden de organismos marinos.

Esta situación ha evolucionado rápidamente, y hoy nos consta que los mares y los océanos, que cubren los dos tercios de la superficie terrestre y en los que viven unas quinientas mil especies de plantas, entre ellas veinte mil algas, constituyen una reserva inmensa y casi intacta de nuevos

productos naturales biológicamente activos y potencialmente útiles. Es también razonable pensar que, por el hecho de estar adaptados a un ambiente totalmente diverso del de las especies terrestres, los organismos marinos hayan producido diferentes metabolitos secundarios (compuestos naturales que no tienen una difusión universal en las especies vivas).

Los resultados obtenidos hasta la fecha confirman esta previsión, y se ha aislado un número verdaderamente notable de compuestos que tienen una estructura insólita. ▶

La mayor parte de los trabajos más recientes se refieren a productos elaborados por organismos sedentarios y relativamente primitivos desde el punto de vista de la evolución que parecen tener una mayor potencialidad biosintética, es decir, los invertebrados (en particular, las esponjas, las gorgonáceas, los alcionarios) y las algas.

El conocimiento de los beneficios biomédicos que pueden obtenerse gracias a las algas no es, desde luego, nuevo. Ya en la antigua farmacopea china se recomendaba su empleo para curar muchas enfermedades, desde el cáncer hasta la hidropesía y los trastornos menstruales. Las pócimas populares que estaban en boga en los siglos pasados, y que en ciertos casos se emplean todavía hoy, recurrían a la eficaz terapéutica de las algas marinas.

Por ejemplo, la *Rhodymenia palmata* se viene utilizando desde el siglo XVIII en Inglaterra, donde recibe el nombre de "dulce", como estimulante de la exudación; el *Alsidium helminthocorton* ("almizcle de Córcega"), la *Corallina officinalis* y la *Digenea simplex* se emplean en muchos países como eficaces vermífugos; el *Sargassum linifolium* se utiliza en la India para los trastornos de la vejiga, y el *Sargassum bacciferum* en América del Sur como remedio contra las enfermedades renales y el bocio.

La idea de utilizar las algas con fines terapéuticos es muy antigua; lo nuevo es el modo de explorar estas formas de vida marina con la ayuda de los modernos medios de investigación, que a menudo son extraordinariamente complejos (y onerosos).

Se han examinado varios miles de especies marinas desde el punto de vista de la existencia en ellas de posibles agentes de lucha contra el cáncer. Estos estudios han puesto de manifiesto una amplia distribución de productos naturales citotóxicos, con una frecuencia media que es en general superior al 10 por ciento, con la salvedad de las algas, en las cuales la frecuencia es inferior al 3 por ciento y, por consiguiente, equiparable a la que se observa en las plantas terrestres. Así pues, no cabe considerar que las algas constituyan sustancias muy idóneas para la búsqueda de sustancias que puedan utilizarse en la terapéutica del cáncer.

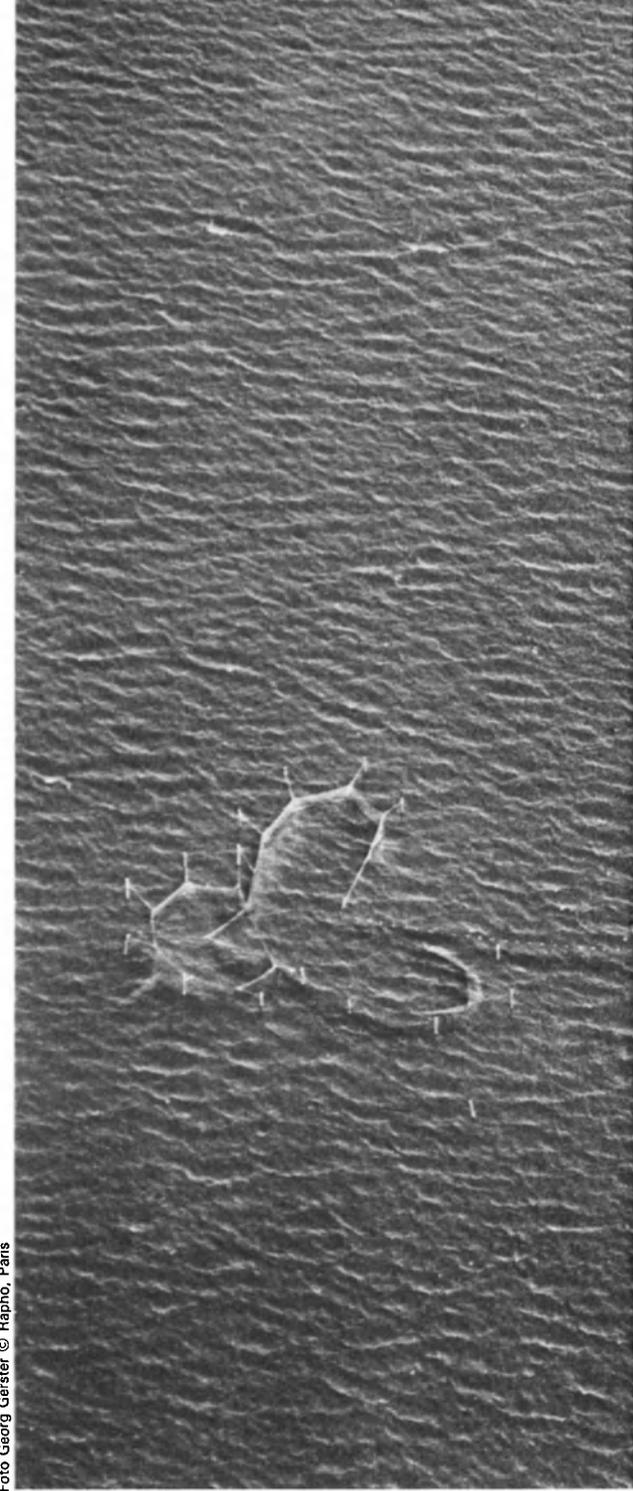
Las perspectivas son mejores en el caso de los antibióticos, aunque hasta ahora sólo se utilice clínicamente un único compuesto de origen marino. Se trata de la cefalosporina aislada en un hongo (*Cephalosporium acremonium*) que se recoge cerca de un colector de aguas residuales a lo largo de la costa de Cerdeña; su estructura es muy parecida a la de la penicilina y permite combatir una amplia gama de bacterias, incluidas las que son penicilino-resistentes.

Aparte de este caso, en el cual se ha llegado ya a la aplicación práctica, se dispone de muchos datos sobre la acción antibiótica de la flora marina, en particular con respecto a las especies de algas rojas, pardas y verdes. El porcentaje de especies que tienen efectos de este tipo (bactericidas, fungicidas y alguicidas) es bastante alto y probablemente superior al 10 por ciento.

Con respecto a otros tipos de actividad biodinámica, cabe recordar la ya citada acción antihelmíntica o vermífuga de ciertas

Los océanos cubren el setenta por ciento, aproximadamente, de la superficie del planeta. Se los ha llamado "el espacio interior" y "la última frontera inexplorada", expresiones éstas que, entre otras, evocan la inmensidad de los recursos que potencialmente contienen. Los peces han constituido desde tiempo inmemorial una importante fuente de alimentos y hoy día los científicos están estudiando la vegetación marina como una posible fuente de nuevos compuestos medicinales. En la foto, garlitos para la pesca con nasa frente a la costa de Sjaelland, en Dinamarca.

Foto Georg Gerster © Rapho, París



algas rojas. Investigadores japoneses han aislado en una de ellas (*Digenea simplex*) un aminoácido cíclico (ácido caínico), que ha resultado clínicamente útil para el tratamiento de la ascarirosis, sin efectos secundarios. También el ácido domoico, que está estructuralmente relacionado con el caínico y que se obtiene a partir de otra alga roja (*Chondria armata*), tiene notables propiedades antihelmínticas.

Otra acción farmacológica potencialmente útil es la de los esteroides de las algas marinas, que pueden reducir el nivel del colesterol en la sangre (acción hipocolésterolemica) o la hipotensiva de un aminoácido básico llamado laminina, que se puede obtener a partir de numerosas algas pardas.

Ha habido muchos trabajos recientes dedicados al estudio farmacológico de los polisacáridos obtenidos a base de las algas.

Los compuestos más corrientes de esta clase, cuya estructura se deriva de la unión de muchas moléculas de azúcares simples, son el agar (que se obtiene a partir del *Gelidium*, la *Gracilaria* y otros géneros de alga roja), la carragenina (que producen también unas algas rojas), la laminarina y los alginatos (que se obtienen una y otros de algas pardas del género *Laminaria*).

Estos compuestos, que tienen grandes y amplias aplicaciones en otros campos además del farmacológico —el agar, por ejemplo, se utiliza ampliamente en bacteriología para preparar caldos de cultivo, y los alginatos en el sector alimentario— tienen notables propiedades biomédicas. El agar y la carragenina, al igual que la laminarina después de una reacción química que la convierte en el sulfato correspondiente, tienen efectos anticoagulantes.



Estos polisacáridos surten asimismo efectos antipépticos y contra las úlceras; en la mayoría de los casos de úlcera, el suministro por vía oral de carragenina ha demostrado ser una terapéutica muy interesante. Por vía intravenosa, la carragenina y el sulfato de laminarina reducen el contenido de lípidos en la sangre e impiden el desarrollo de la aterosclerosis. Los alginatos y la carragenina suministrados por vía oral inhiben la absorción de colesterol en el intestino y, por consiguiente, tienen una acción hipocolesterolémica.

También los polisacáridos de las algas han demostrado su eficacia como factor inhibidor de muchos virus. El hecho de que el ácido algínico forme sales con iones metálicos permite utilizarlo como agente protector en las intoxicaciones de radioestrónio: la absorción y la fijación en los tejidos

humanos de este elemento, que es uno de los principales responsables de los daños provocados por las lluvias radiactivas, se combate eficazmente gracias a la presencia en el aparato intestinal de ácido algínico, el cual forma con el metal radiactivo un alginato insoluble que se elimina con las heces fecales.

El estudio farmacológico de las algas no puede limitarse al examen de los compuestos utilizables en la terapéutica de las enfermedades, sino que debe abarcar también las toxinas que producen algunas de ellas, en particular los dinoflagelados. Estas toxinas, cuya acción es muy intensa (la saxitoxina, elaborada por la *Gonyaulax catenella*, es uno de los venenos más letales que se conocen), se acumulan a veces en organismos comestibles como los mítulos o mejillones y otros moluscos bivalvos, crustáceos y peces, con la consiguiente peligrosa

intoxicación de quienes los consumen. Es evidente que un mejor conocimiento de los efectos farmacológicos de estas sustancias puede traer consigo un tratamiento más eficaz de las intoxicaciones que producen. Además, la estructura de esas toxinas puede constituir un útil modelo para producir mediante síntesis química compuestos análogos que conservan algunas de sus propiedades farmacológicas (la saxitoxina, por ejemplo, tiene fuertes efectos hipotensores), pero no su gran toxicidad.

Esta exposición, rápida y forzosamente incompleta, del estado actual de las investigaciones sobre las sustancias biodinámicamente activas que pueden obtenerse a partir de las algas marinas parece poco esperanzador, en particular si se considera que, con miras a la obtención de ulteriores fondos para poder continuar sus propios estudios, el investigador puede sentirse in-

citado a considerar los resultados de las pruebas de actividad biológica con una benevolencia que, en ciertos casos, es desde luego excesiva, y que los escasos resultados clínicamente interesantes son en su mayor parte consecuencia de investigaciones esporádicas y no muy recientes.

Sin embargo, para proceder a una evaluación más correcta hay que tomar en consideración dos aspectos muy importantes. En primer lugar, el esfuerzo relativamente intenso y persistente en este sector de la investigación científica tiene todavía muy pocos años y, como es bien sabido, la creación de un nuevo fármaco requiere, a partir del momento del descubrimiento de sus efectos, un plazo que suele estar comprendido entre tres y diez años.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que solamente un compuesto biológicamente activo, de entre varios miles, consigue superar las severas pruebas de eficacia y de seguridad que se exigen antes de su introducción en la práctica clínica. Por todas estas consideraciones, es razonable pensar que debe llevarse a cabo una labor de investigación intensa y sistemática sobre las sustancias producidas por las algas marinas (o por otros organismos marinos), siendo buenas las perspectivas de llegar a resultados útiles en el próximo decenio.

