

Información sobre la SALUD

Vol. I Avances y retrocesos de la Medicina actual



Letras capitulares de un libro del médico valenciano Enrique Salcedo Ginestal (1898), en el que expuso la primera investigación española sobre la folkmedicina. Representan prácticas médicas populares, la mayoría de las cuales se mantienen en la actualidad: tres mujeres embarazadas debajo de una higuera por cuyo fruto tienen "antojo"; paso de un niño herniado a través de un árbol hendido durante la "noche de San Juan"; sujeción de un pez vivo en el ombligo de un niño con "retortijones de tripas"; colocación de un vaso de agua fría en la cabeza de un niño "asoleado" para "sacarle el sol"; "subida de la campanilla" en un niño con "anginas".



FUNDACION
VALENCIANA
DE ESTUDIOS
AVANZADOS



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA EMPRESA, UNIVERSIDAD Y CIENCIA



ÁTEDRA
DE EMÉRITOS

de la Comunidad Valenciana

José María López Piñero

Edita:



ÁTEDRA
DE EMÉRITOS
de la Comunidad Valenciana

Fundación Valenciana de Estudios Avanzados

Autor:

Prof. José M^a López Piñero

Depósito Legal: V-648-2005

Maquetación e impresión:

Gráficas Antolin Martínez. s.l.

www.grafamar.com

Información sobre la SALUD

Vol. I

Avances y retrocesos de la Medicina actual



José María López Piñero

Catedrático jubilado de Historia de la Medicina
Secretario de la Cátedra de Eméritos de la Comunidad Valenciana

SUMARIO

Introducción.....	9
LAS CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS.....	11
La anatomía macroscópica del cuerpo humano.	
Anatomía descriptiva, morfología comparada y evolucionismo.....	11
La anatomía microscópica basada en la teoría celular.....	15
La embriología. Planteamientos de la teoría de las hojas germinales.....	19
La investigación experimental de las funciones orgánicas.	
La fisiología general.....	20
Química orgánica, química fisiológica y bioquímica.....	24
La genética: la teoría de los genes y su enfrentamiento con el darwinismo.....	27
La constitución de la biología molecular, máxima novedad	
de la biomedicina del siglo XX.....	29
LA PATOLOGÍA Y LA CLÍNICA.....	33
Los conceptos de salud, normalidad y enfermedad.....	34
Los tipos de enfermar: la nosología. El problema pendiente	
de las enfermedades mentales.....	36
La práctica clínica.....	41
La anatomía patológica, estudio científico de las lesiones anatómicas	
producidas por las enfermedades.....	43
El diagnóstico anatomoclínico: signos indirectos de lesión	
y técnicas de visión directa de las lesiones internas.....	50
La fisiopatología, estudio científico de las disfunciones orgánicas	
producidas por las enfermedades.....	66
El diagnóstico fisiopatológico: signos físicos y químicos de disfunción	
orgánica y reducción de las disfunciones a trazados gráficos.....	72

La etiología, estudio científico de las causas de las enfermedades.	79
Venenos, parásitos visibles y microorganismos como causas de enfermedad: toxicología, parasitología y microbiología.	81
La explicación científica y el diagnóstico de las causas internas de enfermedad, gran avance del siglo XX: de la heredopatología a la aplicación a la clínica de la genética molecular.	91
Dos tendencias destructivas de los avances del diagnóstico: la “clínica pura” y el abandono del criterio clínico.	93
Los estudios sobre las causas psíquicas de enfermedad y su estancamiento actual.	95
Los estudios sobre las causas ambientales y socioeconómicas de las enfermedades y su manipulación actual.	99
LA TERAPÉUTICA.	109
Los conceptos tradicional y moderno de tratamiento. Condicionamiento sociocultural de los objetivos de la terapéutica.	109
Los medicamentos: materia médica y farmacología experimental.	110
Avances en la farmacoterapia de las enfermedades bacterianas, hormonales y carenciales. Atraso del tratamiento de las virosis.	114
Los “anómalos” puntos de partida de los nuevos psicofármacos.	118
La terapéutica física: fenómenos naturales y técnicas “artificiales”.	120
La cirugía actual, culminación de la “revolución quirúrgica”.	122
La psicoterapia: tendencias divergentes e inadecuadas relaciones profesionales. ..	129
LA COLECTIVIZACIÓN DE LA ASISTENCIA, GRAN AVANCE Y PRINCIPAL RETROCESO DE LA MEDICINA ACTUAL.	131
La relación médico-enfermo.	131
La diversificación socioeconómica de la asistencia médica.	133
Las utopías de la Ilustración sobre una asistencia médica racional y justa.	136
Las “sociedades de socorros mutuos” del siglo XIX.	137

La actitud de los médicos ante los inicios de la asistencia colectivizada.	138
El sistema alemán de las <i>Krankenkassen</i> , primer seguro obligatorio de enfermedad.	141
Del sistema <i>zemstvo</i> de la Rusia zarista (1864) a la colectivización estatalizada de la Unión Soviética.	143
El tercer modelo: el Servicio Nacional de Salud británico.	144
La frustración en los Estados Unidos de las iniciativas de asistencia médica colectivizada.	146
La trayectoria de la asistencia médica en España.	147
El retroceso actual de la asistencia médica colectivizada.	148
LA HIGIENE PÚBLICA, PRINCIPAL CAUSA DE LOS PROGRESOS DE LA SALUD.	149
Fundamentos de la higiene pública: la estadística demográfico-sanitaria, la investigación experimental y la microbiología.	151
La higiene social.	158
La difusión mundial de la higiene pública y su retroceso.	159
LOS PROBLEMAS ACTUALES DE LA INFORMACIÓN MÉDICA.	163
El crecimiento de la información médica y su acelerada caída en desuso.	164
La recuperación selectiva de la información médica. El problema de los lenguajes.	166
La producción y el consumo de información médica: avances técnicos y cambios de patrones de conducta.	169
AVANCES Y RETROCESOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES.	173
La erradicación mundial de la viruela, gran avance sanitario del siglo XX. Los últimos focos de tifus exantemático.	175
La pervivencia de la peste, el cólera, la fiebre amarilla y la fiebre tifoidea.	177

La tuberculosis y el paludismo, grandes enfermedades sociales del mundo actual.	181
Avances y retrocesos en la difteria y la poliomielitis. La compleja cuestión de la sífilis venérea.	184
Enfermedades cardiocirculatorias, tumores malignos y accidentes. La doble manipulación en torno al tabaco y la ocultación de los efectos de la "comida rápida".	186
Las enfermedades infectocontagiosas "emergentes". La utilización del sida como recurso desorientador.	192
LAS "OTRAS MEDICINAS".	197
Desconocimiento y explotación del pluralismo médico.	197
Las folkmedicinas y su importancia para la organización sanitaria.	198
El naturismo, la homeopatía, y otros sistemas médicos especulativos.	200
El magnetismo animal y el espiritismo.	202
El yoga indio y la acupuntura china.	204
Curaciones basadas en creencias mágico-religiosas.	207
 Bibliografía.	 211
Obras de consulta.	211
Síntesis.	211
Estudios monográficos.	212

Introducción

La publicidad que inunda hoy todos los medios de comunicación pretende mantener la creencia en un progreso continuo y desenfrenado, con noticias diarias de descubrimientos trascendentales. Su tópico favorito es un milenio de “nuevas tecnologías”, cuya directa relación con el lenguaje de las cotizaciones bursátiles es sobradamente conocida. En este contexto resulta impertinente considerar de forma seria y honesta los importantes adelantos de la medicina actual y, todavía más, sus retrocesos.

Otro obstáculo es el llamado “presentismo”, desenfoque muy extendido entre los que pertenecemos a la profesión médica. Consiste en estimar exclusivamente actuales los conocimientos válidos y las técnicas avanzadas, reduciendo cualquier trayectoria anterior a una serie arbitraria de “antecedentes”, como suele hacerse en las pintorescas cabalgadas pseudohistóricas que sirven de introducción a numerosos libros y artículos sobre ciencias de la salud. Las actitudes presentistas, repetidas ciegamente en cada generación, llegan en ocasiones a convertirse en una ideología tan irracional como las racistas. Desde la más completa ignorancia, los seguidores de este “chauvinismo histórico” se complacen en destacar la supuesta falsedad y torpeza de los conocimientos y prácticas de la medicina del pasado, o los reducen a meras supersticiones. De esta forma, se idealiza la medicina de cada presente como una espectacular revolución científica y técnica que exige cambios profundos en la lucha contra las enfermedades. Como en todas las fabulaciones ideológicas, la necesidad de dichos cambios se utiliza para justificar retóricamente conductas y organizaciones antisociales.

Se ha impuesto un economicismo radical que en medicina asistencial llama a los enfermos “usuarios” de unas instituciones cuya principal virtud debe ser la rentabilidad, aunque pretenda camuflarse con recursos retóricos de la “humanización” y la “bioética”. En medicina preventiva, la “globalización” constituye una trágica ironía ante una situación sanitaria en la que cada vez es más profunda la desigualdad entre los países ricos y los pobres. Muchas publicaciones médicas han adoptado un tono triunfalista parecido al de la publicidad, glorificador de los progresos científicos y técnicos, llegando a excesos como afirmar “la desaparición de la mortalidad infantil” y la proximidad de “un

mundo sin enfermedades". Omitir las enormes ignorancias que tiene todavía la medicina y sus continuos fracasos prácticos está privando de criterio a los profesionales de la salud e incrementando la desconfianza en ellos del conjunto de la sociedad. Los medios de comunicación ocultan sistemáticamente los problemas reales, pero son incapaces de frenar la creciente alarma social producida por las repercusiones de los retrocesos sanitarios en la vida cotidiana.

Este pequeño volumen sólo intenta situar la trayectoria de la medicina actual. Basta examinar con un mínimo de seriedad sus distintas vertientes para comprobar que la mayoría de las presuntas novedades propias de nuestro tiempo son meras pervivencias y, más a menudo, perfeccionamientos y consecuencias más o menos directas de aportaciones anteriores. Ello no debe ser obstáculo para considerar adecuadamente las auténticas novedades, algunas de las cuales han significando cambios decisivos en el terreno científico, en el técnico y en el social.

Las ciencias médicas básicas

Desde el punto de vista de la renovación, en las ciencias médicas básicas actuales pueden distinguirse dos sectores de características muy diferentes. El estudio anatómico del cuerpo humano, basado sobre todo en la teoría celular y el evolucionismo, así como la explicación de sus funciones orgánicas con los recursos de la física y la química consisten principalmente en pervivencias y perfeccionamientos de aportaciones anteriores. Por el contrario, la genética y la biología molecular constituyen una novedad de primer rango, cuyo relieve no puede limitarse a un extraordinario progreso cuantitativo, ya que significan un replanteamiento del llamado *Denkstil* científico, es decir, de los supuestos y conceptos fundamentales de la biomedicina.

La anatomía macroscópica del cuerpo humano. Anatomía descriptiva, morfología comparada y evolucionismo

Para estudiar el organismo humano, la medicina científica actual utiliza la distinción instrumental entre **forma** y **función**, procedente de la anatomía descriptiva del Renacimiento, que concibió el cuerpo como un edificio estático, tal como indica el título del gran tratado del flamenco Andrés Vesalio *De humani corporis fabrica* (Sobre el edificio del cuerpo humano, 1543). Ello significó abstraer las funciones orgánicas, que pasarían después a ser el tema de las disciplinas fisiológicas, fijando el cuerpo humano en una determinada **posición anatómica**, que continúa vigente en la actualidad con pequeñas modificaciones: en pie, erguido el cuerpo y el cuello, con la vista dirigida horizontalmente y los brazos extendidos de manera que las palmas de las manos miren al frente y cada dedo meñique corresponda a la parte exterior del muslo respectivo. Como tendremos ocasión de comprobar, la distinción entre forma y función es también una de las categorías fundamentales de la patología y de la práctica clínica.

La anatomía descriptiva fue la primera disciplina médica que se independizó de los saberes clásicos, utilizando las observaciones realizadas mediante la disección de cadáveres humanos. Aunque su práctica regular comenzó en la Baja Edad Media, dichas observaciones no se convirtieron en fuente

exclusiva hasta el Renacimiento, principalmente a partir del movimiento encabezado por Vesalio.

A comienzos del siglo XIX, la tarea de describir las formas anatómicas del cuerpo humano estaba prácticamente terminada y había alcanzado plena madurez su exposición exenta de consideraciones fisiológicas. Sin embargo, ello correspondía al nivel inicial del saber morfológico, integrado por la mera descripción de lo observado. Para alcanzar un nivel explicativo propiamente científico fueron necesarios los estudios comparados y el fundamento doctrinal de la teoría evolucionista.

La ciencia griega clásica había ofrecido ya una imagen del conjunto de los seres vivos: la idea aristotélica de una “escala de la naturaleza” formada por una serie de niveles cada vez más complicados, desde los más sencillos hasta los «cuadrúpedos vivíparos» y el organismo humano. Esta idea se mantuvo en el saber europeo posterior, adquiriendo amplitud creciente con la incorporación de plantas y animales ajenos a los territorios en torno al Mediterráneo, sobre todo tras la “era de los descubrimientos” renacentista. El concepto moderno de **especie biológica** formulado por la Revolución Científica del siglo XVII introdujo una ruptura metodológica de gran importancia, ya que fue definida como un grupo de individuos vivos semejantes cuyas características se perpetúan mediante la reproducción, es decir, como un tipo o patrón obtenido a partir de fenómenos y no de supuestas esencias de carácter metafísico. La tipificación de los seres vivos en especies planteó la necesidad de clasificarlas y la de crear una nomenclatura que superase el problema de la innumerable diversidad de nombres vulgares. En este terreno fue decisiva la influencia de las obras del sueco Karl von Linné *Species plantarum* (1753) y *Systema naturae* “o los tres reinos de la naturaleza expuestos sistemáticamente por clases, órdenes, géneros y especies” (1735), que desarrolló en ediciones posteriores. Conviene recordar que ambas continúan hoy vigentes como punto de partida de la Nomenclatura Internacional Botánica y de la Zoológica, aunque las clasificaciones que contienen sólo tuvieron seguidores hasta los primeros decenios del siglo XIX. Por otra parte, Linné formuló de modo explícito la teoría fijista, afirmando, en primer lugar, que las especies son reales y no meras abstracciones de los naturalistas y, en segundo, que son fijas, es decir, que no pueden proceder de otras anteriores.

Con antecedentes en los que no podemos detenernos, los métodos del estudio comparado de las especies actuales y extinguidas, con la finalidad de conocer las semejanzas y relaciones que tienen entre sí, se precisaron durante la primera mitad del siglo XIX. La corriente central fue protagonizada por el

grupo que trabajaba en el Museo de Historia Natural, de París, institución fundada por la Convención revolucionaria (1793) que posibilitó la investigación anatómica sin depender del limitado pragmatismo médico que la subordinaba a sus más directas aplicaciones clínicas y quirúrgicas. En dicho grupo, encabezado por Georges Cuvier y Jean Baptiste de Lamarck puede situarse la constitución de la morfología comparada y de la paleontología y la aparición de la biología como disciplina general. Para Cuvier, la importancia del método comparado residía en que permite la formulación de teorías generales acerca de la organización animal, la principal de las cuales es el principio de la correlación de las partes orgánicas. En la naturaleza no existen todas las combinaciones de órganos que son posibles en abstracto, ya que en los seres vivos los órganos no están yuxtapuestos, sino que se influyen mutuamente porque en su conjunto cooperan, lo que conlleva que cada una de las funciones que realizan dependa de todas las demás. Esta **concepción del organismo como totalidad integrada** es uno de los supuestos básicos de la medicina científica actual. Lamarck procedía de la botánica y realizó una gran obra taxonómica en el campo de los invertebrados, creando incluso este último término. No obstante, es recordado principalmente por su teoría evolucionista basada en dos principios: la «ley del uso y del desuso», como explicación de la influencia que los cambios ambientales tienen en los órganos, y la «herencia de los caracteres adquiridos». Esta teoría implicaba conceder a la clasificación de los seres vivos en especies tan sólo un valor práctico y reducir las categorías taxonómicas a meras construcciones artificiales sin realidad en la naturaleza. Lamarck llegó a afirmar la continuidad entre vegetales y animales, introduciendo precisamente para su estudio conjunto el término **biología** (1802).

Charles Darwin expuso su teoría evolucionista en *On the origin of species* (Sobre el origen de las especies, 1859), tras conocer que el naturalista viajero Alfred Russell Wallace había llegado independientemente a una formulación semejante. El evolucionismo darwinista tiene como primer fundamento «el innumerable conjunto de pequeñas variaciones y de diferencias individuales» que aparecen en cada especie biológica. La capacidad reproductora de los seres vivos es, en general, superior a la necesaria para conservar la especie, pero la limitación de las subsistencias frena el crecimiento y conduce a que el número de individuos permanezca normalmente constante en un medio ambiente determinado. Ello significa que muchos individuos sean destruidos en lo que Darwin llamó «lucha por la existencia»: los que tienen variaciones desfavorables están en desventaja y son eliminados, mientras que los que tienen variaciones favorables sobreviven. Las variaciones favorables se van acumulando e imponen un cambio paulatino de las especies que lleva a su mejor adaptación

al medio ambiente en el que viven y en el que se desarrolla su lucha por la existencia. Este cambio gradual, que Darwin denominó «selección natural», cuando se mantiene durante larguísimos períodos de tiempo conduce a la aparición de nuevas especies. No conocía bien las aportaciones recientes a la anatomía comparada y, sobre todo, era deficiente su información sobre las investigaciones alemanas acerca del desarrollo embrionario. Ello explica el escaso interés que su teoría despertó al principio en los ambientes científicos europeos acostumbrados a abordar las cuestiones biológicas con investigaciones anatómicas y experimentales. La aparente oposición inicial entre evolucionismo y morfología fue allanada por la importante obra científica de Thomas Henry Huxley. A pesar de que él mismo gustaba llamarse en broma “agente general” de Darwin, resulta injusto considerarlo un mero divulgador. Sin embargo, la estrecha asociación entre morfología comparada y evolucionismo se produjo principalmente en Alemania, donde se encontraba en un momento de excepcional esplendor el cultivo de los saberes biológicos, en los que acabó imponiéndose de modo casi general el evolucionismo, cuyo máximo defensor fue Ernst Haeckel.

La nueva morfología evolucionista asimiló los conceptos básicos de la anatomía comparada y de la embriología anteriores. Replanteó la noción de “paralelismo”, enunciada por Ernst von Baer (1828), entre las fases del desarrollo del embrión y los niveles de la «escala de la naturaleza», formulando la **ley biogenética fundamental**. Según esta ley, el desarrollo embrionario de un individuo biológico recorre de forma resumida las fases de su origen filogenético, es decir, «la embriogenia es una recapitulación de la filogenia». Fritz Müller, naturalista alemán residente en Brasil, inició su formulación sobre la base de sus observaciones sobre embriones de crustáceos (1864) y Haeckel la convirtió en la teoría central del origen y evolución de la vida animal. Mucho más inclinado que Haeckel a la investigación detallada fue su amigo y coetáneo Carl Gegenbaur, auténtica cabeza científica de la morfología comparada evolucionista, que también reelaboró la anatomía humana descriptiva a la luz de los nuevos fundamentos. En su tratado sobre el tema (1883) encuadró la imagen arquitectural del cuerpo humano procedente de Vesalio en la doble coordenada de su procedencia filogenética y su desarrollo embriológico. En la descripción reemplazó los ejes anterior-posterior y superior-inferior, propios de la peculiar actitud erecta del hombre, por los ejes ventral-dorsal y anterior-posterior, aplicables a todos los organismos animales. Por otro lado, afirmó que no bastaba con describir las formas, sino que había que explicarlas científicamente con los recursos de la morfología comparada evolucionista. Aplicó principalmente la ley biogenética fundamental a las peculiaridades anatóni-

cas del cuerpo humano, desde el esqueleto a los órganos de los sentidos, así como a los llamados «órganos rudimentarios» (epíflisis, apéndice ileocecal, músculo piramidal del abdomen, músculos periauriculares, etc.) que, en general, explicó como «restos» filogenéticos.

La principal novedad del siglo XX en el terreno del estudio macroscópico del cuerpo humano ha sido la que Laín Entralgo ha llamado “anatomía de la recapitulación”. Su planteamiento lo inició el alemán Hermann Braus, quien se había formado junto a figuras de primer rango de la morfología comparada evolucionista, la histología y la embriología. En 1920 comenzó la publicación de un gran tratado anatómico, que tras su muerte concluyó su discípulo Curt Elze (1929). Braus afirmó de manera terminante que “la anatomía del cadáver es solamente un medio” para llegar a una nueva y más profunda comprensión racional del cuerpo humano. Considerándolo una “totalidad viviente”, de acuerdo con el principio de la correlación de las partes orgánicas, lo analizó desde la perspectiva de la proyección que las funciones tienen sobre sus formas y estructuras. Ello le condujo a recapitular las aportaciones de todas las disciplinas morfológicas para modificar la pauta expositiva y el enfoque de su estudio, integrando en cada apartado los puntos de vista morfogenético, estructural y funcional. Braus influyó directamente en Alfred Benninghoff, cuyo manual de anatomía humana, aparecido por vez primera en 1936, ha tenido hasta el presente catorce ediciones, y de modo más o menos indirecto en la mayoría de los anatomistas posteriores. La “anatomía de la recapitulación” ha sido el punto de partida de la **anatomía clínica**, que en la actualidad sirve de fundamento científico inmediato a las prácticas exploratorias que han posibilitado el gran desarrollo de las técnicas endoscópicas y radiológicas y auténticas novedades cualitativas, en especial la ecografía y la aplicación de la resonancia magnética nuclear y de los ordenadores.

La anatomía microscópica basada en la teoría celular

Los microscopistas del siglo XVII habían ya visto células vegetales e incluso alguna célula animal. Sin embargo, la elevación de la célula a la categoría de elemento constitutivo de todo cuerpo viviente no se produjo hasta que se aprovecharon los resultados de la avalancha de observaciones con los nuevos microscopios con lentes acromáticas, que superaron el grave obstáculo que suponía la aberración cromática, causa en las observaciones a grandes aumentos de imágenes confusas producidas por la desigual refracción de los rayos de distintos colores.

Aunque ideado a finales del siglo XVIII, el microscopio compuesto con lentes acromáticas no se difundió hasta la segunda década del XIX. La construcción de la teoría celular fue obra de un amplio número de investigadores que trabajaron en varios países europeos, entre los que cabe destacar a los miembros de la escuela alemana de Johannes Müller. Como hito histórico suele aceptarse un poco arbitrariamente que su primera formulación clara y sistemática la expuso Theodor Schwann, un discípulo de Müller, en una monografía que significativamente tituló *Investigaciones microscópicas sobre la coincidencia de los animales y las plantas en la estructura y el crecimiento* (1839). Schwann sintetizó las aportaciones anteriores de botánicos, zoólogos y médicos, afirmando que la célula es la unidad elemental de la estructura y de la formación de todos los seres vivos.

El paso siguiente consistió en aplicar la teoría celular a la anatomía microscópica. Su figura inicial más destacada fue Jacob Henle, también discípulo de Müller, que realizó importantes investigaciones micrográficas sobre diversos órganos y tejidos y, por otro lado, publicó el primer tratado de histología (1841), en el que expuso la composición y estructura microscópica de los tejidos orgánicos sobre la base de la teoría celular. Una importante limitación de la formulación de Schwann era su concepción de la citogénesis o formación de las células, que comparaba a una especie de cristalización en torno al núcleo. Entre los autores que desmintieron dicha hipótesis sobresalen el embriólogo Robert Remak (1851) y Rudolf Virchow, otro discípulo de Johannes Müller, que en el curso de sus investigaciones sobre tejidos patológicos, pudo demostrar que «toda célula procede de otra célula anterior» (1852). En su célebre síntesis *Die Cellularpathologie* (La patología celular, 1858), Virchow expuso, además, una concepción celular del organismo, considerando la célula no solamente unidad elemental morfológica, sino también fisiológica y patológica.

Durante la segunda mitad del siglo XIX se fue completando el estudio de los tejidos orgánicos animales y vegetales de acuerdo con los presupuestos de la teoría celular. En histología animal, solamente parecía desmentirlos la estructura del sistema nervioso, que el propio Virchow calificó de «laguna muy grande y lamentable de nuestros conocimientos». En 1871, Joseph Gerlach, principal fundador de las técnicas de tinción histológica, defendió una concepción reticularista, que comparaba la estructura de la sustancia gris cerebral y de otros territorios nerviosos a un complejo retículo formado por la fusión de las prolongaciones de las células nerviosas, lo que suponía negar la individualidad de estas últimas y plantear una importante rectificación a la teoría celular. El reticularismo fue modificado y pareció consolidarse con las investigaciones realizadas por Camillo Golgi con su método de impregnación cromoargéntica,

el primero que permitió teñir con precisión el perfil de las células nerviosas y sus prolongaciones. Sistematizó los resultados en su libro *Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso* (1886).

Pocos meses después de la aparición del libro de Golgi, Santiago Ramón y Cajal aprendió el método de impregnación cromoargéntica y otras técnicas neurohistológicas en el laboratorio de Luis Simarro, quien también le “llamó la atención sobre la excepcional importancia del libro del sabio italiano”, como el propio Cajal destaca en sus *Recuerdos*. La mitificación falseada que ha sufrido la biografía y la genial obra de Cajal ha difundido una imagen tópica que lo presenta como un autodidacta sin raíces, “surgido por generación espontánea”, como llegó a decir irresponsablemente Ortega y Gasset. Esta imagen deformada ignora incluso el generoso y emocionado recuerdo que Cajal hizo de sus dos maestros: Aureliano Maestre de San Juan, máxima figura de la histología española de la generación anterior, y el propio Simarro, bajo cuya influencia se consagró a la neurohistología. Utilizando principalmente la técnica de Golgi, Cajal realizó una investigación sistemática con la que pudo demostrar que las relaciones entre las células nerviosas, o neuronas, son de contigüidad y no de continuidad, formulando la **teoría de la neurona**, conforme a la cual ésta es la unidad histológica y fisiológica del sistema nervioso. Por ello, puede afirmarse que la edificación de la teoría celular durante el siglo XIX culminó con su “gran obra”: *Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados* (1897-1904). Cajal compartió el premio Nobel de 1906 con Golgi en un momento en el que estaba en crisis la doctrina neuronal, a causa de la reformulación del reticularismo fundamentada en que las fibrillas del interior de las células nerviosas formaban una red continua. Esta situación le planteó la necesidad de conocer con exactitud la urdimbre neurofibrilar, cuestión que venía estudiando desde los años noventa con varias técnicas originales de Simarro. Convencido de que la solución de la crisis residía en “contemplar las susodichas neurofibrillas en preparaciones irreprochables”, lo que en modo alguno habían conseguido los seguidores del nuevo reticularismo, acabó encontrando la técnica apropiada con una modificación del “método del doctor Simarro mediante las sales de plata”: la célebre técnica del nitrato de plata reducido, que utilizó en una nueva investigación sistemática, verificando brillantemente la teoría de la neurona. En la conclusión de la síntesis *¿Neuronismo o reticularismo. Las pruebas objetivas de la unidad anatómica de las células nerviosas* (1933), publicada poco antes de su muerte, Cajal afirmó que su principal resultado era superar el último y más difícil reducto que se oponía al modelo celularista de organismo: “No temamos, pues, que al embate de los reticularistas, la vieja y genial concepción de Virchow sufra quebrantos”. El propio Virchow había descrito la

estructura de sostén del tejido nervioso con el nombre de “neuroglia” (1854), pero su naturaleza permaneció prácticamente desconocida durante el resto del siglo XIX. Nicolás Achúcarro, discípulo de Simarro que volveremos a citar al ocuparnos de la anatomía patológica, inició en 1910 una línea de investigación sobre el tema que, tras su temprana muerte nueve años más tarde, fue continuada por Pío del Río Hortega, su principal colaborador y la figura más importante de la Escuela Histológica Española después de Cajal. Gracias sobre todo a su invención del método del carbonato argéntico (1918), Río Hortega consiguió aclarar la textura de la neuroglia y los elementos que la componen, descubriendo dos especies citológicas distintas: la microglia (1920), internacionalmente llamada “célula de Hortega”, y la oligodendroglia (1928).

Un proceso en cierto modo paralelo fue la constitución de la citología como disciplina autónoma. En el terreno de la biología animal, su desarrollo exigía, en primer término, estudios histológicos comparados que concedieran la misma importancia a todas las especies, partiendo de los invertebrados más sencillos. Esta labor no fue realizada hasta los últimos decenios del siglo XIX, sobresaliendo Franz Leydig y su libro *Zellen und Gewebe* (Células y tejidos, 1885). Por otra parte, a finales de los años setenta, estaban todavía pendientes de aclaración los mecanismos de la génesis celular. La investigación micrográfica fue proporcionando observaciones que indicaban que la formación de nuevas células se efectuaba de manera mucho más complicada que los que habían supuesto algunas hipótesis iniciales. La primera sistematización de los conocimientos relativos a la división nuclear fue realizada por Walther Flemming (1880), quien puso de relieve que la indirecta (mitosis o cariocinesis) es el mecanismo citogenético habitual en los organismos animales. Eduard Strasburger estableció las fases de la mitosis en su obra *Zellbildung und Zelltheilung* (Formación celular y división celular, 1880), asociando sus aportaciones personales y las de Flemming y otros autores.

El principal formulador de la citología como disciplina general fue W. A. Oskar Hertwig, discípulo de Haeckel que había realizado en colaboración con su hermano Richard los importantes estudios embriológicos que a continuación anotaremos. Junto a los resultados y planteamientos de la histología animal comparada y de los estudios acerca de citogénesis, integró la morfología darwinista, sus propias investigaciones sobre embriología zoológica y los intentos del botánico Carl Wilhelm von Naegeli para vincular la morfología, la embriología y la histogénesis de las plantas. La primera exposición sistemática de la nueva disciplina fue su tratado *Die Zelle und die Gewebe* (La célula y los tejidos, 1893), que tuvo siete reediciones desde 1906 hasta 1926 con el título más apropiado *Allgemeine Biologie* (Biología general) y fue traducido al francés, inglés y ruso. A diferencia de su hermano, que permaneció siempre fiel a los

fundamentos del pensamiento de Haeckel, Oskar Hertwig acabó sometiendo a crítica los supuestos evolucionistas en *Das Werden der Organismen* (1916. 3ª ed., 1921. trad. castellana: *Génesis de los organismos*, 1929). Como veremos más tarde, tras la dura quiebra que la Primera Guerra Mundial significó para la ideología científicista, terminó su vida con una lúcida denuncia del darwinismo social y sus graves implicaciones políticas y éticas.

La multitud de nuevos datos que aportó la investigación del siglo XX a partir de los años treinta desbordó la capacidad explicativa de la formulación de la teoría celular vigente cuando Cajal y Hertwig publicaron sus clásicas obras. Nos limitaremos a anotar, como ejemplo significativo, la profunda renovación que significó el uso de microscopios electrónicos, el primero de los cuales fue construido en 1931 por los alemanes Max Knoll y Ernst Ruska. Recordemos que el ojo humano desnudo alcanza a ver hasta 100 micras, que con el más perfecto de los microscopios ópticos no se llega a los 1.000 angströms, mientras que con el microscopio electrónico se ven formaciones de tamaño inferior a los 10 angströms. El microscopio electrónico ha permitido conocer la morfología submicroscópica de la célula, con hallazgos como el retículo endoplásmico, los ribosomas, la membrana plasmática y la ultraestructura de las mitocondrias. Como cada uno de los elementos ultraestructurales tiene funciones específicas desde el punto de vista bioquímico, es lógico que para el estudio de la célula se haya acometido el análisis de las bases moleculares de su actividad.

La embriología. Planteamientos de la teoría de las hojas germinales

El punto de partida de la embriología actual hay que situarlo en la formulación a comienzos del siglo XIX de la teoría de las hojas germinales. La figura en la que puede personificarse este proceso es el estoniano Karl Ernst von Baer quien, además de describir por vez primera el óvulo de los mamíferos, la notocorda y otras estructuras, expuso en su tratado (1828-1837) la formación de los embriones del pollo y de los mamíferos mediante el plegamiento y la proliferación de las hojas blastodérmicas o germinales. En las décadas siguientes, la investigación embriológica se apoyó en la teoría celular, corriente en la que destacó Robert Remak, que también simplificó la teoría de las hojas germinales, introduciendo los términos «ectodermo», «mesodermo» y «endodermo», que hoy son habituales (1851). Más tarde, tras la difusión del evolucionismo darwinista, los estudios sobre el tema se asociaron estrechamente a la morfología comparada filogenética, principalmente a través de la ley biogenética fundamental. Como hemos adelantado, Oskar Hertwig, muchas veces en colaboración con su hermano Richard, realizó durante el último cuar-

to del siglo una amplia serie de investigaciones desde la doble perspectiva de la morfología darwinista y el celularismo, con resultados de tanto relieve como demostrar la unión de los núcleos del óvulo y el espermatozoide en la fecundación (1876) y aclarar la importancia del mesodermo en la configuración de la cavidad corporal ("teoría del celoma", 1881). Algunos investigadores se opusieron a la orientación evolucionista dominante, centrándose en el análisis del desarrollo embrionario con técnicas experimentales semejantes a las utilizadas por los fisiólogos, tendencia que fue en gran parte asumida por Oskar Hertwig. Su manual de embriología humana y de los vertebrados (1886-1888) tuvo una influencia decisiva en la enseñanza médica a través de diez ediciones, la última en 1915.