M. Piatelli

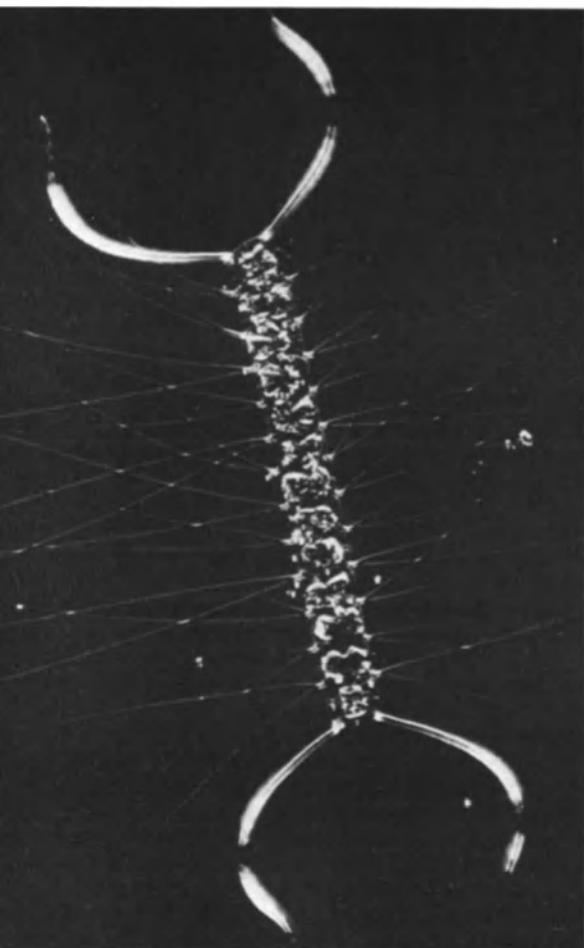
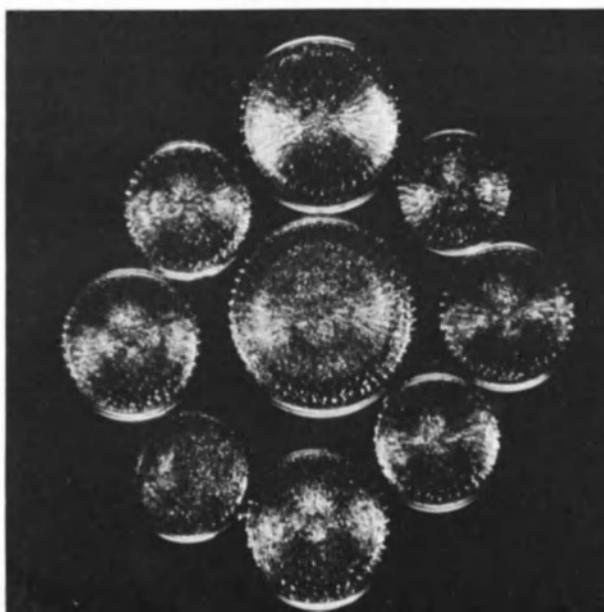
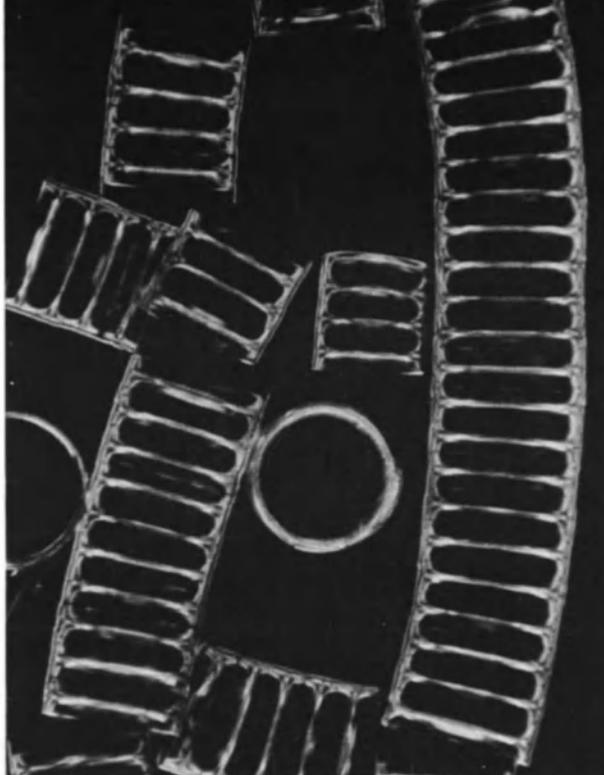


Foto © Claude Carré, Station Marine, Villefranche-sur-Mer, Francia



Las joyas del mar

Con sus formas caprichosas y sus intrincados dibujos geométricos, las diatomeas —microscópicas algas unicelulares existentes en todas las aguas del globo— han sido acertadamente llamadas “las joyas del mar”. Figuran entre los organismos más prolíficos —un litro de agua de mar contiene entre algunos miles y algunos millones de diatomeas— y sirven de alimento a muchas especies marinas. Se dividen en dos órdenes, según su forma y la simetría de sus dibujos: las *Centrales*, redondas, con líneas radiadas, y las *Pennales*, alargadas, con diseños en forma de plumas. Es posible que las diatomeas hayan contribuido a la formación de los yacimientos de petróleo, y una sustancia formada por diatomeas fosilizadas se emplea en la fabricación de filtros y abrasivos, así como de pinturas y barnices. Recientemente se ha descubierto que ciertas diatomeas tienen propiedades antibacterianas y fungicidas.

Fotos Oxford Scientific Films © Panmage, Paris



Foto © Ken Heyman, Nueva York

Si el problema demográfico se plantea prácticamente en todo el mundo, la situación no es la misma de un país a otro, ni aun de continente a continente. Las soluciones no pueden ser tampoco las mismas. Y si es necesario regular la natalidad, esa necesidad no se manifiesta por doquier en el mismo sentido. A este problema candente y universal de la población han venido a hacer una contribución decisiva las plantas medicinales. En efecto, fue a partir de determinadas sustancias de origen vegetal, las sapogeninas y, en particular, la diosgenina, como ha podido obtenerse en abundancia los esteroides capaces tanto de activar y regular la fecundidad femenina como de inhibirla.

Historias de esteroides y dioscóreas

por Pierre Crabbé

HACE unos cuarenta años los químicos descubrieron en plantas de la selva mexicana una materia prima que revolucionó la industria farmacéutica. Esas plantas, de la familia de las dioscóreas, contienen sustancias

químicas muy afines a los esteroides de origen orgánico.

Los esteroides son sustancias naturales y sus derivados ocupan un lugar de importancia en biología, medicina y química.

Existen normalmente en el cuerpo humano y entre ellos se cuentan los tres grupos principales de hormonas sexuales: los andrógenos, los estrógenos y los progestógenos, que regulan el sistema reproductivo, así como las hormonas adrenocorticales. Estas hormonas, llamadas también corticoides debido a que se originan en la

PIERRE CRABBE, belga, es actualmente Presidente del Departamento de Química de la Universidad de Misuri (EUA). Ha enseñado también en Bélgica, Francia y México y es autor de varios libros y artículos científicos. Ha trabajado para la Unesco como consultor de su programa de química de los productos naturales.

▶ pared exterior de la glándulas adrenales, mantienen vivo al ser humano al regular diariamente su metabolismo, esto es el proceso químico mediante el cual las células vivas asimilan las materias primas y transmiten energía al cuerpo. Así, por ejemplo, los corticoides regulan el metabolismo mineral al mantener el adecuado equilibrio entre el sodio, el potasio y el agua del organismo, e intervienen también en el metabolismo, de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Finalmente, los corticoides contribuyen en cierta medida a proteger al individuo de los efectos del estrés.

Los esteroides sintéticos se preparan a partir de extractos de una gran variedad de plantas, se emplean actualmente en el tratamiento de las artritis reumáticas, las alergias, las enfermedades inflamatorias, la esterilidad y diversas cardiopatías y constituyen la base de los modernos anticonceptivos orales.

Cuando en los años 30 comenzaron a conocerse mejor las propiedades y la naturaleza de las hormonas esteroides, las fuentes de donde podían extraerse eran raras y de origen exclusivamente animal.

Es entonces cuando aparece en escena el químico norteamericano Russel Marker, quien, en 1935, emprendió sus investigaciones sobre los esteroides en el Pennsylvania State College. Dedicado a la búsqueda de una fuente abundante y poco costosa de esteroides, concentró su atención en ciertas sustancias de origen vegetal llamadas sapogeninas. Hacia 1940 había elaborado un método eficiente para transformar diversas sapogeninas, entre ellas la diosgenina, en progesterona.

Interesado en la búsqueda de sapogeninas de nuevos tipos y animado por la esperanza de descubrir una fuente viable de diosgenina, Marker organizó una serie de ambiciosos viajes por el sur de los Estados Unidos y por México, y en colaboración con diecisiete botánicos de ambos países reunió más de cuatrocientas especies de plantas con un peso total de 40.000 kilogramos. Cerca de la mitad de esas especies contenían sustancias interesantes para los fines de Marker y, en efecto, se descubrieron doce nuevas sapogeninas.

A comienzos de los años 40, Marker trasladó sus actividades a México. Allí encontró una fuente abundante de diosgenina en una dioscórea conocida localmente con el nombre de "cabeza de negro" (*Dioscorea macrostachya*), una enredadera silvestre de las selvas de los estados de Veracruz y de Chiapas.

En viajes posteriores Marker encontró diferentes tipos de dioscóreas, principalmente en el Estado de Veracruz. En una de sus expediciones, cerca de Tierra Blanca, descubrió la *Dioscorea composita* (llamada barbasco por los nativos) que contenía casi cinco veces más diosgenina que la "cabeza de negro". Durante muchos años fue imposible explotar comercialmente las raíces de barbasco, debido a la falta de un camino que permitiera el fácil acceso a esa región de la selva mexicana. En México se dice que los indios utilizan esas raíces para pescar, ya que las saponinas son nocivas para los peces.

Con la ayuda de algunos colaboradores

mexicanos, Marker logró producir progesterona en cantidad suficiente para influir de manera considerable en el mercado mundial. Tal fue el nacimiento de la fabricación industrial de hormonas esteroides a base de plantas. El barbasco llegó a ser la fuente favorita y desde entonces se han encontrado especies afines de dioscóreas en América Central, América del Sur, China, India y Sudáfrica.

Tras haber descubierto métodos para la producción de progesterona a partir de la diosgenina, la atención de los investigadores se concentró en empresas más ambiciosas, tales como la fabricación de testosterona, de deoxycorticosterona y de dos hormonas femeninas: el estrono y el estradiol.

Posteriores investigaciones realizadas a comienzos de los años 50 en México por Carl Djerassi (actualmente profesor de química en la Universidad de Stanford) y

Más de ochenta millones de mujeres emplean actualmente anticonceptivos orales, pero éstos siguen siendo bastante caros y las mujeres deben ser instruidas en su uso. De ahí la necesidad urgente de obtener un anticonceptivo menos costoso y de acción prolongada. Las investigaciones en este sentido continúan; la Organización Mundial de la Salud, por ejemplo, está llevando a cabo un programa de investigaciones en diez centros distribuidos en todo el mundo en los que se están sintetizando más de doscientos nuevos esteroides con propiedades anticonceptivas a largo plazo.

Científicos de la República Popular de China han observado recientemente la marcada actividad antifecundante de la anordrina y la dinordrina, dos sustancias preparadas a partir de materias primas que se obtienen del *Agave sisalana* y el *Agave americana*. Esas sustancias, cuya actividad antifecundante ha sido confirmada por científicos de Suecia y de los Esta-

Plantas para la natalidad

Arriba, experimento de cultivo de plantas del género *Dioscorea* en América Latina. A partir de estas plantas se obtiene la diosgenina, que transformada en progesterona se utiliza como sustancia inhibidora de la ovulación y, por consiguiente, de la concepción en la mujer. La diosgenina se obtiene en gran cantidad de las raíces del barbasco (abajo), una *Dioscorea* descubierta en las selvas del Estado de Veracruz, en México.



Fotos © Universidad Nacional Autónoma de México

en Oxford por el químico australiano Arthur Birch, abrieron el camino para que Gregory Pincus concibiera una importante aplicación práctica de esos nuevos esteroides y elaborara lo que ha llegado a conocerse como "la píldora" y para que comenzaran las primeras pruebas clínicas.

El valor de todos esos descubrimientos no se limita a la inhibición del proceso reproductivo. El propio Pincus concluye uno de sus informes con las siguientes palabras: "Si nos encontramos a punto de descubrir numerosos métodos para inhibir o interrumpir en sus diversas etapas el proceso reproductivo, ello significa que disponemos también de los medios necesarios para reparar los defectos naturales. La fecundidad y la esterilidad son dos caras de una misma moneda".

dos Unidos, constituyen un nuevo tipo de anticonceptivos cuya principal ventaja es la de que se administran por vía oral una o dos veces al mes, en lugar de las veinte tomas que requiere la píldora ordinaria.

En otra publicación reciente los científicos chinos anuncian que se está experimentando con el gosipol como anticonceptivo masculino oral. El gosipol, que se obtiene a partir del aceite de algodón y que no es un esteroide, comienza a surtir efectos cuatro o cinco semanas después de la administración diaria de las dosis orales. El descubrimiento de esta sustancia, que viene a colocarse a la cabeza de los anticonceptivos masculinos, puede constituir el comienzo de otro interesante capítulo de los descubrimientos científicos.

P. Crabbé

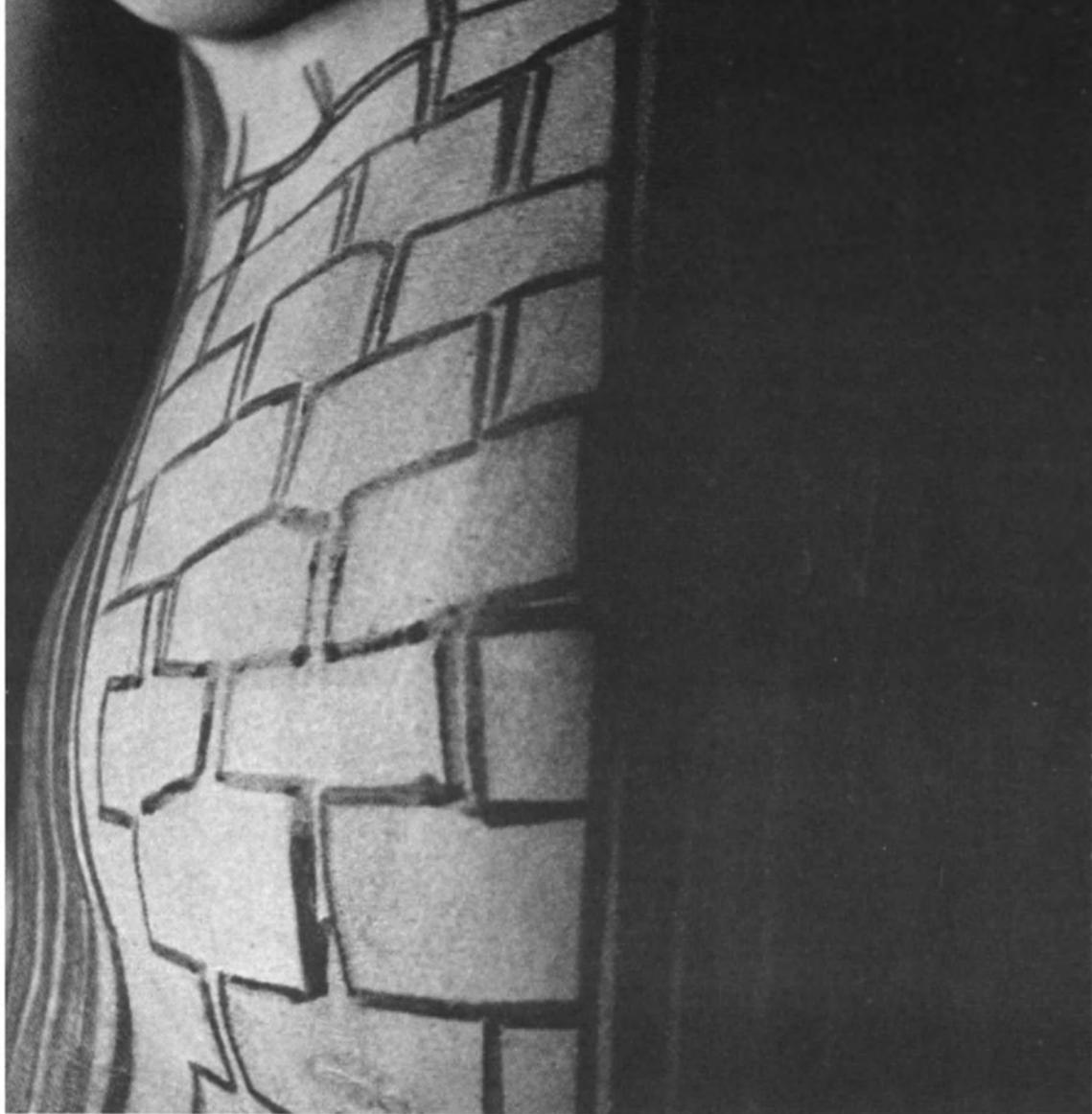


Foto © J. Bazillat, Sao Paulo

Una fina geometría de líneas y franjas negras obtenidas gracias a la genipina, sustancia extraída del árbol llamado genipapo, cubre el vientre de esta india encinta de la tribu amazónica de los Je, en el Brasil. Pero la genipina —y esto lo saben muy bien los indios amazónicos— no tiene sólo utilidad como pigmento decorativo; posee además notorias propiedades bactericidas.

El fabuloso vivero del Brasil

por Otto R. Gottlieb y Walte B. Mors

OTTO R. GOTTLIEB, brasileño de origen checoslovaco, es profesor de química de la Universidad de Sao Paulo, después de haberlo sido en otras universidades brasileñas. Es miembro de la Academia Brasileña de Ciencias. Se ha especializado en química de los productos naturales y en sistemática bioquímica.

WALTER B. MORS, brasileño, ha trabajado como investigador en el Instituto de Química Agrícola y en el Instituto de Tecnología Agrícola y Alimentaria de su país. Enseña en la universidad de Río de Janeiro. Miembro de la Academia Brasileña de Ciencias, es especialista en química de los productos naturales y en botánica económica.

EL Brasil es un emporio vegetal: se calcula que posee unas 120.000 variedades de plantas. Fuentes etnobotánicas indican que los extractos vegetales han tenido mucha importancia en la vida brasileña tanto con fines medicinales como para envenenar flechas de caza. En los últimos años las investigaciones químicas han avanzado notablemente, aunque queda mucho por hacer. Por otro lado, los progresos del hombre moderno y la consiguiente deforestación ponen a numerosas especies en trance de desaparecer. De ahí la necesidad de actuar con la máxima urgencia.

La primera descripción metódica de las

plantas utilizadas con fines medicinales por la población indígena se debe a la expedición científica conducida por Mauricio de Nassau a la parte nordeste del país durante la ocupación holandesa (1630-1654); su médico, Willem Pies, anotó las plantas principales, entre ellas la ipecacuana, el jaborandi y el tabaco.

A la vuelta de 170 años, otra expedición desempeñó un papel decisivo en los albores de las actividades científicas en el Brasil. Invitada a visitar la flamante monarquía independiente por la princesa Leopoldina de Austria, prometida de Pedro I, primer emperador del país, sus miembros más famosos eran el zoólogo Johann Baptist von

Spix y el botánico Karl Friedrich Philipp von Martius, que documentaron exhaustivamente sus minuciosas observaciones sobre la riqueza natural de la nación.

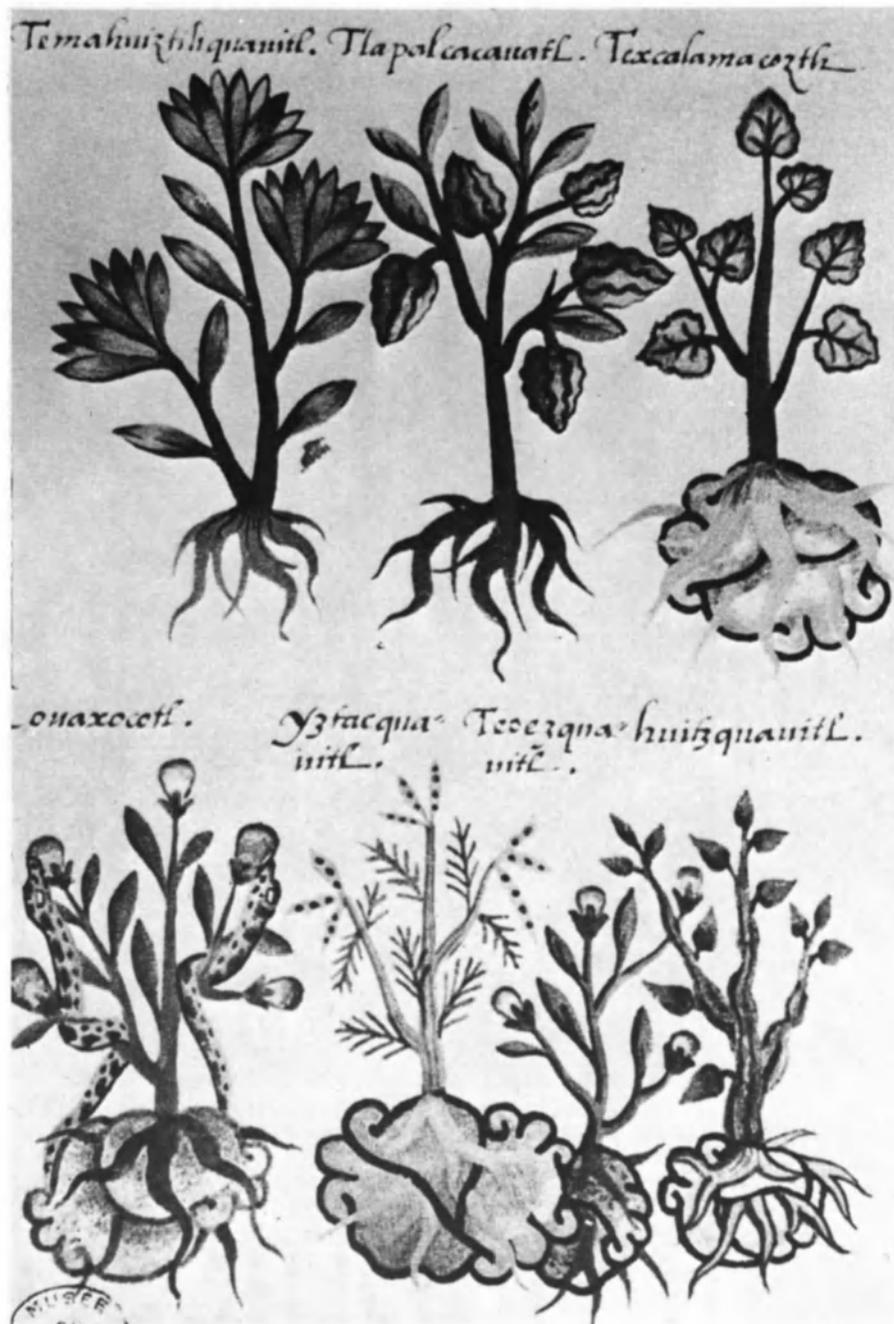
Por instigación de Martius, Theodor Peckolt, oscuro farmacéutico de Silesia, fue al Brasil en 1847. Con tesón y entusiasmo admirables, Peckolt analizó más de 6.000 plantas valiéndose de los métodos asequibles en la época y publicó en más de 150 documentos los resultados de sus estudios. Aunque sus análisis eran necesariamente toscos, contemplados con la óptica actual, las descripciones que dejó de una serie de cuerpos químicos han resistido al rigor de las comprobaciones modernas. Peckolt fue probablemente el primero que, en 1870, aisló, describió y bautizó una variedad nueva de terpenoides, el iridoide, extrayéndolo del principio activo amargo de la corteza de la agoniada, por lo que le dio el nombre de agoniadina. La agoniadina y los compuestos conexos son antimicrobianos y surten algunas veces efectos purgantes. Uno de estos compuestos, la genipina, obtenida en 1960 del árbol llamado genipapo, da una pigmentación negra al contacto con la piel, propiedad utilizada por los indios amazónicos para sus pinturas corporales.

Estas y otras muchas investigaciones sobre compuestos naturales tienen su origen en el uso por los nativos de las plantas en las que se hallaban, las plantas medicinales. Por ejemplo, la emetina se obtiene de la ipecacuana, la pilocarpina del jaborandi, y los alcaloides del curare de diversas loganiáceas y menispermáceas. Todas ellas son fármacos clásicos ampliamente empleados en medicina moderna.

La ipecacuana (*Cephaelis ipacacuanha*, una rubiácea) es una hierbecilla que brota en la maleza de la selva virgen de Matto Grosso. Necesita determinadas condiciones ecológicas, y por ello su cultivo es bastante difícil. La droga se extrae de las raíces, de peculiar aspecto nudoso, y se toma tradicionalmente en polvo o en jarabe, como emético, o bien, en pequeñas dosis, como expectorante. Su acción proviene de la emetina, alcaloide presente en una proporción aproximada del 1,5 por ciento. La emetina constituye, asimismo, un remedio muy importante contra la disentería amibiana.