La tendencia evolucionista y la experimental se fundieron en cierto modo en la llamada "mecánica del desarrollo" de Wilhelm Roux, que en los años de transición del siglo XIX al XX intentó una explicación causal estrictamente mecanicista del desarrollo embrionario a base de condicionamientos físico-químicos. De su obra partieron las principales líneas posteriores de la investigación embriológica. Durante el período comprendido entre las dos grandes guerras mundiales, su principal hito fue la teoría de la inducción de la morfogénesis propuesta por Hans Spemann, según la cual, cada fase del desarrollo del embrión «induce» la siguiente mediante un «organizador» o parte ya formada que ejerce un estímulo morfogenético en las partes adyacentes. Como dicho estímulo es de carácter bioquímico, resulta lógico que los estudios posteriores acerca del desarrollo embrionario se hayan basado en la bioquímica y, a través de su relación con la genética, en el enfoque informacionista de la biología molecular.

La investigación experimental de las funciones orgánicas. La fisiología general

La fisiología explica las funciones orgánicas como procesos energéticos o materiales, basándose respectivamente en la física y en la química. Aunque ambos planteamientos fueron desarrollados separadamente por la iatromecánica y la iatroquímica del siglo XVII, acabaron integrándose. La termorregulación, por ejemplo, se explica mediante las variaciones metabólicas consecutivas al aumento o disminución de las combustiones ante los cambios de la temperatura y mediante mecanismos como las variaciones de la irrigación sanguínea de la piel y de otros territorios orgánicos, los cambios de la cantidad de agua evaporada por la piel o las modificaciones en la cantidad de calor perdido por las vías respiratorias. De modo semejante, la contracción muscular se estudia simultáneamente como un fenómeno mecánico y como un complejo proceso químico.

Como estudio independiente de las funciones orgánicas, la fisiología no se separó por completo de la anatomía hasta el siglo XVIII. Además de perfeccionarse sus técnicas de trabajo, lo que permitió un gran avance en el conocimiento de las diversas funciones, se publicaron entonces las primeras exposiciones sistemáticas de la nueva disciplina, la más importante de las cuales fue la del suizo Albrecht von Haller, gran tratado en ocho volúmenes (1757-1766) de amplia difusión y profunda influencia en toda Europa.

Durante la primera mitad del siglo XIX, las principales escuelas fisiológicas europeas tenían criterios enfrentados acerca del método. Para la escuela alemana, encabezada por Johannes Müller, el fundamento de la fisiología debía ser “la observación serena y objetiva” de los fenómenos orgánicos. Rechazaba explícitamente la vivisección por su crueldad y por resultar infructuosa, afirmando que «la naturaleza enmudece en el potro de la tortura». Conforme a estos supuestos, realizó su gran obra de fisiólogo, que significó importantes novedades en el estudio de las funciones de las glándulas, la sangre y la linfa, los órganos de los sentidos y el sistema nervioso. Citaremos como ejemplo la formulación de la ley de la irritabilidad específica, conforme a la cual cada nervio sensitivo reacciona a una forma de estímulo y da origen a una sola forma de sensación. En el polo opuesto, François Magendie, principal figura de la escuela francesa, proclamó con gran energía que la experimentación era el principal método fisiológico y que, por lo tanto, la vivisección resultaba indispensable para la recogida de los fenómenos funcionales. Consideraba que la disciplina estaba en el inicio de su auténtico desarrollo, al que contribuyó con importantes investigaciones acerca de la digestión, la nutrición, la fonación y la fisiología del sistema nervioso. La forma en la que se formuló la actualmente llamada «ley de Bell y Magendie» es muy significativa. El inglés Charles Bell concibió la idea de la separación de las funciones de las raíces anteriores y posteriores de los nervios raquídeos pero, por su repugnancia a la vivisección, no la confirmó experimentalmente sino de manera parcial y tardía. Fue Magendie quien la comprobó de modo pleno con dos series de experimentos en perros; en la primera cortó las raíces posteriores, con el resultado de que los miembros se movieron pero quedaron sin sensibilidad; en la segunda, seccionó las raíces anteriores, quedando los miembros paráliticos y sensibles.

El desacuerdo en torno al método quedó superado en la segunda mitad del siglo XIX, período de avance extraordinario del saber fisiológico. Los supuestos metodológicos positivistas que de modo casi unánime aceptaban entonces los investigadores fueron expuestos con excepcional lucidez por el francés Claude Bernard, discípulo de Magendie y uno de los más grandes pensadores científicos de todos los tiempos, en su libro *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Introducción al estudio de la medicina experimental,

1865). Fundamentó la investigación fisiológica en el razonamiento experimental, que se iniciaba con una idea *a priori* que, tras ser elaborada racionalmente, debía ser confirmada o rechazada por la experimentación. Como ejemplo, resumió la trayectoria de su descubrimiento de la acción del jugo pancreático en la digestión de las grasas: la observación casual de que la orina de unos conejos colocados en una mesa de su laboratorio era clara y ácida le llamó la atención debido a que «los conejos tienen habitualmente una orina turbia y alcalina por ser animales herbívoros, mientras que los carnívoros tienen, por el contrario, orinas claras y ácidas»; supuso que el ayuno los había convertido en carnívoros ocasionales que se sustentaban de su propia sangre; verificó esta idea *a priori*, comprobando que sus orinas eran turbias y alcalinas si les daba a comer hierba y que pasaban a ser claras y ácidas si estaban en ayunas o se alimentaban con carne cocida; tras numerosas pruebas y contrapruebas, observó en las autopsias de conejos con dieta carnívora que los quilíferos comenzaban a aparecer llenos de un quilo blanco y lechoso «unos 30 cm por debajo del píloro», hecho que le sorprendió porque en los perros ello sucedía «inmediatamente por debajo del píloro»; observó que «en el conejo esta peculiaridad coincidía con una inserción muy baja del conducto pancreático», lo que le hizo pensar que «el jugo pancreático podía ser muy bien la causa de la emulsión de las materias grasas y, por lo tanto, de su absorción por los vasos quilíferos»; «ante esta [nueva] idea *a priori*, preparé una experiencia adecuada para determinar la realidad o el error de mi suposición»; la experimentación en perros y otros animales demostró la acción del jugo pancreático en la digestión de las grasas.

Claude Bernard formuló asimismo el llamado “experimento analítico” para descartar la influencia de las circunstancias en las que la prueba se realiza (por ejemplo, presión y temperatura ambientales, edad y peso del animal utilizado, etc.), suprimiendo o variando, una a una, todas ellas y observando los resultados. Con el método del razonamiento controlado por experimentos analíticos realizó otras importantes aportaciones, entre las que se encuentran el descubrimiento de la síntesis del glucógeno en el hígado a partir de los azúcares de los alimentos, y el de la función de los nervios vasomotores.

Por otra parte, Claude Bernard fue el principal fundador de la fisiología general. En lugar de limitarse a una sola especie biológica, como la humana, o considerar únicamente los animales, la fisiología general estudia las funciones de los seres vivos en su conjunto, superando la separación tradicional entre animales y vegetales. El título de un curso suyo, *Leçons sur les phénomènes de la vie communes aux animaux et aux végétaux* (Lecciones sobre los fenómenos de la vida comunes a los animales y a los vegetales, 1878-1879) refleja claramente que constituye una perspectiva biológica global, paralela a la aportada por la teoría celular en el terreno textural. Asociando ambas, formuló el concepto

fundamental de **medio interno**, que definió como la suma de elementos celulares y humorales del organismo que forman su «ambiente interior», y afirmó que «todos los mecanismos vitales, por variados que sean, tienen el único objeto de mantener constantes sus condiciones».

Este concepto de Claude Bernard influyó directamente en la investigación fisiológica que, en el período de entreguerras del siglo XX, desarrolló el principio de la correlación de las partes orgánicas, procedente, como sabemos, de la morfología comparada. La mentalidad asociacionista, impulsora de la fisiología analítica, fue entonces desplazada por la holista, cuyo supuesto básico es la visión del organismo como una totalidad integrada. En la indagación experimental de la organización biológica destacó el norteamericano Walter B. Cannon, quien demostró el papel central del sistema nervioso simpático en la regulación de los procesos orgánicos generales, como la termorregulación, el metabolismo, etc. Los estudios sobre este tema y los que realizó acerca de las hormonas le condujeron a acuñar otro concepto fundamental: el de **homeostasis** o constancia del medio interno «semejante a un estado fijo», que resulta del ajuste del organismo a los cambios de su ambiente exterior. Su libro *The wisdom of the body* (La sabiduría del cuerpo, 1932) constituye un hito fundamental de la fisiología general.

A comienzos del siglo XX se iniciaron nuevos capítulos fisiológicos, que pueden ejemplificarse en el relativo a los reflejos condicionados. Las investigaciones que el ruso Ivan Petrovich Pavlov realizó sobre las funciones digestivas le condujeron sin solución de continuidad a la formulación del concepto de “reflejo condicionado”, que expuso por vez primera en el Congreso Internacional de Medicina celebrado en Madrid el año 1903. De acuerdo con la visión del organismo como una totalidad que acabamos de anotar, el supuesto básico de dichas investigaciones había sido estudiar de forma integrada las funciones orgánicas en condiciones biológicas lo más cercanas posible a las normales. Para esta finalidad le resultaban inadecuados los “experimentos agudos” o de corta duración que permitían las vivisecciones, a los que opuso los “crónicos” o prolongados obtenidos mediante una técnica quirúrgica experimental rigurosamente aséptica y conservadora. La regulación y el orden en el que suceden las secreciones en los distintos niveles del aparato digestivo, así como el condicionamiento de sus propiedades por las características de las sustancias ingeridas fueron los principales factores que permitir a Pavlov poner de relieve la adaptación de las glándulas digestivas al tipo de alimentación. El reflejo salival constituyó el caso paradigmático de dicha adaptabilidad, ya que pronto pudo demostrar que la cantidad y las cualidades físicas y químicas de la saliva segregada dependen de la sustancia que lo inicia: un trozo de carne introducido en la boca de un perro provoca una salivación rica en mucina cuya viscosidad

facilita su rápida deglución; el pan, sobre todo si está seco, produce mayor cantidad de saliva, que lo disuelve, permitiendo distinguir su sabor, y lo reblandece, contribuyendo a que pueda pasar de la boca al estómago sin lesionar la mucosa esofágica; a los ácidos corresponde una saliva fluida y acuosa con proteínas que amortiguan su efecto pernicioso; las piedras trituradas desencadenan una salivación muy abundante y pobre en materia orgánica que ayuda a limpiar la boca. En su comunicación de 1903, comenzó diciendo a los congresistas que iban a oír “cómo un fisiólogo había pasado de cuestiones puramente fisiológicas al terreno de los fenómenos llamados psíquicos... sin cambiar de principio metódico”. Dio luego la noticia del influjo sobre las glándulas salivales de los alimentos y demás objetos cuando, en lugar de introducirlos en la boca, se colocan a cierta distancia del animal, así como de la ejercida “por absolutamente todo lo que rodea a estos objetos o está vinculado con ellos de una forma u otra”. Tras denominarlos “señales”, distinguió entre reflejos fisiológicos o “absolutos” y “reflejos condicionados”, porque su diferencia estriba “en el gran número de condiciones que influyen”.

El concepto de **reflejo condicionado** fue luego aplicado por Pavlov y su escuela a dos líneas de investigación, una centrada en las funciones del cerebro humano y otra, en la neurofisiología comparada a lo largo de toda la escala zoológica desde una perspectiva evolucionista. A partir de 1918, su obra se convirtió en uno de los elementos fundamentales de la ideología científica oficial de la Unión Soviética y, en general, del marxismo leninista. Durante tres cuartos del siglo XX ha sido frecuente que desde ella se descalifique, por “idealista, mecanicista o agnóstico” cualquier otro planteamiento neurológico o psicológico. Sin imposiciones políticas, las aportaciones de Pavlov han influido poderosamente en la fisiología digestiva, las neurociencias y las corrientes conductistas de la psicología, en la forma que continúan exponiendo, con desigual extensión y acierto, los tratados y compendios actuales de dichas disciplinas.

Química orgánica, química fisiológica y bioquímica

En el origen de la bioquímica pueden distinguirse dos fases, la primera de las cuales corresponde a la constitución de la química orgánica y la segunda, a su aplicación al estudio de las funciones de los seres vivos, es decir, a la química fisiológica.

Durante la primera mitad del siglo XIX, la nueva ciencia química resultante de la revolución encabezada por Lavoisier acometió el análisis de la composición tanto de las sustancias inorgánicas como de las de origen biológico. Se comprobó que las primeras contenían elementos que aparecían también en las segundas, por lo que llegó a aceptarse de modo casi general que no existía

diferencia entre ambas desde el punto de vista químico. Sin embargo, la cuestión de cuál era la causa de que los mismos elementos formasen unas veces compuestos inorgánicos y otras orgánicos fue resuelta inicialmente de acuerdo con los supuestos vitalistas, recurriendo a los «principios» o «fuerzas vitales» que separaban cualitativamente los seres vivos de los inanimados.

La obtención de la urea a partir del cianato amónico por el alemán Friedrich Woehler (1828) contribuyó de manera importante a la superación del vitalismo en el terreno de la química orgánica. Woehler no sintetizó la urea a partir de sus elementos constitutivos, como suele decirse equivocadamente, y la transformación del cianato amónico en urea no fue, además, interpretada por los químicos y fisiólogos de la época como una refutación del vitalismo, porque consideraban que la urea era un producto final de los procesos orgánicos. Sin embargo, la demostración de que era posible prepararla «sin necesidad de riñones humanos o de perro», según palabras del propio Woehler, inició una serie de hallazgos que acabaron marginando los supuestos vitalistas.

Por otra parte, el desarrollo de técnicas precisas de análisis puso de relieve la presencia constante del carbono en los compuestos orgánicos. Las investigaciones analíticas del alemán Justus von Liebig y de sus colaboradores durante los años cuarenta sobre el ácido úrico, el cloral, la oxidación de los alcoholes, el benzaldehído, etc. fueron las principales que condujeron a la conversión de la química orgánica en la química de los compuestos del carbono.

El propio Liebig impulsó asimismo la aplicación de la química orgánica al estudio de las funciones normales y patológicas. En su obra más directamente relacionada con la medicina, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie* (La química orgánica en su aplicación a la fisiología y la patología, 1842), se ocupó de cuestiones como las sustancias plásticas nitrogenadas, la termogénesis, la respiración y, sobre todo, la nutrición. Esta última fue uno de los principales campos iniciales del desarrollo de la química fisiológica. Durante las primeras décadas del siglo XIX, Louis Gay-Lussac y otros químicos franceses habían sentado las bases de la investigación sobre los **hidratos de carbono**, las **grasas** y las **proteínas**, cuya consideración como principios inmediatos fundamentales fue ya propuesta entonces, aunque no se consolidó hasta los años sesenta. El progreso en este y otros capítulos a lo largo de la segunda mitad del siglo culminó con la autonomía de la química fisiológica. Su primer gran tratado y su primera revista aparecieron en 1877, ambos publicados por el alemán Felix Hoppe-Seyler, quien fue también el fundador del primer instituto de la disciplina.

El término “bioquímica” fue acuñado por el mismo Hoppe-Seyler en la presentación de su revista. No obstante, la bioquímica en el sentido actual no

se constituyó hasta las primeras décadas del siglo XX, como un área interdisciplinar centrada en la investigación de las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos y de las enzimas que las regulan. Las **enzimas** son sustancias proteínicas que actúan como catalizadores orgánicos. Igual que todos los catalizadores, sin ser destruidas o alteradas, aumentan la velocidad de reacción entre dos reactantes, es decir, entre dos grupos de moléculas que actúan una sobre la otra, conduciendo a un nuevo grupo, llamado producto. Sin embargo, las enzimas tienen, además, la característica de ser específicas, de catalizar únicamente la reacción entre dos moléculas, o a lo sumo, entre dos tipos determinados de moléculas (**sustrato**). Por ejemplo, la desoxirribonucleasa cataliza la hidrólisis de ácido desoxirribonucleico (ADN) y la oxidasa del ácido homogenístico (homogenisato 1, 2-dioxigenasa), la oxidación de dicho ácido. Aunque el término «enzima» había sido acuñado dos décadas antes, el punto de partida de su concepción actual puede situarse en la demostración en 1897 por el alemán Eduard Buchner de que la fermentación del azúcar pueden producirla enzimas solubles en ausencia de células.

Buchner y otros autores defendieron ya la naturaleza proteínica de las enzimas, pero los conocimientos acerca de las proteínas fueron muy limitados hasta las investigaciones de comienzos del siglo XX que aclararon el encadenamiento químico mediante el cual los aminoácidos se unen para formarlas. Las encabezó Emil Fischer, otro químico alemán, que acuñó el término **polipéptido** y consiguió, por una parte, descomponer las proteínas naturales en **aminoácidos** y, por otra, sintetizar con aminoácidos polipéptidos semejantes a ellas. El propio Fischer había demostrado anteriormente (1897) la especificidad de las enzimas, formulando el que metafóricamente llamó «principio de la llave y la cerradura» para la relación entre una enzima y su sustrato. La trayectoria posterior de la bioquímica ha estado directamente asociada a la evolución de los conceptos sobre las enzimas y al desarrollo de técnicas para su aislamiento y para el análisis de sus propiedades físicas y químicas. Anotaremos como hito significativo que la primera cristalización de una enzima fue la de la ureasa, que cataliza la conversión de la urea en dióxido de carbono y amoníaco, por el bioquímico norteamericano James B. Sumner (1926).

El concepto de **metabolismo** fue elaborado a lo largo del siglo XIX, con los supuestos y los métodos de la química fisiológica, como conjunto de las reacciones químicas que se producen en el organismo, construyendo moléculas mayores a partir de otras menores (**anabolismo**) y descomponiéndolas en otras más pequeñas (**catabolismo**). La bioquímica ha analizado paso a paso las secuencias de dichas reacciones, a lo largo de las cuales se van generando numerosos productos intermedios. En tales secuencias, llamadas **rutas metabólicas**, participan muchas enzimas, generalmente una específica de cada paso. La di-

ferencia de las explicaciones bioquímicas con las fisiológicas puede ejemplificarse con la definición bioquímica de la respiración como la secuencia de reacciones químicas por las que las células, mediante un proceso de oxidación, es decir, de pérdida de electrones, descomponen gradualmente sustancias energéticas como los hidratos de carbono y las grasas, produciendo energía y sustancias de desecho. Los electrones que pierden las sustancias energéticas van pasando a una serie de moléculas receptoras, la final de las cuales es la de oxígeno en la respiración aeróbica, que se efectúa en las células de las plantas y animales superiores, así como en las de numerosos hongos, algas, protozoos y bacterias.

La genética: la teoría de los genes y su enfrentamiento con el darwinismo

La genética, disciplina que ha acabado formando un campo común con la bioquímica, como veremos a continuación, tuvo en principio una trayectoria independiente. Cualquier ser vivo, aparte de tener los caracteres generales de su especie, presenta algunos particulares que coinciden con los de sus ascendientes (**herencia**) y otros que son diferentes (**variación**). El objetivo de la genética es la explicación científica de los fenómenos tanto de la herencia como de la variación.

La genética era la principal laguna de la doctrina evolucionista tal como la formuló Darwin. Dentro del darwinismo ortodoxo, dicha limitación intentó ser superada por el biólogo alemán August Weissmann con su teoría del plasma germinal (1892), cuya continuidad a través de las generaciones se produciría mediante las células germinales, con independencia de los cambios del resto de las células de los organismos individuales, lo cual haría imposible la herencia de los caracteres adquiridos. Aunque fue uno de los primeros que asoció los estudios genéticos a la teoría celular, localizando el «plasma germinal» en el núcleo y más concretamente en los cromosomas, la trayectoria de esta disciplina no siguió en absoluto la línea que su obra había iniciado.

En las últimas décadas del siglo XIX, varias importantes figuras criticaron el presupuesto darwinista de que las variaciones biológicas son continuas y graduales, y se centraron en el estudio de los cambios bruscos. Estos trabajos culminaron con las investigaciones del botánico holandés Hugo De Vries acerca de las variaciones bruscas y discontinuas, que le condujeron a formular el concepto actual de **mutación**. Hacia 1900, la crisis producida por el estudio de las variaciones discontinuas condujo a De Vries y otros autores al mal llamado «redescubrimiento» de la obra de Gregor Mendel, que en realidad pasó a primer plano al abandonarse el punto de vista continuista.

La principal tesis que Mendel había defendido a partir de 1865 era que la herencia y la variación dependen de unidades independientes que corresponden a pares de caracteres opuestos. Al combinarse esos **caracteres mendelianos** puede suceder que uno de ellos sea **dominante** y el otro **recesivo**; en este caso, en la primera generación de descendientes, el dominante se manifiesta y el recesivo no aparece, pero queda latente, ya que se transmite y puede manifestarse en otra generación posterior, cuando no coincida con el dominante. También puede suceder que en los caracteres que se combinan no exista dominancia ni recesividad, apareciendo entonces un carácter intermedio en la descendencia. Por otra parte, Mendel afirmó que la herencia de un par de caracteres es independiente de la de los demás, así como que su combinación se produce al azar, por lo que puede estudiarse mediante el cálculo de probabilidades.

Los resultados de Mendel, ordenados posteriormente en un esquema didáctico en forma de tres «leyes», fueron verificados por De Vries y otros investigadores. El **mecanismo cromosómico de la herencia** mendeliana fue analizado por el belga Edouard Van Beneden, quien descubrió la constancia del número de cromosomas en cada especie biológica. La herencia de los caracteres mendelianos fue localizada en unos corpúsculos, entonces hipotéticos, situados en los cromosomas, que fueron denominados **genes** por el danés Wilhelm L. Johannsen (1909), creador también de los términos **genotipo** y **fenotipo**. En el desarrollo de la teoría de los genes fue decisiva la aportación del norteamericano Thomas H. Morgan, que convirtió los cromosomas de la mosca de las frutas *Drosophila* en objeto clásico de la investigación genética.

El influjo de la genética mendelmorganiana, muchos de cuyos supuestos eran contrarios a los del darwinismo, pesó notablemente en el descrédito de la teoría evolucionista durante los años siguientes a la Primera Guerra Mundial. No fue, sin embargo, la única razón de tal descrédito. Contribuyeron también al mismo los excesos ideológicos de Haeckel y del darwinismo social y, por otra parte, la floración de posturas idealistas, irracionalistas o simplemente anticientíficas motivada por la amarga desilusión en el progreso científico y técnico que la contienda significó.

De la oposición entre teoría de los genes y doctrina darwinista se ha pasado después a un intento de síntesis entre ambas que habitualmente se denomina neodarwinismo. La teoría sintética neodarwinista ha sido defendida por personalidades de gran prestigio, pertenecientes sobre todo al mundo de habla inglesa. Ello no debe ocultar que dista mucho de estar aceptada de modo unánime por la comunidad científica.

La constitución de la biología molecular, máxima novedad de la biomedicina del siglo XX

La confluencia de la investigación genética y de la bioquímica ha sido uno de los factores que han conducido a la constitución de la biología molecular, nueva disciplina fundamental de gran parte de la ciencia biomédica.

Aunque el conocimiento de la naturaleza química de los genes no se produjo hasta la citada confluencia, su origen puede situarse en el estudio del británico Archibald Garrod acerca de la mutación recesiva de la alcaptonuria. En 1909, el mismo año en el que fue acuñado el término «gen», Garrod puso de relieve que la alcaptonuria era un “error congénito del metabolismo”, resultante del bloqueo de una reacción química por ausencia o ineficacia de una enzima: la antes citada oxidasa del ácido homogenístico. Al no efectuarse la oxidación de este ácido, que es un producto catabólico intermedio, se acumula en la orina y se produce artritis, la alteración amarillenta peculiar de los tejidos denominada ocronosis y otros trastornos. Sin embargo, de manera en cierto modo paralela a lo que había sucedido con la obra de Mendel, este hallazgo no encajaba con los supuestos entonces vigentes, por lo que fue «olvidado» durante más de un cuarto de siglo.

A lo largo del mismo, el desarrollo de otros campos de la investigación biomédica contribuyó a ir formulando unos planteamientos que a la larga favorecieron la constitución de la biología molecular, principalmente porque desbordaron la capacidad explicativa de las teorías fundamentales procedentes del siglo XIX. Entre ellos figuran los que ya hemos expuesto al ocuparnos de la renovación que significó la serie de descubrimientos estructurales de diferentes orgánulos celulares con funciones específicas desde el punto de vista bioquímico y de la teoría de la inducción de la embriogénesis. Sin detenernos en otras áreas, como los estudios acerca de los virus y sobre la biogénesis, anotaremos que una de las vías que condujeron de forma más directa a la biología molecular fue la investigación estructural submicroscópica, especialmente de las proteínas. La técnica más importante en este campo fue la cristalografía con rayos X, basada en las desviaciones de un rayo Roentgen por las moléculas de un «enrejado» registradas en una placa fotográfica, que permitió la construcción de modelos tridimensionales de los ácidos nucleicos desde 1912, por el británico William Henry Bragg y su hijo William Lawrence Bragg.

A finales del período de entreguerras, estas series de estudios habían conducido ya a una perspectiva abierta a nuevos planteamientos. No es extraño que hacia 1935 varios autores prosiguieran la línea iniciada por el hallazgo de Garrod acerca de los «errores congénitos del metabolismo». Entre ellos destaca el norteamericano George W. Beadle, que pertenecía al ambiente encabezado

por Morgan y que al principio tuvo que superar la resistencia de éste a trabajar con especies distintas a la *Drosophila*. Sus investigaciones con el hongo *Neurospora*, que fue para la genética bioquímica algo parecido a lo que la *Drosophila* había sido para la genética cromosómica, demostraron que los genes controlan la estructura específica de las cadenas de polipéptidos. La expresión tan repetida de Beadle «un gen, una enzima» significó que el concepto de gen había dejado de ser un mero postulado.

El gran relieve de esta aportación no debe ocultar, sin embargo, que la genética bioquímica no rompió entonces con los supuestos procedentes del siglo XIX. Para que se produjera una ruptura frontal y fuera posible la constitución de la biología molecular faltaba todavía una pieza esencial: la llamada mentalidad «informacionista» procedente del ambiente en torno a la mecánica cuántica. Dicho enfoque se desarrolló sobre todo en el seno de una tendencia, inicialmente encabezada por el físico danés Niels Bohr y después por su discípulo Max Delbrück, que puso de manifiesto que la mecánica cuántica implicaba un nuevo orden de racionalidad con profundas repercusiones para el estudio de las cuestiones biológicas. Delbrück mantuvo una estrecha relación con Morgan y llegó al convencimiento de que la física y la química clásicas resultaban incapaces para explicar los procesos a través de los cuales los genes desempeñaban funciones de control metabólico. Esta tendencia culminó en la obra del físico alemán Erwin Schrödinger, cuyo libro *¿Qué es la vida?* (1944) desempeñó el papel de auténtico manifiesto. En este texto de enorme influencia, Schrödinger afirmó que la indagación de los problemas biológicos podía conducir a la aclaración de las leyes físicas, porque los fenómenos de los seres vivos exigían revisar sus criterios explicativos, paralelamente a lo que sucedía con los fenómenos cuánticos. La cuestión primordial no era si los seres vivientes contradecían las leyes de la termodinámica, creando aparentemente, por ejemplo, más energía de la que absorbían. El problema consistía en la transferencia de la información y en la forma en la que se codificaba para mantenerse estable o cambiar en el paso de una generación a otra, fenómenos peculiares de los seres vivos, sin equivalente en el mundo inorgánico.

La mentalidad procedente de la mecánica cuántica ha supuesto, en suma, la aplicación del **concepto cibernético de sistema** regulado por la transmisión de información. Este concepto, utilizado en la actualidad en las más diversas áreas científicas, suponía una importante quiebra de los supuestos teóricos y metodológicos de la investigación biomédica. En consecuencia motivó al principio el rechazo de numerosos bioquímicos y de bastantes autores dedicados a la genética o a las diferentes ramas de la morfología, que intentaron reducirlo a

una noción especulativa incompatible con los principios de los saberes experimentales biomédicos. Sin embargo, ha acabado siendo uno de sus presupuestos fundamentales, al convertirse en el núcleo conceptual de la biología molecular.

Suelen aceptarse tres grandes hitos iniciales de la nueva disciplina. El primero de ellos es la identificación del ácido desoxirribonucleico (ADN) como material genético universal de las células, conseguida a partir de 1944, principalmente por Oswald Avery, Colin McLeod y Maclyn McCarty. El segundo, la construcción en 1953 de un modelo de la estructura física del ADN: la célebre «doble hélice» de James Watson y Francis Crick, investigadores de los que resulta interesante anotar que se sentían «fascinados» por el libro de Schrödinger desde la genética y la física respectivamente. El tercero, el «desciframiento» del **código genético** o información contenida en las secuencias de nucleótidos del ADN (adenina, citosina, guanina y timina), transportada sobre todo por el ácido ribonucleico (ARN) mensajero. Partiendo de una idea sugerida en 1954 por el físico ruso Georg Gamov, a dicho desciframiento han contribuido varios autores, entre ellos, Severo Ochoa, de quien habitualmente se recuerda la síntesis *in vitro* de nucleótidos de ARN y ADN.

Todavía en 1988, veintiséis años después de su nombramiento como profesor de bioquímica y biología molecular en la Universidad de Kansas, Santiago Grisolia encontró numerosas resistencias e incomprensiones a la «Declaración de Valencia» sobre el genoma humano. El lanzamiento publicitario del “primer borrador del genoma humano”, en junio de 2000, a cargo de Clinton y Blair, “unidos vía satélite para una sesión informativa transatlántica”, ha sido un episodio especialmente revelador de la manipulación propagandística de la investigación biomédica más importante. Por supuesto, llenó los medios de comunicación de estrepitosos titulares con afirmaciones consabidas (“el descubrimiento más grande de todos los tiempos”, “una nueva era en la historia de la medicina”, etc.). En los ambientes científicos se comentó jocosamente que el presidente de los Estados Unidos desconocía incluso el término “genoma”. Sin embargo, no se ha denunciado abiertamente que formaba parte de una campaña de mercadeo basada intencionadamente en un lenguaje ambiguo, es decir, “que puede entenderse de varios modos o admitir distintas interpretaciones y dar, por consiguiente, motivo a dudas, incertidumbres y confusión”.

Un proceso fundamental desarrollado durante el último cuarto del siglo XX ha sido la crisis profunda y al parecer irreversible de la investigación subvencionada y dependiente de los poderes públicos. Los ensayistas suelen manejar una imagen distorsionada de este tipo de organización de la actividad científica, haciéndola depender de ideologías y coyunturas políticas e ignoran-

do que ha constituido una de las estructuras básicas de la actividad científica del período contemporáneo. Su escenario original fue la Francia de la primera mitad del siglo XX y se consolidó durante la segunda mitad de la centuria con un modelo de institucionalización que después se adoptó –o se intentó adoptar– en el resto del mundo. Ha sido habitual utilizar la expresión *big science* para referirse a su etapa culminante en los decenios centrales del siglo XX, mientras que su crisis actual suele cifrarse en la consideración de la investigación académica con fondos públicos y sin beneficios económicos inmediatos para las grandes empresas como *hobby research* .

La patología y la clínica

La **patología** es la ciencia que estudia las enfermedades desde todos los puntos de vista. Constituye el núcleo central de la medicina moderna, en torno al cual se articulan los saberes y se fundamentan las prácticas. Resulta lamentable el uso inadecuado de un término tan importante y tan sencillo. Un vicio vulgar del lenguaje consiste en confundir una disciplina con el tema que estudia. Por ejemplo, muchos partes meteorológicos dicen que va a llover en “toda la geografía española”, como si fueran a mojarse los atlas, en lugar del territorio. De forma paralela, se habla de “las patologías” de los pacientes, como si tuvieran tratados, en lugar de padecer enfermedades. Otra utilización inadecuada procede de los que toman términos del inglés como si no supieran este idioma, ni castellano, ni tampoco medicina. *Pathology* designa habitualmente *pathological anatomy*, pero en castellano, lo mismo que en la mayoría de las demás lenguas europeas, el estudio de las lesiones se llama “anatomía patológica”.

Para entender adecuadamente la patología actual y su estructura conviene tener en cuenta que son el sedimento de una compleja trayectoria de medio milenio. De modo esquemático puede distinguirse una fase inicial, desde el Renacimiento hasta finales del siglo XVIII, en la que se produjo un enfrentamiento dialéctico con la patología tradicional procedente de la Grecia clásica desde los diversos estilos del saber y supuestos básicos de la primera modernidad. Durante la segunda fase, correspondiente a los siglos XIX y XX, se ha construido una explicación de las enfermedades como trastornos estructurales y dinámicos y de sus causas, con los recursos de las ciencias de la naturaleza y, más tarde, también se ha intentado aplicar los de la psicología y las ciencias sociales. Los conceptos fundamentales se han formulado desde tres mentalidades con visiones distintas de la enfermedad: las basadas en las lesiones o alteraciones de las formas anatómicas (**mentalidad anatomoclínica**), las disfunciones o trastornos de las funciones (**mentalidad fisiopatológica**) y las causas de enfermedad (**mentalidad etiológica**). De la confluencia y posterior integración de estas tres mentalidades y sus aportaciones procede precisamente la patología actual y su estructura.

Por su condición de fundamento inmediato de la práctica médica, la patología no solamente estudia las enfermedades en su conjunto (**patología gene-**

ral), sino también los tipos de enfermar llamados entidades nosológicas o especies morbosas (**patología especial**). Enfermedad, salud y normalidad son los conceptos más generales.