Aunque fuentes etnobotánicas contienen numerosas referencias al *Pilocarpus jaborandi* (de la familia de las rutáceas) y sugerencias acerca de su empleo para el tratamiento de diversas enfermedades, estudios recientes no han podido establecer la utilización del jaborandi por los indios sudamericanos con un fin determinado. La planta se encuentra en el nordeste del Brasil, que incluye Pernambuco, tierra natal de Symphronio Coutinho, el hombre que en 1873 señaló a la atención de los médicos franceses la copiosa exudación y salivación provocada por sus hojas. Poco después comenzaron a utilizarse hojas de jaborandi para el tratamiento de muchas enfermedades. Su alcaloide —la pilocarpina— fue identificado en 1875 y desde entonces hasta hoy viene aplicándose en enfermedades de la vista, por ejemplo para aliviar la presión intraocular de los glaucomas.

Los curares son los famosos venenos pa-



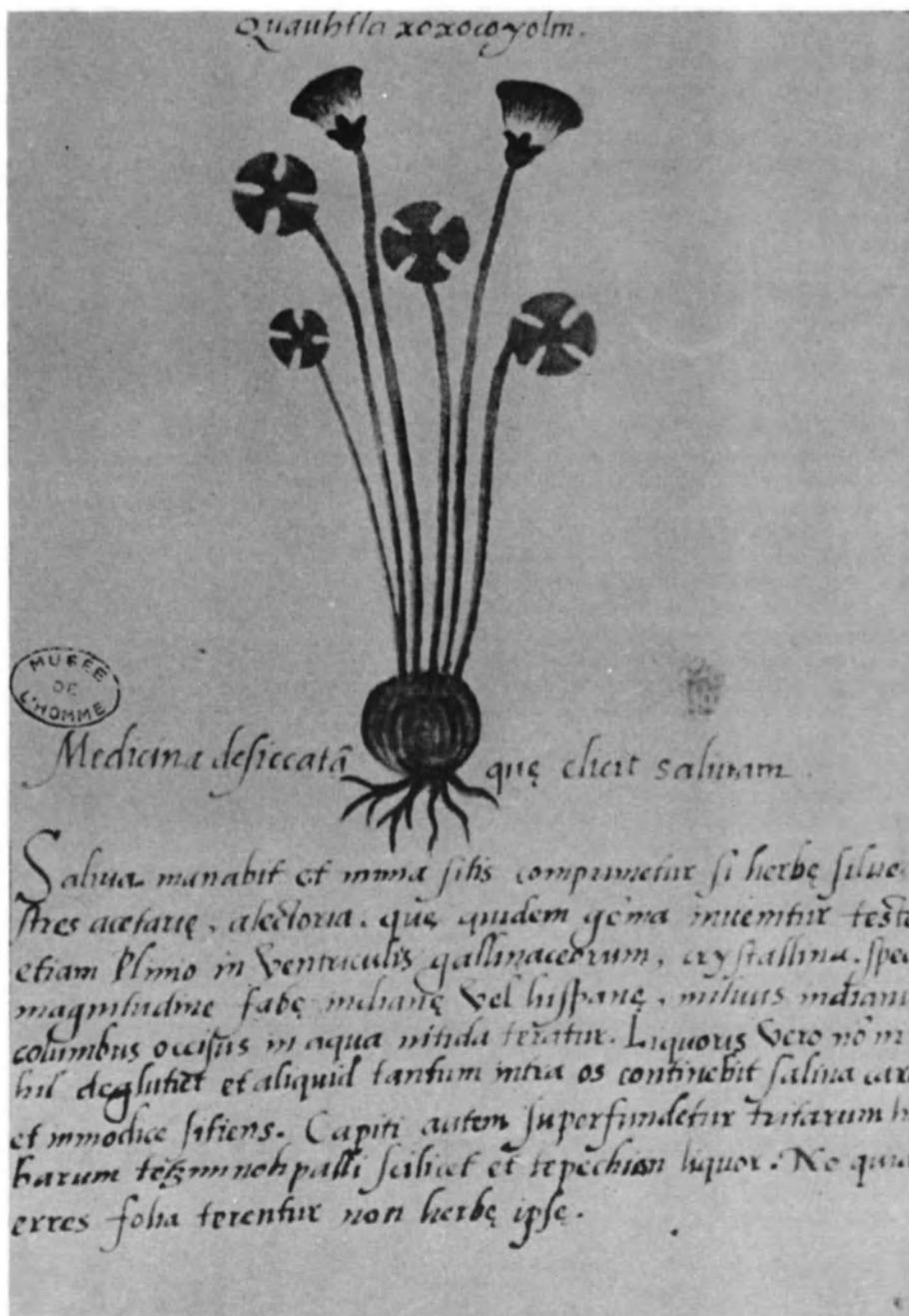
ra flechas de los aborígenes de la América del Sur. Inocuos por vía bucal, una sola gota inoculara en la sangre paraliza a la víctima, sin matarla. Este singular efecto de relajación muscular obedece al bloqueo de los impulsos nerviosos en las uniones mioneurales. Los curares naturales pueden dividirse en dos clases: curare de tubo o tubo-curare, conservados en cañas de bambú, y curare de calabaza, que se conserva en calabazas o en vasijas de barro. Se los encuentra en diferentes zonas geográficas, con origen botánico, composición química y procedimiento de elaboración diferentes. Los agentes del curare, tanto naturales como sintéticos, continúan usándose en calidad de anestésicos locales o de miorelajantes preanestésicos, así como para el tratamiento sintomático de estados espásticos de distinto tipo.

Los farmacólogos brasileños han iniciado últimamente un estudio adecuado sobre los productos vegetales, centrándolo en sus propiedades etiotrópicas, es decir en

su actividad contra organismos que son agentes causales de enfermedades tales como la esquistosomiasis y la "enfermedad de Chagas", que no se dan en Europa ni en América del Norte.

La esquistosomiasis, enfermedad que afecta a una décima parte de la población del Brasil y que está extendiéndose, es provocada por un tremátodo, el *Schistosoma mansoni*, al instalarse en el hígado y en el intestino. Las hembras producen constantemente centenares de huevos que, cegando los capilares del hígado, el bazo y los intestinos, originan graves trastornos funcionales y minan, en consecuencia, la capacidad física del individuo afectado.

Para terminar su ciclo larvario, el parásito se sirve de un vector: el molusco acuático *Biomphalaria glabrata*, un caracol. Los huevos del tremátodo van a parar, desde los residuos fecales de las personas infectadas, a las vías acuáticas situadas en las inmediaciones de sus viviendas. Una vez incubadas, las primeras formas larvarias sali-



Medicina precortesiana

Como tantas otras viejas culturas, las culturas prehispánicas de México utilizaron las plantas con fines medicinales. De ello nos ha quedado un bello y curioso testimonio digno de toda fe: el llamado *Codex Barberini* de la Biblioteca Vaticana. El manuscrito fue redactado (o quizá más bien dictado) en náhuatl, en 1552, por Martín de la Cruz, "indio médico... por puros procedimientos de experiencia", como se dice en el título, y puesto en latín por otro indio, Juan Badiano. Pasado el códice a España, allí lo adquirió el cardenal Francesco Barberini (de ahí el nombre), quien lo incorporó a los fondos de la Biblioteca Vaticana. En la mayoría de las páginas del códice hay figuras de plantas pintadas en color. Reproducimos aquí tres de esas páginas ilustradas: A la izquierda, siete plantas medicinales que el *Codex* se limita a nombrar, sin especificar sus virtudes curativas: *tamahuiztilli cuahuatl*, *tlapalcacahuatl*, *texcalamacoztli*, *cohuaxocotl*, *iztac cuahuatl*, *teoazcuahuatl* y *huitzcuahuatl*. Arriba, la planta llamada *tlatocnochli*, utilizada contra las quemaduras del cuerpo. A la derecha, la *cuauhtla xoxocoyolin*, hierba utilizada para activar la salvación y, de este modo, mitigar la sed.

Fotos Almasy, Unesco © Instituto Mexicano para el Estudio de las plantas medicinales, México

das de esos huevos —los miracidios— infectan los moluscos. En el molusco, el parásito se multiplica en forma de esporocistos, produciendo miles de cercarias, larvas libres que iniciarán una nueva invasión contra el ser humano penetrando en la piel.

Contra este problema se lucha desde todos los ángulos: educación, medidas higiénicas, exterminio de los moluscos, estudio de tratamientos curativos, etc.; pero los progresos son muy lentos. El descubrimiento de agentes químicos que impiden la penetración cutánea cercarial ha hecho pensar en la posibilidad de un enfoque nuevo. Efectivamente, en 1967 se homologó un compuesto, extraído de los frutos de la especie leguminosa *Pterodon pubescens*, como el primero que inhibe la penetración cutánea de la cercaria.

Ciertos compuestos de este tipo poseen también propiedades antiinflamatorias.

Una clase muy interesante de derivados naftalénicos son el lapachol naftaquinónico

y algunos de sus productos de transformación. El lapachol puede hallarse, algunas veces en proporción sorprendentemente elevada (más del 5 por ciento), en el duramen de diversos árboles tropicales. Aunque el compuesto fue inicialmente aislado por Paterno hace casi un siglo, el estudio a fondo de sus propiedades farmacológicas y de las de sus numerosos derivados y productos de transformación data de los últimos años. Son tres los tipos fundamentales de actividad de este compuesto: citotóxica, profiláctica contra la infección de los esquistosomas y antimicrobiana.

El lapachol se produce en el Estado de Pernambuco para su administración bucal. Fortalece el efecto de otros fármacos en la terapia del cáncer; y, gracias a su bajo nivel de toxicidad general, se ha autorizado su experimentación clínica en seres humanos. El lapachol y algunos de sus derivados figuran entre los compuestos más activos que inhiben la penetración de las cercarias del *Schistosoma mansoni*.

Destacan por su importancia los estudios recientes que colocan esta clase de compuesto en primer plano entre las armas posibles contra la "enfermedad de Chagas", que representa un azote para 10 millones de brasileños. Varias de estas sustancias han mostrado *in vitro* una marcada acción inhibitoria contra el *Trypanosoma cruzi*, protozoo que es agente causal de la enfermedad, y, por otra parte, se ha comprobado la suma eficacia de una de ellas para el tratamiento de la sangre destinada a transfusiones, que suele ser vehículo transmisor de la enfermedad. El desarrollo de esa investigación permite esperar que se descubra un procedimiento válido para combatir esta tripanosomiasis.

Si bien la exploración creciente de las reservas forestales brasileñas puede proporcionar cantidades considerables de extractos de madera, corteza y hojas, nos parece imprescindible el empleo de las sustancias naturales. En muchos casos, las plantas son escasas y sus principios activos están poco concentrados o aparecen como elementos secundarios. No obstante, las investigaciones se justifican perfectamente si se contempla la globalidad de sus objetos como compuesto modelo cuya actividad avala la de sus síntesis o sus análogos.

Un caso límite es el de la glaziovina, alcaloide proaporfínico de la *Ocotea glaziovii*, una laurácea muy poco frecuente (los autores sólo conocen dos árboles de este género). Sin embargo, la glaziovina es un compuesto ansiolítico carente de efectos depresivos, miorrelajantes o anticonvulsivos. Se ha verificado que interrumpe en las ratas el desarrollo de úlceras gástricas provocadas experimentalmente. El empleo terapéutico del medicamento está patentado y ha dado origen a varios productos de síntesis, dos de los cuales cuentan con la protección de patentes a escala mundial.

Este último ejemplo corrobora el abundante fruto que puede dar el estudio químico de las plantas del Brasil, vigorosamente emprendido por los biólogos, los farmacólogos y la industria farmacéutica. Los resultados obtenidos en investigaciones apropiadas revelan que mediante un criterio interdisciplinario aplicado con intensidad puede alcanzarse el cabal conocimiento de los datos. Únicamente así será posible aprovechar el inmenso legado que la Naturaleza nos ha confiado.

O.R. Gottlieb y W.B. Mors



Foto Brian Hawthes © Jacana, París

Lo que una planta produce puede a veces combatirse con otra. Es el caso, por ejemplo, de la adormidera o *Papaverum somniferum*. Su fruto (foto de la derecha) ha demostrado desde la antigüedad sus propiedades medicinales; pero, por desgracia, de él se extraen drogas como el opio, la heroína, la codeína, etc... cuyas nefastas consecuencias para tantos drogadictos son conocidas. Pues bien, los curanderos tradicionales de Malasia utilizan diversas infusiones de plantas o extractos de frutos en los tratamientos de desintoxicación de la droga. Así ocurre con el extracto del fruto del arbusto que en el país se conoce con el nombre de *mengkudu* y que es la morinda de nuestras clasificaciones botánicas (arriba); el extracto de ese fruto provoca un efecto sedativo general en el drogadicto abstinentes.

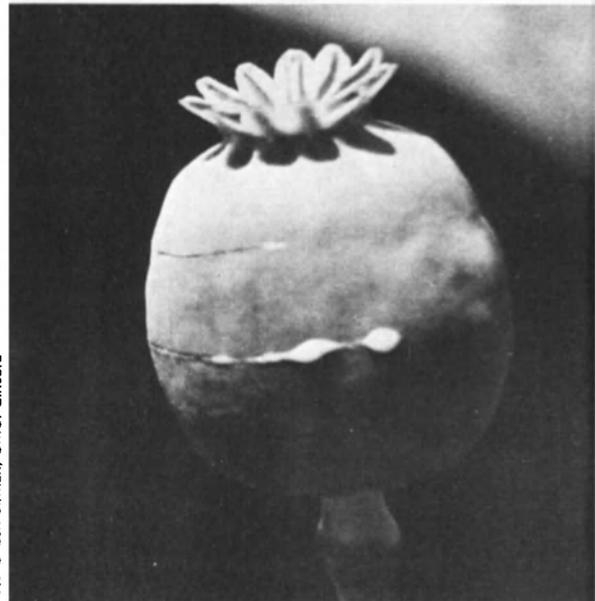


Foto © Len Sirman, OMS, Ginebra

Drogas contra las drogas

PUEDE considerarse a la adormidera como una de las primeras plantas medicinales conocidas por el hombre. Documentos sumerios de 5.000 años antes de Cristo se refieren a ella y en varias tabletas asirias se habla de sus propiedades curativas. Hipócrates utilizaba ampliamente el opio, cuyas virtudes exaltó Galeno. Precisamente, los opiatos derivados de la adormidera — opio, heroína, codeína, etc. — figuran aun entre los más poderosos analgésicos y somníferos utilizados por el hombre.

Por desgracia, este don de la naturaleza tiene su cara negativa. El abuso de esas drogas medicamentosas puede suscitar una dependencia física respecto de ellas; es el vicio de la droga. En el drogadicto las células del sistema nervioso central se acostumbran a la presencia de un opiato y, con el tiempo, quedan incapacitadas para funcionar a falta de él. El efecto eufórico disminuye y el drogadicto necesita dosis cada vez mayores. Si la absorción de la droga cesa, la abstinencia produce en el sujeto graves efectos, como vómitos, convulsiones, dificultades para respirar e incluso la muerte.

El abuso de las drogas es un problema que, en uno u otro grado, afecta a gran número de países. Hasta ahora, se han ensayado varios métodos para el tratamiento de semejante azote, tales como la metadona y la terapia psicossocial, pero, por unas u otras razones, el éxito sólo ha sido parcial.

Sin embargo, en los últimos años los científicos de varios países del sudeste asiático han comenzado a mostrar nuevo interés por los métodos tradicionales de tratamiento. El más conocido es la acupuntura, pero también se practican corrientemente el yoga, la meditación, la biorretroacción y el empleo de diversos remedios derivados de las plantas medicinales. A veces se utilizan dos o más métodos de este tipo combinados.

En Malasia, como parte del programa nacional de lucha contra la droga, el Centro Nacional de Investigaciones sobre el Abuso de Drogas está llevando a cabo una evaluación científica de la eficacia de los tratamientos tradicionales, especialmente de aquellos que recurren a las plantas medicinales.

Los curanderos tradicionales de Malasia se muestran reacios a revelar los ingredientes exactos de sus decocciones medicinales y cada uno de ellos posee sus propios métodos de tratamiento. De todos modos, entre ellos se observan ciertas semejanzas. Todos los curanderos utilizan uno o más "tés" medicinales en la fase de desintoxicación; esas infusiones se administran regularmente durante periodos que varían de tres días a un mes. En el tratamiento entra a menudo un factor de índole espiritual.

Por lo general, las decocciones medicinales parecen estar hechas de raíces, tubérculos y hojas de diversas plantas. Así, un curandero empleaba una bebida preparada a base de una mezcla de agua, las hojas inferiores de una planta trepadora y cúrcuma, y se servía de otra decocción que podía administrarse oralmente en pequeñas cantidades y externamente, como unguento, mientras se aplicaban masajes al paciente. Esta preparación contenía cúrcuma negra y blanca, hojas de hibisco blanco, raíces de "plátano pétreo", de hierba silvestre y de "arbusto del dragón", así como jengibre y otros ingredientes.

El valor terapéutico de tales infusiones no aparece claro todavía. Las entrevistas con pacientes que han seguido un tratamiento con los curanderos tradicionales indican que la absorción de esas decocciones alivian los síntomas provocados por la abstinencia.

En la escuela de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad Científica de Penang se están realizando investigaciones sobre las características farmacológicas de dichas infusiones. Se han analizado ya dos bebidas suministradas por curanderos tradicionales y un extracto del fruto de la planta llamada *buah mengkudu*.

Los resultados preliminares demuestran que el extracto de la pulpa de ese fruto, al igual que una de las dos bebidas, suprimen los saltos violentos que la abstinencia provoca en los ratones; el extracto, además, produce un efecto espasmogénico en los cobayos. Ambas decocciones tienen una acción sedativa en los ratones y provocan hipotermia; tienen un marcado efecto analgésico y reducen la actividad motriz en los animales utilizados en los experimentos, y están exentas de cualquier sustancia opiácea. De ahí que los resultados preliminares parezcan indicar que ambas infusiones y el extracto de *buah mengkudu* son capaces de suprimir los síntomas de la abstinencia en los drogadictos y de provocar un efecto sedativo general.

Cabe suponer que otros tratamientos tradicionales tienen efectos similares. Pero mientras no se disponga de la información científica necesaria debemos seguirlos considerando como otras tantas posibilidades que todavía no han sido ni confirmadas ni desmentidas por la ciencia.



Primera página del "Hexamerón" del exarca Juan (siglos IX-X), obra religiosa búlgara en cuyo glosario anexo se habla de las propiedades curativas de ciertos árboles.

Foto © Biblioteca Nacional, Sofía

La "revolución verde" de la medicina popular

por Vesselin Petkov

Lo que caracteriza a la medicina popular es que las informaciones que daba sobre las plantas medicinales y otras sustancias curativas, sobre las costumbres higiénicas, sobre los principios y las prácticas que tendían, de un lado, a proteger la salud y, de otro, a curar las enfermedades, se transmitían oralmente de generación en generación. Sólo una parte insignificante de esas informaciones orales iban acompañadas de indicaciones escritas. Como es un arte creado por el pueblo, el folklore suele recoger temas de la medicina popular que repercuten en las cos-

tumbres, los cuentos, las canciones, los dichos y los proverbios.

Por ejemplo, las consejas y las canciones populares nos revelan que únicamente cabe confiar en la fuerza milagrosa de uno u otro vegetal si se le recoge en plena noche, al amanecer, cuando resuena el primer canto del gallo, o bien en un lugar secreto, húmedo y umbrío. En el caso de otras plantas, deben recogerse en determinada época del año, por ejemplo en la fiesta de Enio, la de Krastu o la de la Santa Virgen, o en lugares o regiones expresamente recomendados.

Ahora disponemos de profusión de datos científicos demostrativos de que el sol, la temperatura, la calidad de la tierra, el período del día y las fases de desarrollo de las plantas tienen gran importancia para el metabolismo vegetal y, más concretamente, para la biosíntesis de los compuestos biológicos activos y para las modificaciones cíclicas de la planta: raíces, hojas, flores y frutos.

De madrugada, las hojas del estramonio

VESELIN PETKOV, búlgaro, es profesor de farmacología experimental y clínica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sofía. Es miembro correspondiente de la Academia Búlgara de Ciencias y director de su Instituto de Fisiología. Ha escrito centenares de publicaciones científicas, entre ellas varias monografías sobre plantas medicinales. Es consultor de la Organización Mundial de la Salud.

son mucho más ricas en alcaloides que por la tarde. Para otras sustancias activas la relación es inversa. Así, las hojas de la digital pierden glucósidos durante la noche a causa de la descomposición de los mismos; por eso las hojas recogidas a mediodía tienen un contenido de glucósidos mucho mayor que las que se cortan por la mañana. En general, las plantas que brotan en sitios umbrosos contienen muchos más alcaloides.

En Bulgaria hay comarcas en que el narciso de las nieves carece casi por completo de su alcaloide terapéutico activo, la galantamina; en ciertas regiones, la camomila o manzanilla no contiene las sustancias que le confieren propiedades curativas. Hay lugares donde los frutos del escaramujo son muy ricos en vitamina C, mientras que en otros apenas si contienen esa vitamina.

En nuestro país, la utilización de hierbas con fines de profilaxis y tratamiento de diversas enfermedades tiene sus raíces profundas en la rica experiencia de los grupos étnicos que poblaron las tierras de la Bulgaria actual, sobre todo los tracios y los eslavos.

Sólo citaré dos ejemplos que acreditan la importancia de las plantas medicinales entre los tracios. El filósofo griego Teofrasto señala en su «Historia de las plantas» que Tracia era la región más rica en plantas medicinales. El médico militar romano Dioscórides, de origen griego, describe en su tratado «Sobre la materia médica», escrito en lengua griega, gran número de plantas que los tracios utilizaban para fines curativos. Los datos aportados por Dioscórides los aprovecharon ampliamente Avicena (980-1037) y Galeno (hacia 131-201), así como casi todos los médicos medievales. Por esos cauces la experiencia de los tracios en materia de plantas medicinales llegó a ser patrimonio de la medicina europea.

A diferencia de otros pueblos, los eslavos empleaban menos las plantas herbáceas y mucho más las hojas y los frutos de especies forestales como el abedul, el pino, el abeto, el enebro, el sauce, el fresno, el sicómoro, el tilo, el espino blanco o majuelo, el cornejo, etc. Los eslavos utilizaban la amapola y el cáñamo en calidad de medios anestésicos.

Obran en nuestro poder datos sobre el empleo de las plantas medicinales en el estado búlgaro, constituido en el siglo VII. El glosario anexo al «Hexameron» del exarca Juan (especie de enciclopedia religiosa de los siglos IX - X) describe la pleuresía y su tratamiento con hojas y frutos del sauce, el álamo y el eléboro (los de los dos primeros árboles contienen salicilatos). Juan de Rila (comienzos del siglo IX y primera mitad del X), canonizado luego por la Iglesia búlgara, era un curandero célebre por su capacidad para tratar todo género de dolencias con plantas medicinales.

Vasili el Sanador, guía de los bogomilos (movimiento progresista antifeudal), quemado en Constantinopla en 1114, era también un curandero de renombre. El hecho de que los cronistas pinten a los bogomilos como predicadores que recorran las aldeas llevando en bandolera dos alforjas — una con pan, otra con plantas — refleja elocuentemente su función como curanderos.

Un ejemplo más reciente nos lo da el tratamiento búlgaro de la enfermedad de Parkinson, célebre en Europa desde los años 30. El autor de este método terapéutico, basado en una infusión de raíces de belladona en vino, fue el curandero Ivan Raev. Entre 1928 y 1933, este método se experimentó en diversas clínicas, sobre todo en Italia, pero también en Alemania y otros países europeos occidentales. Pues bien, parece que ese método lo practicaban los curanderos búlgaros de la antigüedad. Mucho antes de Ivan Raev aplicaban a enfermos crónicos aquejados de trastornos locomotores (probablemente formas diferentes de la enfermedad de Parkinson) extractos de belladona en dosis que les provocaban una demencia pasajera, seguida de la plena curación.

de origen vegetal, y el hecho de que algunos alcaloides de las plantas constituyan remedios eficaces contra el cáncer han provocado un viraje en las concepciones de la mayoría de los científicos sobre el lugar de las hierbas curativas en la medicina moderna. Investigadores y médicos han abandonado aquella actitud desdeñosa en que solían incurrir, y que era de buen tono en los medios científicos, con respecto a las propiedades terapéuticas de las plantas medicinales. Comienza una época nueva de descubrimientos revolucionarios en el mundo vegetal para bien de la medicina moderna: un esplendor renovado de la «medicina verde».