Los conceptos de salud, normalidad y enfermedad

En el lenguaje coloquial, salud y enfermedad son dos vocablos contrapuestos cuyo significado no parece plantear problemas. Salud sería, sencillamente, ausencia de enfermedad, mientras que la enfermedad consistiría en la privación de la salud. Las dificultades comienzan cuando se intenta superar esta noción vulgar basada en una mera exclusión mutua y manejar estos conceptos con alguna precisión. La idea de salud no puede reducirse a un enunciado negativo, tal como ha señalado la Organización Mundial de la Salud del modo siguiente: «La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social. No consiste solamente en la ausencia de enfermedad o dolencia». Laín Entralgo ha juzgado severamente esta definición, afirmando que proclama una utopía inalcanzable en la práctica, sobre todo porque ignora que el malestar físico y mental, como el que se siente al residir en un lugar desahogado o en una sociedad injusta y al sufrir un fracaso o una injusticia, que no es incompatible con la salud. Frente a ella ha planteado su análisis desde una serie de puntos de vista objetivos (carencia de alteraciones anatómicas y de causas patógenas, funciones vitales correctas, rendimiento y conducta adecuados), subjetivos (sentimiento de estar sano, conciencia de la propia validez, sensación de relativo bienestar y de cierta seguridad, posibilidad de gobernar el cuerpo propio y las situaciones de soledad y compañía) y socioculturales (factores socioeconómicos, histórico-culturales y ético-sociales), destacando que todos demuestran la complejidad y relatividad del concepto. En cualquier caso, no sirve como criterio preciso de aceptación general, ya que es una noción abstracta de carácter relativo, dependiente de la escala de valores que cada individuo o grupo social aplique para estimar en qué consiste el bienestar humano.

No hay que confundir la idea de salud con el concepto estadístico de **normalidad**, cuya utilidad reside en que se expresa mediante cifras resultantes del estudio de características somáticas y de aspectos de la conducta en grupos humanos determinados. Corresponde únicamente a lo más frecuente en cada uno de ellos y, en consecuencia, puede manejarse como un criterio concreto. Tiene también un carácter relativo, aunque en un sentido distinto a la idea de salud, que se manifiesta en ejemplos tan triviales como la desigualdad de las cifras normales relativas a la talla o a la conducta sexual de diferentes sociedades. En principio, parece no implicar valoración alguna, pero, como Canguilhem ha hecho notar, se formula siempre desde la perspectiva de una determinada cultura y desde el medio ambiente que ésta ha configurado, evitando unas influencias y eligiendo otras.

La normalidad suele expresarse mediante la **variabilidad normal** de factores como la frecuencia del pulso, la tensión arterial, la temperatura corporal, la cantidad de azúcar en sangre, etc., que es asimismo cambiante en diferentes grupos humanos. Como la capacidad de adaptación y de rendimiento depende de dicha variabilidad, Ryle la considera ventajosa para disponer de patrones que permitan delimitar razonablemente la salud, la enfermedad y los estados intermedios.

Hasta la constitución de la patología psicosomática, la medicina europea había entendido la enfermedad desde un supuesto básico somaticista, reduciéndola a trastornos limitados al cuerpo. Las interpretaciones racionales procedentes de la Grecia clásica tenían, además, una visión pasiva, según la cual las enfermedades son “padecimientos” que el organismo sufre pasivamente a consecuencia de las causas patógenas: el vocablo griego *páthos*, de donde viene la raíz terminológica “pat-”, significaba en sentido estricto “padecimiento”. La patología moderna mantuvo el supuesto somaticista, pero desde sus comienzos en los siglos XVI y XVII sustituyó la visión pasiva por la reactiva, que identifica la enfermedad con la reacción del cuerpo frente a las causas que la producen. Esta visión reactiva tiene importantes repercusiones prácticas. Por ejemplo, para tratar las enfermedades, no solamente hay que luchar contra sus causas, sino controlar las reacciones del organismo, ya que en muchas ocasiones pueden conducir a la muerte del paciente.

Por otro lado, dentro del somaticismo cabe una visión **holista**, que considera la enfermedad como una alteración general del organismo en su conjunto, y otra **localicista**, que estima que afecta únicamente a determinadas partes del cuerpo. Aunque tradicionalmente había dominado la primera, las mentalidades analíticas de las que partió la patología actual impusieron durante el siglo XIX un extremado localicismo. Llegó a afirmarse que “nunca está enfermo todo el cuerpo, sino algunas de sus partes” y se intentó explicar la enfermedad como una suma de trastornos celulares localizados. Los movimientos holistas del siglo XX han conducido a la asociación de ambas visiones, combinando el localicismo con la idea de organismo como totalidad integrada. De este modo, se piensa que la enfermedad es un proceso general que afecta directa o indirectamente a todo el cuerpo; pero que se manifiesta mediante fenómenos de carácter local.

La misma tendencia integradora ha llevado a la ruptura con el supuesto básico somaticista acerca del ser humano, que desconocía o marginaba los fenómenos mentales y también los sociales. Los planteamientos de la patología psicosomática y de la patología social han situado en primer plano las “vivencias” biográficas personales y los factores socioeconómicos, políticos y culturales, junto a los “hechos” relativos al cuerpo.

Los tipos de enfermar: la nosología. El problema pendiente de las enfermedades mentales

La práctica médica necesita un fundamento científico intermedio entre el estudio de conjunto sobre la enfermedad que ofrece la patología general y la individualidad de los enfermos. Dicho fundamento se obtiene mediante los tipos de enfermar. Cada enfermedad individual no es absolutamente distinta de las demás, sino que sus características básicas coinciden con las de muchos otros casos. La regularidad de los fenómenos, incluso cuando se trata de alteraciones o trastornos, permite a la patología formular tipos de enfermar que se presentan de modo reiterado en amplísimas series de enfermedades individuales. Como hemos adelantado, los más importantes son las entidades nosológicas o especies morbosas.

La patología moderna comenzó sustituyendo los planteamientos deductivos y esencialistas de la medicina tradicional procedente de la Grecia clásica por un enfoque inductivo y fenoménico basado en la observación clínica como fundamento. Tal fue el núcleo del programa que propuso principalmente el médico inglés Thomas Sydenham en su obra significativamente titulada *Observationes medicae* (1676). En una ocasión, un noble le preguntó qué libro de medicina le aconsejaba. La respuesta fue: «Lea *Don Quijote*, que es un libro muy bueno; yo no me canso de leerlo». La anécdota no solamente refleja el sentido del humor de Sydenham y el prestigio de la obra de Cervantes en la Inglaterra de la época. También responde al rechazo por parte de Sydenham de los sistemas patológicos hasta entonces existentes. Frente a ellos, expuso en el prólogo de sus *Observationes* un programa para construir una nueva patología basado en «la descripción de todas las enfermedades tan gráfica y natural como sea posible», ordenando los casos de la experiencia clínica en especies, «con el mismo cuidado con que lo hacen los botánicos». Insistió asimismo en la importancia de prescindir de prejuicios teóricos cuando se observa a los enfermos, ateniéndose a los fenómenos que pueden ser recogidos, y en la de distinguir los síntomas principales, que son peculiares de cada especie morbosas y de presencia constante en los enfermos que la padecen, de los síntomas secundarios, que son adventicios porque dependen de circunstancias como la edad de los pacientes y el tratamiento que han recibido.

El propio Sydenham comenzó a hacer realidad su programa publicando descripciones de la gota, la histeria y otras especies morbosas. Sin embargo, no alcanzó vigencia general hasta comienzos del siglo XVIII, gracias fundamentalmente al holandés Hermann Boerhaave (1668-1738), catedrático de la Universidad de Leiden, quien alcanzó tal prestigio que llegó a ser llamado *communis Europae praeceptor* (maestro de toda Europa). Boerhaave asoció el programa de

Sydenham a la enseñanza junto a la cama de los enfermos, procedente de la escuela renacentista de Padua y que, gracias a su prestigio, se difundió a otras universidades de varios países. Boerhaave creó también el modelo moderno de historia clínica que, con diversas variantes, se ha mantenido hasta la actualidad.

Durante el siglo XVIII se formularon numerosos sistemas médicos, en su mayor parte basados en las doctrinas vitalistas que aspiraban a explicar la peculiaridad de los seres vivos mediante "principios" o "fuerzas" ínsitas en sus organismos. Sin embargo, la trayectoria central de la patología y la medicina clínica de la época se configuró en torno de una vigorosa corriente antisistemática. La mayoría de los médicos de la época, entre ellos los más importantes discípulos de Boerhaave, se opusieron a las síntesis cerradas desde una postura basada en diversas formas de eclecticismo y de «empirismo racional». Esta última expresión se utilizaba para designar la elaboración inductiva de la observación clínica, asociada a los datos proporcionados por las ciencias básicas, sobre todo la anatomía y la fisiología. Ello condujo a la descripción de una amplia serie de especies morbosas por parte de autores que hoy suelen recordarse como «clásicos», entre las que figuran, la angina de pecho por el británico William Heberden, la diabetes insípida por el austríaco Johann Peter Frank, la ciática por el italiano Domenico Cotugno, la púrpura hemorrágica por el alemán Paul Gottlieb Werlhoff y la pelagra por el español Gaspar Casal.

Las mentalidades anatomoclínica, fisiopatológica y etiológica replantearon desde sus respectivos puntos de vista el concepto de entidad nosológica. La integración de sus aportaciones condujo a la nosología actual, que la caracteriza como un tipo de enfermar con lesiones, disfunciones, causas, patogenia y curso específicos, es decir, peculiares de cada una, y de aparición constante en todos los enfermos que la padecen, todo ello manifiesto clínicamente por unos síntomas y signos asimismo peculiares y constantes.

Son **entidades nosológicas o especies morbosas** la tuberculosis pulmonar, la fiebre tifoidea, la endocarditis bacteriana, la diabetes sacarina, la pelagra, el paludismo o malaria, el bocio exoftálmico, el sarampión, la parálisis general progresiva y otros varios miles de tipos de enfermar que reúnen las condiciones citadas. Por ejemplo, en la tuberculosis pulmonar, la lesión anatómica específica es el tubérculo, que consiste en una masa traslúcida, de color gris, constituida por la acumulación de las células llamadas macrófagos con una modificación característica, rodeadas por un reborde de células con un solo núcleo, principalmente linfocitos, y a veces con un centro de células gigantes multinucleadas; macroscópicamente, los tubérculos y su conversión en masas secas y amorfas (caseificación) se manifiesta en una serie muy variada de lesiones, como inflamaciones características del pulmón y la pleura y cavidades por destrucción del parénquima pulmonar (cavernas). Entre las disfunciones de la

tuberculosis pulmonar figuran fiebre poco elevada que aparece sobre todo por la tarde, labilidad o inestabilidad térmica al menor esfuerzo, disminución del peso corporal y, en los casos graves y avanzados, dificultad en respirar (disnea). La causa microbiana específica es la infección por *Mycobacterium tuberculosis* y hay factores genéticos, observados clínicamente desde hace mucho tiempo, que actualmente está comenzando a determinar la biología molecular. Las principales causas sociales son el hacinamiento y la alimentación deficiente asociadas a la pobreza, el trabajo en espacios cerrados, polvorientos o mal ventilados, etc. El mecanismo patogénico se inicia con la producción del tubérculo por la infección por *Mycobacterium tuberculosis*. El curso tiene variedades bien definidas, algunas con períodos alternativos de reactivación y remisión, y otras con agravación continua.

Se llama **nosografía** a la descripción de una entidad nosológica determinada. Es siempre una compleja labor de investigación que parte de un número muy amplio de casos clínicos en los que aparece, que no hay que confundir con la descripción de la enfermedad que padece un individuo concreto (**patografía**). La clasificación de las entidades nosológicas recibe el nombre de **nosotaxia**, tarea que en la patología actual se realiza combinando de forma ecléctica los criterios anatomopatológico, fisiopatológico, etiológico y patocrónico. Los capítulos que sirven de marco general son, en su mayor parte, de carácter anatómico (enfermedades del aparato digestivo, del aparato circulatorio, del aparato respiratorio, del sistema nervioso, etc.), pero hay algunos de claro origen fisiopatológico (enfermedades del metabolismo y de la nutrición) y etiológico (intoxicaciones, enfermedades infectocontagiosas). La clasificación de las especies morbosas dentro de cada uno de estos grupos combina, asimismo de forma variable, los criterios citados. Consideremos como ejemplo los utilizados para clasificar la endocarditis bacteriana. En las enfermedades del aparato circulatorio está situada dentro de las enfermedades del endocardio o parte interna del corazón, conforme a un criterio primario de localización anatómica. Secundariamente se aplica un criterio anatomopatológico, que la sitúa junto a las demás inflamaciones de dicha parte (endocarditis). Por último, se clasifica conforme a un criterio etiológico: su causa externa bacteriana. En otras entidades nosológicas pasan a primer término los criterios fisiopatológicos, como sucede con la diabetes sacarina, clasificada dentro de las enfermedades del metabolismo en el capítulo de los trastornos de los hidratos de carbono. También pueden ser etiológicos los criterios primarios de clasificación, como ocurre con el sarampión y el paludismo o malaria, situados en las enfermedades infectocontagiosas porque sus causas externas son un virus y un protozoo respectivamente. Se reserva el término de **nosología** para el conjunto de saberes relativos a las especies morbosas.

Otro tipo de enfermar de gran importancia, tanto para la patología como para la práctica clínica, es el **síndrome**. Este término procede de una palabra griega que significa «presentación conjunta» y se utiliza para designar grupos de fenómenos patológicos que aparecen unidos, pero que pueden estar producidos por causas diversas. La diferencia, por lo tanto, entre entidad nosológica y síndrome reside en que el conjunto de lesiones y disfunciones específicas de la primera está asociado constantemente a unos factores etiológicos asimismo específicos, mientras que en el síndrome puede estar producido por diferentes causas (o bien sus causas se desconocen). Por ejemplo, la insuficiencia coronaria es un síndrome caracterizado por lesiones anatómicas en los vasos coronarios que ocasionan un deficiente riego sanguíneo del músculo cardíaco, que se manifiesta en tres niveles de gravedad: uno más leve (angina de pecho), otro mediano (síndrome intermedio) y otro más grave (infarto de miocardio). Puede estar producida por diferentes factores etiológicos, el más frecuente de las cuales es el conjunto de causas que conduce a la arteriosclerosis de dichos vasos. Del mismo modo que las entidades nosológicas tienen semiologías específicas, en los síndromes hay asociaciones características de síntomas y signos, que en la insuficiencia coronaria son dolor precordial de irradiación peculiar acompañado de sensación de opresión y muerte, trazados electrocardiográficos determinados, etc. El concepto de síndrome ha alcanzado notable relieve en la patología de las últimas décadas, desplazando incluso, en opinión de algunos autores y tendencias, al de entidad nosológica.

Conviene anotar de forma explícita que, tanto la entidad nosológica como el síndrome son construcciones de la patología de carácter relativo y provisional, como todos los tipos y patrones de la ciencia moderna, y en consecuencia, cambiantes, no sólo con el aporte de nuevos datos, sino con la aparición de nuevas mentalidades, conceptos fundamentales y supuestos básicos. Por otro lado, resulta evidente que las enfermedades son meros fenómenos que afectan a los seres vivos, aunque a lo largo de la historia de la patología, distintas circunstancias hayan conducido al desenfoque de considerarlas seres subsistentes (**ontologismo nosológico**). A finales del siglo XVIII, por ejemplo, muchos médicos cayeron en esta confusión al imitar, como había recomendado Sydenham, los métodos de los botánicos para clasificar las enfermedades en clases, familias, géneros y especies. En una época más reciente, bajo la influencia del descubrimiento de los microorganismos patógenos, se volvió a caer en cierto modo en el mismo error, al identificar las enfermedades infectocontagiosas con los agentes vivos que figuraban entre sus causas externas específicas. Como veremos más tarde, en el capítulo dedicado a las enfermedades, no solamente cambian los conceptos y las explicaciones patológicas, sino también los modos de enfermar, que son resultados temporales de trayectorias condicionadas por factores ambientales e inmunológicos, mutaciones, microevoluciones, etc.

El manejo riguroso de la estructura de la patología resulta necesario desde los niveles didácticos más elementales. Sin embargo, las confusiones e imprecisiones en este terreno no son infrecuentes, incluso en publicaciones profesionales. Una de cierta notoriedad consiste en afirmar que la **patogenia** es el «estudio de las causas internas de enfermedad», desconociendo la diferencia entre etiología y patogenia. El abuso del término híbrido «etiopatogenia» ha contribuido notablemente a esta grave confusión.

Las enfermedades mentales continúan siendo un problema pendiente, debido a la carencia de fundamentos científicos para incluirlas en la nosología de modo riguroso. A la escuela francesa de la primera mitad del siglo XIX, encabezada por Jean-Étienne Dominique Esquirol, le resultó imposible formular entidades nosológicas psiquiátricas basadas en el criterio anatomoclínico de lesiones específicas. Otro tanto le sucedió más tarde al alemán Wilhelm Griesinger, una de las grandes figuras de la mentalidad fisiopatológica, con su intento de reducirlas a trastornos funcionales localizados del cerebro. Los planteamientos etiológicos, centrados principalmente en la herencia como causa, solamente condujeron a la doctrina especulativa de la degeneración, defendida por Morel y Magnan desde supuestos diversos. La única entidad nosológica en la que se consiguió cumplir el criterio nosológico integrado de las tres mentalidades, caracterizándola como un tipo de enfermar con lesiones, disfunciones, causas, patogenia y curso específicos, fue la parálisis general progresiva, en la que la sífilis es causa de una meningoencefalitis crónica productora de un deterioro gradual de las funciones de la corteza cerebral que conduce a una demencia progresiva y una parálisis generalizada, entre los diez y los veinte años después de la infección sifilítica inicial.

La monografía *Die klinisch-diagnostischen Gesichtspunkte der Psychopathologie* (Los puntos de vista clínico-diagnósticos de la psicopatología, 1878), de Karl Ludwig Kahlbaum, fue un hito de primera importancia, que redujo al nivel de los síndromes la tipificación de las enfermedades mentales, sobre la base de la hipótesis de la “psicosis única”. Sin aceptar esta hipótesis, Emil Kraepelin asumió los puntos de vista de Kahlbaum, junto a las aportaciones clínicas anteriores y la psicología experimental de Wundt, para desarrollar una nosología psiquiátrica, que fue modificando en las nueve ediciones de su tratado, aparecidas desde 1883 hasta 1927. Su denominador común fue la distinción entre **psicosis exógenas, psicosis endógenas, neurosis y otros trastornos psicógenos**. Como psicosis exógenas consideró las producidas por causas externas, como las intoxicaciones (sobre todo, la alcohólica), el agotamiento, las afecciones del tiroides, los tumores y abscesos cerebrales, etc., así como la parálisis general progresiva, causada por la sífilis, y la “demencia precoz”, para la que supuso una “autointoxicación”. Las principales endógenas eran la psicosis maníaco-

depresiva, la paranoia, la debilidad mental y la idiocia. Los desarrollos y la críticas de la nosología de Kraepelin han constituido la corriente central de la psiquiatría durante el resto del siglo XX. Entre los más destacados figuran los de Eugen Bleuler, quien introdujo nociones procedentes del psicoanálisis y reelaboró el concepto de “demencia precoz” con la denominación de esquizofrenia (1911, 1916). Por el contrario, la electroencefalografía ideada por Hans Berger (1929), de la que nos ocuparemos más adelante, significó una gran innovación exploratoria para la epilepsia, pero no para las afecciones psiquiátricas propiamente dichas. En relación con ellas, la genética molecular sólo ha significado hasta el momento presente un nuevo horizonte lleno de esperanzadoras expectativas, ya que los que pretenden haber descubierto el “gen de la esquizofrenia” y otros todavía más descabellados son calificados con plena razón de “impostores de la genética”.

En consecuencia, las enfermedades mentales continúan siendo un problema pendiente. Incluso es todavía incompleta la caracterización de las que han motivado una investigación continuada y brillante, como la enfermedad de Alzheimer: se conocen en detalle los síntomas y el curso de esta demencia, se han descubierto, a partir de los trabajos de Alois Alzheimer (1907), las lesiones histopatológicas peculiares de la atrofia generalizada de la corteza cerebral que en ella aparece de forma progresiva y se han comprobado alteraciones funcionales enzimáticas, en especial pérdida de actividad de la acetilcolinesterasa, pero se ignora la etiología. Constituye un claro retroceso que muchos psiquiatras no reconozcan de modo abierto este problema pendiente y parezcan consolar su “chauvinismo histórico” con fabulaciones presentistas especialmente pintorescas acerca de las “brujerías” y “supersticiones” vigentes en el pasado. Todavía más grave es la confusión consistente en utilizar como diagnósticos en la práctica clínica términos de las clasificaciones de la Organización Mundial de la Salud o de la *American Psychiatric Association*, que son meros consensos de conveniencia destinados a la normalización estadística. Basta leer sus definiciones para comprobar que su uso acrítico está favoreciendo un escolasticismo meramente verbalista.

La práctica clínica

Los saberes y las técnicas de la patología y la terapéutica se aplican en la práctica clínica a enfermos determinados. Cada acto clínico se inicia con la **anamnesis**, término de origen griego que literalmente significa “recuerdo”. Definirla como el interrogatorio del enfermo por parte del médico responde a los supuestos del somaticismo, cuya aspiración a basar el diagnóstico exclusivamente en signos hizo que fuera considerada de escasa importancia. La redujeron a una mera fuente informativa de síntomas, señales “subjetivas” que el

enfermo proporciona al exponer los trastornos que padece, y de los antecedentes personales y familiares que puedan tener relación con su dolencia actual. Por el contrario, las tendencias integradoras de la patología del siglo XX han puesto de relieve que esta concepción simplista ignora que la anamnesis no se limita a dicho objetivo, ya que es una conversación de gran importancia, no sólo para una adecuada relación con el enfermo, sino desde el punto de vista terapéutico. Conviene recordar que este contacto inicial incluye también la conversación con familiares, allegados y asistentes sociales, que es la principal o la única posible en los niños y en ciertos pacientes mentales o cuando el enfermo está inconsciente.

Tras la anamnesis se practica la **exploración**, destinada a recoger los signos de la posible enfermedad, ya que la aplicación de la patología al diagnóstico se realiza a través de la **semiología** o estudio científico de las señales de las enfermedades. Las señales de carácter subjetivo (**síntomas**) son trastornos que percibe y expone el enfermo y los **signos**, datos obtenidos mediante las diversas técnicas de exploración y de análisis. Los síntomas ocupan una posición secundaria en la medicina actual, que intenta reunir un conjunto de signos que permitan conocer las alteraciones lesionales y disfuncionales que padece cada enfermo y las causas que las han producido. En consecuencia hay tres clases principales de signos: anatomopatológicos, fisiopatológicos y etiológicos.

La primera fase del diagnóstico consiste en determinar la entidad nosológica o especie morbosa que padece el enfermo (**diagnóstico específico**). Con este fin, se intenta identificar en su organismo las lesiones anatómicas, disfunciones y causas, interpretando los signos correspondientes. Comprobada su presencia, se articulan en una hipótesis acerca del mecanismo de producción de la enfermedad (**patogenia**) en el paciente al que se está asistiendo y, si coincide con la propia de la entidad nosológica en cuestión, se formula el diagnóstico específico. Apenas hace falta decir que éste se refiere a un síndrome cuando no es factible verificar las causas. Las siguientes fases del diagnóstico dan razón de la forma peculiar en la que el paciente sufre la entidad nosológica o el síndrome, no sólo como individuo biológico (**diagnóstico individual**), sino como persona (**diagnóstico personal**).

El **pronóstico** es un juicio paralelo al diagnóstico, basado igualmente en los signos recogidos en la exploración, aunque desde el punto de vista de su sucesión cronológica. La comprobación de la coincidencia de esta sucesión con la patrocronia tipificada de la entidad nosológica correspondiente permite, en un determinado momento de la misma, predecir con variable grado de probabilidad cuál va a ser la trayectoria posterior del enfermo. Se trata, en suma, de una aplicación de la capacidad predictiva del conocimiento científico.

La **indicación terapéutica** supone necesariamente los dos juicios anteriores. Para elegir el tratamiento adecuado debe asociarse el diagnóstico y el pronóstico que se ha hecho del enfermo con los conocimientos y recursos de todas las áreas terapéuticas. Tiene un triple objetivo, procedente de las tres grandes mentalidades integradas en la patología actual. En primer lugar, hacer desaparecer las lesiones presentes en el organismo del enfermo, por ejemplo, mediante la cirugía exérética, la radioterapia y la farmacoterapia de orientación anatomopatológica. En segundo, regularizar las disfunciones, recurriendo a la farmacoterapia y la terapéutica física de orientación fisiopatológica, la cirugía restauradora y la psicoterapia. En tercero, combatir las causas, atacando un microorganismo patógeno con quimioterápicos o antibióticos, evacuando un veneno o administrando antídotos, liberando un factor psicógeno, cambiando un ambiente nocivo por otro favorable, etc., en espera de que se desarrollen los recursos de la ingeniería genética frente a los factores hereditarios.

La meta de la indicación terapéutica es articular este triple objetivo de acuerdo con la patogenia de la afección, remontando su mecanismo de producción en sentido inverso (**tratamiento patogénico**). Cuando no es factible, se combaten de modo aislado las manifestaciones de la enfermedad, sin profundizar en el mecanismo que las produce (**tratamiento sintomático**).

Lo mismo que la exploración, la ejecución de la indicación terapéutica exige el concurso de una amplia serie de especialistas en las diferentes técnicas del tratamiento. En todas sus vertientes, el acto médico ha dejado de ser hace mucho tiempo una tarea individual para convertirse en un trabajo de equipo.

Una de las modas que de forma periódica degradan los conceptos médicos fundamentales ha presentado recientemente como supuesta novedad "la clínica basada en evidencias". Aparte de la necia traducción del vocablo inglés *evidences* (que significa "pruebas"), supone una desorientación tan grave como afirmar que el diagnóstico se ha basado hasta finales del siglo XX en una mezcla de práctica ciega e intuición (el famoso "ojo clínico").

La anatomía patológica, estudio científico de las lesiones anatómicas producidas por las enfermedades

La anatomía patológica y la fisiopatología, que corresponden en principio a la distinción entre forma y función vigente en las ciencias médicas básicas, se constituyeron durante el siglo XIX en las disciplinas centrales de las dos mentalidades cuyas respectivas visiones de la enfermedad se basan, como hemos adelantado, en las lesiones y en las disfunciones. Ambas disciplinas han pervivido hasta la actualidad, aunque experimentando un extraordinario desarrollo teórico y técnico.

Hasta finales del siglo XVIII, las lesiones estuvieron subordinadas a los síntomas recogidos en vida de los enfermos. Bajo la influencia de la anatomía descriptiva vesaliana, durante el Renacimiento comenzaron a practicarse autopsias como complementos de casos clínicos o con la finalidad de aclarar una determinada doctrina patológica. Un ejemplo destacado fue la obra de Juan Tomás Porcell quien, con motivo de la epidemia de peste que sufrió Zaragoza en 1564, realizó por vez primera autopsias sistemáticas de apesados, con la intención de comprobar visualmente en esta afección la doctrina de origen clásico acerca de la localización de las enfermedades. La creciente importancia de las indagaciones necrópsicas a lo largo de los siglos XVI y XVII culminó en el gran tratado del italiano Giovanni Battista Morgagni (1761), que contiene medio millar de casos clínicos, todos ellos seguidos del informe de la autopsia que el mismo Morgagni o su maestro Valsalva habían practicado tras la muerte del paciente. El paso a primer plano de la lesión anatómica se produjo a comienzos de del siglo XIX en el París posterior a la Revolución Francesa, que fue el centro originario de la mentalidad anatomoclínica.

La patología y el diagnóstico de los siglos XIX y XX se inició con el programa anatomoclínico que Xavier Bichat expuso en su *Anatomie générale* (1801). Básicamente afirmó que la medicina alcanzaría rigurosidad científica cuando se estableciera una relación precisa entre la observación clínica de los enfermos y las lesiones anatómicas que la autopsia descubre después de la muerte. Por ello, los fenómenos clínicos debían subordinarse a las lesiones anatómicas, que defendió como fundamento de la ciencia y la práctica médicas. Bichat realizó miles de autopsias, llegando incluso a dormir en la sala de disección. Su organismo no pudo resistir este ritmo tan frenético y, contagiado de tuberculosis, una hemoptisis le obligó a interrumpir el trabajo algún tiempo. El 6 de julio de 1802, el agotamiento le hizo sufrir una aparatosa caída en las escaleras y, aunque todavía intentó reanudar sus tareas, falleció dos semanas más tarde, cuando sólo tenía treinta y un años. Corvisart, cabeza de la principal escuela anatomoclínica, como veremos después, notificó su muerte a Napoleón con estas célebres palabras: "Bichat acaba de morir en un campo de batalla que cuenta también con más de una víctima; nadie, en tan poco tiempo, ha hecho tantas cosas ni tan bien".

Poco antes de morir, Bichat dio un curso de anatomía patológica del que circularon apuntes manuscritos, un ejemplar de los cuales fue impreso en una edición poco rigurosa un cuarto de siglo después (1825). La institucionalización de la nueva disciplina fue encabezada por Jean Cruveilhier, en cuya obra destacan investigaciones acerca de la úlcera gástrica, los divertículos del colon, la atrofia muscular progresiva y otras lesiones, el espléndido atlas *Anatomie pathologique du corps humain* (Anatomía patológica del cuerpo humano, 1829-1842) y un tratado de anatomía patológica general (1849-1861).

Durante el primer tercio del siglo XIX, en la escuela anatomoclínica de París y en las del resto de Europa influidas por ella, el estudio de las lesiones quedó limitado a las alteraciones morfológicas visibles con el ojo desnudo. El movimiento experimentalista que impuso en la segunda mitad de la centuria una patología fundamentada en la investigación de laboratorio condujo al análisis de la textura íntima de las lesiones anatómicas mediante la indagación microscópica y su interpretación con los recursos de la biología celular. Como ha dicho E. H. Ackerknecht, cuando ya se habían publicado numerosos trabajos monográficos y varios tratados de anatomía patológica microscópica, “Virchow completó, sistematizó y consolidó esta orientación”. Su principal obra de síntesis fue *Die Cellularpathologie* (La patología celular, 1858), cuya primera edición se agotó en unos meses, sucediéndose a continuación las reediciones y las traducciones a los más diversos idiomas. Pocos libros han tenido una influencia tan decisiva en la trayectoria de la medicina actual. Ante el retroceso de la patología social durante los últimos decenios, conviene recordar que Virchow fue también un destacado investigador de las causas socioeconómicas de las enfermedades, desde los planteamientos que más tarde anotaremos. Ocultar dichas causas mediante argumentos supuestamente experimentales responde siempre a ideologías que desenmascara el conjunto de la producción científica de uno de los más grandes investigadores médicos “de laboratorio”.

Virchow basó las sucesivas ediciones de *Die Cellularpathologie* en sus investigaciones que introdujeron conceptos y términos como «embolia», «trombosis», «leucocitosis» y «leucemia», así como en las que dedicó a cuatro grandes temas: los tumores, la anatomía patológica ósea, la tuberculosis y la inflamación. Ya sabemos que desmintió la hipótesis de Schwann acerca de la citogénesis, demostrando que «toda célula procede de otra célula anterior», y que expuso una concepción celular del organismo, considerando la célula como unidad morfológica, fisiológica y patológica. Por ello, el método fundamental que utilizó para formular las nociones generales de la anatomía patológica microscópica consistió en el estudio de los elementos celulares y los tejidos que forman. Defendió que los tejidos patológicos tienen siempre un equivalente entre los normales, porque no son más que una transformación de éstos: “histoides” si proceden de un solo tejido normal, “organoides” en el caso de que procedan de varios, y “teratoides” cuando su desarrollo tiene anomalías profundamente deformantes. Precisó la noción de “malignidad” y distinguió entre **hipertrofia** (agrandamiento excesivo debido a un aumento en el tamaño de las células) e **hiperplasia** (aumento patológico del número de células).

Tras ser destituido de sus puestos de trabajo en Berlín como consecuencia de su activa participación en la revolución democrática de 1848, Virchow fue

catedrático en la Universidad de Würzburg, donde fue compañero de claustro del gran histólogo Kölliker y realizó las investigaciones que sirvieron de base a la primera edición de *La patología celular*. En 1856 volvió a Berlín como director del Instituto de Anatomía Patológica, que convirtió en un centro de excepcional influencia hasta su muerte en 1906. Varios de sus discípulos directos, en especial Friedrich D. von Recklinhausen y Georg E. Rindfleisch, desarrollaron ampliamente la investigación microscópica de las lesiones anatómicas de acuerdo con sus planteamientos, aunque también fue maestro de importantes figuras de otras tendencias de la llamada "medicina de laboratorio" como la química fisiológica (Hoppe-Seyler), la patología experimental (Cohnheim) y la bacteriología (Klebs).

En el resto de Europa también acabaron imponiéndose los conceptos y los métodos de la patología celular. En Francia, la anatomía patológica microscópica había sido introducida por el alemán Hermann Lebert, autor del primer gran atlas de la disciplina (1845), y asimilada por miembros de la escuela anatomoclínica de París como Pierre F. O. Rayer, generalmente recordado por su tratado sobre las enfermedades renales (1839-1841). Muy significativa resulta la adhesión a los planteamientos celularistas por parte de Jean-Martin Charcot, discípulo de Rayer cuya obra fue el principal punto de partida de la neurología clínica actual. Por ejemplo, al ocuparse de la ataxia locomotriz o tabes dorsal, una de las numerosas entidades nosológicas que describió con precisión, Charcot afirmó que la indagación macroscópica "no suministra los medios de precisar exactamente el asiento de la lesión ni su naturaleza; todo lo que nos enseña es que existe una induración gris [de los cordones posteriores de la médula espinal], y esto no es bastante"; por el contrario, la investigación microscópica celularista permite "llegar hasta los mismos elementos anatómicos y estudiar las modificaciones que sufren en las diversas fases de la evolución del proceso morboso; así es como se ha reconocido que la lesión de los cordones posteriores en la ataxia locomotriz progresiva es una de las formas de la esclerosis de los centros nerviosos", que caracterizó por "la hiperplasia con metamorfosis fibrilar de la neuroglia", utilizando nociones y términos procedentes de Virchow.

En Gran Bretaña fue muy distinta la trayectoria escocesa y la inglesa. John Goodsir, catedrático de la Universidad de Edimburgo, figuró entre los investigadores que contribuyeron a la teoría celular y su discípulo John Hughes Bennet, que completó su formación durante cuatro años en París y Alemania, describió con el nombre de *suppuration of the blood* (supuración de la sangre) un caso de una nueva enfermedad, seis semanas antes del que Virchow expuso con la denominación de "leucemia" (1845); se trata de un ejemplo típico de lo que R. K. Merton ha llamado "descubrimientos múltiples" o simultáneos, fenómeno normal del progreso científico. En los *teaching hospitals* (hospitales docentes) de

Londres, se asimiló primero el enfoque macroscópico de la escuela anatomoclínica de París y, desde mediados de siglo, Samuel Wilks y otros autores introdujeron el celularista. Cuando apareció la traducción inglesa de *Die Cellularpathologie*, Wilks declaró su adhesión a la mayor parte de sus puntos de vista (1862), afirmando que llevaba muchos años exponiéndolos en sus lecciones, aunque no había superado por completo las teorías anteriores a Virchow.

A pesar del profundo colapso que la actividad científica sufrió durante la guerra de la Independencia y el reinado de Fernando VII (1808-1833), la anatomía patológica macroscópica se introdujo en España como disciplina básica, sobre todo a través del ambiente anatomoclínico encabezado en Cádiz por Francisco Javier Lasso de la Vega. En las circunstancias menos adversas de los años centrales del siglo, el esfuerzo de varios grupos consiguió una temprana difusión de la patología celular, tanto en la enseñanza como en la práctica clínica y quirúrgica, que se refleja en textos como *Del microscopio en su aplicación al diagnóstico* (1857), publicado en Barcelona por el gaditano Carlos Silóniz. En 1860 inició su intensa actividad el granadino Aureliano Maestre de San Juan, cuyo magisterio sirvió de punto de partida de la institucionalización académica y hospitalaria de la nueva disciplina, así como de la llamada "Escuela Histológica Española" y su dedicación al estudio de las estructuras normales y patológicas del sistema nervioso.

Aunque extraordinariamente enriquecida por avances científicos y técnicos y por replanteamientos conceptuales, la anatomía patológica ha continuado basándose hasta la actualidad en la teoría celular. Ya conocemos la importante rectificación que volvió a plantearle el reticularismo y cómo fue superada por la consolidación de la teoría de la neurona. Ello explica que la investigación neuropatológica, que dependía directamente de esta cuestión, fuera protagonizada por la Escuela Histológica Española en el primer tercio del siglo XX.

La mitificación falseada de la figura de Cajal no sólo ha conducido a presentarlo como un autodidacta sin raíces en la trayectoria de la actividad científica española, sino que también ha distorsionado gravemente la imagen de dicha Escuela. Además de minimizar las aportaciones de sus componentes y su repercusión internacional, no se distinguen los dos grupos claramente diferenciados que la integraron: el de los discípulos directos de Cajal y el encabezado sucesivamente por Achúcarro y Río Hortega, en el que influyó asimismo de modo decisivo.

El primer trabajo científico del propio Cajal había sido su tesis doctoral dirigida por Maestre de San Juan sobre la inflamación (1877), tema en el que siguió el esquema del tratado de Eduardo García Solá (1874), otro discípulo de Maestre, y al que dedicó su primera publicación (1880). Sin embargo, hasta el

primer decenio del siglo XX, la anatomía patológica ocupó una posición marginal en su producción científica, incluso cuando tuvo que enseñarla a causa de su asociación con la histología en la organización universitaria. La primera edición de su *Manual de anatomía patológica general* (1889-1890) la presentó como un resumen “sin pretensiones, destinado a los alumnos”, recordando los compendios españoles anteriores, en especial “el excelente del Sr. Maestre de San Juan”, y solamente publicó entonces artículos ocasionales sobre tumores epiteliales y lesiones leprosas. En cambio, a partir de 1906 aplicó el método del nitrato de plata reducido al análisis de la degeneración y regeneración de los nervios y de las vías nerviosas centrales, cuestión que había sido una de las principales fuentes de los argumentos de los autores opuestos a la teoría neuronal. Frente a sus hipótesis, demostró que las fibras nuevas que aparecen en el segmento distal de un nervio seccionado son brotes de las prolongaciones axónicas de las células nerviosas, cuyas fibras mantienen su vitalidad porque siguen unidas al soma neuronal. Sus investigaciones sobre este tema fueron recogidas en dos volúmenes (1913-1914), generalmente considerados entre los grandes textos clásicos de la anatomía patológica del siglo XX. Otros trabajos de Cajal en esta segunda etapa de su obra fueron los dedicados al diagnóstico histológico de la rabia (1905), la degeneración postraumática de las neuronas del cerebro y el cerebelo (1907, 1911) y las lesiones cerebelosas en la demencia precoz (1926). También sus discípulos directos se dedicaron fundamentalmente a la neurohistología normal, aunque realizaran aportaciones destacadas sobre temas patológicos, que pueden ejemplificarse en las de Jorge Francisco Tello acerca de los mecanismos de degeneración y regeneración en las placas motoras, las vías ópticas y los centros nerviosos.

Por el contrario, la actividad del grupo encabezado por Nicolás Achúcarro hasta su prematura muerte en 1918 y, a partir de entonces, por Pío del Río Hortega, estuvo sobre todo dedicada a la histopatología del sistema nervioso. Achúcarro y su coetáneo Gonzalo Rodríguez Lafora simultanearon el ejercicio de la neuropsiquiatría y la investigación micrográfica, lo mismo que Simarro, en cuyo laboratorio iniciaron su formación científica. Ambos trabajaron después en Munich junto a Alzheimer, cuando éste acababa de publicar los trabajos acerca de las “placas seniles” peculiares de la atrofia generalizada de la corteza cerebral que aparece en la enfermedad que hoy lleva su nombre. En el breve periodo hasta su fallecimiento a los treinta y ocho años, Achúcarro realizó varias aportaciones de relieve, entre ellas, describir lesiones de los vasos y la neuroglia en la parálisis general progresiva y añadir en la enfermedad de Alzheimer alteraciones neuróglia a las neuronales descritas por el histopatólogo alemán. Rodríguez Lafora vivió hasta 1971 y, a pesar de sufrir la dramática interrupción de la guerra civil y de un exilio político, la importancia

de su labor en el terreno anatomopatológico se refleja actualmente en la terminología médica internacional en los epónimos “enfermedad de Lafora” (epilepsia mioclónica) y “cuerpos de Lafora” (inclusiones patológicas en el citoplasma propias de dicha entidad nosológica). Ya hemos expuesto que Río Hortega continuó las investigaciones de Achúcarro sobre la neuroglia, consiguiendo aclarar su textura y los elementos que la componen. Había estudiado medicina en la Universidad de Valladolid, interesándose desde el principio por la histología bajo la influencia de Leopoldo López García, discípulo de Maestre de San Juan que ocupaba la cátedra de la disciplina. Incluso antes de obtener el título de licenciado publicó un caso de tumoración cervical y dedicó su tesis doctoral a los tumores encefálicos. Este tema volvió a ser el centro de su actividad investigadora tras terminar en 1928 sus trabajos sobre la neuroglia, que lo convirtieron en una celebridad científica internacional. Las principales exposiciones en las que sistematizó sus resultados fueron, antes de la guerra civil, *Anatomía microscópica de los tumores del sistema nervioso central y periférico* (1933) y *Nomenclatura y clasificación de los tumores del sistema nervioso* (1945), que apareció el mismo año de su muerte en el exilio argentino. Junto a sus discípulos españoles, en el laboratorio de Río Hortega en Madrid se formaron numerosos investigadores de diferentes países europeos y americanos, entre ellos, destacadas figuras como el francés Jean Turchini, el británico C. Da Fano y el norteamericano Wilder G. Penfield. En relación con la pervivencia del influjo de su producción histopatológica, resulta muy significativo que en 1962 se publicara en los Estados Unidos una traducción al inglés de su obra de 1933.

Otros factores de los avances durante el siglo XX de la anatomía patológica basada en la teoría celular han sido la identificación de los componentes químicos de las células y tejidos (**histoquímica**) y de sus reacciones inmunológicas (**inmuno histoquímica**), así como los progresos de la citología como disciplina autónoma, sobre todo los relativos a los mecanismos de la citogénesis aplicados al origen y desarrollo de las estructuras patológicas. Desde mediados de la centuria, la introducción del microscopio electrónico ha significado un auténtico salto cuantitativo, que consolidó la amplia serie de trabajos publicados en los años sesenta y setenta. En el decenio siguiente se convirtió ya en una técnica de uso obligado para la identificación de las lesiones como complemento de la micrografía óptica, especialmente cuando ésta ofrece imágenes ambiguas y confusas. Debido a que en la mayoría de las alteraciones patológicas se mantienen características estructurales mínimas de los componentes celulares normales, se observan con microscopios electrónicos cambios en la configuración del núcleo y el nucleolo, las mitocondrias, los lisosomas y otros orgánulos, la membrana y las uniones celulares, así como inclusiones de diversos tipos.

La aplicación de la micrografía electrónica al estudio de las lesiones ha tenido que enfrentarse con la resistencia que los aferrados a los procedimientos rutinarios oponen a todas las innovaciones técnicas importantes. La resistencia ante la conversión de la biología molecular en fundamento de la anatomía patológica se ha producido por motivos mucho más profundos. Ya hemos dicho que el concepto de sistema regulado por la transmisión de la información, idea básica de la biología molecular, ha significado para la biomedicina un replanteamiento de los supuestos teóricos y metodológicos fundamentales (el llamado *Denkstil* científico). Entre los autores que intentaron reducirlo a una noción especulativa incompatible con los principios de los saberes experimentales figuraron varios influyentes histopatólogos. En los últimos decenios, las decisivas innovaciones de la patología molecular en este terreno se han integrado plenamente y de forma indiscutida a todos las vertientes de la práctica y la enseñanza. Solamente subsisten rivalidades residuales entre instituciones y grupos que dependen del nivel de su incorporación a las nuevas técnicas junto a los recursos estrictamente morfológicos.

El diagnóstico anatomoclínico: signos indirectos de lesión y técnicas de visión directa de las lesiones internas

La mentalidad anatomoclínica condujo a una semiología que ya no estaba basada en síntomas, sino en signos anatomopatológicos, es decir, en fenómenos recogidos al explorar al enfermo estrechamente asociados a lesiones determinadas, por lo cual sirven como señales para conocer la existencia de estas últimas en vida del paciente. El primero de los signos anatomopatológicos fue la **percusión**, que había sido ideada por el vienés Joseph Leopold Auenbrugger (1761), aunque no se difundió debido a la ausencia de supuestos básicos que justificaran su empleo. La obra de Auenbrugger fue traducida al francés en 1808, con amplios comentarios y notas, por Jean Nicolas Corvisart, médico de cámara de Napoleón y cabeza del grupo que trabajaba en el hospital de la *Charité*, núcleo de la escuela anatomoclínica de París.

Sin embargo, el prototipo de los signos anatomopatológicos fue la **auscultación** del tórax ideada por el bretón René Théophile Hyacinthe Laennec, discípulo de Corvisart y máxima figura del grupo de la *Charité*. Aunque desde la Antigüedad los médicos habían escuchado los sonidos que se producen en el interior del pecho, Laennec fue quien convirtió la auscultación en una técnica para recoger signos lesionales. Expuso su invención en un conocido texto que resulta obligado reproducir: "En 1816 fui consultado por una joven que presentaba síntomas generales de enfermedad del corazón, y en la cual la aplicación de la mano y la percusión daban poco resultado a causa de su leve obesidad. Como la edad y el sexo de la enferma me vedaban el recurso a la ausculta-

ción inmediata, vino a mi memoria un fenómeno acústico muy común: si se aplica la oreja a la extremidad de una viga, se oye muy claramente un golpe de alfiler dado en el otro cabo. Imaginé que se podía sacar partido, en caso de que se trataba, de esta propiedad de los cuerpos. Tomé un cuaderno de papel, formé con él un rollo fuertemente apretado, del cual apliqué un extremo a la región precordial. Poniendo la oreja en el otro extremo, quedé tan sorprendido como satisfecho, oyendo los latidos del corazón de una manera mucho más clara y distinta que cuantas veces había aplicado mi oído inmediatamente". Sustituyó el rollo de papel por un cilindro de madera con un conducto interno y una pieza en forma de embudo, al que Laennec dio el significativo nombre de **estetoscopio** (de las raíces de origen griego "esteto-", pecho, y "escop-", ver"), porque permitía "ver" indirectamente las lesiones torácicas internas ocultas a los ojos del clínico. A partir de su tratado *De l'auscultation médiate* (De la auscultación mediata, 1819), se convirtió en el instrumento más representativo de la profesión médica y muy pronto aparecieron diversos modelos, entre ellos, uno metálico en forma de trompeta y el llamado binaural, con ramas para ambos oídos, que ha sido el más difundido hasta el presente. También pasó a utilizarse para auscultar el abdomen, sobre todo en el embarazo, y otras partes del cuerpo y, en consecuencia, se generalizó el nombre **fonendoscopio** (de "fon-", sonido, "endo-", interior, y "escop-") que también corresponde a su finalidad "visiva".

Para convertir la auscultación en un signo anatomopatológico, Laennec tuvo que relacionar con precisión dos series de fenómenos: por una parte, las lesiones anatómicas peculiares de las distintas enfermedades pulmonares y cardíacas y, por otra, los sonidos auscultatorios que corresponden a cada una de ellas. Sobre la base de un número tan extraordinario de casos, que parece increíble que pudieran ser reunidos por una sola persona, se dedicó a reducir los sonidos multiformes que se oyen auscultando el tórax humano en sus "elementos" y a comprobar su correspondencia con "lesiones elementales". El resultado fue el cuadro de signos auscultatorios que continúa formando parte de la semiología actual, prácticamente sin modificar: la respiración vesicular, la bronquial, la cavernosa y la metálica; la broncofonía, la pectoriloquia y la egofonía; los diversos estertores, el zumbido anfórico, el tintineo metálico y el ruido de frote; el choque cardíaco, los sonidos diastólicos y sistólicos, los distintos soplos cardíacos, el ruido de cuero, el estremecimiento catáreo, etc. La acústica utilizada por Laennec fue puramente empírica, extraída de la experiencia cotidiana. Su seguidor vienés Josef Skoda interpretó los sonidos auscultatorios desde la acústica científica (1839).

El enfoque con el que Corvisart y Laennec desarrollaron el programa de Bichat fue llevado a sus últimas consecuencias por Pierre Alexandre Louis, que

entendió la conversión del saber médico en una ciencia "exacta" desde el antisistemismo más extremado. El único método que admitía era la observación y se oponía a la formulación de hipótesis, reduciendo las leyes científicas a "hechos generales": "Los hechos generales no son más que la reunión de hechos particulares que han sido aislados, comparados y clasificados". Como ninguna de estas operaciones puede ser precisa sin contar los hechos, convirtió la **estadística en fundamento de la ciencia médica**: "Cualquiera afirmación que sea únicamente el resultado de una inducción limitada, sin estadísticas o análisis numérico, o esté basada en el recuerdo de hechos, solamente puede ser considerada como provisional". Estas son las bases de su célebre *méthode numerique*, con el que consiguió importantes resultados acerca de la tuberculosis pulmonar (1825) y la fiebre tifoidea (1829), aunque el más espectacular fue la demostración de la ineficacia terapéutica de la sangría en los procesos inflamatorios (1828, 1835).

De acuerdo con el modelo metodológico creado por Laennec se desarrolló después la semiología anatomoclínica. El primer signo lesional de carácter químico fue la albuminuria, que el inglés Richard Bright asoció, entre 1827 y 1831, a las alteraciones anatómicas renales. Más tarde, los trastornos del lenguaje, la motilidad y la sensibilidad se convirtieron también en signos de lesiones del sistema nervioso.

Como hemos adelantado, Jean Martin Charcot fue el principal creador de la semiología neurológica. En el hospital parisino de la *Salpêtrière*, comenzó estudiando las enfermedades crónicas y de los ancianos, ofreciendo una clasificación de estas últimas (1867) que influyó en el desarrollo de la especialidad geriátrica. Desde los años setenta hasta su muerte en 1893, se dedicó fundamentalmente a las del sistema nervioso con resultados de extraordinaria importancia. La Universidad de París fundó para él la primera cátedra europea de neurología clínica (1882) y, debido a su gran prestigio internacional, asistieron a su lecciones, sobre todo a las que impartía los martes por la mañana (las célebres *leçons du mardi*), no sólo clínicos y profesores de medicina de numerosos países, sino también celebridades de las letras, las ciencias y la política. De su amplísima obra escrita, *Leçons sur les maladies du système nerveux* (1872-1887) fue el libro más difundido a través de traducciones y reediciones. Charcot se ajustó estrictamente a los planteamientos de la mentalidad anatomoclínica, incorporando, como hemos dicho, la patología celular. Entre los signos que describió figuran las parálisis, paresias, convulsiones y alteraciones de la sensibilidad y los reflejos características de la esclerosis lateral amiotrófica, la atrofia muscular progresiva, la poliomielitis, la tabes dorsal y de lesiones localizadas de la corteza cerebral, así como el temblor de la parálisis agitante y el "intencional" de la esclerosis múltiple. Al final de su vida intentó aplicar el mismo método a la histeria, con las consecuencias que más tarde consideraremos.

La visión directa de las lesiones internas, aspiración ideal de la semiología anatomoclínica, se ha conseguido mediante técnicas de exploración resultantes de doscientos años de esfuerzo. A comienzos del siglo XXI puede situarse el pleno cumplimiento del programa formulado por Bichat en 1801. La importancia de este proceso histórico justifica que exponamos con algún detalle sus puntos de partida, frente al chauvinismo presentista que los ignora o caricaturiza. Al mismo tiempo, ofreceremos algunos ejemplos que contradicen los chauvinismos nacionalistas.

Dejando aparte las intervenciones quirúrgicas exploratorias, auténticas autopsias *in vivo*, que el progreso de la cirugía ha permitido realizar con las debidas garantías para la seguridad de los enfermos, las técnicas de visión directa de las lesiones internas corresponden a dos grandes capítulos: la **endoscopia** y la utilización con fines diagnósticos de los **rayos X**, los **ultrasonidos** y la **resonancia magnética nuclear**.

En 1806, cinco años después de la aparición de la *Anatomie générale* de Bichat, el médico de Frankfurt Philipp Bozzini publicó un artículo de título inequívoco: "Lichleiter, eine Erfindung zur Anschauung innerer Theile und Krankheiten, nebst Abbildung" (Conductor de luz, invento para observar y representar las partes y las enfermedades internas). En él dio a conocer un instrumento con el que había explorado por vez primera el interior de la vejiga urinaria, a través de un tubo metálico introducido en la uretra, en cuya extremidad externa había una lámpara, cuya luz iluminaba la parte de la pared vesical correspondiente al diámetro del tubo. A pesar de que lo había utilizado también para visualizar la cavidad vaginal y la rectal, fue muy mal acogido en el ambiente médico alemán, llegándose a ridiculizarlo como *lanterna magica in corpore humano*. A partir de los años sesenta, Bozzini fue reivindicado como "adelantado de la endoscopia" sin tener en cuenta que la tendencia hegemónica en la medicina alemana de su época era la especulación filosófico-natural idealista, en el polo opuesto de la orientación anatomoclínica francesa.

El siguiente intento significativo se produjo, como era más lógico, en el propio París: el "especulo uretrocístico" del cirujano Pierre Salomon Ségalas (1821), que presentó como "un medio de iluminar la uretra y la vejiga con la finalidad de ver en el interior de estos órganos". Consistía en dos tubos de plata, uno de ellos largo y pulido en su interior, con un espejo cónico en su extremo externo, y otro corto y negro en su interior, que pasaba a través del centro de un espejo circular, que servía de pieza ocular. Aunque Ségalas expuso sus observaciones con este aparato en una monografía (1828), su relieve histórico fue también el de un "adelantado" (o "pionero", como suele decirse con un galicismo innecesario), ya que la endoscopia urológica no se desarrolló hasta la segunda mitad del siglo XIX.

El auténtico punto de partida de la endoscopia fue la invención del **oftalmoscopio** por el médico y físico Hermann von Helmholtz, figura de primer rango científico. Fue primero profesor de fisiología, disciplina que enriqueció con importantes estudios. Para investigar la contracción muscular, ideó el miógrafo y unas agujas termoeléctricas, comprobando su curva, la producción de calor, el tiempo de latencia consecutivo al estímulo y la suma de contracciones elementales en el tétanos. También inventó el oftalmómetro, con el que describió de modo preciso el mecanismo de la acomodación, perfeccionó el conocimiento de la visión cromática, binocular y de relieve, midió la velocidad de la corriente nerviosa y analizó la audición mediante el análisis acústico de los sonidos y su conducción. En 1871 pasó a ocupar en Berlín la cátedra de física, sobre la que hizo aportaciones de tanta trascendencia como la elaboración matemática del primer principio de la termodinámica. Aunque con anterioridad se habían realizado varios intentos para ver el interior ocular, el genio técnico y la excepcional altura de Helmholtz como físico y fisiólogo le permitieron inventar el oftalmoscopio (1850) como instrumento eficaz para la observación del fondo del ojo mediante espejos planos combinados con lentes cóncavas.

El oftalmoscopio causó auténtica sensación. "Helmholtz nos ha descubierto un nuevo mundo" afirmó Albrecht von Graefe, catedrático de oftalmología que lo utilizó durante los años siguientes en varios trabajos, entre ellos, los que dedicó a exponer las primeras observaciones de cistiscercosis retiniana y el descubrimiento de la embolia de la arteria central de la retina como causa de ceguera súbita. Con la excepción de Gran Bretaña, que a continuación anotaremos, la acogida fue semejante en los demás países europeos. Este ambiente de extraordinario interés explica que, en una fecha tan temprana como 1852, Christian G. T. Ruete ideara el primer modelo de oftalmoscopio destinado a los médicos generales y a los internistas, en el que introdujo un cómodo sistema de lentes y de iluminación, utilizando ya un espejo semejante al frontal. En la siguiente década, publicó el primer gran atlas de oftalmoscopia Richard Liebreich, que había sido ayudante de Helmholtz durante el periodo que éste inventó el revolucionario aparato. En la situación actual de dominio del idioma inglés, no sólo en las publicaciones sino en la publicidad médica, resulta sorprendente el atraso en el que entonces se encontraba la medicina británica. Como hemos adelantado, Gran Bretaña fue el único país de la Europa occidental en el que tardó casi medio siglo en introducirse el oftalmoscopio. Todavía en 1871, Clifford Allbutt, decía en su libro sobre el tema: "El número de médicos que utilizan hoy en Inglaterra el oftalmoscopio creo que pueden contarse con los dedos de una mano". No se trata de un caso aislado, ya que, sucedió lo mismo con el laringoscopio, como anotaremos a continuación.

El **laringoscopio** fue inventado por el maestro español de canto Manuel García. A primera vista, es muy sorprendente que el primer hito histórico de la endoscopia sea debido a un científico de la extraordinaria talla de Helmholtz y que el segundo proceda de un profesional del mundo de la música. Sin negar que ello constituya un notable contraste, hay que precisar la formación científica de Manuel García, figura a menudo presentada de forma pintoresca en las “cabalgadas pseudohistóricas” y en la mala divulgación. Nacido en Madrid, Manuel Patricio Rodríguez García y Siches era hijo de un famoso tenor sevillano, que utilizó también el nombre de “Manuel García”, y su hermana María Felicia fue una diva de la ópera mundialmente célebre (“la Malibrán”). Como su voz no era buena, decidió aprender en París la profesión de maestro de canto. En la capital francesa se formó al mismo tiempo como anatomista, realizando numerosas disecciones de la laringe de perros y de cadáveres humanos bajo la dirección de Louis Auguste Segond, destacado investigador experimental de la fonación, además de colaborar en la asistencia de los enfermos laríngeos de un hospital. Llegó a ser profesor en el Conservatorio de París y en la Real Academia de Música de Londres. Publicó un *Traité complet de l'art du chant* (1847), que fue traducido a distintos idiomas, y varios trabajos científicos, el primero de los cuales fue una memoria sobre la voz humana que presentó en 1840 a la Academia de Ciencias de París, donde fue calurosamente elogiada, entre otros, por el gran fisiólogo François Magendie. Las circunstancias de la invención del laringoscopio fueron expuestas por el propio Manuel García en la forma siguiente: “Es natural que, produciéndose la voz en la laringe, tuviera yo deseos de conocer su anatomía, por lo que empecé a hacer disecciones en los perros... Después estudié la anatomía en el hombre, utilizando en París los cadáveres de los pobrecitos inválidos, a los que extirpaba la laringe para seguir estudiando en mi casa los minuciosos detalles de su anatomía. De este modo pude ver la disposición particular del músculo tiroaritenideo interno, cuyos fascículos más internos son los más cortos y van alargándose a medida que se hacen más externos, lo cual puede explicar la formación de los sonidos bajos o altos, según se contraigan unos más que otros ... Yo estaba convencido de que ni las disecciones ni las vivisecciones resolverían nunca todos estos problemas: el secreto de la formación de la voz quedaría oculto, en tanto no se pudiera observar directamente la glotis en función. Y la idea de verme mi propia laringe me obsesionó desde entonces. Conociendo la profunda situación de la laringe y su sitio inaccesible a la luz, creí que mi idea era irrealizable. Mil veces la rechacé y mil veces acudió a mi mente con mayor fuerza ... Por fin, un día de sol espléndido (septiembre de 1854), paseando en París por el Palais Royal, vi en mi imaginación como en un relámpago el mecanismo de la laringoscopia. Corrí inmediatamente a casa del instrumentista Charrière y le dije que quería un pequeño espejo montado en un largo mango de alambre. Charrière me enseñó al instan-

te un espejillo de dentista que había construido en 1851 ... Lo compré en seis francos y fui corriendo a un almacén, donde adquirí un espejo de mano de los corrientes. Impaciente por comenzar mi experimento, llegué a casa, templé el espejillo en agua caliente para que no se empañase y lo introduje en la boca hasta apoyarle en la campanilla ... Abierta completamente la boca, dirigí con el espejo de mano un rayo de sol al espejillo que tenía en el gañote. En el acto vi mi glotis abierta y debajo una gran porción de mi tráquea... Calmado de mi primera impresión, observé con detenimiento el modo de abrirse y cerrarse la glotis y la forma y actitud que tomaban las cuerdas durante la emisión de la voz". Tras completar el estudio, García presentó el laringoscopio en una comunicación a la *Royal Society* de Londres, que la publicó en sus actas (1855). Sin embargo, igual que había sucedido con el oftalmoscopio, los médicos británicos no se dieron cuenta de la importancia de la invención y solamente la utilizaron varias décadas después de convertirse en el resto de Europa en un instrumento que revolucionó la exploración de las vías aéreas superiores y pesó decisivamente en la constitución de la otorrinolaringología.

El mérito de convertir el laringoscopio en un instrumento indispensable para la exploración clínica corresponde al austriaco Ludwig Türck, director del servicio neurológico del célebre Hospital General de Viena, y al checo Johann Nepomuk Czermak, catedrático de fisiología en la Universidad de Pest, en Hungría. La lectura del folleto en francés sobre el laringoscopio que García había publicado en el mismo 1855 condujo a Türck a la idea de aplicarlo al diagnóstico de las enfermedades de la laringe. Hizo ensayos, primero en cadáveres y luego en pacientes de su servicio hospitalario, reuniendo un gran número de casos, y expuso sus hallazgos en un artículo (1858), que fue la primera publicación que dio noticia de su introducción en la práctica clínica. Un año antes y con la exclusiva finalidad de realizar investigaciones fisiológicas y repetir las experiencias de García, le pidió sus laringoscopios Czermak, que había perfeccionado el oftalmoscopio. mediante el empleo de luz artificial y la invención del espejo frontal. Obtuvo unos resultados tan satisfactorios que en su trabajo "Physiologische Untersuchungen mit Garcias Kehlkopfspiegel" (Investigaciones fisiológicas con el laringoscopio de García, 1858) recomendó ya, a pesar del título, su empleo para el diagnóstico. Entre Türck y Czermak se entabló la típica disputa de prioridad, que no quedó resuelta por completo cuando la Academia de Ciencias de París concedió a ambos el premio de medicina y cirugía de 1860, afirmando explícitamente que no había querido entrar en la cuestión. Ese mismo año, los dos publicaron sus obras fundamentales sobre el tema, cuyas primeras ediciones, reediciones y traducciones a varios idiomas difundieron la nueva técnica de exploración en toda Europa.

Conviene destacar que durante el decenio siguiente los cirujanos centroeuropeos empezaron a utilizar el laringoscopio para realizar interven-

ciones quirúrgicas en la laringe. Uno de los primeros fue Georg Richard Lewin, quien extirpó con su ayuda un tumor en 1862. Cuatro años después, Viktor von Bruns, catedrático de cirugía en la Universidad de Tübingen, publicó el tratado, que incluye un espléndido atlas, *Die Laryngoskopie und die laryngoskopische Chirurgie* (La laringoscopia y la cirugía laringoscópica, 1865), título inicial de la **cirugía endoscópica**, que el presentismo y la publicidad presentan hoy como una novedad de finales del siglo XX.

La **rinoscopia** contaba desde hacía siglos con diversos modelos de espéculo, a los que vino a sumarse en 1860 un procedimiento ideado por Czermak que, mediante una serie de pequeños espejos, permitía inspeccionar, no sólo las fosas nasales, sino también la cavidad faringo-nasal. También existían numerosos espéculos para el oído. La trayectoria histórica conjunta de la endoscopia se manifiesta en el hecho de que, también en 1860, el bávaro Anton Friedrich von Tröeltsch diera a conocer el primer **otoscopio** propiamente dicho, que acababa de inventar inspirándose en el oftalmoscopio. Durante los dos años siguientes, Tröeltsch lo utilizó de modo sistemático, comparando las observaciones otoscópicas en los enfermos del conducto auditivo externo y la membrana del tímpano con las obtenidas en las autopsias de los que morían, y publicó los resultados en varios trabajos y en un tratado sobre las enfermedades del oído (1862). Entre los que más pronto emplearon el otoscopio de Tröeltsch figuró el húngaro Adam Politzer, generalmente considerado como el principal fundador de la otología moderna. En una monografía (1865), incluyó veinticuatro láminas en color con las primeras figuras otoscópicas del tímpano publicadas en Europa y culminó su aportación con un gran atlas sobre el tema (1896). Como todos los aparatos endoscópicos, el otoscopio fue objeto de numerosas modificaciones técnicas. Entre las más tempranas destacan la del británico John Brunton, que aumentó la iluminación mediante un embudo conectado a uno de los lados (1865) y la del alemán August Lucae, que introdujo el llamado otoscopio de interferencia (1867), basándose en el fenómeno físico de la fusión de dos ondas de luz para medir distancias o movimientos muy pequeños.

La **endoscopia urológica** tuvo durante la segunda mitad del siglo un desarrollo propio de gran riqueza, que influyó poderosamente en la de otras especialidades. La institución central de la urología europea fue el Hospital Necker de París, donde Jean Civiale, principal introductor de la litotricia (1826) y autor de un gran tratado sobre las enfermedades génito-urinarias (1837-1842) numerosas veces reeditado, había conseguido que se fundase un servicio urológico, que dirigió hasta su muerte en 1867. Dicho servicio fue cada vez más importante hasta la transición del siglo XIX al XX, época en la que lo dirigió Félix Guyon, una de las máximas figuras de la urología ya plenamente constituida en especialidad médico-quirúrgica tal como hoy se sigue entendiendo. Del Hospital

Necker fue cirujano Antonin Jean Desormeaux, quien, dos décadas después de la publicación de Ségalas que hemos citado, presentó a la Academia de Medicina de París un instrumento que había ideado, también para la exploración de la uretra y la cavidad vesical (1853). Su dispositivo de iluminación era una lámpara en la que la luz producida por la llama de una mezcla de alcohol y de trementina incandescente era recogida y reflejada por un espejo, que dirigía los rayos luminosos hacia la cavidad vesical, a través de un tubo introducido en la uretra y encajado en el agujero central del espejo, por el que se observaba el interior de la vejiga iluminada. Además de utilizarlo para el diagnóstico, Desormeaux extirpó a través de su instrumento pólipos uretrales y realizó uretrotomías internas bajo control visual, practicando las más tempranas **operaciones endoscópicas en el aparato urinario**. Tras más de diez años de experiencia, publicó su tratado *De l'endoscopie et de ses applications au diagnostic et au traitement des affections de l'urèthre et de la vessie* (De la endoscopia y sus aplicaciones al diagnóstico y al tratamiento de las afecciones de la uretra y la vejiga, 1865), que no solamente fue el primero sobre el tema, sino también la publicación que creó el término "endoscopia". Desormeaux fundó, además, en el Hospital Necker el primer centro de endoscopia urinaria, desde el que su instrumento se difundió por toda Europa.

Sin detenernos en las modificaciones del instrumento de Desormeaux, anotaremos la infatigable labor realizada por el berlinés Max Nitze durante el último cuarto del siglo XIX, cuyos resultados condicionaron, no sólo la cistoscopia, sino la endoscopia en general. En 1879 presentó en la Sociedad Médica Viena el cistoscopio que había diseñado en colaboración con Leiter, el fabricante de instrumental médico, aunque hasta el final de su vida continuó dedicándose a mejorarlo y a utilizarlo en el terreno diagnóstico y en el quirúrgico. Básicamente, la aportación de Nitze consistió en la introducción del foco luminoso en el interior de la cavidad orgánica que había que examinar y en la ampliación del campo de observación mediante dispositivos ópticos adecuados. Al principio utilizaba como foco luminoso un asa de platino incandescente, que tenía el inconveniente de producir un intenso calor, que lo obligó a instalar un complejo circuito de refrigeración por agua. Este problema quedó en gran parte reducido cuando colocó una pequeña lámpara con filamento incandescente de carbón en el extremo distal del tubo óptico, aunque su completa solución no ha sido posible hasta la introducción de la llamada "luz fría", producida por una lámpara exterior de gran potencia y transmitida a la cavidad vesical mediante una fibra óptica. Nitze dio a conocer su primer modelo en un artículo (1879), tras presentarlo a la Sociedad Médica de Viena, y cuando ya estaba mejorado y ampliamente difundido su uso, publicó un manual de cistoscopia, (1889) y un atlas cistofotográfico (1894), basados ya en el segundo. En el resto de sus numerosas publicaciones destaca la relativa a su cistoscopio operatorio, que permitió extirpar tumores vesicales *in situ* (1897).