Este renacimiento del interés por las plantas medicinales suscita el problema de

Venenos que curan

A medida que la medicina se fue independizando de la magia y de la religión, se estudiaron con mayor detenimiento los venenos y sus antídotos y se recogen en los manuales médicos las observaciones obtenidas. Entre los manuales o tratados de la Antigüedad que han llegado hasta nosotros figuran dos obras en verso de Nicandro de Colofón, poeta y médico griego del siglo II. a. C.: el *Theriaca*, sobre la naturaleza de los animales venenosos y de las heridas que causan, y el *Alexipharmaca*, sobre los venenos y contravenenos. A la derecha, ilustraciones bizantinas de la primera de esas obras: datan del siglo XII pero conservan aun el carácter de los antiguos originales griegos. Mas los venenos pueden sanar lo mismo que hacer daño: los famosos curares para flechas de los indígenas sudamericanos se emplean actualmente como relajadores musculares y anestésicos y se ha descubierto que el veneno de la cobra tiene propiedades analgésicas.



Uno de los factores que han orientado en los últimos años la atención hacia la medicina popular es el rápido crecimiento del interés por los medicamentos de origen vegetal. Congresos y simposios consagran trabajos al estudio de las plantas como fuentes posibles de nuevos productos terapéuticos activos. Ha quedado ya superada la etapa en que se absolutizaba la eficacia excepcional de los productos de síntesis, hasta el punto de echar en olvido las posibilidades que la naturaleza ofrece. Hoy sabemos que la biogénesis, que se opera en las plantas sobre la base de la asimilación de moléculas simples en sistemas infinitamente complejos, supera por sus posibilidades a todas las fábricas químicas contemporáneas. El universo vegetal representa una fuente inagotable de medicamentos.

El descubrimiento, bastante tardío, de un medicamento tan eficaz como la reserpina (regulador del sistema nervioso central)

las orientaciones adecuadas para el éxito de las actividades de experimentación en proyecto porque, incluso si la humanidad entera concentrarse en ello sus esfuerzos, es poco probable que algún día se llegue a estudiar a fondo las 500.000 especies vegetales que crecen en el planeta. Era pues lógico adoptar, para seleccionar las plantas, el método de las investigaciones en el campo de la medicina popular, depositaria de una experiencia acumulada a lo largo de los siglos.

Para ilustrar mejor las perspectivas que brinda este método, me permitiré citar dos o tres ejemplos de nuestra práctica experimental y farmacológica.

El pueblo búlgaro utiliza mucho el ajo como remedio para gran número de enfermedades. Según las descripciones populares, se trata de enfermedades infecciosas del tubo digestivo y de las vías respiratorias, ascariidiosis, hipertensión y arterioesclerosis. Estudios contemporáneos de especialistas

tas búlgaros demuestran que el ajo contiene sustancias de intensa acción antimicrobiana. También se ha probado que es un remedio eficaz contra los ascárides (lombrices intestinales) y que retrasa la arterioesclerosis. Excelente medio preventivo contra la intoxicación crónica provocada por el plomo, el ajo cura esa enfermedad en los casos en que ya se deja sentir. Un dato interesante que puede tener importante efecto económico es su influencia estimulante, experimentada en el crecimiento de los animales.

Los estudios de centenares de plantas utilizadas por la medicina popular búlgara han permitido establecer que unas 40 reducen la tensión arterial, 10 suprimen los espasmos intestinales y alrededor de 60

la prueba de una práctica milenaria y conserven su puesto meritorio en la actual terapia (en una época en que la duración de vida de gran número de nuevos medicamentos no pasa de los 5 o 6 años), demuestra que, en muchos casos, las propiedades curativas más importantes de las plantas medicinales han sido descubiertas por el más seguro de los caminos, el empírico.

No se trata de elegir entre las plantas medicinales y las sustancias químicas obtenidas de los productos naturales. Lejos de excluirse mutuamente, ambos grupos se completan si el médico los utiliza hábilmente. En la fase actual del desarrollo de la farmacoterapia, no cabe sustituir por sustancias simples los eficaces medicamentos de que hoy disponemos para luchar contra la

los últimos años se ha descubierto que gran número de plantas medicinales contienen, paralelamente a la principal sustancia activa, una serie de otros compuestos biológicos, algunos de los cuales actúan sobre la biosíntesis de las proteínas, estimulando la síntesis de anticuerpos y reforzando la inmunidad del organismo.

Por otro lado, numerosas plantas medicinales introducen en el organismo aminas biogénicas o ácidos aminados que desempeñan un importante papel en el desarrollo de los procesos nerviosos, de las vitaminas, de los microelementos, etc. Todos estos efectos suplementarios de las plantas medicinales ejercen una influencia benéfica sobre la enfermedad de que sufre el paciente.



Fotos © Biblioteca Nacional, París

tienen una acción antimicrobiana mayor que los más enérgicos medicamentos químicos. Estos estudios han confirmado las propiedades curativas de algunas plantas descritas por la medicina popular, que se emplean contra los ascárides, contra las enfermedades biliares, como tranquilizantes, etc.

En cambio, ciertas plantas medicinales no han mostrado las propiedades que les atribuye la experiencia popular, e incluso algunas han resultado peligrosas. De ahí que el médico deba oponerse al empleo desordenado de los remedios y los métodos de la medicina popular que, privada a lo largo de su historia de las adquisiciones científicas, tiende a mostrarse conservadora.

Pero el hecho de que gran número de plantas medicinales, utilizadas ya por la medicina popular en tiempos de Hipócrates, Dioscórides y Galeno, hayan superado

mayor parte de las enfermedades. Pero habría que reconocer que la fitoterapia presenta a menudo ventajas indiscutibles en relación con los medicamentos modernos. Toda vez que las sustancias biológicas activas de las plantas son productos debidos al metabolismo de un organismo vivo, una gran parte de ellas son asimiladas por el organismo humano en forma más natural que los medicamentos sintéticos, que por definición le son extraños.

Empleando plantas medicinales como tratamiento se actúa sobre el organismo mediante un complejo de sustancias biológicas, activas o aparentemente inactivas. «Aparentemente inactivas», ya que un gran número de éstas retardan o aceleran la reabsorción de las sustancias activas por los tejidos, así como su evacuación por conducto de la orina o de la bilis. Su acción origina cambios provechosos en los efectos de los principales compuestos biológicos activos de las plantas medicinales. Así, en

Por otra parte, este fenómeno explica por qué los efectos de numerosas plantas medicinales, como la belladona, la castaña, el ajo, el té, el café, etc. difieren de los efectos terapéuticos de los productos químicos extraídos de ellas, como la atropina, la vincaína, la hipericina, los polisulfuros y la cafeína.

Hay toda clase de razones para pensar que las plantas medicinales y las sustancias biológicamente activas que de ellas se extraen van a ganar en importancia de año en año. A este respecto, un factor de gran alcance será el enfoque pluridisciplinario en el estudio científico de las plantas medicinales. El número de hombres de ciencia que se dedican a ese estudio aumenta constantemente. En efecto, los éxitos obtenidos por la fitoquímica ejercen un papel decisivo en la generalización del empleo de medicamentos a base de plantas medicinales en la medicina moderna.

V. Petkov

El laboratorio vegetal africano *(viene de la pág. 19)*

cia. Por desgracia, las especies africanas son pobres en esa saponina, pero muchas otras plantas del continente son ricas en saponinas esteroidales, y la prosecución de las investigaciones puede revelar nuevas fuentes de éste y de otros esteroides que sirvan como materias básicas para la síntesis de fármacos esteroidales y de otros medicamentos.

En los dos últimos decenios se han descubierto en Africa muchos compuestos interesantes a partir de plantas medicinales gracias a la aplicación de métodos modernos de aislamiento y de determinación estructural. Aunque son pocos los que han encontrado aplicación clínica en medicina moderna, algunos muestran poseer actividades que avalan el empleo de vegetales por la medicina tradicional.

Un caso típico, producto de nuestro trabajo en Ibadan, es la investigación del fruto de la *Xylopiya aethiopica*. En numerosas regiones de Africa los frutos desecados de esta planta se utilizan como especia y para diversas preparaciones de medicina popular. Al estudiarlos, encontramos, además de grandes cantidades de un aceite esencial, un elemento ácido obtenible en proporción de hasta el 1,5 por ciento. Decidimos denominarlo ácido xilópico y determinamos su estructura mediante el análisis espectroscópico.

La publicación de nuestro estudio indujo a otros investigadores de Ghana a estudiar las propiedades antimicrobianas de los frutos desecados, descubriéndose que el ácido xilópico es muy activo contra las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* y contra el hongo *Candida albicans*. La comprobación de la actividad antimicrobiana del ácido xilópico contra ese hongo, causante de infecciones vaginales, ofrece interés por el hecho de que en la obstetricia tradicional se usan frutos secos, preparándose con ellos duchas vaginales.

Gracias al interés considerable por los alcaloides se han extraído gran número de ellos o de derivados de clases bien conocidas; por ejemplo, la funiferina, obtenida de las raíces de la *Tiliacora funifera*, posee una marcada acción antileucémica y antibacteriana.

Muchas de las investigaciones expuestas tuvieron su origen en el empleo acreditado de determinadas sustancias por la medicina popular o en el interés por un determinado tipo de compuestos o un determinado grupo de plantas. Pero con estos estudios no nos proponíamos extraer compuestos dotados de una actividad específica, y por eso no los vigilábamos por valoración biológica. Habitualmente procedíamos a la extracción con solvente, a la separación de las fracciones mediante pautas cromatográficas y al aislamiento de los compuestos accesibles, las más de las veces por cristalización.

En la actualidad, las posibilidades de que este método de investigación brinde resultados estimables son muy escasas, casi nulas. No porque estén totalmente explorados los vastos recursos del reino vegetal; nada de eso. Lo que ocurre es que a me-

diados de este siglo disminuyó el interés por los vegetales como fuente de nuevos medicamentos a causa de la creciente capacidad de los químicos para sintetizar compuestos nuevos. Pero el promedio de éxitos alcanzados en la elaboración de fármacos nuevos a partir de compuestos sintéticos fue muy bajo, y desde el decenio de 1960 asistimos a un renacimiento del interés por las plantas como fuente de nuevas sustancias biológicamente activas.

El enfoque ha cambiado, empero, con respecto al de los estudios clásicos de antaño. La extracción persigue objetivos bien definidos; trátase de identificar sustancias con actividades previamente programadas. Las operaciones de extracción y fraccionamiento se vigilan y orientan por constante valoración biológica de las diversas fracciones hasta que se logra dar con la sustancia activa buscada.

Este método ha permitido descubrir compuestos activos que en otro caso habrían pasado desapercibidos por presentarse en cantidades minúsculas. Un ejemplo muy conocido en materia de medicamentos contra el cáncer es el de la vincristina, alcaloide obtenido del *Catharanthus roseus*. En la actualidad, la vincristina se utiliza en el tratamiento clínico de algunas formas de leucemia.

Desde su descubrimiento se ha intensificado la búsqueda de fármacos anticancerosos de origen vegetal, orientada mediante valoración biológica en cada fase de las operaciones de fraccionamiento. Por este procedimiento se han investigado decenas de miles de plantas, entre ellas miles de plantas africanas. Buena parte de la investigación, incluida la de vegetales procedentes de Africa, se lleva a efecto en Estados Unidos y en Europa, habiéndose descubierto ya gran número de compuestos activos contra el cáncer; ahora se efectúan estu-



Foto © C.P. Bourniquet, Laboratorio de Botánica, Facultad de Farmacia, París

En 1742 desembarcaba en una de las islas Molucas, en el Pacífico, un botánico alemán al que los nativos dieron a conocer la Ochrosia, la planta que cura. Más de dos siglos después, la pequeña planta de frutos rojos y verdes ha demostrado poseer ciertos compuestos que los clínicos actuales comienzan a utilizar con resultados positivos contra determinados cánceres. (En nuestra portada de atrás se explica la acción anticancerígena de una sustancia extraída de una planta perteneciente al género Ochrosia).

dios farmacológicos y toxicológicos para establecer su posible utilidad terapéutica.

Por otro lado, estos compuestos son un incentivo para buscar la síntesis de derivados modificados cuyas propiedades puedan superar las de los productos naturales originarios. Entre los nuevos compuestos anticancerosos, uno de los más prometedores es la maitansina, macrólido obtenido a partir del *Maytenus ovatus*, planta medicinal de Kenia. La maitansina aparece en cantidades tan pequeñas que quizá no habría sido identificada nunca si la investigación de la planta no hubiera tendido a encontrar un agente anticanceroso y si no se hubiera empleado el sistema de fraccionamiento del extracto, vigilado por valoración biológica.