Además del profundo cambio que los cistoscopios de Nitze significaron para la urología, sus cistoscopios contribuyeron decisivamente al desarrollo de casi todas las demás vertientes de la endoscopia. El propio Nitze lo aplicó, no solamente a la exploración de la uretra y la vejiga urinaria, sino también a la del recto. Anteriormente existían diversos espéculos rectales, pero Nitze fue el iniciador de la rectoscopia propiamente dicha.

Del segundo modelo de Nitze partieron el alemán Georg Kelling y el sueco Hans Christian Jacobaeus, principales fundadores de la **laparoscopia**. En 1902 Kelling presentó en el Congreso de Médicos y Naturalistas de Hamburgo una técnica, que llamó "Koelioskopie" (celioscopia), consistente en el examen de la cavidad abdominal, insuflando en ésta aire esterilizado e introduciendo después el cistoscopio de Nitze a través de una punción en la pared. El procedimiento quedó prácticamente abandonado hasta que Jacobaeus comenzó a trabajar de modo sistemático sobre endoscopia. Su primera aportación importante fue un artículo sobre la posibilidad de utilizar la cistoscopia en la exploración de las cavidades serosas (1910), dedicado a exponer diecisiete casos de ascitis en los que había examinado la cavidad abdominal con un cistoscopio, de forma similar a Kelling. Denominó al procedimiento "Laparoskopie" (laparoscopia), sin conocer la aportación de Kelling, quien reclamó su prioridad en una nota, aunque admitiendo que no había dado a conocer sus observaciones. Jacobaeus se la reconoció inmediatamente y continuó realizando importantes trabajos, no sólo sobre laparoscopia, sino también sobre endoscopia torácica, introduciendo los términos "toracoscopia" y "toracoscopio" (1912) y practicando en 1916 las primeras operaciones endopleurales bajo control visual. En la misma década, el gastroenterólogo Heinz Kalk, jefe de servicio en el Hospital *Charité* de Berlín, consolidó la laparoscopia en medicina interna, utilizando al principio un cistoscopio y luego aparatos de su invención. Por otra parte, Eugen Bircher, cirujano del Hospital Cantonal de Aarau y del ejército suizo, introdujo el año 1921 la "artroendoscopia" y el norteamericano Walter Edward Dandy, destacada figura de la primera generación de neurocirujanos, empleó en 1922 la "ventriculoscopia cerebral" para tratar la hidrocefalia.

A principios del siglo XX, Charles David aplicó también el cistoscopio a la **endoscopia uterina** y publicó sus observaciones sobre fibromas, pólipos y retenciones placentarias (1908). Sin embargo, en la exploración ginecológica se mantuvo casi exclusivamente el uso de diferentes tipos de espéculo hasta el colposcopio provisto de una lupa de Hans Hinselmann (1925), basado en la idea de que con cierto aumento pueden verse en la porción vaginal del útero las etapas iniciales de los carcinomas. Raoul Palmer inició en 1943 una serie de trabajos sobre diferentes aspectos de endoscopia ginecológica cuyos resultados sistematizó en el libro *Les explorations fonctionnelles gynecologiques* (Las ex-

ploraciones funcionales ginecológicas, 1964). Su principal aportación fue solucionar el problema de que la trompa y los ovarios quedaran ocultos por el útero y el ligamento ancho, mediante una cánula intrauterina de insuflación que permitía colocar el útero en anteflexión y visualizar enteramente el aparato genital y el fondo de saco de Douglas por vía parietal o transvaginal. La observación visual directa de la cavidad uterina se ha conseguido a partir de los histeroscopios de contacto de Marleschki (1966) y de Parent (1973).

Una de las principales novedades de la endoscopia durante la segunda mitad del siglo XX ha sido la **fibra óptica**. La invención del procedimiento para obtener finas fibras de vidrio procede de la famosa isla de Murano, junto a Venecia, donde se utilizaban, entre otros fines, para hacer plumeros artificiales semejantes a las plumas de garza. Hacia 1830 comenzó a fabricarse en Milán y sobre todo en Lyon la llamada "seda de vidrio", formada por fibras en torno a una centésima de milímetro, que se combinaba con la natural incluso en los más lujosos tejidos. El punto de partida de las técnicas actuales fue el procedimiento de J. de Brunfaut, patentado en Viena en 1850, que permitió ya obtenerlas de seis milésimas de milímetro. Paralelamente fue progresando la óptica, comprobándose, por ejemplo, que el mineral ulexita cristaliza en agregados de finísimos cristales alineados, cada uno de los cuales puede considerarse una fibra óptica natural. Después de ser utilizadas en diversas aplicaciones prácticas, las fibras ópticas de tan sólo tres milésimas de milímetro comenzaron a ser empleadas con fines médicos a mediados del siglo XX. Los estudios del físico pakistaní Naridner Kapany condujeron al diseño del primer fibroscopio en 1954, en colaboración con el norteamericano Harold H. Hopkins. Cuatro años después, el sudafricano Basil Hirschcowitz, publicó el artículo "Demonstration of the new gastroscope, the fiberscope" (Demostración de un nuevo gastroscopio, el fibroscopio, 1958), generalmente considerado como el trabajo fundacional de la endoscopia digestiva con fibra óptica. La técnica no tardó en extenderse al resto de la endoscopia. En su revisión "Fibras ópticas en medicina" (1989), Abraham Katzir, director del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Tel Aviv, decía: "Con estos instrumentos, los médicos pueden observar de cerca los sistemas digestivo, reproductor, circulatorio y respiratorio ... Asomándose al fibroscopio, el médico puede detectar un pólipo en el colon, un objeto extraño en los pulmones o un tumor en el esófago ... Durante los últimos cinco años, la fabricación de fibras ultrafinas ha permitido reducir el diámetro de los fibroscopios y aumentar el número de fibras en el haz de imagen, lo que ha traído consigo una mayor resolución. Los nuevos fibroscopios contienen 10.000 fibras en un haz de menos de un milímetro de diámetro y nos dejan observar objetos de 70 micras de ancho. Estos fibroscopios, introducidos a través de una arteria del brazo, pueden transmitir imágenes de las válvulas cardíacas, así como de obstrucciones en las arterias coronarias, los vasos que irrigan y el corazón".

El descubrimiento de los **rayos X** por Wilhelm Konrad Roentgen inició una nueva etapa en la física y en una amplia serie de aplicaciones prácticas, entre ellas, las relativas al diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades. La expresión “nuevas tecnologías”, de la que tanto abusan los medios de comunicación y la publicidad actuales, está plenamente justificada en este caso.

Antes de dedicarse al estudio de los rayos catódicos, Roentgen investigó sobre varias cuestiones de termodinámica, mecánica y electricidad, publicando trabajos acerca de la absorción del calor del vapor de agua y las propiedades físicas de los cristales. En los años ochenta pasó a ocuparse de la entonces nueva área de las radiaciones, en la línea posibilitada por los progresos de la técnica del vacío, que rebajaron la presión en los tubos generadores a milésimas de milibar. En las “cabalgadas pseudohistóricas” y la divulgación poco seria son frecuentes afirmaciones arbitrarias sobre el carácter de Roentgen y las circunstancias en las que descubrió los rayos X. Sobre el descubrimiento solamente consta que lo hizo el 8 de noviembre de 1895 con un carrito de inducción, un tubo de rayos catódicos de Hittorf y una lámina impregnada con platinocianuro de bario, sin que exista información más precisa, y que comprobó que los nuevos rayos –que denominó “rayos X”, por desconocer todavía su naturaleza– producían destellos en los cristales de cianuro de bario y platino, atravesaban cuerpos sólidos opacos y ennegrecían las placas fotográficas. Veinte días después envió al secretario de Sociedad Físico-médica de Würzburg una memoria de ejemplar brevedad, ya que ocupa menos de nueve páginas en las actas de la institución: *Über eine neue Art von Strahlen. Vorläufige Mittheilung* (Sobre una nueva clase de rayos. Comunicación preliminar). El extraordinario interés que despertó esta memoria explica que en enero siguiente estuviera a rebosar la sala de conferencias del Instituto de Física que dirigía, donde expuso una segunda comunicación. Al acabar la conferencia, como demostración práctica, hizo una radiografía de la mano del gran histólogo Kölliker, que entonces era el presidente de honor de la Sociedad Físico-médica local de Würzburg. En medio del entusiasmo general, Kölliker propuso que las nuevas radiaciones se denominaran “rayos Roentgen”. En 1897, éste presentó en la Academia de Ciencias de Berlín una tercera memoria, *Weitere Beobachtungen über der Eigenschaften der X-Strahlen* (Observaciones adicionales sobre las propiedades de los rayos X), en la que, como indica el título, no aceptó tan honrosa propuesta. La interpretación de esta renuncia como una manifestación de que Roentgen tenía “un carácter huraño” oculta su sobriedad y su elevada ética científica. Cuando su descubrimiento había causado sensación en todo el mundo y se tenía ya claro que iba a tener importantes aplicaciones prácticas, la poderosa compañía AEG intentó adquirir los derechos, ofreciendo un precio exorbitante. Sin embargo, el informe del representante que hizo la gestión dice: “Roentgen afirma que, de acuerdo con la noble tradición de los profesores alemanes, piensa que sus ha-

llazgos y descubrimientos pertenecen a todos y que de ninguna manera tienen que quedar en manos de empresas concretas mediante patentes, licencias y otros procedimientos parecidos". Este comportamiento contrasta con la actitud de los investigadores actuales que se ponen completamente al servicio del consumismo de las empresas multinacionales sin ningún escrúpulo, colaborando incluso en el descrédito de los que intentar mantener posturas independientes. La sobriedad de Roentgen se manifestó en otras ocasiones, entre ellas, cuando después de su traslado a Munich rechazó el nombramiento nobiliario que le quiso conceder la corona bávara. El descubrimiento de los rayos X motivó de forma inmediata una intensa actividad científica, hasta el punto de que G. Glasser ha podido reunir 1.044 trabajos sobre el tema publicados en 1896. No faltaron, por supuesto, quienes no supieron ver su importancia y pretendieron ridiculizarlos. Por ejemplo, José de Letamendi, el catedrático de anatomía en Barcelona y luego de patología general en Madrid tan ensalzado por su actividad polifacética, hizo unas declaraciones calificándolos de "sombras chinas".

Los fundadores de la **radiología** como especialidad médica fueron Heinrich Ernst Albers-Schönberg y Guido Holznecht. Además de organizar los primeros servicios hospitalarios, institutos y revistas y de ocupar las primeras cátedras, ambos realizaron numerosas aportaciones, tanto en el terreno técnico como en la aplicación de los rayos X al diagnóstico y el tratamiento. Como ejemplos destacados, citaremos la invención por Albers-Schönberg del diafragma de compresión, que intensificó las observaciones, eliminando rayos secundarios, y su descripción en 1903 de la esclerosis ósea progresiva con desaparición del conducto medular de los huesos largos u osteopetrosis ("enfermedad de Albers-Schönberg"). Holznecht fue el principal iniciador de la dosimetría radiológica, ideando en 1902 el cromorradiómetro, primer instrumento de medición, con el que formuló la llamada "unidad de Holznecht" y perfeccionó los métodos de diagnóstico radiológico, sobre todo de las enfermedades cardiopulmonares (1901) y los tumores digestivos (1908). Los dos murieron a consecuencia de las lesiones que le causaron los rayos X, que muy pronto obligaron a amputar el brazo izquierdo de Albers-Schönberg. Los primeros equipos no llevaban protección contra las radiaciones, pero los trágicos efectos que tuvieron en ambos casos y en los de otros profesionales de la radiología médica condujeron, desde finales de la primera década del siglo XX, a instalar paredes de plomo y otros medios de aislamiento.

También contribuyeron al desarrollo inicial de la radiología médica especialistas con amplia experiencia en electrodiagnóstico y electroterapia que asimilaron con particular interés el descubrimiento de Roentgen. El más destacado fue Jean-Alban Bergonié, que debe principalmente su relieve histórico a un

trabajo, publicado junto a Louis M. F. Tribondeau (1906), en el que demostró que la **sensibilidad de las células a la radiación** es directamente proporcional a su capacidad reproductora en inversamente a su grado de diferenciación, es decir, la que hoy se llama “ley de Bergonié-Tribondeau”.

Durante los diez años siguientes al descubrimiento de Roentgen, el radiodiagnóstico se limitó casi exclusivamente a las partes orgánicas o los cuerpos extraños directamente visibles a los rayos X. Revolucionó la exploración de las fracturas y otras alteraciones del aparato locomotor, permitiendo el descubrimiento de nuevos procesos patológicos, que pueden ejemplificarse en la enfermedad de Albers-Schönberg. También significó un profundo cambio en la del aparato respiratorio, sobre todo en lo relativo a la tuberculosis pulmonar y, en menor medida, a los tumores. La visualización de las litiasis urinaria y biliar se redujo entonces al hallazgo de puntos opacos y del aparato cardiocirculatorio se observaban únicamente las siluetas cardíaca y aórtica. Numerosas innovaciones técnicas fueron perfeccionando la visualización a lo largo de la segunda década del siglo XX. La más importante fue la del ingeniero norteamericano William David Coolidge (1913), que sustituyó el cátodo de aluminio, que se fundía con facilidad, por otro de tungsteno en un tubo al vacío, con una presión por debajo de medio milibar, lo que permitió aumentar la tensión de la corriente y, en consecuencia, el poder de penetración.

La radioscopia y la radiografía del aparato digestivo, el sistema nervioso y otros territorios orgánicos no fueron posibles hasta la utilización de **sustancias de contraste**. En el terreno experimental, las aportaciones más tempranas fueron la de Wolf Becher, quien en 1896 introdujo una solución de plomo en el estómago de un cobaya, convirtiéndolo en opaco a los rayos X y demostrando así la posibilidad del diagnóstico radiológico de las enfermedades gástricas, y la del gran fisiólogo norteamericano Walter Bradford Cannon, que recurrió al bismuto para observar los movimientos del estómago (1898). En radiología clínica se emplearon procedimientos como la insuflación gástrica a través del recto y la introducción de sondas opacas, pero acabó imponiéndose la administración oral de subnitrato de bismuto como sustancia de contraste, con la que Holznecht y su discípulo Jonas realizaron, por ejemplo, su trabajo sobre el diagnóstico de los tumores gástricos (1908). Sin embargo, resultaba peligrosa y se publicaron numerosos casos de accidentes, varios de ellos mortales. El problema se solucionó con la sustitución del bismuto por la papilla de bario, de opacidad semejante, pero cuya inocuidad posibilitó incluso administrarlo en forma de enemas, permitiendo la observación de las partes inferiores del tubo intestinal. Con su utilización, el diagnóstico radiológico de las enfermedades digestivas progresó notablemente a partir de la segunda década del siglo. Como ejemplos de aportaciones muy destacadas, citaremos, entre las más tempranas,

la observación de la prominencia en el contorno radiográfico del estómago (“ni-cho de Haudek”) como signo de úlcera gástrica penetrante por Martin Haudek, otro discípulo de Holznecht (1910), y entre las posteriores, la descripción de la semiología radiológica de la ileítis terminal (“enfermedad de Crohn”), por Burrill B. Crohn (1932). La visualización de las vías biliares se consiguió con la colecistografía de Evarts A. Graham y Warren H. Cole (1919), consistente en la inyección endovenosa de tetrabromofenoltaleína con la finalidad de que el hígado excretase una sustancia opaca a los rayos X e inocua, para llenar la vesícula de una bilis que ofreciera un buen contraste. El radiodiagnóstico de las enfermedades cefálicas fue iniciado por Artur Schüller (1912), profesor de neuropsiquiatría en la Universidad de Viena durante la época de Holznecht, y desarrollado por tres cirujanos: el norteamericano Walter Edward Dandy introdujo la ventriculografía y la neumoencefalografía, inyectando aire en los ventrículos cerebrales y en el canal espinal respectivamente (1918 y 1919); el noruego Sofus Wideröe, la mielografía, también mediante la inyección de aire en el espacio subaracnoideo espinal (1921); y el portugués Antonio Caetano de Egas Moniz, las arteriografías cerebral y carótida, con sustancias inyectables opacas a los rayos X (1927). Un importante hito en la trayectoria histórica de las sustancias de contraste fue el uso de aceite iodado (lipiodol) por Jean Athanase Sicard, catedrático de medicina interna de la Universidad de París, y su colaborador Jacques Forestier. Comenzaron inyectándolo en la cavidad epidural para obtener mielografías (1921) y luego en la tráquea, consiguiendo mejores broncografías que las que se habían intentado hacer con insuflación de polvos de bismuto (1924). El lipiodol alcanzó una pronta y amplia difusión, empleándose para imágenes radiológicas de otros territorios orgánicos, entre ellos, el uréter y la pelvis renal. Entre las demás sustancias de contraste que hicieron avanzar las observaciones radiológicas durante el primer tercio del siglo XX puede destacarse el dióxido de torio (“thorotrast”), que permitió a Mitsutomo Oka obtener en 1929 las primeras radiografías del bazo.

La tomografía fue la principal innovación técnica de la radiología desde la tercera década hasta mediados del siglo. La obtención de radiografías seriadas por planos paralelos posibilitada por las técnicas tomográficas significó llevar a la práctica clínica un recurso equivalente a los cortes seriados que se venían realizando en la investigación anatómica macroscópica normal y patológica desde el siglo XVIII y que en el XIX pasaron a la microscópica. Para situarlos históricamente, conviene recordar dos hitos de referencia: la utilización sistemática del cerebrotomo por Félix Vicq d’Azyr, que posibilitó las precisas descripciones y láminas neuroanatómicas de su famoso tratado (1786) y el desarrollo del microtomo desde el descubrimiento por Ian Evangelista Purkinje de las células nerviosas ramificadas que componen la capa media del cerebelo (1837) hasta la invención del primer modelo moderno por Wilhelm His (1870).

El origen de la tomografía puede situarse en el equipo radiológico con movimiento del tubo y la placa de A. E. M. Bocage (1917), que no pudo patentar hasta 1922 a causa de la Primera Guerra Mundial. El tomógrafo propiamente dicho fue dado a conocer por D. L. Bartelink (1933) en la revista que había fundado Holznecht y la amplia serie de avances conseguidos a partir de entonces fue minuciosamente revisada por A. Vallebona como base de la aplicación de la tomografía axial a la práctica clínica (1946-1949).

El progreso del diagnóstico endoscópico y radiológico durante la segunda mitad del siglo XX ha consistido fundamentalmente en un espectacular perfeccionamiento técnico de la trayectoria que acabamos de resumir. Un ejemplo representativo es la tomografía axial computarizada, debida principalmente al radiólogo británico G. N. Hounsfield (1973). Por el contrario, la utilización de los ultrasonidos y de la resonancia magnética nuclear para observar lesiones anatómicas internas ha sido una auténtica novedad cualitativa.

El gran fisiólogo Lazzaro Spallanzani analizó ya la relación entre los organismos animales y los sonidos con frecuencia superior al nivel audible al ocuparse de la orientación de los murciélagos (1794). El fundamento de las aplicaciones técnicas de los ultrasonidos es el efecto piezoeléctrico, descubierto por el físico Pierre Curie en 1880: en un cristal de cuarzo, la corriente eléctrica produce ondas ultrasónicas y, a la inversa, el choque de ondas ultrasónicas induce corriente eléctrica. En **ecografía**, los materiales piezoeléctricos se denominan "transductores" no sólo por la capacidad de generar ultrasonidos en la fase positiva de una corriente eléctrica, sino por la de detectar en la negativa su reflexión ("eco") al atravesar las distintas estructuras orgánicas. Tras las investigaciones físicas de Paul Langevin en los años anteriores a la Primera Guerra Mundial, las primeras aplicaciones técnicas de los ultrasonidos fueron las sondas acústicas utilizadas en la contienda para la detección de submarinos. Más tarde pasaron a la navegación en general y otros muchos campos. La medicina figuró entre los últimos, ya que se introdujeron durante los años cuarenta y el diagnóstico ecográfico no se inició hasta el decenio siguiente con trabajos como el de Douglas H. Howry y W. Roderic Bliss sobre las partes blandas del organismo (1954) y el de Ian Donald acerca del útero gestante (1958). Por la carencia de radiaciones ionizantes, la ecografía ha significado un avance decisivo, sobre todo para la exploración tocológica. Una de sus numerosas vertientes se basa en el efecto Doppler, es decir, la relación de la frecuencia aparente de las ondas, entre ellas las del sonido, con el movimiento relativo de su fuente y el observador, que disminuye si se alejan y aumenta cuando se aproximan. Hemos podido comprobar que para la mayoría de los médicos que la utilizan constituye un gran sorpresa conocer que fue descubierto por el físico austriaco Christian Johann Doppler durante la primera mitad del siglo XIX.

El fundamento científico de las técnicas diagnósticas mediante **resonancia**

magnética procede de la física nuclear, aunque el adjetivo “nuclear” se haya suprimido con la intención de evitar confusiones: la propiedad de los núcleos de hidrógeno de absorber y liberar energía cuando son irradiados en presencia de un potente campo magnético externo. Fue descubierta por el físico suizo Felix Bloch y el norteamericano Edward Mills Purcell en 1946 y comenzó a ser aplicada a la obtención de imágenes de tejidos orgánicos casi tres decenios después, sobre todo a partir del método propuesto por Paul Christian Lauterbur (1973).

La fisiopatología, estudio científico de las disfunciones orgánicas producidas por las enfermedades

La fisiopatología estudia las alteraciones de las funciones orgánicas ocasionadas por las enfermedades (**disfunciones**), completando desde una perspectiva dinámica la visión que ofrece la anatomía patológica. Para estudiarlas científicamente, descartando las interpretaciones de tipo especulativo, las funciones alteradas se entienden, igual que las normales, como **procesos energéticos o materiales**. Por ello se explican con los conceptos, las teorías y los recursos técnicos de las diferentes áreas de las ciencias físicas y químicas.

El punto de partida de este planteamiento corresponde, por una parte, al sistema iatromecánico y, por otra, al paracelsismo y el sistema iatroquímico. El denominador común de las diferentes versiones del sistema iatromecánico, desarrolladas en las décadas de transición del siglo XVII al XVIII, fue una visión fisicista del cuerpo humano y sus enfermedades. Las más rigurosas se basaron en la aplicación a la medicina del modelo físico-matemático de Galileo, tarea que puede personificarse en la obra de Giovanni Alfonso Borelli (1680-1681), una de las grandes figuras de la *Accademia del Cimento*, de Florencia. Otras versiones se limitaron a desarrollar de modo especulativo la visión radicalmente mecanicista del organismo contenida en el pensamiento del filósofo y científico René Descartes. Hubo algunas tardías, principalmente en Inglaterra, que recurrieron a la física de Newton de forma también especulativa. El paracelsismo fue el único movimiento renacentista que rompió por completo con las doctrinas y los supuestos básicos de la medicina tradicional procedente de la Grecia clásica. Lo inició Paracelso, sobrenombre del médico suizo Theophrastus Bombast von Hohenheim, que elaboró una interpretación del organismo humano y sus enfermedades a partir de las tres “sustancias” integrantes, según la alquimia, de los seres vivos e inanimados: el “mercurius”, el “sulphur” y la “sal”. Como dichas sustancias eran al mismo tiempo elementos de una concepción protoquímica y modos de comportarse la materia, Paracelso llegó a una visión dinámica de la enfermedad. Aunque tuvo escasa difusión antes de su muerte en 1551, fue asimilada por el movimiento paracelsista, cuya

complicada trayectoria comprende desde los años setenta del siglo XVI hasta la segunda mitad del XVII. En este último periodo, el sistema iatroquímico encabezado por el holandés Franz de Boe (Sylvius) y el inglés Thomas Willis asumió los planteamientos paracelsistas, pero eliminando los supuestos vitalistas y metafísicos propios de la alquimia, que sustituyó por el mecanicismo de Descartes y asoció a la anatomía descriptiva vesaliana, la doctrina de la circulación de la sangre y otras novedades fisiológicas, la cuidadosa observación de casos clínicos y las indagaciones necrópsicas.

Los sistemas iatromecánico y iatroquímico tuvieron breve vigencia, aunque a lo largo de más de cien años se sucedieron diversos acercamientos en las mismas líneas. Desde mediados del siglo XIX, los seguidores de la mentalidad fisiopatológica abordaron la explicación de las disfunciones como procesos energéticos y materiales desde los supuestos experimentalistas que condujeron a la "medicina de laboratorio".

La **fiebre** fue la primera alteración funcional estudiada experimentalmente como un **proceso energético**. La ciencia física de la época ofrecía el fundamento adecuado para realizar tal tarea, ya que acababa de demostrarse que el calor animal se origina principalmente en las oxidaciones orgánicas y estaba también reciente la formulación del primer principio de la termodinámica. Ludwig Traube, principal fundador, como veremos a continuación, de la "patología experimental", propuso en su *Fieberlehre* (1863) una teoría consistente en que sus diversas causas, actuando sobre el centro vasomotor, provocarían una enérgica vasoconstricción periférica que sería la razón inmediata de la palidez cutánea propia del escalofrío y de la disminución de la evaporación; como consecuencia de esta última, los órganos de las cavidades orgánicas recibirían una sangre más caliente que la normal, produciéndose entonces un aumento progresivo de la temperatura interna. Esta teoría no explicaba satisfactoriamente muchos fenómenos febriles, es especial los que se presentan sin escalofrío inicial o estando desde el principio elevada la temperatura de las partes periféricas. Por ello, Ernst von Leyden, sucesor de Traube en el hospital berlinés de la *Charité*, construyó el primer modelo de calorímetro para continuar la investigación, comprobando que la pérdida de calor en la fiebre podía llegar a ser el doble de la normal (1869). Su aportación fue ampliamente desarrollada por Carl von Liebermeister, profesor de la Universidad de Tübingen, que investigó de modo sistemático las alteraciones de la termorregulación durante la década 1865-1875. Con un nuevo calorímetro, verificó que el calor perdido por los febricitantes es siempre superior al normal, analizó de modo muy preciso los problemas de la temperatura periférica e interna, y midió el anhídrido carbónico expirado en la apirexia, la sudoración y la fiebre, afirmando que la elevación de la temperatura está en relación directa con la intensificación de las combustiones orgánicas. Esta última conclusión fue revisada por los trabajos experimentales (1873) del

discípulo de Traube Hermann Senator, sobre todo en el sentido de que el aumento de anhídrido carbónico espirado no es constante y que, cuando existe, se produce por mecanismos diversos.

La explicación de las **disfunciones** entendidas como **procesos materiales** fue principalmente iniciada por Friedrich Theodor von Frerichs, profesor sucesivamente en Kiel, Breslau y Berlín. Tras una etapa juvenil dedicada a la investigación en química fisiológica, aplicó los conceptos y las técnicas de esta disciplina al estudio de las enfermedades renales y hepáticas, así como a la diabetes sacarina. En su principal obra, *Klinik der Leberkrankheiten* (Clínica de las enfermedades del hígado, 1858-68), diferenció los mecanismos de producción de las ictericias hepáticas y extrahepáticas, así como los procesos de almacenamiento de los lípidos en la infiltración y la degeneración grasa del hígado. No obstante, su aportación más brillante y la que mejor refleja sus supuestos básicos fue la relativa a la atrofia amarilla aguda del hígado o necrosis hepática masiva. Comprobó que una de las consecuencias funcionales de la destrucción de las células hepáticas es la alteración creciente del metabolismo de las proteínas, que ocasiona la aparición en la orina de leucina y tirosina como sustancias patológicas de desecho y acaba con un completo hundimiento metabólico, que conduce a un profundo coma y a la muerte del enfermo. Al final de su vida, recogió en un volumen (1884) sus estudios sobre la diabetes, entre ellos, el dedicado al coma diabético, cuya patogenia interpretó como el resultado de una compleja serie de procesos metabólicos, de los cuales sólo se conocían entonces los productos terminales (acetona y ácido acético).

El estudio de las disfunciones desde el punto de vista metabólico fue desarrollado después, entre otros muchos autores, por varios discípulos de Frerichs, en especial Bernhard Naunyn, que influyó decisivamente en su institucionalización, creando una escuela que trabajó en equipo de modo sistemático. Aunque introdujo otras innovaciones destacadas, como la relativa al concepto y la clasificación de los cálculos biliares con criterios químicos, dicha escuela se dedicó fundamentalmente a la investigación de la **diabetes sacarina**, con resultados que sirvieron de punto de partida de los principales avances del siglo XX acerca de esta enfermedad. Demostró, por ejemplo, la acidosis diabética por el ácido beta-oxibutírico (Oscar Minkowsky y Adolf Magnus-Levy, 1899), uno de los cuerpos cetónicos -junto a la acetona y el ácido acetoacético- cuya acumulación se considera en la actualidad productora de la acidosis metabólica en la diabetes sacarina no controlada. Más importante todavía fue la obtención de la diabetes experimental pancreopriva (Joseph von Mering y Oscar Minkowsky, 1890), es decir, por la extirpación del páncreas, ya que centró las investigaciones en la búsqueda de una secreción interna de este órgano reguladora del metabolismo de los hidratos de carbono. En la transi-

ción del siglo XIX al XX, Naunyn publicó su obra *Der Diabetes mellitus* (1898) y aparecieron también síntesis de otros discípulos de Frerichs que habían aplicado los mismos planteamientos a diversas ~~cuestiones~~ ^{patológicas}, como, por ejemplo, el gran tratado sobre enfermedades digestivas de Carl Anton Ewald (1879-1902).

Las introducciones seudohistóricas de muchos textos médicos y los desorientados que utilizan los **premios Nobel como un oráculo** ofrecen imágenes caricaturescas de las trayectorias que conducen a grandes hallazgos científicos. Un ejemplo significativo de estas “cabalgadas” en torno a supuestas “grandes figuras” es la exposición habitual que salta desde la obtención de la diabetes pancreopriva en 1890 hasta la concesión del Nobel en 1923 por el “descubrimiento de la insulina”. Ello significa ignorar la intensa actividad que fue consiguiendo avances durante tres decenios: el norteamericano Eugene L. Opie (1901) y el ruso Leonid Sobbelev (1902) demostraron alteraciones patológicas en los islotes del páncreas que componen su parte endocrina; el alemán Ludwig Zuelzer (1908) y el norteamericano E. L. Scott (1912) administraron extractos pancreáticos a enfermos diabéticos, consiguiendo reducir la glucosa en sangre y orina, aunque con efectos secundarios tóxicos; el británico Edward A. Sharpy-Schafer planteó ya claramente en la segunda década del siglo la producción en los islotes del páncreas de la sustancia reguladora del metabolismo de los hidratos de carbono, proponiendo incluso el término “insulina”. En este mismo decenio comenzó a ocuparse de la diabetes el rumano Nicolas Constantin Paulesco, investigador al que se debían aportaciones de tanto relieve como su libro acerca de las funciones de los lóbulos anterior y posterior de la hipófisis, que publicó en francés una importante editorial parisina (1908). Tras una interrupción motivada por la Primera Guerra Mundial, Paulesco dio a conocer a principios de 1921, cuando tenía más de cincuenta años, el “descubrimiento de la insulina” –que llamó “pancreína”– también en francés, en una de las más prestigiosas revistas fisiológicas internacionales; obtuvo un extracto pancreático capaz de regular sin efectos tóxicos secundarios la glucosa en la diabetes pancreopriva. Pocos meses después iniciaron su trabajo sobre el tema el canadiense Frederick G. Banting y el norteamericano Charles H. Best en un laboratorio de la Universidad de Toronto durante la ausencia de su director John J. R. Macleod, un fisiólogo sin especial relieve. A diferencia de Paulesco, Banting tenía treinta y un años y se había dedicado hasta entonces a la ortopedia y Best, con sólo veintitrés, era graduado en ciencias y estaba todavía terminando la licenciatura de medicina. Sin puesto ni programa alguno, partieron de la aportación de Scott, desconociendo incluso las de Zuelzer y Paulesco por su incapacidad de leer alemán y francés, que eran entonces los principales idiomas científicos internacionales. A pesar de todo, consiguieron en un trimestre el mismo resultado que el maduro investigador rumano y, después de dos breves “notas

previas", lo publicaron en febrero de 1922. A su regreso a Toronto, Macleod se limitó a encargar al bioquímico James B. Collip la purificación del extracto, que fue utilizado casi inmediatamente para el tratamiento de enfermos de diabetes. No hace falta destacar que la concesión del Nobel de 1923 a Banting y Macleod fue una de las arbitrariedades corrientes en este y en cualquier otro premio, más condicionados por relaciones personales o cuestiones de poder que por la valoración de méritos y contribuciones. Basta recordar la indignación de Cajal cuando Theodor Roosevelt recibió el Nobel de la Paz, el mismo año (1906) en el que compartió con Golgi el de Fisiología y Medicina, debido en buena parte a la propuesta de su gran amigo Gustaf Retzius, destacado neurohistólogo sueco; o simplemente, repasar premiados y ausentes en los de Literatura y la ideología de los distinguidos con el de Economía.

La inclusión de todos estos detalles, que muchos juzgarán erudición inútil y enojosa, parece justificada en un pequeño volumen como el presente, no sólo como ejemplo de los falseamientos del curso de la actividad científica, sino también de lo que R. K. Merton ha llamado *multiple discoveries* (descubrimientos múltiples), fenómeno habitual debido a la estructura y la dinámica de los grupos dedicados a la investigación.