Ahora se está trabajando intensamente para elaborar una síntesis eficaz que permita evitar el tedioso procedimiento de extracción. No creo que si surte buenos resultados en tanto que agente terapéutico se produzca un animado comercio de exportación de la planta, del extracto o del compuesto, desde Africa hacia el resto del mundo, porque, para entonces, probablemente se habrá establecido un procedimiento de síntesis que permita obtenerlo más barato y en mayores cantidades que por extracción de la planta.

La lección que deben sacar los científicos de Africa es clara. No monopolizan el estudio de las plantas medicinales africanas. Las viejas técnicas de tamización ofrecen tan escaso interés como el fraccionamiento de extractos «a ciegas», sin valoración biológica. El empleo tradicional de una planta en medicina popular es un mero indicio de la presencia posible de sustancias activas, cuya significación para la medicina moderna no guarda necesaria relación con aquél.

La extracción y el fraccionamiento deben perseguir el objetivo, netamente definido, de obtener compuestos dotados de una acción específica de interés. En consecuencia, el sistema de fraccionamiento hay que vigilarlo mediante valoración biológica de cada fracción, lo que requiere una estrecha cooperación entre los químicos y los biólogos. Si tal cooperación no es factible de modo permanente, la solución puede consistir en elaborar técnicas simples de valoración biológica que puedan aplicarse en un laboratorio químico durante el fraccionamiento de los extractos.

No es imprescindible que esas técnicas reúnan todas las especificaciones requeridas para una investigación completa de la actividad biológica en cuestión; es suficiente que registren indicios de actividad en una fracción, quedando para más adelante su estudio detallado por un biólogo competente, tras la obtención del compuesto puro. Aplicando este criterio, los científicos de Africa contribuirán a la búsqueda en escala mundial de esas nuevas sustancias de importancia medicinal y económica que las plantas africanas poseen y que continuarán, sin duda, proporcionando.

D.E.U. Ekong



A quienes se interesan por el medio ambiente esta publicación trimestral de la Unesco (en español, francés e inglés) les ofrece :

- artículos sobre las consecuencias de la actividad humana en la biosfera, las investigaciones y descubrimientos más recientes en relación con el medio ambiente y su preservación y los adelantos logrados en materia de administración de los recursos naturales, escritos por los más destacados naturalistas y especialistas en ciencias sociales ;
- una sección bibliográfica, única en su género, en la que se resumen los libros más importantes sobre el medio ambiente publicados en el mundo entero ;
- noticias e informaciones sobre coloquios, conferencias y cursos internacionales.
- **La naturaleza y sus recursos** incluye en cada número los boletines que publican tres grandes programas de la Unesco de cooperación científica intergubernamental : el Programa "El hombre y la biosfera", el Programa Hidrológico Internacional y el Programa Internacional de Correlación Geológica.

Número suelto : 6,50 francos franceses
Suscripción anual : 20 francos franceses.

Para renovar su suscripción y pedir otras publicaciones de la Unesco

Pueden pedirse las publicaciones de la Unesco en las librerías o directamente al agente general de la Organización. Los nombres de los agentes que no figuren en esta lista se comunicarán al que los pida por escrito. Los pagos pueden efectuarse en la moneda de cada país.

ANTILLAS HOLANDEAS. Van Dorp-Eddine N.V., P.O. Box 200, Willemstad, Curaçao. — **ARGENTINA.** EDILYR S.R.L., Tucumán 1699 (P.B."A"), 1050, Buenos Aires. — **REP. FED. DE ALEMANIA.** Todas las publicaciones : S. Karger GmbH, Karger Buchhandlung, Angerhofstr. 9, Postfach 2, 8034 Germering / München. Para "UNESCO KURIER" (edición alemana) únicamente : Colmantsstrasse 22, 5300 Bonn. — **BOLIVIA.** Los Amigos del Libro, casilla postal 4415, La Paz ; Avenida de las Heroínas 3712, casilla postal 450, Cochabamba. — **BRASIL.** Fundação Getúlio Vargas, Editora-Divisão de Vendas, caixa postal 9.052-ZC-02, Praia de Botafogo 188, Rio de Janeiro, R.J. (CEP. 20000). Carlos Rohden — Livros e Revistas Técnicos Ltda., Av. Brigadeiro Faria Lima, 1709 - 6º andar, Sao Paulo, y sucursales : Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte, Recife — **COLOMBIA.** Editorial Losada, calle 18 A, No. 7-37,

apartado aéreo 5829, Bogotá, y sucursales ; Edificio La Ceiba, oficina 804, calle 52, N° 47-28, Medellín. — **COSTA RICA.** Librería Trejos S.A., apartado 1313, San José. — **CUBA.** Ediciones Cubanías, O'Reilly No. 407, La Habana. — **CHILE.** Bibliocentro Ltda., Constitución N° 7, Casilla 13731, Santiago (21). **REPUBLICA DOMINICANA.** Librería Blasco, Avenida Bolívar, No. 402, esq. Hermanos Deligne, Santo Domingo. — **ECUADOR.** Revistas solamente : RAYD de Publicaciones, García 420 y 6 de Diciembre, casilla 3853, Quito ; todas las publicaciones : Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Guayas, Pedro Moncayo y 9 de Octubre, casilla de correos 3542, Guayaquil. — **EL SALVADOR.** Librería Cultural Salvadoreña, S.A., Calle Delgado No. 117, apartado postal 2296, San Salvador. — **ESPAÑA.** MUNDIPRENSA LIBROS S.A., Castelló 37, Madrid 1 ; Ediciones LIBER, Apartado 17, Magdalena 8, Ondárroa (Vizcaya) ; DONAIRE, Ronda de Outeiro 20, apartado de correos 341, La Coruña ; Librería AL-ANDALUS, Roldana 1 y 3, Sevilla 4 ; Librería CASTELLS, Ronda Universidad 13, Barcelona 7. — **ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.** Unipub, 345, Park Avenue South, Nueva York, N.Y. 10010. Para "El Correo de la Unesco" : Santillana Publishing Company Inc., 575 Lexington Avenue, Nueva York, N.Y. 10022. — **FILIPINAS.** The Modern Book Co., 926 Rizal Avenue, P.O. Box 632, Manila, D-404. — **FRANCIA.** Librairie de l'Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 París (CCP París 12.598-48). — **GUATEMALA.** Comisión Guatemalteca

de Cooperación con la Unesco, 3ª Avenida 13-30, Zona 1, apartado postal 244, Guatemala. — **HONDURAS.** Librería Navarro, 2ª Avenida N° 201, Comayaguela, Tegucigalpa. — **JAMAICA.** Sangster's Book Stores Ltd., P.O. Box 366, 101 Water Lane, Kingston. — **MARRUECOS.** Librairie "Aux Belles Images", 281, avenue Mohammed V, Rabat ; "El Correo de la Unesco" para el personal docente : Comisión Marroquí para la Unesco, 19, rue Oqba, B.P. 420, Rabat (C.C.P. 324-45). — **MEXICO.** SABSA, Insurgentes Sur, No. 1032-401, México 12, D.F. — **MOZAMBIQUE.** Instituto Nacional do Livro e do Disco (INLD), Avenida 24 de Julho, 1921, r/c e 1º andar, Maputo. — **PANAMA.** Empresa de Distribuciones Comerciales S.A. (EDICO), apartado postal 4456, Panamá Zona 5 ; Agencia Internacional de Publicaciones S.A., Apartado 2052, Panamá. — **PARAGUAY.** Agencia de Diarios y Revistas, Sra. Nelly de García Astillero, Pte. Franco 580, Asunción. — **PERU.** Editorial Losada Peruana, Jirón Contumaza 1050, apartado 472, Lima. — **PORTUGAL.** Dias & Andrade Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70, Lisboa. — **REINO UNIDO.** H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres S.E. 1. — **URUGUAY.** Editorial Losada Uruguay, S.A., Maldonado 1092, Montevideo. — **VENEZUELA.** Librería del Este, Av. Francisco de Miranda 52, Edificio Galipán, apartado 60337, Caracas ; La Muralla Distribuciones, S.A., 4a. Avenida entre 3a. y 4a. transversal, "Quinta Irenalis" Los Palos Grandes, Caracas 106.

actualidades de la unesco

Boletín publicado por
la Oficina
de Información Pública
Unesco
7, place de Fontenoy
75700 Paris, Francia

La ciencia, en el primer plano de la Unesco

El mes de mayo pudo ser bautizado en la Unesco el «mes de la ciencia». En él tuvieron lugar, en efecto, una serie de actividades encaminadas a intensificar la labor de la Organización en esa esfera.

El mes se inició con el informe del Director General, señor Amadou-Mahtar M'Bow, al Consejo Ejecutivo sobre los preparativos de la Conferencia sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) de las Naciones Unidas. Y terminó con UNISIST II, Conferencia Intergubernamental sobre la Información Científica y Tecnológica para el Desarrollo, que representa una contribución fundamental de la Unesco a la UNCSTD. En el intermedio tuvieron lugar acontecimientos tales como una ceremonia pública en la casa de la Unesco para celebrar el centenario del nacimiento de Einstein, una reunión de tres días de los principales científicos del mundo para examinar las perspectivas futuras de la cooperación científica internacional, una reunión de la mesa del Consejo Internacional de Coordinación del Programa «El hombre y la biosfera» y una visita del Director General a la Oficina de Investigaciones Geológicas y Mineras de Francia donde presidió los debates de un grupo especial sobre la unificación y el desarrollo de las ciencias de la tierra en el plano internacional.

Aparte de las reuniones y actos de la Sede, se celebraron reuniones



Foto Unesco-Michel Claude

El Director General de la Unesco, señor Amadou-Mahtar M'Bow, entrega una medalla al profesor P.A.M. Dirac, Premio Nobel de Física y antiguo asociado de Einstein, durante la ceremonia organizada en honor de este último en la Casa de la Unesco, el 9 de mayo pasado.

relativas a la labor de la Unesco en materia de política científica y tecnológica, hidrología y oceanografía en ciudades como Dortmund (RFA), Ottawa (Canadá) y Dakar (Senegal).

Al examinar la conferencia UNCSTD, que se celebra en Viena en agosto, el Consejo Ejecutivo hizo suya la idea del Director General de que no sería conveniente crear nuevas estructuras para tratar de la ciencia ya que resultarían «innecesariamente costosas», y declaró que sería tarea de los organismos especializados, particularmente de la Unesco, poner en práctica los resultados de la Conferencia.

En la ceremonia conmemorativa del centenario de Einstein, el señor M'Bow exaltó la figura del ilustre

físico no sólo como un gran hombre de ciencia sino también como «un hombre de paz y de libertad» que apoyó con toda su fuerza a la Unesco y que «defendió la idea de conferir a las Naciones Unidas prerrogativas de un sistema supranacional, el único que él consideraba capaz de establecer y supervisar una paz justa y duradera».

Uno de los discípulos y colegas de Einstein, el profesor P.A.M. Dirac, premio Nobel de Física de 1933, recordó la polémica con Niels Bohr acerca de la interpretación de la mecánica cuántica que caracterizó el último periodo de la vida de Einstein.

El amor de Einstein por las bellas ecuaciones matemáticas, afirmó Dirac, le hacía difícil aceptar los cálculos de

probabilidades de la mecánica cuántica. «Esos cálculos desembocan en números infinitos y, por consiguiente, son ilógicos», añadió. «Estoy de acuerdo con Einstein. Creo que al final se demostrará que tenía razón si se elabora una mejor mecánica cuántica».

El profesor Dirac, antiguo profesor de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), mostró cómo la física moderna sigue aun los caminos trazados por Einstein. De la misma cuestión trató a continuación el profesor Abdus Salam, director del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste, que habló del «último sueño de Einstein, la unificación espacio-temporal de las fuerzas fundamentales».

El profesor Salam terminó su conferencia recordando que el genio de Einstein podría haberse perdido si hubiera nacido en un país en vías de desarrollo. Recordó las dificultades que tuvo con sus profesores y para obtener su licenciatura en física y añadió: «Todas esas dificultades con que hubo de tropezar son la norma para un científico en un país en desarrollo».

Entre los grandes científicos reunidos para estudiar los modos de reforzar la cooperación científica internacional figuraban otros tres premios Nobel, además del profesor Dirac, a saber: el sueco Hannes Alfvén, el francés Alfred Kastler y el académico soviético A. M. Projorov.

Actuó de presidente de la reunión el indio M. G. K. Menon, quien es también presidente de la comisión preparatoria de la UNCSTD. Justamente, una de las finalidades de la reunión era dar a conocer a ésta las opiniones de la comunidad científica mundial.