Es habitual utilizar el término **patología experimental** para designar la investigación fisiopatológica, que se realiza sobre todo en animales con los mismos métodos que la fisiológica. Su principal fundador, a mediados del siglo XIX, fue Ludwig Traube, amigo personal de Virchow e influido por Magendie y Claude Bernard. Quizá la más célebre de sus aportaciones es la descripción del pulso alternante, que puede ser tomada como muestra de su metodología. En la presentación y comentario de un caso clínico (1871), comenzó exponiendo los resultados de las investigaciones experimentales que le habían permitido explicar el pulso bigémico. Lo había observado, por ejemplo, en animales curarizados e intoxicados con cianuro potásico, inmediatamente después de la sección de los vagos, cuando comenzaba a fallar el ventrículo izquierdo. De su análisis había concluido que las condiciones necesarias para la aparición del pulso bigémico eran la "liberación de la influencia inhibitoria del sistema nervioso espinal sobre el corazón" y la presencia en la sangre circulante de una sustancia "que aumente la irritabilidad del componente cardiaco del sistema nervioso, que todavía funciona". Una vez estudiado el caso con una detenida exploración física, incluyendo el esfigmograma, estas conclusiones le permitieron explicar el mecanismo de producción de los trastornos funcionales que presentaba el enfermo, así como la participación que en ella había tenido la administración de grandes dosis de digital.

La institucionalización de la nueva disciplina fue encabezada por Julius F. Cohnheim, discípulo de Virchow, algunas de cuyas teorías modificó con in-

vestigaciones experimentales. Se recuerdan habitualmente las relativas a la inflamación (1867), en las que ideó su clásico experimento para comprobar que las llamadas “células del pus” no tenían origen local, sino que eran leucocitos llegados con la sangre. Irritando con cantaridina el mesenterio transparente de la rana, pudo observar no sólo la vasodilatación y la disminución de la velocidad de la corriente sanguínea, sino también cómo los leucocitos atravesaban la pared de los capilares y se acumulaban en la zona irritada. La conclusión de estas investigaciones significó un completo replanteamiento de la doctrina de la inflamación de Virchow, ya que los vasos sanguíneos volvían a desempeñar la función que éste les había negado. “Sin vasos no hay inflamación” fue el aforismo con el que Cohnheim resumió su teoría. En su trabajo sobre los “procesos embólicos” (1872), otro de los grandes temas de su maestro, expuso la producción del infarto como consecuencia de la oclusión de las arterias terminales y no de los capilares, como hasta entonces se había defendido. Subrayó con pruebas experimentales que no “basta la estasis sanguínea para producir la coagulación”, ya que es fundamental la alteración de la pared vascular, y explicó el carácter hemorrágico de algunos infartos por el reflujo venoso y la diapedesis a través de los capilares lesionados. Presentó siempre sus investigaciones en torno a este tema como desarrollo de “los insignes trabajos de Virchow, que constituyen el fundamento de la doctrina entera de la trombosis y la embolia”. Cohnheim fue autor, además, de una sistematización de importancia solamente comparable a *Die Cellularpathologie*, de Virchow: *Vorlesungen über allgemeine Pathologie* (Lecciones sobre patología general, 1877-80). En ella ofreció una exposición del estudio científico de la enfermedad, basada en los supuestos fisiopatológicos y en los resultados de la patología experimental, cuya influencia en los tratados posteriores puede seguirse hasta la actualidad. La dedicó “a la memoria de Ludwig Traube”.

Los resultados de los trabajos en animales de la patología experimental son posteriormente aplicados al ser humano enfermo, lo que significa siempre un salto que plantea delicados problemas, derivados principalmente de las limitaciones éticas de la utilización de seres humanos como objetos de la investigación experimental. La llamada **investigación clínica**, es decir, la comprobación en seres humanos enfermos de las conclusiones de la patología experimental tiene que realizarse con las máximas garantías para la seguridad y la dignidad de los pacientes, al mismo tiempo que atenerse a una estricta rigurosidad científica.

La fisiopatología, que durante el siglo XX se ha ido modificando igual que la anatomía patológica con los cambios científicos y las innovaciones técnicas, estudia las disfunciones con una pauta expositiva paralela a la de la fisiología. Comienza con las alteraciones funcionales a niveles biológico-molecular y ce-

lular, y analiza después las disfunciones propias de los diferentes órganos, aparatos y sistemas orgánicos. Aunque el "chauvinismo histórico" impida tener conciencia de ello, se trata de un brillante desarrollo de la concepción de Cohnheim acerca del experimento en la investigación patológica: "Gracias al experimento, la fisiología se ha transformado en una ciencia del mismo género que la química y la física, pero sin que sean suficientes las investigaciones puramente físicas y químicas, sino el *experimento expresamente fisiológico* ... La patología aprovecha en primera línea los resultados de la investigaciones fisiológicas para después basarse en el *experimento patológico*".

El diagnóstico fisiopatológico: signos físicos y químicos de disfunción orgánica y reducción de las disfunciones a trazados gráficos

De acuerdo con la explicación científica de las disfunciones como procesos energéticos y materiales, hay signos fisiopatológicos físicos y químicos.

Desde los intentos de Santorio en la Padua de comienzos del siglo XVII y, sobre todo, a partir de Boerhaave, el **termómetro** venía siendo utilizado por numerosos médicos. Sin embargo, la medición de la temperatura corporal no llegó a ser un signo de la alteración funcional de la termorregulación hasta la obra de Carl R. August Wunderlich (1868), que convirtió el termómetro en un instrumento tan inseparable de la práctica clínica como el fonendoscopio. Los dos hechos básicos de la termometría como medio diagnóstico eran, para Wunderlich, la "constancia de la temperatura en las personas sanas" y su "variación en la enfermedad". Tras determinar los límites medios de la temperatura normal, dedicó más de veinte años a estudiar los tipos de los trazados termométricos en las enfermedades, llegando a la consecuencia de que "aunque modificados con frecuencia por influencias accidentales, están, por lo general, determinados por la naturaleza de la afección". El análisis estadístico de amplísimas series de casos clínicos le permitió obtener las "curvas térmicas típicas" de la fiebre tifoidea, el tifus exantemático, la fiebre recurrente, la viruela, el sarampión, la escarlatina, la neumonía y el paludismo reciente, así como las "relativamente típicas" de muchas otras entidades nosológicas. De forma paralela, la comprobación en la orina, mediante el análisis químico, de leucina y tirosina se convirtió en signo fisiopatológico tras la demostración por Frerichs en 1854 de que el trastorno del metabolismo de las proteínas en la atrofia aguda amarilla del hígado ocasiona su aparición como sustancias patológicas de desecho.

En la misma línea de estos dos ejemplos "clásicos", el diagnóstico fisiopatológico se ha enriquecido durante los siglos XIX y XX con los innume-

rables signos disfuncionales de carácter físico o químico que han posibilitado los progresos de la investigación patológica experimental y los avances técnicos.

Felix Hoppe-Seyler, gran figura inicial de la química fisiológica, como ya hemos dicho, publicó en 1862 el artículo “Sobre el comportamiento del pigmento sanguíneo en el espectro de la luz solar”, que amplió dos años después en el titulado “Sobre las propiedades químicas y ópticas del pigmento sanguíneo”, donde expuso también la obtención de la hemoglobina en forma cristalizada. En ambos utilizó el **espectroscopio**, instrumento de análisis que permite obtener el espectro luminoso característico de una sustancia, interponiendo en el trayecto de la luz un recipiente de caras planas con una disolución de la misma. La cuarta edición de su *Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemische Analyse* (1875), obra traducida a varios idiomas, entre ellos, el castellano (*Tratado de análisis química aplicada a la fisiología y a la patología*, 1877), incluye un capítulo sobre la hemoglobina en el que resumió los resultados: “El color de los cristales y el de sus soluciones es de un color rojo hermoso; y rojo ladrillo el de la materia desecada y pulverizada. Las soluciones no absorben la luz de los primeros colores del espectro; el rojo permanece visible, así como el espacio que se extiende desde esta parte del espectro hasta el último cuarto del intervalo CD. Si se desaloja oxígeno de estas soluciones por una corriente de ácido carbónico o de hidrógeno, se nota que es muy corta la absorción de la luz entre *a* y *B*, en tanto que, a partir de este límite, es absorbido todo el resto del espectro mucho más vivamente que por la solución de oxihemoglobina. Esta misma parte es absorbida mucho menos por la oxihemoglobina que por una solución de hemoglobina reducida y concentrada de igual grado. Estas propiedades ópticas explican, sin duda alguna, los cambios de color de la sangre que pasa del estado venosa al arterial y recíprocamente”. Los trabajos de Hoppe-Seyler condujeron a que entre los más tempranos signos espectroscópicos figurasen los relativos a la **hemoglobina**, pigmento de los glóbulos rojos transportador de oxígeno, y la **hematina**, sustancia que incorpora el hierro. En la aplicación al diagnóstico de esta técnica destacaron Johann L. W. Thudichum, Henry Bence Jones y el abulense Juan Ramón Gómez Pamo, cuyo *Manual de análisis químico aplicado a las ciencias médicas* tuvo cuatro ediciones desde 1870 hasta 1882. Hoppe-Seyler también utilizó el **colorímetro** que había inventado el óptico francés Jules Dubosq (1854), basándose en la medición de la intensidad de color de las disoluciones. La sencillez del procedimiento explica la pronta difusión que tuvo en la práctica clínica para estimar la proporción de la hemoglobina en la sangre, a partir de los hemoglobínometros de Georges Hayem (1878) y William R. Gowers (1879).

La presencia de azúcar en la orina de los enfermos de diabetes fue ya conocida por la medicina clásica india desde el siglo I y, en Europa, por los

iatroquímicos del siglo XVII. Sin embargo, el primer micrométodo para su determinación cuantitativa fue el del noruego Ivan Christian Bang (1913), cuya obra debe considerarse el principal punto de partida de la **semiología bioquímica** del siglo XX. Catedrático de química fisiológica en la Universidad de Lund, Bang realizó trabajos sobre los ácidos nucleicos y la inmunoquímica y, sobre todo, creó micrométodos muy innovadores para la determinación cuantitativa de los azúcares, las grasas y los lípidos, que expuso en las monografías *Chemie und Biochemie der Lipoide* (Química y bioquímica de los lipoides, 1911), *Der Blutzucker* (El azúcar de la sangre, 1913) y *Methoden der Mikrobestimmung einiger Blutbestandteile* (Métodos de microdeterminación de algunos componentes de la sangre, 1916) y en un manual sobre análisis de la orina (1918), reeditado en 1926, después de su muerte. En la misma línea, realizó aportaciones a la semiología de las enfermedades hepáticas el holandés A. A. Hijmans van der Bergh, habitualmente recordado por su micrométodo de determinación cuantitativa de la bilirrubina en el suero sanguíneo ("prueba de van der Bergh", 1913).

El descubrimiento de la radioactividad artificial por los físicos franceses Frédéric Joliot y su esposa Irène Joliot-Curie (1934) condujo a la aplicación al diagnóstico de los **isótopos radioactivos**, que han posibilitado el seguimiento en el propio organismo de las rutas metabólicas. Por ejemplo, el yodo radioactivo permite estudiar la síntesis y la secreción de la hormona tiroidea y el hierro radioactivo, la síntesis de la hemoglobina y la formación de los hematíes. En el mismo decenio, el químico sueco Arne Tiselius inició la **electroforesis** (1939), técnica basada en el diverso grado de migración de partículas con carga eléctrica en suspensión en un líquido al que se aplica un campo eléctrico. Una de sus aplicaciones a los análisis clínicos es la determinación de las concentraciones de albúmina y globulinas en el suero sanguíneo, como signo de varias disfunciones del hígado, que es el único órgano que sintetiza la primera y buena parte de las segundas.

En el terreno de los **signos físicos de disfunción**, una de las aportaciones más tempranas fue la debida a Guillaume B. A. Duchenne, figura clave en la constitución de la neurología clínica y personaje singular de la medicina francesa del siglo XIX. Tras ejercer durante once años en Boulogne, su ciudad natal, en 1846 se trasladó a París, donde permaneció hasta su muerte en 1875. Sin puesto oficial alguno, hospitalario o docente, obtenía de una modesta consulta privada lo estrictamente necesario para sus limitadas necesidades de hombre solitario y excéntrico. Mañana tras mañana, durante largo tiempo, visitó *avec sa pile et sa bobine*, es decir, con su aparato de corriente inducida, uno o dos grandes hospitales, en busca de casos interesantes que estudiaba con todo detenimiento, en medio de frecuentes discusiones con los internos y los médicos jefes. En estas condiciones de trabajo tan poco habituales, aprovechó las

corrientes inducidas descubiertas por Faraday para convertirse en el fundador del **electrodiagnóstico** y la electroterapia. Con su meticuloso método de exploración, analizó, en primer término, el funcionamiento muscular en estado de salud y enfermedad, publicando sus resultados en la monografía *De l'électrisation localisée* (1855). Realizó, por otra parte, una extraordinaria labor nosográfica, describiendo varias formas de parálisis, la ataxia muscular progresiva, la distrofia muscular pseudodistrófica, la parálisis bulbar progresiva, la ataxia locomotora tabética y alteraciones específicas de la poliomielitis. Charcot, que le consideró siempre su maestro, acostumbraba a preguntarse admirativamente: "¿Cómo es posible que, una buena mañana, Duchenne descubriera una enfermedad que probablemente existía en la época de Hipócrates?".

Junto al fonendoscopio y el termómetro, el "aparato de tomar la tensión" es el instrumento diagnóstico de mayor difusión popular. El **esfigmomanómetro**, o instrumento para medir la presión sanguínea en las arterias, resulta lógico que partiera de otro utilizado en la investigación fisiológica, concretamente del quimógrafo de Karl Ludwig (1847), el gran maestro del instituto de la disciplina en Leipzig, junto al que se formaron más de dos centenares de investigadores de todo el mundo. Los primeros modelos fueron el de Samuel S. von Basch (1881), que tenía un barómetro aneroide, y el de Scipione Riva-Rocci (1896), con uno de columna de mercurio. Pierre C. E. Potain, profesor de clínica en el hospital parisino de la Charité, donde a comienzos de siglo habían trabajado Corvisart y Laennec, lo utilizó sistemáticamente, comprobando el comportamiento de la tensión arterial en la nefritis aguda y otras muchas enfermedades. La aplicación del fonendoscopio en la arteria braquial, con el fin de recoger los sonidos en relación con la tensión sistólica y diastólica, fue introducida en 1905 por Nikolai Sergeievich Korotkov .

El apoyo directo de la semiología fisiopatológica en las técnicas de la fisiología condujo a la aspiración de reducir los síntomas a **curvas gráficas**. Como ha dicho Laín Entralgo, esta reducción "se cumple de modo mucho más inmediato cuando el síntoma estudiado posee un curso mecánico y éste es dibujado por la aguja inscriptora de un aparato registrador". Partiendo también del quimógrafo de Ludwig, el fisiólogo Karl Vierordt inventó en 1854 un instrumento que llamó "esfigmógrafo", que fue el primero con el que pudo obtenerse de modo incruento una gráfica directa del pulso humano. La **esfigmografía** se introdujo rápidamente en la práctica clínica cuando Jules Marey perfeccionó el aparato registrador (1860). Con ello comenzó un capítulo típico de la semiología fisiopatológica llamado a tener un gran desarrollo. Entre las contribuciones siguientes figuran las de Franz Riegel relativas al neumograma (1873) y el flebograma (1883), así como la obtención de los primeros electrocardiogramas por Julius Bernstein y Richard Marchand (1877) y por Augustus D. Waller (1887), que iniciaron el camino que conduciría a la obra de Einthoven.

La **electrocardiografía** es el registro gráfico de las variaciones del potencial eléctrico generado por las corrientes de acción del músculo cardíaco. El holandés Willem Einthoven comenzó ideando un galvanómetro de cuerda (1901), consistente en un filamento de platino o cuarzo plateado entre los polos de un potente imán, que las corrientes eléctricas desplazan en proporción a su intensidad, y dos años después demostró que era eficaz para la obtención de "electrocardiogramas humanos". El sistema de conducción cardíaco tiene su origen en el nodo sino-auricular, grupo de células que funciona como marcapasos natural, iniciando rítmicamente el latido y su corriente de acción, que se transmite al nodo aurículo-ventricular, de donde parte el haz cuyas ramificaciones se extienden por el corazón. Dicho haz había sido descrito en 1893 por Wilhelm His ("haz de His"), mientras que los nodos no fueron conocidos con precisión hasta los trabajos de Sunao Tawara en el laboratorio de Ludwig Aschoff ("nodo de Tawara", 1906) y de Arthur Keith y Martin W. Flack ("nodo de Keith y Flack", 1906-07). La primera investigación experimental fue la de Hans Eppinger y Carl J. Rothberger acerca de las consecuencias de cortar el haz de His. Einthoven efectuaba el registro mediante tres derivaciones bipolares: la primera situando el polo negativo en el brazo derecho y el positivo en el izquierdo; la segunda, el positivo en la pierna izquierda y el negativo en el brazo derecho; y la tercera, el positivo en la pierna izquierda y el negativo en el brazo izquierdo. Las variaciones de potencial se registran en forma de ondas que Einthoven denominó P, Q, R, S, T y U, cada una de ellas separada por un espacio libre de actividad, e interpretó su significado fisiológico. Definió el "eje eléctrico" como el vector (dirección y magnitud) resultante de las fuerzas eléctricas tras la despolarización y repolarización de cada ciclo cardíaco y postuló que la suma de los potenciales de la primera y la tercera derivaciones es igual al obtenido en la segunda ("ley de Einthoven"). Más tarde, se introdujeron seis derivaciones monopolares situadas en distintas zonas de la superficie torácica y la amplia serie de perfeccionamientos que ha permitido todo tipo de técnicas.

Desde el último cuarto del siglo XIX se conocían las corrientes de acción generadas en la corteza cerebral e incluso se habían realizado registros experimentales. A pesar de ello, el neurólogo alemán Hans Berger tuvo que enfrentarse con los fisiólogos para convencerles que los había obtenido a través del cráneo, en parte debido a que era, como Duchenne, un investigador solitario, aunque no de carácter tan excéntrico. En 1924 consiguió los primeros **electroencefalogramas** mediante electrodos en el cuero cabelludo de pacientes con soluciones de continuidad craneales y a continuación en el de sanos y enfermos con el cráneo entero. Los dio a conocer en 1929 pero, hasta las llamadas "confirmaciones" del mundo académico oficial durante el decenio siguiente, no se produjo una auténtica avalancha de trabajos en torno a la nueva técnica. Por su frecuencia, las ondas del electroencefalograma se clasifican en rápidas y

lentas; las rápidas se denominan "alfa" si son de 8 a 12 hertzios ("ritmo de Berger") y "beta" cuando superan los 12; en las lentas se distingue entre "delta" (1-3 hertzios) y "zeta" (8-12). En España, casi todos los médicos llaman a estas últimas "teta", igual que si se tratara de un seno femenino, porque se ha impedido que tengan la más mínima idea sobre griego y latín, aunque constituyan la base de la terminología de la medicina y sus saberes básicos; desde que un ministro franquista dijo "menos latín y más deporte", el único consenso de las diversas tendencias políticas sobre la "modernización" de la enseñanza parece ser que las lenguas clásicas "no sirven para nada". Los electroencefalogramas de las áreas frontal, parietal y occipital han permitido estudiar en la práctica clínica funciones cerebrales y sus trastornos, especialmente el diagnóstico diferencial entre la epilepsia y otras crisis. También han posibilitado la localización de lesiones, aunque la tomografía axial computarizada y las técnicas de resonancia magnética ofrecen resultados superiores.

Como los médicos de mentalidad fisiopatológica pensaban, de acuerdo con Claude Bernard, que el «verdadero santuario de la medicina científica es el laboratorio», resulta lógico que aspirasen a introducir en la práctica clínica las condiciones propias del experimento fisiológico. Lo consiguieron con las **pruebas funcionales**, exámenes clínicos rigurosamente diseñados que proporcionan signos del estado funcional del organismo o de alguna de sus partes. La primera fue la «prueba de la glucosuria alimenticia», ideada para comprobar la capacidad funcional de los diabéticos ante el consumo de azúcar por Eduard Kuelz (1875), investigador del metabolismo hidrocarbonado. Diferentes técnicas posibilitaron después las pruebas funcionales renales, hepáticas, cardíacas, etc., que hoy se exponen en cualquier manual de semiología.

La invención de signos disfuncionales obtenidos por técnicas exploratorias cada vez más complejas no ha impedido que los médicos de mentalidad fisiopatológica se interesen por los síntomas espontáneos para convertirlos en signos de alteraciones fisiológicas mediante su precisa explicación científica. Ejemplos tempranos fueron el «pulso paradójico» característico de las pericarditis adhesivas y la «gran respiración» que aparece en el coma diabético, descritos respectivamente en 1873 y 1874 por Adolf Kussmaul y hoy asociados a su nombre.

La vigencia de supuestos localicistas, junto al rápido crecimiento del número de signos físicos y químicos, motivó que la tendencia hegemónica en la semiología fisiopatológica durante el siglo XIX fuera no tener en cuenta que el organismo es una totalidad integrada de partes interdependientes. Este desorientación, que se ha reiterado de formas diversas a lo largo del XX, pone hoy en peligro constante la coherencia de los diagnósticos, que realizan equipos cada vez más complejos. Frente a la algarabía estridente de la publicidad de las

“nuevas tecnologías”, parece necesario recordar que los planteamientos básicos del diagnóstico integrado no proceden de especulaciones arbitrarias, sino de la práctica clínica más rigurosa, como se refleja de manera especialmente brillante en la obra neurológica del inglés John Hughlings Jackson. Nacido en el seno de una familia campesina muy modesta, Jackson fue el polo opuesto de los llamados “médicos filósofos”. Tras aprender las primeras letras en escuelas rurales de ínfima categoría, trabajó como “aprendiz” de un clínico general y estudió luego en un pequeño centro médico local que tenía un total de doce alumnos. Carente de formación universitaria, nunca lamentó la modestia de sus estudios, afirmando con cierto orgullo que había tenido la suerte de no ser “hipereducado”. Su producción escrita, formada por más de trescientos artículos y folletos dedicados a comunicaciones clínicas y revisiones, no incluye ni un solo libro. No hizo investigación micrográfica ni experimental y se basó exclusivamente en la observación de los pacientes, considerando los fenómenos clínicos como resultados de los “experimentos efectuados por la enfermedad”. En los hospitales londinenses en los que trabajó asimiló la tradición del gran cirujano escocés John Hunter, de quien nos ocuparemos más tarde como adelantado de la patología quirúrgica moderna. Convirtió en propia su aspiración de llegar a una *natural history of disease* (**historia natural de la enfermedad**), expresión que suele repetirse actualmente vacía de significado en aras de la moda y que Hunter había utilizado para referirse precisamente al intento de explicar la enfermedad y sus síntomas como fenómenos biológicos integrados. Dicha aspiración le llevó a interesarse por las asociaciones de fenómenos morbosos tal como se presentan en la clínica, observando, por ejemplo, la coincidencia en un mismo enfermo de parálisis, convulsiones y corea. Desde esta perspectiva modificó radicalmente el estudio de varios grupos de afecciones neurológicas, entre ellos, las afasias, creando una semiología de los trastornos del lenguaje (1878-79) que superó el simplismo de los esquemas localicistas. Para ordenar y explicar la presentación conjunta de disfunciones recurrió a los conceptos de evolución y disolución procedentes de Herbert Spencer. Consideró la disolución como el proceso inverso al de evolución: “Un proceso de desarrollo negativo, un ‘desmonte de piezas’ a partir de lo menos organizado, lo más complejo y lo más voluntario hacia lo más organizado, más simple y más automático. He utilizado la palabra ‘hacia’ porque si la disolución alcanza e incluye lo más organizado, etc., dicho de otra forma, si es completa, el resultado es la muerte ... Al ser parcial, la sintomatología de las enfermedades nerviosas es un estado doble: en cada caso hay un elemento negativo y otro positivo, ya que al no invertirse por completo la evolución, resta algún nivel evolutivo” (1884). De acuerdo con esta hipótesis y sobre la base de toda su experiencia

clínica, Jackson formuló al final de su vida la teoría de los niveles de integración funcional del sistema nervioso (1897), uno de los planteamientos básicos del diagnóstico integrado durante la primera mitad del siglo XX.

La etiología, estudio científico de las causas de las enfermedades

El tercer punto de vista de la patología es la explicación causal, requisito ineludible de todo conocimiento científico. La etiología estudia tanto las causas externas de las enfermedades, que actúan desde el exterior del organismo, como las internas, que lo hacen desde su interior. Ambas son muy numerosas y diversas. De forma muy esquemática, puede distinguirse entre agentes causales inmediatos y condicionantes de la vida humana colectiva y personal. Los **agentes inmediatos** son fenómenos físicos (mecánicos, térmicos, eléctricos, radioactivos, etc.), elementos y compuestos químicos (tóxicos, cancerígenos, corrosivos, irritantes, etc.), organismos vivos (parásitos animales y vegetales visibles a simple vista, hongos microscópicos, protozoos, bacterias, virus y priones), factores genéticos (genes que transmiten enfermedades o caracteres que predisponen a padecerlas e inactivación de genes supresores de alteraciones) y factores mentales (ideas, vivencias y emociones negativas, conflictos conscientes e inconscientes, etc.). El análisis científico particularizado de cada uno no debe ocultar que la acción de todos ellos está determinada por los **condicionantes socioeconómicos y ambientales** de la vida humana colectiva. Los principales condicionantes socioeconómicos son la miseria y la pobreza, el hambre y la desnutrición, las viviendas insalubres y el hacinamiento, el trabajo en circunstancias nocivas y peligrosas, la guerra, la violencia y la inseguridad, y las prácticas antisociales de publicidad económica y propaganda ideológica. Los ambientales corresponden al clima y sus cambios, sobre todo de temperatura, humedad y presión, y a la contaminación física, química y biológica del aire, el agua y el suelo, en áreas urbanas y rurales, tanto en las sociedades ricas como en las pobres. Conviene tener en cuenta que las fuentes de contaminación van desde las consecutivas al desarrollo económico (producción de energía, industria, agricultura y ganadería, calefacción y aire acondicionado, transportes, especialmente el automovilístico, etc.) hasta las propias del subdesarrollo, resultantes de la indefensión ante las circunstancias adversas de los ambientes naturales, a las que a veces se suma, por ejemplo, la instalación de las industrias más contaminantes. La más divertida de las traducciones erróneas del inglés que utilizan muchos médicos españoles es la versión de *pollution* (contaminación) como “polución”; que en castellano significa “efusión del semen”. Los condicionantes socioeconómicos y ambientales configuran a su vez los **patrones de conducta** y los **hábitos personales** (alimentación, sexo, trabajo y ocio,

ejercicio y reposo, sueño y vigilia, etc.), de los que depende la acción de los agentes etiológicos inmediatos. Por razones obvias, los poderes políticos y mercantiles intentan encubrir los condicionantes socioeconómicos de las enfermedades, mediante conceptos pseudocientíficos como el de raza, tergiversando otros, como el llamado “cambio climático”, y manipulando graves problemas como el hábito de fumar y el sida.

Una serie de causas pone en marcha la secuencia de procesos morbosos de la que proceden todos los fenómenos propios de cada enfermedad, mecanismo de producción cuya explicación científica (**patogenia**) no hay que confundir con la etiología. Como antes hemos dicho, en dicha secuencia interviene de modo decisivo la **reacción del organismo**. Un agente mecánico puede, por ejemplo, desencadenar la complicada red de reacciones orgánicas denominada shock traumático. Los antígenos, sustancias que pueden ser solubles, como las toxinas y proteínas extrañas, o microorganismos y células ajenas, inducen una respuesta inmunitaria, productora de los llamados anticuerpos específicos, que estudia la inmunología.

La **patocronia**, por otra parte, consiste en el estudio de las enfermedades a lo largo del tiempo, es decir, de la evolución o trayectoria de cada afección. Parte de las causas externas e internas y del mecanismo patogénico que desencadenan, articulando los trastornos lesionales y disfuncionales. Suele ordenarse en los períodos de latencia, pródromos, invasión, curso y terminación (por curación o muerte), que se presentan de modo típico en las enfermedades infectocontagiosas. Con un criterio patocrónico se distingue entre **enfermedades agudas y crónicas**. Las primeras son de evolución breve y se caracterizan por ser más intensas las reacciones biológicas del organismo, de las que depende principalmente su configuración, ya que son un mero episodio en la vida del enfermo. En las crónicas, cuya trayectoria es prolongada, dichas reacciones son menos intensas y, al convertirse en condiciones perseverantes de la vida del paciente, los factores mentales y los condicionantes sociales participan en mayor medida en su configuración.

Para determinar las causas y explicar su mecanismo de acción, la etiología tiene que recurrir a una amplia serie de ciencias, cuya aplicación a este campo ha conducido a la constitución de disciplinas autónomas. Entre ellas, aparte de la patología psicosomática y de la medicina ambiental y social, de las que luego nos ocuparemos, figuran la toxicología, la parasitología, la microbiología médica y la genética médica. Aunque las cuatro corresponden a la mentalidad etiológica y a la «medicina de laboratorio», se han constituido en períodos distintos, comprendidos entre los decenios iniciales del siglo XIX y los últimos del XX.

Venenos, parásitos visibles y microorganismos como causas de enfermedad: toxicología, parasitología y microbiología

Las primeras causas de enfermedad que lograron explicarse experimentalmente fueron los venenos. Desde los inicios de la medicina moderna en el siglo XVII, se venían realizando aportaciones a la toxicología principalmente de carácter clínico. Por ejemplo, el médico valenciano Juan Bautista Bataller ofreció un lúcido planteamiento de sus cuestiones centrales en el libro *De signis propriis veneni sumpti* (Sobre los signos propios del veneno ingerido, 1661). Se interesó en especial por los signos que permitieran diferenciar las intoxicaciones de otros trastornos orgánicos y por los síntomas característicos de venenos determinados, exponiendo los propios de los envenenamientos por opio, acónito y otras plantas tóxicas, por arsénico y por las picaduras de diferentes animales. Resulta muy significativo que recurriera a la idea de progreso técnico para defender la posibilidad de que en el futuro se inventaran venenos tan activos que causarían la muerte por el mero contacto. Recordando los descubrimientos que se habían hecho a partir de Arquímedes, afirmó que dicha invención era tan factible como las de “naves que avanzaran sin velas ni remos y carros que corrieran sin mulas ni caballos”. Casi al mismo tiempo, el italiano Francesco Redi, que citaremos a continuación como principal iniciador de la investigación biológica experimental, la aplicó en sus *Osservazione intorno alle vipere* (Observaciones acerca de las víboras, 1664) al estudio de las glándulas venenosas de los vipéridos, demostrando que el veneno carece de relación con la bilis, como hasta entonces se creía, y que sus efectos tóxicos solamente se producen al penetrar en la sangre. A pesar del desarrollo de ambas líneas, hasta comienzos del siglo XIX los venenos planteaban insolubles cuestiones médico-legales y constituían el prototipo de lo «misterioso» y «oculto», como todavía se refleja en la literatura popular. La situación cambió radicalmente con la constitución de la moderna **toxicología**, gracias principalmente a Mateo José Buenaventura Orfila, médico nacido en Mahón que fue catedrático de medicina legal de la Facultad de Medicina de París. Apoyándose en los recursos analíticos de la química de Lavoisier y en los métodos fisiológicos de Magendie, Orfila consiguió crear técnicas experimentales para detectar los venenos y para aclarar su mecanismo de acción: “Las investigaciones químicas ejecutadas con cuidado sobre los venenos minerales y vegetales; la observación atenta de los caracteres suministrados por las diferentes sustancias venenosas del reino orgánico; los experimentos sobre los animales vivos, con el objetivo de patentizar la turbación de las funciones y las varias causas de un género de muerte tan acelerada, los datos clínicos recogidos con exactitud y enriquecidos con los resultados de las autopsias de los cadáveres; finalmente, los ensayos sobre los animales vivos

para fijar nuestras ideas acerca de los contravenenos; tales son los medios capaces de enriquecer la toxicología". La primera edición de su *Traité des poisons* (Tratado de los venenos) apareció en 1814 y cuatro años después publicó en castellano y francés el manual práctico *Socorros que se han de dar a los envenenados o asfisiados, y medios propios para reconocer los venenos y los vinos adulterados, y para distinguir la muerte verdadera de la aparente*. La amplísima producción de Orfila incluye también un tratado de medicina legal, un compendio de química aplicada a la medicina, varias monografías y numerosos trabajos de investigación. Tuvo una gran difusión internacional, sobre todo a través de reediciones, en las que fue ampliando y poniendo al día el contenido de sus libros, y de traducciones a casi todos los idiomas europeos. Lejos de adoptar una postura triunfalista, destacó las limitaciones de su obra, formulando un auténtico programa de investigación toxicológica: "Por numerosos que sean los experimentos y las observaciones sobre el envenenamiento, no los creo aún suficientes para establecer aún una clasificación al abrigo de toda reconvención; tarea semejante me parece de tal modo superior a mis fuerzas, que renuncio a ejecutarla al presente. Haré conocer en pocas palabras las dificultades de este trabajo. No pueden clasificarse de un modo conveniente los venenos sino conociendo justamente el órgano al que se dirigen y el género de alteración que en él determinan ... Las alteraciones de que es susceptible el sistema nervioso, en sus diversas partes, no están suficientemente conocidas para que sea posible fundar sobre ellas una clasificación razonada". El desarrollo de la toxicología hasta la actualidad ha mantenido los planteamientos de Orfila para ir incorporando los avances científicos y técnicos.

La contribución más característica de la mentalidad etiopatológica fue la relativa a los microorganismos patógenos responsables del contagio, fenómeno cuya observación era muy antigua, pero que no pudo ser científicamente explicado hasta la segunda mitad del siglo XIX, al constituirse la **microbiología médica**. Esta disciplina significó una revolución paralela a la que ha motivado la genética molecular cien años después. Encabezada, como vamos a ver, por un profesor de química y un médico rural, su trayectoria pone de manifiesto la necesidad de largos períodos de intensa investigación para que los grandes avances científicos puedan ser plenamente aprovechados en el terreno diagnóstico y, todavía más, en el terapéutico. Los que pretenden conseguir aplicaciones inmediatas de revoluciones como la microbiológica y la genético-molecular son apresurados impacientes o meros impostores abocados al fracaso y al descrédito.

Hasta la constitución de la microbiología médica, los únicos agentes vivos causantes de enfermedades que se conocían eran, desde la Antigüedad, parásitos animales visibles a simple vista y, a partir del siglo XVII, los descubiertos

mediante la indagación microscópica, entre ellos, algunos hongos. En el siglo VI, el médico bizantino Alejandro de Tralles hizo el mejor estudio clínico medieval sobre las afecciones producidas por el oxiuro, el áscaride, las tenias y otros gusanos intestinales, que comenzó diciendo: “Los antiguos distinguían tres clases de gusanos; unos muy pequeños y delgados llamados áscaris, otros redondos y otros planos. Los primeros se localizan en las partes bajas del intestino grueso, mientras que los redondos lo hacen en las partes superiores, llegando al estómago, de donde son arrojados con frecuencia con el vómito. Los gusanos planos [tenias] alcanzan tales dimensiones que se extienden por todo el intestino. Recuerdo que algunos de ellos que fueron expulsados tenían una longitud de casi dieciséis pies ...Antes de comenzar el tratamiento hay que determinar la especie a la que pertenecen y en qué parte se localizan preferentemente”. Por supuesto, Alejandro de Tralles era seguidor de la doctrina aristotélica de la generación espontánea: “Los gusanos se forman de la corrupción de los alimentos y de la putrefacción de los humores sin digerir”. En el mundo islámico, el andalusí Avenzoar describió por vez primera varias filarias, la ladilla e incluso el ácaro de la sarna, que tiene un tamaño entre dos y cinco décimas de milímetro. Como hemos adelantado, el principal iniciador de la investigación biológica experimental fue Francesco Redi, cuya labor se desarrolló en la *Accademia del Cimento* florentina. Sus *Esperienze intorno alla generatione degli insetti* (1668) se consideran un importante hito histórico porque incluyen la refutación experimental de la generación espontánea de insectos y gusanos a partir de sustancia orgánica en descomposición, frente a la doctrina aristotélica, de acuerdo con el aforismo *omne vivum ex vivo* (todo ser vivo procede de otro ser vivo). En un trabajo posterior, *Osservazione intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi* (1684), Redi sentó las bases de la parasitología moderna, demostrando, no sólo que “los animales vivos que se encuentran en los animales vivos” no proceden, por generación espontánea, de la putrefacción de los humores del enfermo, sino también que son la causa de las enfermedades parasitarias. Dos seguidores de Redi, el médico Giovanni Cosimo Bonomo y el farmacéutico Diacinto Cestoni, comprobaron que el ácaro que había visto Avenzoar es el agente de la sarna (1687). Un temprano intento de sistematización fue el tratado de **helminología médica** de Nicolas Andry (1700). Antonio Vallisnieri continuó las investigaciones de Redi acerca de la generación de los invertebrados inferiores y defendió el origen “parasitario” de las enfermedades contagiosas del ganado vacuno (1710), tesis que reiteró Carlo Francesco Cogrossi (1714) con motivo de una epizootia de bóvidos, que en la actualidad han vuelto de otra forma al primer plano sanitario. Tras la nueva refutación experimental por Lazzaro Spallanzani (1765) de la generación espontánea de los “infusorios” (protozoos del “phylum *Ciliophora*), Karl Asmund Rudolphi publicó otro tratado de helminología médica (1808-1810), en el que describió,

entre otros muchos parásitos, tres especies del género *Echinococcus*, tenias cuyas formas larvarias (quistes hidatídicos) producen las distintas formas de enfermedad hidatídica. 1839 puede considerarse como fecha fundacional de la **micología médica**, ya que en dicho año el clínico Johann Lucas Schönlein descubrió el hongo microscópico causante de la tiña favosa (*Achorion schönleini*) y el cirujano B. R. Conrad von Langenbeck, la *Candida albicans*, que Fredrik T. Berg identificó poco después (1841) como agente etiológico del aldodoncillo o “muguet”, enfermedad de los lactantes que se caracteriza por aftas bucales que pueden convertirse en úlceras y extenderse a otras partes del cuerpo. Durante los años siguientes, además de encontrar independientemente ambos hongos, David Gruby descubrió los de las tiñas de la cara, tonsurante y de la cabeza (*Trichophyton mentagrophytes*, *T. tonsurans* y *Microscopron audouini*). Durante el último cuarto del siglo, la parasitología se constituyó en una disciplina autónoma, aunque asociada la bacteriología. Su primera sistematización fue *Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten* (Los parásitos del ser humano y las enfermedades que de ellos proceden, 1863-1876; reedición en 1879-1886), de Karl G. F. Leuckart, destacado investigador de los protozoos parásitos. Los causantes del paludismo o malaria, enfermedad que, como veremos, padecen en la actualidad más de dos mil millones de personas, es decir, el cuarenta por ciento de la población mundial, fueron hallados por Charles L. A. Laveran (*Plasmodium malariae*, 1881) y Pietro Canalis (*P. vivax* y *P. falciparum*, 1890). La parasitología del siglo XX ha consistido en un desarrollo de todas estas aportaciones.

La constitución de la **bacteriología médica** fue resultado de la confluencia de dos trayectorias históricas distintas. La primera de ellas corresponde al desarrollo a partir del siglo XVII de la bacteriología como disciplina científica, por obra de investigadores en general ajenos a la medicina. Culminó en la producción de Ferdinand Cohn, catedrático de botánica en la Universidad de Breslau, cuyo tratado *Untersuchungen über Bakterien* (Investigaciones sobre bacterias, 1872) contiene ya las bases de la taxonomía y la morfología bacteriológicas actuales, con una clasificación en cocos, bacilos, vibriones, espirilos y espiroquetas. La segunda está integrada por una serie de conjeturas en torno al «contagio vivo» o «animado», que fueron formuladas por algunos médicos de los siglos XVII y XVIII en relación directa o indirecta con los *seminaria* que había postulado el renacentista Girolamo Fracastoro. Tuvieron una posición marginal en la ciencia médica hasta que Jakob Henle (1840), autor como sabemos del primer tratado de histología, defendió como programa científico el origen microbiano de las enfermedades contagiosas y la especificidad de los gérmenes (1840): “El material del contagio no sólo es orgánico sino vivo, dotado de vida individual e introducido en el cuerpo enfermo como un organismo parásito”. Utilizando la idea kantiana de causa, postuló que la demostración de que

un microorganismo es la causa específica de una determinada afección exige su hallazgo constante en los pacientes, conseguir aislarlo en estado puro y reproducir la enfermedad únicamente con él. Como vamos a ver, Koch, uno de cuyos profesores fue Henle, convirtió estas condiciones en criterios experimentales básicos de la microbiología médica medio siglo más tarde (1890).

En los años centrales del siglo XIX, el desarrollo del planteamiento de Henle tuvo que enfrentarse con la vigencia de la orientación que intentaba explicar el contagio identificando hipotéticos “miasmas” específicos mediante el análisis químico, en la misma línea que la toxicología. Ello explica la completa ausencia de repercusión del hallazgo del vibrión colérico por el italiano Agostino Bassi en 1849 y por los portugueses Costa Simões y Macedo Pinto, el español Joaquín Balcells y el italiano Filippo Paccini en 1854. “No se contaba aún con una demostración de que estos elementos podían ser los causantes –anotaría Koch en 1890- y con excepción de unos pocos investigadores, se concebían tales hallazgos más bien como curiosidades que como supuestos productores de enfermedades”. La confluencia de las dos trayectorias citadas la inició principalmente el francés Casimir J. Davaine, quien descubrió el *Bacillus anthracis* en la sangre de rumiantes muertos de carbunco (1855) y demostró que su inyección en los sanos produce la enfermedad (1860). A diferencia de los seguidores de la orientación que tenía como modelo la toxicología, Davaine había realizado investigaciones parasitológicas y publicó, también en 1860, un tratado sobre “entozoarios” y enfermedades causadas por parásitos. Durante las décadas siguientes se produjo la constitución de la microbiología médica gracias principalmente a la labor de las escuelas encabezadas por Pasteur y Koch.

Louis Pasteur se formó en la *École Normale* de París, donde tuvo como profesor a Jean Baptiste Dumas, gran figura de la química orgánica que le influyó decisivamente. Su primera aportación, cuando era profesor de química en la Universidad de Estrasburgo (1848-1854), fue distinguir los cristales de ácido tartárico que desvían el plano de la luz polarizada a la derecha (dextrógiros) y a la izquierda (levógiros), descubrimiento que sirvió de punto de partida a la estereoquímica. Tras su traslado a la Facultad de Ciencias de Lille (1854), se ocupó de las fermentaciones alcohólica, láctica y butírica, iniciando con este motivo sus estudios sobre los microorganismos. Inventó la técnica que hoy llamamos «pasteurización», observó por vez primera bacterias anaerobias y demostró que el hongo microscópico *Mycoderma aceti* es el agente de la conversión del vino en vinagre. Frente a la idea de la fermentación como un proceso puramente químico, defendió que “toda fermentación es obra de un microbio especial” y, en la línea de Redi y Spallanzani, desmintió experimentalmente la generación espontánea de las bacterias. A partir de 1866, poco antes de ser nombrado profesor de química de la Universidad de París, se de-

dicó a investigar la etiología microbiana en enfermedades contagiosas de los animales, entre ellas, las del gusano de seda, el cólera de las gallinas y el carbunco de los óvidos y, desde 1875, en las padecidas por los seres humanos. Descubrió el estafilococo en el pus de los forúnculos y en los focos de la osteomielitis, el estafilococo en la fiebre puerperal y el “vibrión séptico anaerobio” (*Clostridium septicum*) en algunos casos de septicemia. Aunque al final de su vida le fue imposible aislar el agente etiológico de la rabia, cuya condición de virus se comprobó más tarde, consiguió obtener la vacuna antirrábica. Al ocuparnos de la medicina preventiva consideraremos la invención de las vacunas modernas, que fue consecuencia directa de los estudios microbiológicos de Pasteur. De momento, sólo anotaremos que el éxito de la aplicación de su vacuna antirrábica entre 1885 y 1886 a casi dos mil quinientas personas motivó una suscripción popular, cuyos fondos permitieron la fundación del Instituto Pasteur (1888). El gremialismo médico acogió de forma agresiva las aportaciones del profesor de química. En 1879, Édouard Hervieux, autor de un prestigioso tratado sobre las “enfermedades puerperales consecutivas al parto”, pronunció en la Academia de Medicina de París un discurso acerca de sus causas, en el que se refirió de forma despectiva a los microorganismos, ignorando intencionadamente la memoria que el año anterior había presentado Pasteur sobre la “teoría de los gérmenes” y sus aplicaciones médico-quirúrgicas; cuando afirmó que nunca llegaría a encontrarse “el microbio del miasma puerperal”, ambos llegaron a un duro enfrentamiento. Incluso la vacunación antirrábica tuvo que ser defendida de las violentas críticas que sufrió por el patólogo experimental Edme F. A. Vulpian y otros médicos de mentalidad menos gremialista.

Tras estudiar ciencias naturales y medicina en la Universidad de Göttingen, donde fue discípulo de Henle, Robert Koch fue médico militar en la guerra francoprusiana (1870). Suele ignorarse que, al acabar contienda, Pasteur publicó *Quelques réflexions sur la science en France* (Algunas reflexiones sobre la ciencia en Francia, 1871). “Nuestros desastres de 1870” motivaron una dura denuncia del “miserable estado de los laboratorios” y de las dificultades de los jóvenes para dedicarse a la investigación: “Las instituciones públicas en Francia hace tiempo que ignoran la relación entre la ciencia y la vida de las naciones. Víctima de su inestabilidad política, Francia ha hecho muy poco por mantener, difundir y promover el progreso de las ciencias. Ha vivido de su pasado, creyéndose grande a través de descubrimientos científicos ... Entre tanto, Alemania multiplicaba sus universidades, provocaba una sana competencia entre ellas, rodeaba a sus maestros de honores y organizaba grandes laboratorios con los mejores equipos”. Junto a los tópicos del “regeneracionismo”, que los nacionalistas presentan como una reacción exclusiva ante las derrotas de su propio país, Pasteur describió la organización de la actividad científica que iba a servir

de marco a la otra gran escuela microbiológica europea. Desde 1872, Koch fue médico rural en la localidad de Wollstein y entró en relación con Ferdinand Cohn, quien en el mismo año publicó, como hemos dicho, su tratado *Untersuchungen über Bakterien*. En contraste con los ambientes médicos académicos, que consideraban las contribuciones de Cohn como meras “curiosidades”, Koch dedicó todo su tiempo libre a investigar sobre bacteriología con medios mínimos en un pequeño cuarto de su propio domicilio. En sus primeros trabajos, aparecidos en la revista botánica de Cohn, demostró la esporulación y el ciclo biológico del bacilo del carbunco (1876) y publicó las primeras microfotografías de bacterias (1877). Gracias al apoyo del propio Cohn y, más tarde, de Cohnheim, acabó siendo profesor en Berlín y director de un nuevo “Instituto para las Enfermedades Infecciosas”, que convirtió en el principal centro de la escuela microbiológica alemana. Descubrió numerosos gérmenes patógenos, entre ellos, seis causantes de las infecciones quirúrgicas (1878), el bacilo de la tuberculosis (1882) el de la conjuntivitis infecciosa (1883) y el vibrión colérico (1883). Por otra parte, fue el auténtico creador de la técnica bacteriológica con sus aportaciones a los métodos de tinción, los medios de cultivo, la microfotografía y la esterilización por el vapor. Como hemos adelantado, convirtió las condiciones postuladas por Henle en criterios experimentales básicos para demostrar que un microorganismo es la causa específica de una afección: “Primero, que el parásito es detectable en cada uno de los casos de la respectiva enfermedad; segundo, que nunca aparece en ninguna otra enfermedad como parásito casual y avirulento; y tercero, que es posible aislarlo perfectamente del organismo y que, a menudo, después de propagado durante bastante tiempo en forma de cultivo puro, puede provocar nuevamente la enfermedad” (1890). Desde 1883 hasta 1907, tres años antes de su muerte, realizó expediciones para estudiar enfermedades infecciosas a varias zonas de África, a la India y a Nueva Guinea. Recomendó medidas profilácticas, como el cuidado de las aguas en el cólera y la fiebre tifoidea, y realizó intentos de terapéutica antibacteriana que resulta interesante comparar con los que hasta ahora ha motivado la biología molecular. Ensayó sin éxito diversos compuestos químicos con la finalidad de conseguir una *therapia sterilisans* –paralela a la actual terapia génica– en la que, como veremos, continuó investigando Paul Ehrlich y no se consiguieron resultados plenamente satisfactorios, como las sulfamidas y los antibióticos, hasta cincuenta años después. En el Congreso Médico Internacional de Berlín de 1890, Koch presentó la tuberculina, que había obtenido por ebullición, filtración y concentración de un cultivo en caldo de bacilo, y su esperanza de haber resuelto el problema del tratamiento de la tuberculosis. Aunque luego preparó la llamada “tuberculina nueva”, consistente en una suspensión con glicerina de bacilos triturados sin materiales solubles (1892), las expectativas terapéuticas quedaron totalmente defraudadas. La tuberculina y sus numerosas variantes

introducidas durante el siglo XX quedaron limitadas a un útil recurso diagnóstico de la infección tuberculosa, lo que constituye otro sugestivo paralelo con los avances actuales del diagnóstico genético-molecular.

Durante el último cuarto del siglo XIX y los primeros lustros del XX fue descubierta la mayoría de bacterias patógenas, principalmente por miembros de las escuelas de Pasteur y de Koch. En este terreno significó una novedad cualitativa la comprobación de la existencia de otros microorganismos que no eran visibles con el microscopio óptico y atravesaban los filtros de porcelana porosa. Fueron llamados **virus** filtrables (el término *virus* significaba originalmente veneno), siendo el primero de ellos el causante del mosaico del tabaco, que el botánico ruso Dimitri A. Ivanovski dio a conocer en 1892. Con la excepción de los más grandes, como el de la vacuna, no fueron visualizados hasta la invención del microscopio electrónico. Durante largo tiempo, los virus plantearon, además, problemas teóricos en torno a su condición de seres vivos que solamente han podido ser resueltos por la biología molecular. De esta disciplina procede también la explicación científica de la acción de los **priones**, proteínas infecciosas carentes de ácido desoxirribonucleico, cuya noticia se ha difundido incluso a nivel popular a través de los que causan la encefalopatía espongiforme bovina (difundida con la zafia expresión “vacas locas”, con la que sólo disfrutaban los graciosos de escaso ingenio). En los últimos decenios, cuando parecía agotado este capítulo, se han descubierto, como veremos, más de una veintena de gérmenes patógenos de todos los tipos.

La investigación de los mecanismos de las defensas orgánicas frente a los microorganismos condujo al desarrollo de la inmunología. El punto de partida de su vertiente celular puede situarse en el descubrimiento de la fagocitosis por el ruso Elie Metchnikoff (1884), que utilizó como modelo la infección por el hongo *Monospora bicuspidata* de la pulga acuática *Daphnia magna*, cuya transparencia le facilitó el estudio: “La enfermedad fúngica de la pulga de agua contribuye a la aclaración de algunos procesos patológicos que se observan en los animales superiores. Su estudio confirma la hipótesis de que los leucocitos y especialmente los fagocitos de los vertebrados engloban los gérmenes patógenos, sobre todo las bacterias, prestando así un importante servicio al organismo ... Si se acepta que los fagocitos combaten directamente los gérmenes patógenos, resulta comprensible que la inflamación es un mecanismo defensivo contra la infección bacteriana, interpretación, admitida desde hace tiempo en la práctica médica”. En la inmunidad humoral, el principal hito inicial fue la noción de «alexina» del alemán Hans Buchner (1889), origen inmediato del concepto de **complemento**, que se entendía originalmente como el factor termolábil del suero inmune responsable de células cubiertas de anticuerpos y que, a finales del siglo XX, ha pasado a significar el sistema funcional con una veintena de pro-

teínas diferentes que realiza dicha citólisis. La primera doctrina inmunológica de carácter sistemático fue la «teoría de las cadenas laterales», elaborada por Paul Ehrlich en los años de transición del siglo XIX al XX, cuando del planteamiento inicial toxina-antitoxina se pasó al más general antígeno-anticuerpo. A partir de entonces, se realizaron investigaciones que demostraron la extraordinaria complejidad del sistema inmunitario. La condición puramente defensiva de sus mecanismos fue desmentida por los trabajos de los franceses Charles Richet y Paul Portier con la toxina extraída de los tentáculos de anémonas de mar del género *Actinia* (1902), que condujeron al hallazgo de la **anafilaxia**: “Llamamos ‘anafilaxia’ -en el sentido opuesto a ‘filaxia’ [defensa]- al fenómeno por el que una toxina puede disminuir la inmunidad, en lugar de aumentarla, cuando se inyecta en una dosis no mortal. Es probable que muchas toxinas sean de este tipo, aunque hasta ahora se haya insistido en su acción profiláctica o vacunal, descuidando su estudio desde este punto de vista”. Como en muchas otras disciplinas médicas, la biología molecular se ha convertido en el fundamento de la inmunología actual, permitiéndole dar razón de las respuestas inmunitarias humoral y celular que parten respectivamente de los linfocitos B y T.

De acuerdo con los planteamientos de Orfila, los avances científicos y técnicos del análisis químico durante los siglos XIX y XX han posibilitado que sea cada vez más amplia y precisa la detección de los venenos, cuyos resultados son los signos etiológicos propios de la toxicología. En la práctica clínica, se asocian a los fisiopatológicos correspondientes a las disfunciones que cada tóxico produce, junto a una anamnesis programada, que es de especial importancia para el diagnóstico de las intoxicaciones. Los principales recursos de la **semiólogía parasitológica y microbiológica** son la visión de los agentes patógenos y la comprobación de respuestas inmunitarias a un antígeno determinado. Por ejemplo, las infecciones por tenias se siguen diagnosticando mediante la observación de sus huevos en las heces o en los márgenes anales y en la tuberculosis pulmonar continúa siendo indispensable la baciloscopia en los esputos, es decir, la observación en preparaciones microscópicas del *Mycobacterium tuberculosis*, cuya pared celular tiene un elevado contenido en lípidos que exige tinciones específicas. La primera de ellas, consistente en la saponificación con potasa de dicha pared antes de la tinción, fue la que Koch utilizó para su descubrimiento en 1882 y, hasta finales del siglo XX, la más habitual ha sido la de los alemanes Franz Ziehl y Karl Adolf Nielsen (1882-1883), en la que se decoloran las micobacterias con una solución muy diluida de ácido sulfúrico y se lavan con agua y alcohol (bacterias ácido-alcohol-resistentes). Inseparablemente unidas a estas tinciones han permanecido las técnicas de cultivo en medios sólidos o líquidos, a las que desde finales del siglo XX se han sumado las de amplificación de los ácidos desoxirribonucleico y ribonucleico. Un ejemplo temprano de

signo basado en las respuestas inmunitarias corresponde a la tuberculina tras el fracaso terapéutico de Koch, ya que su inyección intradérmica ocasiona una reacción inflamatoria local de la piel en los casos de infección tuberculosa. Sus numerosas variantes continúan aplicándose con el procedimiento del francés Charles Mantoux (1908). La llamada “fijación del complemento”, o consumo en reacción con complejos inmunes que contienen anticuerpos “fijadores”, descrita por los también franceses Jules J. B. V. Bordet y Octave Gengou (1901), ha servido en numerosos signos inmunitarios. Entre ellos figuró el primero para el diagnóstico de la sífilis, introducido por el alemán Augustin von Wassermann (1908) y ampliamente utilizado durante la mayor parte del siglo XX, aunque en la actualidad ha sido sustituido por otras pruebas serológicas más sencillas y específicas. La continuidad del diagnóstico bacteriológico se refleja, frente a los tópicos presentistas, en otros muchos signos inmunitarios, entre ellos, la aglutinación de la *Salmonella typhi* mediante diluciones del suero de enfermos de fiebre tifoidea, ideada por francés George F. I. Widal (1896).

La constitución de los **análisis clínicos de laboratorio** en especialidad se inició principalmente con los signos químicos de disfunción. Uno de los primeros compendios prácticos fue el *Manual de microquímica clínica* (1876), del español Eduardo García Solá, discípulo de Maestre de San Juan, como Cajal y Simarro. Más tarde, se consolidó integrando los de las tres grandes mentalidades patológicas, sobre todo en el análisis de la sangre, junto al de la orina y el de los demás humores, secreciones, excreciones y partes sólidas del organismo. A lo largo del siglo XX, “**recuento, fórmula y velocidad**” han ocupado en la asistencia primaria una posición sólo equiparable a las del fonendoscopio y el termómetro. El recuento de hematíes fue introducido en la práctica por Karl Vierordt (1858), bajo la influencia del gran fisiólogo Magendie, y el francés Louis Charles Malassez diseñó un hemocitómetro de hematíes y leucocitos (1874) que perfeccionó Georges Hayem, asimismo francés, diluyendo la sangre en un líquido isotónico para el **recuento de hematíes, leucocitos y plaquetas** (1878). Hayem describió la función de las plaquetas en la coagulación, investigó la estructura microscópica de los hematíes y realizó numerosos estudios sobre las enfermedades de la sangre y las diátesis hemorrágicas, que sistematizó en los libros *Du sang et des alterations anatomiques* (Sobre la sangre y las alteraciones anatómicas, 1889) y *Leçons sur les maladies du sang* (Lecciones sobre las enfermedades de la sangre). El recuento diferencial de los leucocitos fue iniciado por Paul Ehrlich (1879), cuya fascinación por los colorantes de síntesis no solamente se manifestó, como veremos, en el terreno de la quimioterapia, sino también en el de las técnicas de tinción hematológica. Los trabajos del alemán Viktor Schilling desde 1912 hasta 1926 convirtieron la **fórmula leucocitaria** o distribución porcentual de los tipos de leucocitos circulantes (granulocitos

neutrófilos, eosinófilos y basófilos, linfocitos y monocitos) en un análisis indispensable para la asistencia primaria, de modo paralelo a lo que sucedió con la **velocidad de sedimentación globular** tras su aplicación por los suecos Robin Fahraeus al diagnóstico del embarazo (1918) y Alf Westergren al de la tuberculosis pulmonar (1921).

La explicación científica y el diagnóstico de las causas internas de enfermedad, gran avance del siglo XX: de la heredopatología a la aplicación clínica de la genética molecular

Lo mismo que la del contagio, la observación de la herencia patológica era muy antigua. El primer estudio monográfico impreso sobre el tema fue *De morbis haereditariis* (Sobre las enfermedades hereditarias, 1605), del catedrático vallisoletano Luis Mercado, que sistematizó las interpretaciones procedentes de la medicina clásica griega, definiendo la enfermedad hereditaria como “una calidad, característica, marca, modo sustancial, proporción o disposición patológica, en una, varias o todas las partes del engendrado desde su origen, impresa por la fuerza de la semilla de los padres, abuelos o bisabuelos, a partir de una alteración similar preexistente también patológicamente en una o varias de sus partes”. Entre las observaciones más tempranas con planteamientos modernos destacan las del científico francés Pierre Louis Moreau de Maupertuis relativas a la herencia biparental de la polidactilia y el albinismo (1744). Las basó en la teoría genética más difundida en su época, según la cual en los elementos germinales están representadas todas las partes del organismo, versión de la doctrina clásica griega de la pangénesis, que cien años después volvería a ser reformulada por Darwin.

La **heredopatología** se enriqueció durante el siglo XIX con numerosas observaciones clínicas asociadas a estudios genealógicos, sobre todo acerca de enfermedades del sistema nervioso, la sangre y la piel, y también en torno a tumores y trastornos de la nutrición. En ausencia de una explicación experimental de la herencia biológica, tuvo una gran influencia la hipótesis de la degeneración del francés Benedict Augustin Morel, que expuso en su *Traité de dégénérescences physiques, intellectuelles et morales de l'espèce humaine* (Tratado de las degeneraciones físicas, intelectuales y morales de la especie humana, 1857). Combinando trabajos antropológicos y clínicos con el radicalismo político y una profunda fe religiosa, Morel afirmó que las degeneraciones son “desviaciones patológicas del tipo normal de la humanidad, hereditariamente transmisibles y que evolucionan progresivamente hacia la decadencia”. Como signos de las enfermedades degenerativas propuso una serie de “estigmas” con-

sistentes en anomalías de la cabeza, los ojos, las orejas, los genitales y las vísceras y en alteraciones de la conducta. La hipótesis de Morel pesó principalmente en la psiquiatría, la neurología y la antropología forense, en gran parte a través de la obra de Valentin Magnan (1870), quien descartó su componente religioso e interpretó la degeneración desde el darwinismo como un proceso regresivo.

Durante la primera mitad del siglo XX, la heredopatología perfeccionó sus métodos descriptivos y las bases estadísticas de sus estudios genealógicos pero, aunque se apoyó teóricamente en la genética mendeliana, careció de técnicas para aplicarlas a la clínica. Por otra parte, pasó entonces a primer plano el concepto de **constitución biológica** en relación con el de herencia. La clasificación de los organismos humanos en biotipos constitucionales había tenido gran importancia en la medicina clásica de origen griego, que los interpretaba como el resultado del predominio relativo de una de las "cualidades" primarias en la mezcla o "crasis" humoral o, en su versión más simplificada, de uno de los cuatro humores. De esta última proceden los conocidos biotipos tradicionales "flemático", "sanguíneo", "colérico" y "melancólico", que corresponden respectivamente al predominio de la flema o pituita, la sangre, la bilis amarilla o cólera y la bilis negra. En cambio, desde finales del siglo XIX, los biotipos se formularon con arreglo a sus características morfológicas y fisiológicas, tras minuciosas mediciones y pruebas funcionales. La clasificación más difundida fue la del alemán Ernst Kretschmer, en cuyo libro *Körperbau und Charakter* (Constitución y carácter, 1921) asoció los biotipos "asténico", "atlético", "pícnico" y "displásico" a tipos de personalidad. En general, se aceptaba que la constitución biológica individual era un resultado de la interacción de la herencia con la influencia ambiental, de acuerdo con los conceptos de "genotipo" y "fenotipo" propuestos en 1909, como ya hemos dicho, por el danés Johannsen. Desde luego, no era considerada como una causa de enfermedad en sentido estricto, sino como reflejo de la predisposición de un organismo individual a padecer determinadas enfermedades. El tratado más importante fue *Konstitutionelle Disposition zu inneren Krankheiten* (Predisposición constitucional a las enfermedades internas), de Julius Bauer, cuya tercera edición (1924) se tradujo al castellano con el título de *Patología constitucional*.

La genética mendelmorganiana pudo aplicarse directamente a la clínica para la obtención de signos heredopatológicos tras la aparición de la **citogenética**. El principal fundador de la citogenética clínica fue el japonés Joe Hin Tjio, cuando trabajaba en la Estación Experimental Aula Dei, de Zaragoza. En colaboración con el sueco Johan Albert Levan, demostró en 1956 que el número cromosómico humano no era 48, como se había mantenido hasta entonces, sino 46, con fórmula sexual XX en la mujer y XY en el hombre. Al mismo tiempo ideó la **cartografía cromosómica**, método sencillo para individualizar y mostrar los cromosomas en un "cariotipo": a partir de la microfotografía de

una célula hecha estallar para que aparezcan los cromosomas bien extendidos, se recorta cada uno y se ordenan en pares iguales, según su forma y tamaño, montándolos en un “mapa” en el que pueden observarse las anomalías de número o estructura. La cartografía cromosómica ha sido el método que ha permitido uno de los progresos médicos más importantes de la segunda mitad del siglo XX: Se inició en 1959 con el descubrimiento de la primera aberración cromosómica en el hombre, la trisomía 21 del mongolismo, por Jérôme J. L. M. Lejeune, profesor de genética fundamental en la Facultad de Medicina de la Sorbonne, en París.

Tras la citogenética se ha incorporado a la clínica la **genética molecular**. Lo ha hecho posible la simplificación, desde mediados de los años setenta, de las técnicas para extraer ácidos nucleicos, copiar, amplificar y cortar el ADN, separar, visualizar y fijar sus fragmentos y secuenciar el orden de los nucleótidos en una cadena. Entre los numerosos investigadores en este campo, cabe destacar al bioquímico británico Frederick Sanger, habitualmente citado por su contribución sobre la estructura molecular de la insulina (1955), a quien se debe el método para secuenciar nucleótidos (1977) más utilizado a finales del siglo XX. Con la genética molecular se determinan las secuencias alteradas del ADN que son causas de enfermedades concretas. Los trastornos pueden limitarse a pocos nucleótidos o consistir en alteraciones más amplias por defecto, exceso o cambio de posición del material genético.

La genética molecular ha modificado también profundamente los conocimientos relativos a los tumores malignos y sus mecanismos de producción, especialmente con los estudios acerca de los **oncogenes** y los genes supresores tumorales o **antioncogenes**. Los oncogenes son genes específicos que se encuentran en el genoma de las células tumorales y que son responsables de muchas de sus características. Están en forma de proto-oncogenes, permitiendo el crecimiento y la proliferación normales, hasta la inactivación de los genes supresores tumorales, que es un fenómeno general del inicio y progresión de las neoplasias. Los norteamericanos Harold Elliot Varmus y Michael Bishop descubrieron en 1976 el primer oncogen, que es responsable del sarcoma aviario.

Dos tendencias destructivas de los avances del diagnóstico: la “clínica pura” y el abandono del criterio clínico

Los resultados de los avances técnicos dependen por completo de la forma y los objetivos de su utilización. El rechazo de los relativos al diagnóstico como elementos “deshumanizadores” y su glorificación parecen ignorar este hecho tan sencillo.

Aunque actualmente resulte inverosímil, el estetoscopio de Laennec se encontró ya con la oposición de los que pensaban que llevar un largo cilindro de madera era un estorbo para que los médicos tuvieran una "relación humana" con los pacientes. Durante la segunda mitad del siglo XX han sido muy frecuentes posturas semejantes. Por ejemplo, cincuenta años después de los trabajos de Einthoven, numerosos internistas seguían afirmando que la electrocardiografía es una técnica exclusiva de la experimentación fisiológica y, todavía hoy, un manido tópico recurre a los ordenadores como responsables de la "tecnificación deshumanizadora", con la que se pretende ocultar los factores socioeconómicos del retroceso de la asistencia médica. El paradigma de esta tendencia es la "clínica pura" del gran médico francés Armand Trousseau, autor de importantes estudios sobre los derrames pleurales, el raquitismo, la tetania infantil, la tuberculosis laríngea y otras enfermedades, cuyas lecciones, recogidas en la *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu* (1861), señalaron un hito en la enseñanza y alcanzaron extraordinaria difusión internacional. Todo ello no le impidió oponerse de modo intransigente al uso del microscopio, el análisis químico, la investigación de laboratorio y también, tras algún titubeo, a la *méthode numerique* de Louis. La actitud básicamente retrógrada de la "clínica pura" explica la presencia en su obra de aspectos tan tradicionales como la doctrina griega clásica de la *vis curatrix naturae* (fuerza curativa de la naturaleza), que en la actualidad presentan como "progresista" las heterogéneas ideologías ecologistas. En los años de transición del siglo XIX al XX, Georges Dieulafoy, otro médico francés de talla parecida a la de Trousseau, pero de postura científica abierta, contribuyó a la integración en la práctica clínica de los recursos procedentes de las tres grandes mentalidades, sobre todo con sus textos de medicina interna. En el *Manuel de pathologie interne* (1880-1884), que alcanzó once ediciones hasta 1911, expuso muy claramente un concepto de clínica que, puesta al día, debería asumir cada generación de médicos: "Clínica es lo que hacemos todos los días cuando practicamos el examen de la sangre, de la orina, de los humores y cuando ponemos al servicio del diagnóstico el termómetro, el microscopio, el laringoscopio, el oftalmoscopio y otros medios de contraprueba y análisis ... cuando, para fijar un diagnóstico, recurrimos a las investigaciones bacteriológicas y a las experimentales. La clínica toma para sí todo lo que encuentra ... es imposible ser un clínico, en el verdadero sentido de la palabra, no haciendo marchar a la par el estudio del enfermo y los trabajos de laboratorio".