Esas opiniones, expresadas en una serie de recomendaciones, muestran

cómo han cambiado las actitudes hacia la ciencia y la tecnología como factores del desarrollo desde la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre la materia, celebrada en 1963 en Ginebra. El presidente de la Conferencia de Ginebra, el brasileño Carlos Chagas, dijo a la reunión de París que en aquella época solía creerse que las naciones en desarrollo no tenían más que ir a comprar lo necesario en el «supermercado» de la ciencia y la tecnología para resolver sus propios problemas.

Al finalizar este decenio, tal actitud ha desaparecido del mundo. Como señaló J. F. Da Costa, Secretario General de la UNCSTD, hoy parece evidente que no se puede separar la ciencia y la tecnología de su contexto cultural y social. Dicho de otro modo, no pueden importarse, sino que han de crecer en el propio país.

Pero, ¿cómo? En este punto, el profesor Salam, paquistaní, señaló que en un país en desarrollo como el suyo sólo existe un investigador en física por cada millón de habitantes, comparado con uno por cada 10.000 en Estados Unidos.

La reunión recomendó que se refuercen los centros científicos internacionales y regionales y que se extienda esta forma de cooperación internacional a otras esferas científicas. Se sugirieron asimismo varios medios para que los científicos de los países desarrollados puedan pasar al menos una parte del año en países en desarrollo y se propuso la creación de «becas Einstein» para que los jóvenes científicos de estos países puedan estudiar en el extranjero.

Se criticó la introducción indiscriminada de tecnología, que tiende a enriquecer a los ricos y a empobrecer a los pobres de los países en desarrollo. Por ello, la ciencia debe trabajar a niveles locales.

S. Bhagavatam, de la India, presidente del Comité sobre Ciencia y Tecnología en los Países en Desarrollo del Consejo Internacional de Uniones Científicas, señaló un ejemplo, explicando como gracias a la labor realizada por los investigadores malayos se ha quintuplicado el rendimiento del árbol del caucho con lo que la goma natural puede mantener la competencia con la sintética.

Esta preocupación por adaptarse a las condiciones locales se reflejó en la recomendación de la reunión para que la investigación científica en los países en desarrollo se concentre en la tarea de obtener los máximos resultados de los recursos indígenas.

Concurso internacional de Arte en el Año Internacional del Niño

Un niño japonés de cuatro años, una niña austriaca de nueve y un chico peruano de once figuran entre los ganadores designados en mayo en un concurso artístico infantil organizado por la Unesco, el Unicef y el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados.

Al concurso se presentaron más de 600.000 dibujos y pinturas sobre el tema «Mi vida en el año 2000» realizados por niños de cuatro a doce años pertenecientes a 84 países, entre ellos niños que viven en campos de refugiados.

Los ganadores, elegidos por un jurado internacional que se reunió en la casa de la Unesco, en París, fueron: un grupo de niños deficientes de nueve años de Berlín (República Democrática Alemana); Claudia Chesi (Austria, 9 años); Panayota Demetriu (Chipre, 11); Nipa Sae Lim (Tailandia, 11); Torben Larsen (Dinamarca, 8); Ito Tsuyoshi (Japón, 4); Hu Xiaozhu (China, 6); Park Jeong Je (República de Corea, 6); Tang Che Ye (Singapur, 7) y Marco Antonio Acuna (Perú, 11). El Fondo Internacional para la Promoción de la



Foto Unesco-Dominique Roger

Miembros del jurado examinan una selección de los más de 600.000 dibujos enviados a un concurso infantil organizado con los auspicios de la Unesco, del Unicef y del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados.

Cultura concedió un undécimo premio a Kumidu Antri, niño de nueve años que vive en un campo de refugiados de Limasol, Chipre.

El otoño próximo los ganadores volarán a París con billetes ofrecidos por Air France, permaneciendo en la capital francesa una semana durante la cual trabajarán juntos en un dibujo que adornará la casa de la Unesco y que conmemorará el Año

Internacional del Niño. Sus obras se expusieron en la casa de la Unesco del 29 de mayo al 8 de junio pasados.

Entre los miembros del jurado figuraban la señora M'Bow, esposa del Director General de la Unesco, la Princesa Carolina de Mónaco, el señor J.J. Dubois, en representación del presidente de Air France, el señor N'Sougan Agblemagnon, Delegado Permanente de Togo en la Unesco, y la señora Leda Mileva, antigua Delegada Permanente de Bulgaria. Formaron asimismo parte del jurado el editor italiano señor Gino Nebiolo, el señor Peter David, de la Secretaría

Europea para el Año Internacional del Niño, el señor Baron-Rebouard, francés, Vice presidente de la Asociación Internacional de Artes Plásticas; y el señor Dubar Marshall Malagola, Secretario General de dicha asociación, así como ocho pintores: I. C. Glazunov (URSS), Oguiss (Japón), Svend Otto (Dinamarca), Alicia Penalba (Argentina), Adam Saulnier (Francia), señorita M. Torres (México), Heidi Turki (Túnez) y Zao Wu Ki (China).

El UNISIST se orientará hacia el planeamiento del desarrollo

Como resultado de la reciente Conferencia Intergubernamental sobre la Información Científica y Tecnológica para el Desarrollo (UNISIST II), se va a producir un cambio de orientación en el programa UNISIST. Hasta ahora éste se preocupaba esencialmente de la información científica y tecnológica

con vistas al progreso de la ciencia, mientras que ahora se ocupará del empleo de esa información como instrumento esencial pero cada vez más complejo en el proceso de desarrollo.

«La información científica y técnica es una riqueza nacional e internacional», se declara en una de las recomendaciones de la Conferencia. «El progreso de la ciencia y la tecnología depende en gran medida del acceso a esa riqueza y de su eficaz utilización y, junto con la información económica, social y cultural, constituye un factor fundamental para acelerar el proceso de desarrollo. Todos los países tienen derecho a un pleno acceso a los recursos de la información científica y tecnológica y necesitan los medios

indispensables para adaptar, utilizar y asimilar esa información en beneficio de su desarrollo».

A la conferencia, celebrada en la casa de la Unesco en París, asistieron unos 300 delegados y observadores de 90 países y de unas 40 organizaciones internacionales.

Los asistentes recomendaron que la próxima conferencia de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) «aproveche plenamente la considerable experiencia acumulada por la Unesco a través del UNISIST» y que «evite la creación de nuevos programas y organizaciones dentro del sistema de las Naciones Unidas que puedan duplicar la labor de las organizaciones especializadas ya existentes».

Ayuda a Yugoslavia tras el último terremoto

En su 107ª reunión, celebrada en París, el Consejo Ejecutivo de la Unesco apoyó unánimemente una propuesta del Director General con vistas a hacer un llamamiento mundial para proteger y conservar los monumentos culturales y reconstruir las instituciones científicas y educativas en la República yugoslava de Montenegro tras el reciente terremoto.

Anteriormente, el señor Amadou-Mahtar M'Bow dio cuenta al Consejo de su visita a la zona devastada poco tiempo después del seísmo del 15 de abril. El Consejo invitó asimismo al Director General a que examinara la posibilidad de crear una red de estaciones de observación sísmica en los Balcanes y el Mediterráneo y a que consultara con los Estados Miembros y con los organismos especializados de las Naciones Unidas para ver si podría crearse un fondo de ayuda en caso de catástrofe natural que permitiera una asistencia rápida en las esferas de competencia de la Unesco.

En su llamamiento, hecho el 28 de mayo, el Director General pedía a los gobiernos y a las instituciones públicas y privadas de todo el mundo que presten su ayuda a Yugoslavia e instó

a los expertos que trabajan con la Unesco para el salvamento del patrimonio cultural de la humanidad a que movilicen a la opinión pública en favor de Montenegro, al mismo tiempo que ofrecen sus servicios profesionales. Asimismo, los museos, las galerías de arte y las bibliotecas podrían proporcionar una asistencia adecuada.

El señor M'Bow se dirigió también a los educadores, a los estudiantes y, con motivo del Año Internacional del Niño, a todos los niños del mundo para que organicen colecciones que contribuyan a reconstruir los servicios educativos de Montenegro.

Otra propuesta del Director General de la Unesco recibió también el apoyo unánime del Consejo Ejecutivo. En su virtud, fue autorizado a consagrar a los países menos desarrollados unos 3 millones de dólares obtenidos como intereses por los empréstitos concedidos por varios Estados Miembros a la Organización.

Se creó asimismo un nuevo premio para recompensar un trabajo meritorio en pro del fomento de la alfabetización; el premio estará dotado con la cantidad de 5.000 dólares ofrecida por la Asociación Internacional de Lectura y aceptada por el Consejo.

En el orden del día del Consejo, que presidía el señor Chams Eldin El Wakil, de Egipto, figuraban cuestiones relativas a las distintas esferas de competencia de la Unesco y a los

derechos humanos y la paz.

Una de las revoluciones aprobadas, en la que se reconoce el «alcance universal de la misión de la Unesco» en el ámbito de los derechos humanos, invitaba al Director General a consultar con el Secretario General de las Naciones Unidas para determinar hasta qué punto los exiliados chilenos relacionados con las esferas específicas de competencia de la Unesco podrían recibir asistencia del fondo fiduciario de las Naciones Unidas.

El Consejo tomó nota de la «rápida y permanente acción» del Director General a petición del gobierno libanés en materia de asistencia prioritaria, pidiéndole que incrementara esa ayuda. Otra resolución declaraba, sobre la base del informe de una misión enviada por el Director General a Jerusalén, que Israel no ha abandonado finalmente sus excavaciones arqueológicas en la Ciudad Vieja e invitaba al Director General a proseguir sus esfuerzos con vistas a la puesta en práctica de la resolución aprobada en la última reunión de la Conferencia General relativa a la preservación del patrimonio cultural de la ciudad.

Por unanimidad fueron nombrados dos nuevos miembros del Consejo Ejecutivo, que cuenta con 45: la señora Josefa María Prado, que sustituye al señor Horacio Bustamante, de Panamá, y el señor Daoed Joescef, de Indonesia, que sustituye al señor Sjarif Thajeb. La 108ª reunión del Consejo Ejecutivo se iniciará el 19 de septiembre próximo.

Es necesario proteger mejor a los periodistas

Los periodistas "ejercen la profesión más peligrosa del mundo". Se les debe pues proteger en su integridad personal y profesional.

Esta fue la conclusión principal a que llegaron los representantes de 30 organizaciones internacionales de prensa y de radiodifusión en una reunión celebrada en París el 17 y 18 de mayo y convocada por el señor Sean MacBride, presidente de la

Comisión Internacional para el estudio de los Problemas de la Comunicación, organismo que auspicia la Unesco. La finalidad del seminario era recabar la opinión de las organizaciones profesionales en la esfera de la comunicación acerca de la protección de los periodistas, con el fin de tener cuenta de ella en el informe final de la Comisión. El señor MacBride señaló que ésta no había adoptado todavía una postura al respecto y que le interesaba conocer la opinión de los propios periodistas.

Añadió que se sentía satisfecho de que la reunión hubiera puesto de relieve la importancia de proteger a los periodistas en misiones peligrosas. Varios participantes recalcaron asimismo el interés del periodismo de investigación y la especial necesidad de

proteger a los periodistas que se dedican a ese tipo de tareas.

Aunque conviniendo en que los medios de comunicación tienen la responsabilidad moral de informar al público honesta y verazmente acerca de los acontecimientos mundiales, los participantes no se mostraron en general partidarios de que la protección de los periodistas esté vinculada a sus deberes y tareas. Por otra parte, dada la pluralidad de los sistemas legales, políticos e ideológicos imperantes en el mundo, no estimaron posible el establecimiento de un código internacional de ética para la profesión periodística en la actualidad. Se estimó, sin embargo, que los códigos nacionales de ética, formulados por las organizaciones profesionales, podrían ser de utilidad.

Medicamentos naturales contra el cáncer

El estudio de la estructura química de las plantas medicinales está abriendo nuevos horizontes a la quimioterapia. Los compuestos naturales extraídos de ellas, así como los compuestos sintéticos elaborados según su modelo, constituyen nuevas armas en la lucha contra las enfermedades. Los científicos acaban de extraer de algunas plantas una substancia que inhibe la cariocinesis o división de las células. Este fenómeno forma parte del proceso vital normal, pero los compuestos recientemente descubiertos permiten abrigar esperanzas en cuanto al tratamiento de la división anormal de las células que se observa en algunas formas de cáncer que presentan una "cariocinesis trastornada". La fotografía muestra algunas células de la raíz de una planta de ajo tras un corto tratamiento con un compuesto derivado de una apocinácea. En la célula que aparece en el centro la cariocinesis ha sido detenida por el tratamiento y la continuación de éste hará que el proceso se invierta.

Foto (C) C.P. Bournique, Laboratorio de Botánica de la Facultad de Farmacia, París.