En el polo opuesto de la actitud de Trousseau y sus seguidores conscientes o inconscientes, los peores médicos son los que se entregan sin cautela alguna a las "nuevas tecnologías" de cada momento. La raíz más profunda de esta tendencia es ahorrarse el enorme y continuo esfuerzo que significa adquirir criterio clínico, amontonando análisis y exploraciones para ofrecer como diagnóstico datos numéricos o imágenes "a la moda". Como brevemente hemos resu-

mido, la primera fase del diagnóstico consiste en la interpretación de signos y síntomas para identificar lesiones, disfunciones y causas, y comprobada su presencia, en formular una hipótesis acerca del mecanismo de producción de la enfermedad en el paciente al que se está asistiendo y comprobar que coincide con la propia de una entidad nosológica o de un síndrome; y las siguientes fases, en dar razón de la forma peculiar en la que el paciente los sufre como individuo biológico y como persona. Tan compleja tarea resulta imposible de realizar sin criterio clínico, cuyo núcleo reside en el discernimiento o capacidad de distinguir las diferencias, con frecuencia muy sutiles, entre los fenómenos utilizados como signos. La confianza ciega que promueve la publicidad en las “nuevas tecnologías”, y más concretamente en el instrumental que tiene en el mercado una determinada empresa, es incompatible con la interpretación fiable de dichos fenómenos. Desde el inicio de las técnicas tintoriales de la anatomía patológica microscópica por Gerlach y de la hematología por Ehrlich, se viene insistiendo en la importancia de saber discernir los “artefactos de tinción”, para superar los errores a los que conducen, y algo semejante sucede con los demás recursos diagnósticos. En la actualidad, esta cautela ha pasado a ser especialmente necesaria debido a que la llamada “seudocoloración” de las imágenes que proporcionan muchos aparatos está ocasionando un número creciente de diagnósticos erróneos.

Los estudios sobre las causas psíquicas de enfermedad y su estancamiento actual

La etiología de base experimental ha tenido que ser complementada con los capítulos relativos a las causas psíquicas de las enfermedades. Lo mismo que la de los venenos y el contagio, su observación es tan antigua como la misma medicina racional. Sin embargo, los intentos de explicarlas científicamente no se iniciaron hasta la segunda mitad del siglo XIX.

En la medicina tradicional procedente de la Grecia clásica, los «movimientos del ánimo» eran el último apartado del esquema de las «seis cosas no naturales» que podían ser causas de enfermedad, la primera de las cuales era, como anotaremos después, “el aire y el ambiente». Hasta la constitución de la psicología médica durante la segunda mitad del siglo XIX, la acción de dichos «movimientos del ánimo» fue interpretada sobre la base de distintas vertientes de la psicología filosófica. Desde la Antigüedad clásica al siglo XVII, las ideas dominantes en este terreno fueron las aristotélicas, que la escolástica medieval asimiló desde las creencias cristianas acerca del ser humano, identificando la *psykhé* o alma -que el propio Galeno había reducido a la complexión humoral del cuerpo- con el espíritu inmortal. A partir del siglo XVII, las nociones más influyentes en la «psicología de los médicos» pasaron a ser las de Descartes. La

separación establecida por este autor entre dos realidades, la mente o *res cogitans* y la materia o *res extensa*, fue asimilada por la visión médica del ser humano como un extremado dualismo psicosomático que ha tenido larga perduración, obstaculizando entender que la distinción entre **mente** y **cuerpo** es meramente instrumental y que los mismos fenómenos son psíquicos o somáticos según el punto de vista desde el que se los considere.

Igual que los médicos de épocas anteriores, los seguidores de las mentalidades anatomoclínica, fisiopatológica y etiológica recogieron observaciones sobre las causas «morales» o «psíquicas» de enfermedad. Incluso destacaron su importancia algunas figuras de significación tan inequívoca como Corvisart, Laennec, Wunderlich y Traube. Sin embargo no podían dar razón científica de su mecanismo de acción, es decir, de lo que hoy llamamos **psicogenia**. Los procesos psicogénicos solamente comenzaron a ser explicados cuando pudo disponerse de una psicología científica y de unas neurociencias suficientemente desarrolladas.

La **psicología científica** se inició a mediados del siglo XIX como un análisis de la relación entre estímulos y respuestas psíquicas, principalmente de carácter sensorial. Los estudios sobre la fisiología del tacto de Ernest H. Weber sirvieron de base a Gustav T. Fechner para la investigación experimental de la relación entre la magnitud del estímulo y la intensidad de la sensación. La que hoy llamamos «ley de Weber y Fechner» (para que una sensación aumente en progresión aritmética, el estímulo debe crecer en progresión geométrica) fue la más importante de las expuestas por Fechner en sus *Elemente der Psychophysik* (Elementos de psicofísica, 1860).

Los estímulos de los fenómenos psíquicos son cambios físicos o químicos que pueden producirse en el medio ambiente, como los analizados por la psicofísica, o en el propio organismo. En estos últimos se centró la **psicología fisiológica**, segunda gran corriente fundacional de la psicología científica, cuya principal figura fue Wilhelm Wundt. El objeto fundamental de su obra *Grundzüge der physiologischen Psychologie* (Elementos de psicología fisiológica, 1874) fue determinar la relación de los fenómenos mentales con los procesos orgánicos, especialmente los cerebrales. Para sus investigaciones creó técnicas experimentales específicas y fundó en la Universidad de Leipzig el primer laboratorio de psicofisiología (1878). Dicho laboratorio, en el que se formaron especialistas de numerosos países, fue el núcleo inicial de la institucionalización de la nueva disciplina. En consecuencia, los planteamientos de Wundt dominaron la psicología experimental hasta la primera década del siglo XX y la trayectoria posterior fue en gran parte un enfrentamiento dialéctico con aspectos de su obra.

Wundt se limitó en sus estudios a los niveles mentales inferiores, sobre todo a la sensopercepción, alegando que los superiores eran inabordables con métodos experimentales y, por otra parte, redujo la mente a la conciencia. El concepto de **inconsciente**, utilizado ya por algunos pensadores filosóficos, comenzó a ser planteado en términos psicofisiológicos por los médicos británicos Thomas Laycock y William B. Carpenter a mediados del siglo XIX, pero no fue formulado de manera madura hasta sus decenios finales, tras los trabajos en los años ochenta de Charcot acerca de la histeria, que sirvieron de punto de partida a la explicación científica de la psicogenia.

Ya sabemos que Jean Martin Charcot fue uno de los principales fundadores de la neurología clínica, reduciendo a los supuestos anatomoclínicos un elevado número de enfermedades orgánicas del sistema nervioso. Intentó luego hacer otro tanto con la histeria, la *grande névrose*, y creyó haberlo conseguido con una caracterización «clara y precisa» de sus síntomas, que su prestigio de gran figura de la escuela de París impuso durante algunos años. Sin embargo, Hippolyte-Marie Bernheim, profesor de clínica médica de la Facultad de Nancy, demostró en 1886 que el cuadro clínico brillantemente descrito por Charcot no era sino el resultado de sugerencias que los médicos de su servicio hospitalario transmitían inconscientemente a los enfermos de beneficencia. De forma rigurosa, puso de relieve que las parálisis y anestias histéricas las padecían dichos enfermos conforme a la representación que tenían de su propio cuerpo. Superando el fracaso científico y el escándalo social que había significado el hundimiento de su concepción de la histeria, el mismo Charcot, a finales de su vida, pudo reproducir experimentalmente, mediante la sugestión hipnótica, el mecanismo de producción de la parálisis histerotraumáticas, llamadas así por aparecer tras traumatismos insignificantes. Como dijo Siegmund Freud, Charcot fue «el primero que explicó el mecanismo psíquico de los fenómenos histéricos» y también «el primero en enseñarnos que para la explicación de la neurosis histérica es preciso recurrir a la psicología».

En este contexto, Charcot advirtió que «una psicología pequeña de agua de rosas no puede servir de mucho ... Es otra psicología la que hace falta crear, una psicología apoyada en los estudios patológicos a los que nosotros nos dedicamos. Estamos ahora construyéndola con ayuda de psicólogos». El gran neurólogo se refería a Pierre Janet para el que fundó en su servicio hospitalario el primer laboratorio de psicopatología (1890). Sin embargo, aunque Janet contribuyó de modo notable a la constitución de la psicología médica, la figura inicial más importante de la nueva disciplina fue el vienés Siegmund Freud.

Tras formarse como neurólogo en su ciudad natal, Freud trabajó en París y Nancy junto a Charcot y Bernheim, cuyo enfrentamiento en la cuestión de la histeria pesó decisivamente en su trayectoria posterior. De regreso a Viena, fue

edificando a lo largo de varias décadas la teoría y la práctica del **psicoanálisis**, que han tenido profunda influencia en muy diversas áreas científicas e intelectuales, así como en valores y actitudes de la vida cotidiana. En relación con el tema que nos ocupa, bastará recordar que Freud creó el primer método de exploración clínica de los fenómenos inconscientes, así como una teoría sistemática acerca de la psicología de las neurosis.

Además de limitar sus estudios a los niveles mentales inferiores y de reducir la mente a la conciencia, Wundt la había descrito como una asociación de unidades elementales, de acuerdo con los supuestos del llamado «atomismo psicológico». A comienzos del siglo XX, Oswald Külpe y otros autores de la escuela de Würzburg trabajaron en la investigación introspectiva de los niveles mentales superiores, en especial del razonamiento y la volición, y durante el período de entreguerras, el asociacionismo psicológico fue desmentido por la llamada *Gestaltpsychologie*. Encabezada por el vienés Max Wertheimer y los alemanes Kurt Koffka y Wolfgang Köhler, esta escuela puso de relieve la *Gestalt* (figura o configuración) de los fenómenos mentales como totalidad integrada y anterior a los componentes que el análisis puede distinguir, frente a su reducción a una mera suma asociativa de supuestas unidades elementales.

Por otra parte, el descubrimiento de los reflejos condicionados, presentado por Pavlov, como hemos dicho, en el congreso médico internacional de Madrid en 1903, abrió nuevos horizontes en diversas áreas científicas, convirtiéndose en psicología en uno de los fundamentos del **conductismo**. Este término fue acuñado por el norteamericano John Watson en 1913 para designar un movimiento que rechazó la introspección, convirtiendo el análisis de la conducta o comportamiento en el único método adecuado para convertir la psicología en una disciplina científica.

Aparte de ser desarrollada por las distintas escuelas psicoanalíticas, la obra de Freud desempeñó un papel primordial en las distintas corrientes de la llamada **patología psicosomática** que, ya en siglo XX, extendieron el estudio de los mecanismos psicogénicos a todos los capítulos de la patología y la clínica. En Alemania sobresalió la llamada «escuela de Heidelberg», encabezada por el catedrático de medicina interna Ludolf von Krehl, importante figura de mentalidad fisiopatológica a quien la experiencia clínica directa durante la Primera Guerra Mundial condujo a ocuparse desde los años veinte de los componentes psicogénicos de las enfermedades orgánicas. Posterior fue la aparición de la escuela norteamericana de patología psicosomática, integrada inicialmente por internistas relacionados con el instituto que en 1934 fundó en Chicago un grupo de psicoanalistas europeos que habían huído de la persecución nazi.

Desde mediados del siglo XX se ha producido un innegable estancamiento del estudio científico de la psicogenia. A pesar de sus avances, la psicología no

ha conseguido superar plenamente su fragmentación en tendencias y escuelas que tienen conceptos básicos y métodos divergentes e incluso incompatibles. Por otro lado, la investigación neurofisiológica no ha sido capaz hasta el momento de ofrecer una explicación sistemática rigurosa de la psicogenia. Resulta penoso que se hable continuamente de *stress* como si se tratara de un factor etiológico preciso y definido, en lugar de un tópico manoseado que oculta profundas ignorancias. Parece olvidado el uso de este vocablo inglés como término científico, en el contexto de la teoría de Hans Selye sobre el síndrome general de adaptación. Además, “estrés” sólo se dice en el “Spanglish” de los españoles, ya que en Latinoamérica lo habitual es hablar de “tensión”.

Los estudios sobre las causas ambientales y socioeconómicas de las enfermedades y su manipulación actual

El condicionamiento de la vida humana por el ambiente y por las circunstancias socioeconómicas son factores ineludibles en la lucha contra la enfermedad y la promoción de la salud. Su estudio tiene una larga y compleja trayectoria histórica, que ha dependido, por una parte, de los saberes ecológicos y científico-sociales y, por otra, de los cambiantes supuestos básicos acerca de la naturaleza y la sociedad, asumidos desde diversas ideologías y controlados por los poderes económicos y políticos.

Durante los primeros siglos modernos tuvo gran importancia la consideración de las **enfermedades en relación con el ambiente**. Los textos hipocráticos de la escuela de Cos no solamente fueron modelos de la observación clínica, sino también de la ecológica, que siguió las recomendaciones del tratado *De los aires, aguas y lugares*: “Todo el que quiera aprender bien el ejercicio de la medicina debe hacer lo que sigue: primeramente, considerar las estaciones del año y lo que puede dar de sí cada una... en seguida, los vientos, cuáles son calientes y cuáles los fríos; primero los que son comunes a todos los países y luego los que son propios de cada región... Además, debe saber muy bien cómo son las aguas, si se usa de aguas pantanosas y blandas, o de aguas duras y salidas de lugares altos y peñascales, o salinas e indigestas. Lo mismo de la tierra: si está desnuda de árboles y seca o con arbolado y húmeda, si es un valle sofocante o si es elevada y fría”. Este texto contiene también una breve mención del «género de vida» y las «costumbres». A imitación de las *Epidemias* de los hipocráticos, una amplia serie de obras -entre ellas, las *Observationes medicae* (1676) en las que Sydenham formuló el concepto moderno de entidad nosológica- se dedicó a las «enfermedades dominantes» en una determinada localidad o región, ofreciendo historias clínicas de casos representativos encuadradas en la llamada

«constitución epidémica», es decir, la constelación de factores ambientales, de la población o zona correspondiente.

Los seguidores de la tradición ambientalista hipocrática iniciaron los estudios sobre la **contaminación**. El catedrático valenciano Miguel Juan Pascual fue autor de uno de los compendios de medicina clínica (1555) más difundidos en la Europa del Renacimiento, a través de once ediciones en varios países. Además de ocuparse de las “enfermedades dominantes” locales, incluyó como apéndice la monografía *An cannabis et aqua in qua mollitur possint aerem inficere* (Sobre si el cáñamo y el agua en la que se macera pueden inficionar el aire), en la que concluyó que la causa de las “numerosas y graves fiebres” que Valencia y su comarca habían padecido durante el otoño anterior “no puede ser atribuida a las balsas en las que se macera el cáñamo ...No hay que preocuparse de ellas, sino de otras aguas que rodean la comarca; la zona cercana al mar es la más insalubre, como la ocupada por el palacio real ...Si se considera desagradable el olor del cáñamo, mucho más lo es el de las bestias y gusanos de que está llena Valencia y peor el de los excrementos humanos, de cuya evacuación no podemos prescindir y que es más abundante por las innumerables cloacas que exhalan un pésimo olor y siempre están abiertas”. Durante el siglo XVII, el milanés Giovanbattista Giovanini (Juan Bautista Juanini) aplicó los planteamientos y las técnicas de la iatroquímica al problema de la contaminación en su *Discurso político, y phísico* (1679), que fue traducido al francés y reeditado con ampliaciones. Para estudiar “los movimientos y efectos que produce la fermentación y materias nitrosas en el ambiente de la imperial villa de Madrid”, analizó “el aire, la superficie del suelo y calles”, explicando sus efectos nocivos porque “se van levantando continuamente vapores en el aire llenos de sales nitrosas; y no tan sólo el aire se llena de éstos, que tienen virtud fermentativa, sino que también queda llena toda la superficie de la tierra ...el aire de Madrid es a los hombres nocivo y les causa varias enfermedades, que por falta de conocimiento se atribuyen a otras, sin atender a las que oculta el aire en su entrañas”. El estudio de las “constituciones epidémicas” en observatorios meteorológicos fue estrechamente asociado al de los enfermos y a las autopsias en el prototipo de hospital clínico universitario organizado en Viena por Maximilian Stoll desde 1776 a 1787.

Por otra parte, el enfoque ambientalista de origen hipocrático condujo a las llamadas «**topografías médicas**», dedicadas al ambiente de una localidad o región como factor condicionante de las principales enfermedades padecidas en ellas. Este género de trabajos se consolidó también en la Ilustración con una estructura que se refleja en la *Historia natural y médica de el Principado de Asturias* (1762), de Gaspar Casal, gran obra clásica habitualmente recordada porque contiene la primera descripción nosográfica de la pelagra: un estudio ecológico

sobre las “situaciones de los pueblos”, “las aguas, la atmósfera y los vientos”, la flora y la fauna, seguido de la exposición de las “constituciones epidémicas” de años determinados y de las correspondientes “enfermedades dominantes”. Durante el siglo XIX y los primeros decenios del XX se redactó un elevadísimo número de topografías médicas, que motivaron en toda Europa concursos anuales convocados por instituciones oficiales, sobre todo academias de medicina, y asociaciones profesionales. Su contenido evolucionó, creciendo en importancia la consideración de factores socioeconómicos. Un hito generalmente reconocido es la *Topographie médicale de la Belgique* (1865), de Amand Meynne, cuyo primer subtítulo, “Estudios de geología, climatología, estadística e higiene pública”, fue sustituido por “Estudios de higiene pública y medicina social, estadística, climatología y geología médica”. En esta línea, influyeron decisivamente los planteamientos darwinistas –el término “ecología” procede de Haeckel– y la “teoría telúrica” de Max von Pettenkoffer (1855). Aunque caricaturizado en las “cabalgadas pseudohistóricas”, Pettenkoffer fue, como veremos a continuación, el principal fundador de la higiene experimental. Su teoría telúrica situó en primer plano la influencia del suelo y las aguas subterráneas, el ambiente local y las circunstancias meteorológicas en la propagación de las epidemias, afirmando que “no basta la presencia de un germen específico de la enfermedad”. Conviene anotar que introdujo la primera técnica precisa para determinar la contaminación resultante de la combustión del carbono (1862). A pesar de su enfrentamiento con Koch en torno al cólera, tuvo a finales del siglo importantes seguidores que integraron los recursos de la microbiología con el análisis del ambiente. Por ejemplo, la epidemia de cólera que sufrió la ciudad de Valencia el año 1885, en la que se realizó la primera vacunación frente a una enfermedad bacteriana, fue estudiada por Constantino Gómez Reig, asociando la trayectoria diaria de la morbilidad y la mortalidad con detenidas “observaciones meteorológicas” (pluviómetro, higrómetro, ozonómetro, vientos reinantes, termómetro, barómetro) y “observaciones telúricas” (temperatura del suelo, nivel medio de la altura del agua).

Tal como ha puesto de relieve George Rosen, en los orígenes de la patología social y la higiene pública durante los siglos XVII y XVIII influyó decisivamente el mercantilismo, corriente política que supuso también una determinada concepción de la sociedad. Una de las ideas del pensamiento mercantilista era la necesidad de una población en constante crecimiento, que había que mantener para que el mayor número posible de personas estuviera en condiciones de producir económicamente y de ser utilizada por la política estatal. No hace falta destacar las directas implicaciones sanitarias de este planteamiento, sobre todo en lo que concierne a la demografía, la organización de la asistencia médica y la prevención de las enfermedades. De mentalidad típicamente mercantilista fueron el médico inglés William Petty, formulador teórico del estudio

cuantitativo de los problemas sanitarios, y su amigo John Graunt, quien realizó el primer trabajo importante de este tipo en sus *Natural and political observations... upon the bills of mortality* (Observaciones naturales y políticas... sobre la base de las listas de mortalidad, 1662).

En las décadas centrales del siglo XVII, varias ciudades europeas fueron asoladas por una terrible epidemia de peste, entre ellas, Milán (1630), Valencia (1647) y Londres (1665). La “peste de Milán” fue utilizada como escenario por Alessandro Manzoni en *I promesi sposi* (Los novios, 1840-42), la gran novela romántica italiana, la de Londres motivó *A Journal of the Plague Year* (Diario del año de la peste, 1722), quizá la mejor obra de Daniel Defoe, y la de Valencia fue la primera estudiada de forma rigurosamente estadística y desde una perspectiva socioeconómica por Francisco Gavalda en su *Memoria de los sucesos particulares de Valencia y su Reino en los años mil seiscientos cuarenta y sieta y cuarenta y ocho, tiempo de peste* (1651). Gavalda comienza su memoria con un resumen de la desfavorable coyuntura económica de la ciudad de Valencia y va siguiendo luego la epidemia paso a paso, detallando los avances de la peste, las controvertidas opiniones de los médicos y la organización asistencial. La información acerca de la desigualdad social de las muertes causadas por la epidemia es muy expresa: “La suerte de la gente que murió fue ésta: caballeros ninguno, porque, menos los oficiales reales y uno u otro [algunos pocos], todos vaciaron la tierra; juristas ninguno; notarios uno u otro; a los entretenidos y gente de paseo dexó Dios para que se sazonaran; los muertos fueron oficiales, labradores y regularmente toda gente de trabajo, a los cuales hallaba el mal cansados y mal alimentados. Lo propio sucedió en las mujeres”. Igualmente renovador es el capítulo “Número de personas que mató la peste”, que precisa las fechas de la indagación detalla que el método de “averiguar por escritos, para tener así segura la defensa de la verdad” consiste en utilizar los archivos parroquiales, anotando el número de nacidos junto al de fallecidos por peste, así como los de los hospitales y conventos. La mentalidad moderna de Gavalda se manifiesta en que, a pesar de ello, considere discutible su conclusión de que fallecieron 16.789 personas en la capital y en torno a treinta mil en el resto del Reino: “No pretendo que el cómputo de los muertos que aquí he puesto, y en particular los de Valencia, sea infalible, de manera que no admita más”. Su *Memoria* inició la amplia serie de estudios que durante los tres siglos siguientes se dedicaron a la relación de las enfermedades y la desigualdad social en España.

El cameralismo, variante alemana del mercantilismo, fue el fundamento de la obra de Johann Peter Frank, que consideraremos más adelante como un hito fundamental del desarrollo de la higiene pública. En este lugar anotaremos únicamente que su discurso *De populorum miseria morborum genitrice* (Sobre la miseria de los pueblos como madre de las enfermedades, 1790) fue la principal exposición teórica de la etiología social basada en los supuestos

mercantilistas y las condiciones políticas del despotismo ilustrado. En él afirmó que «el rico y el pobre tienen padecimientos peculiares ... debido a que cada clase social sufre las enfermedades determinadas por su diferente modo de vivir» y ofreció una descripción de las condiciones de vida «que originan las enfermedades propias de los pobres».

Algunas de las áreas de la futura patología social habían acumulado antes importantes series de observaciones etiológicas. A este respecto destaca la **medicina laboral**, cuyo primer gran tratado sistemático, publicado en 1700 por el italiano Bernardino Ramazzini, había ofrecido una detallada descripción de las causas de las enfermedades propias de los distintos oficios existentes en la sociedad estamental del antiguo régimen. Durante las primeras décadas del siglo XIX, varias monografías de medicina laboral, entre las que sobresale la del británico C. Turner Thackrah (1831) hicieron otro tanto con las que afectaban al nuevo proletariado industrial.

Durante la primera mitad del siglo XIX iniciaron su proceso de constitución tanto las ciencias sociales como la patología social y la higiene pública. La interacción entre ambas áreas, que fue relativamente frecuente, puede ejemplificarse en la mutua influencia científica y la amistad personal del belga Adolphe Quételet, principal fundador de la «estadística vital», y el francés René Villermé, destacada figura de los estudios médico-sociales. Los materiales estadísticos que le proporcionó Villermé contribuyeron de manera destacada a que Quételet pudiera realizar su obra y formular, primero en 1835 y de modo más completo en su famoso libro *Du système social* (Del sistema social, 1848), el concepto de *l'homme moyen* (hombre medio), de gran importancia en el desarrollo de las ciencias sociales, porque implicaba que las distribuciones de observaciones en torno a una media corresponden a las de una curva de probabilidades. Por su parte, Villermé, aunque siempre utilizó una argumentación matemática elemental, aplicó los puntos de vista de la «estadística vital» de Quételet en sus investigaciones sobre el estado higiénico de las prisiones (1820), la distribución de la mortalidad por clases sociales (1828), la situación sanitaria de los obreros de la industria textil (1840) y otras cuestiones médico-sociales. Villermé demostró la **desigualdad socioeconómica ante la enfermedad y la muerte**, convirtió las cifras de mortalidad y natalidad en indicadores del nivel de vida y, sobre todo, analizó el mecanismo de actuación de las causas sociales de las enfermedades. Desmintió, por ejemplo, que la insalubridad de los locales en los que trabajaba el proletariado industrial bastara para explicar «enfermedades que están principalmente producidas por el trabajo excesivo, la falta de descanso y asistencia, la comida inadecuada de mala calidad y hábitos de imprevisión, embriaguez y vicio; en una palabra, por salarios por debajo de las necesidades reales».

La obra de Villermé y otros estudios franceses de estos años de parecida orientación influyeron directamente en la actividad juvenil de Rudolph Virchow en torno a problemas médico-sociales. Suele citarse, casi siempre de modo equivocado la siguiente frase de este gran patólogo: «La medicina es una ciencia social y la política no es más que una medicina en grande». En 1847, Virchow había investigado una epidemia de tifus en la Alta Silesia, concluyendo que sus principales causas eran factores sociales y económicos. El año siguiente, tras la revolución democrática de 1848, publicó la revista *Die medizinische Reform* (La Reforma Médica), en colaboración con otros médicos berlineses partidarios del liberalismo radical. A pesar de su corta duración, ya que fue suprimida al restaurarse el absolutismo, esta publicación tuvo gran importancia como órgano de expresión de una corriente que defendió que la salud humana es un asunto de interés social directo, y que las condiciones sociales y económicas deben ser analizadas científicamente como causas de enfermedad. Este es el contexto de la frase de Virchow antes citada, cuyo sentido no corresponde a las concepciones actuales acerca de las ciencias sociales aplicadas a la medicina, sino más bien a que la medicina debe ser una de las bases científicas de la organización social, de acuerdo con un enfoque que procedía de la medicina francesa de la época revolucionaria.

En Gran Bretaña, los estudios médico-sociales se desarrollaron de forma parcialmente distinta. En las décadas centrales del siglo XIX, su principal protagonista fue Edwin Chadwick, cabeza del movimiento de reforma de la salud pública. No era médico, sino un jurista seguidor del «utilitarismo» propugnado por el pensador Jeremy Bentham, a cuyo círculo pertenecieron también sus más destacados colaboradores médicos. Las ideas sociales de Bentham fueron la base de su famosa *sanitary idea*, que puede reducirse también a la defensa de la importancia de los factores sociales en la génesis de las enfermedades y de la necesidad de analizarlos científicamente. Como veremos más adelante, Chadwick y sus colaboradores, aparte de trabajar en cuestiones prácticas, institucionalizaron la estadística sanitaria y realizaron investigaciones médico-sociales, la más importante de las cuales fue una encuesta sobre el estado sanitario de la población laboral de Gran Bretaña (1842).

Menos corriente fue que fundadores de escuelas o tendencias científico-sociales realizasen estudios de influencia perdurable expresamente dedicados a temas médicos. No obstante, entre los ejemplos que pueden citarse hay uno muy destacado: *Le suicide* (El suicidio, 1897), del francés Emile Durkheim, generalmente conocido, no sólo como iniciador de una de las principales orientaciones de la sociología contemporánea, sino como el primer autor que planteó de forma madura los objetivos y los métodos de las ciencias sociales.

La madurez del análisis científico de las causas sociales de enfermedad suele situarse en el período en el que se publicó la *Soziale Pathologie* (Patología social, 1911), de Alfred Grotjahn, quien en un trabajo programático publicado siete años antes había afirmado que sus disciplinas básicas eran la demografía y la estadística sanitaria, la antropología y la historia social, la economía y la sociología.

Grotjahn precisó el concepto de **enfermedad social** con varios criterios complementarios de la elevada frecuencia estadística, así como el planteamiento de la etiología social, en la que incluyó el estudio de las condiciones sociales que crean o favorecen predisposiciones patológicas, que son vehículos de factores patógenos o que influyen en el desarrollo de las enfermedades. Su tratado es de carácter sistemático y abarca todos los capítulos de la patología humana: enfermedades infecciosas, afecciones de los distintos aparatos y sistemas orgánicos, trastornos psiquiátricos, intoxicaciones, padecimientos encuadrados en las especialidades médico-quirúrgicas, etc.

Entre los numerosos seguidores de Grotjahn en Europa y América figuran algunos que insistieron especialmente en la patología social. El más destacado fue el británico John A. Ryle, que fue nombrado en 1943 director del Instituto de Medicina Social de la Universidad de Oxford, cuando llevaba treinta años dedicado a la medicina clínica y era uno de sus profesores más prestigiosos. Las razones que tuvo para aceptar este cargo reflejan muy expresivamente el significado de la **patología social**: «Algunos de mis amigos -afirmó en 1948- me reprochan que abandone el terreno clínico. Les contesto que, en realidad, no he hecho otra cosa que dar los pasos necesarios para ampliar mi campo de visión y aumentar mis oportunidades de investigación etiológica». Su conferencia *Social Pathology and the New Era in Medicine* (Patología social y la nueva era médica), pronunciada el año 1947 en la Academia de Medicina de Nueva York, se considera un hito en la introducción de la disciplina en los Estados Unidos.

La manipulación de los estudios sobre las causas ambientales y socioeconómicas de las enfermedades desde mediados del siglo XX no es una novedad. Ya hemos anotado su tradicional dependencia de los supuestos ideológicos acerca de la naturaleza y la sociedad, siempre controlados por el mercado y la política. Hasta los años ochenta sufrieron los condicionamientos enfrentados de los intereses del poder en los bloques capitalista y comunista, ambos negativos para el desarrollo de la investigación. En la actualidad, nadie pone en duda que las doctrinas “oficiales” del marxismo-leninismo llegaron a convertirse en una mera escolástica verbalista, pero conviene recordar que otro tanto sucedió con la sociología funcionalista norteamericana. A este respecto, resulta muy significativo el comentario de Henry E. Sigerist, el gran historia-

dor social de la medicina, tras asistir en 1937 a una conferencia de Talcott Parsons en el Instituto Histórico-Médico de Baltimore: "Ha hablado durante una hora en una complicada terminología ... y no ha dicho nada que no supiera ya un estudiante de primer curso. Me temo que no podemos esperar demasiado de estos sociólogos [funcionalistas]". La persecución nazi había obligado a Sigerist a abandonar la dirección del Instituto de Leipzig y a refugiarse en Baltimore. En 1947 tuvo que volver a exiliarse, esta a vez a causa de otra persecución fascista: la encabezada por el senador McCarthy .

A partir de los años ochenta, los enfoques economicistas propios del llamado neoliberalismo han marginado las causas sociales de enfermedad. Por supuesto, el "chauvinismo histórico" domina su escasa presencia en los medios de comunicación. En un artículo de un diario de gran difusión se ha llegado a decir: "Cuanta más pobreza, más enfermedad y también más muerte. Esto era algo conocido, pero no se había cuantificado. Un estudio publicado en la revista *Journal of Epidemiology and Community Health* cuantifica el número de muertes que se producen en España a causa de las desigualdades sociales".

Una de las estrategias de la marginación de los factores socioeconómicos es la manipulación del ambientalismo climático, amparándose en las proclamas de determinados grupos ecologistas, en los que se han refugiado muchos procedentes de la alta burguesía que antes alardeaban de izquierdismo. En los medios de comunicación de masas e incluso en publicaciones con pretensión de científicas, se repite continuamente que el "cambio climático" es la causa del grave retroceso de la situación sanitaria actual, tanto en los países subdesarrollados como en los más ricos. Según esta "doctrina", la contaminación por el monóxido de carbono procedente del tráfico automovilístico y aéreo, la industria y la producción de energía apenas afecta a los pulmones (en contraste con los terribles daños del humo del tabaco), pero produce un progresivo calentamiento del planeta mediante el "efecto invernadero". El incremento de la temperatura, que con tanta precisión afirman haber calculado los correspondientes "expertos", no sólo está fundiendo los hielos polares y elevando el nivel de los mares, sino difundiendo enfermedades como el paludismo o malaria, el cólera y la tuberculosis. Por ejemplo, el informe de 1999 del Fondo Mundial de la Naturaleza predice que, en el sur de España, "el año 2020 será habitual la presencia de mosquitos de la malaria" y "en el sureste, el alza de la temperatura creará el ambiente idóneo para la reproducción de los mosquitos que traen la malaria". En este contexto, resulta oportuno recordar que en la España de 1901, con dieciocho millones de habitantes, había medio millón de enfermos de paludismo, que se acumulaban, sin necesidad de "cambio climático", en tres focos (litoral atlántico meridional, litoral valenciano y cuencas del Guadalquivir, el alto Guadiana y el Segura), donde varias localidades tenían una

morbilidad superior al cincuenta por ciento de su población. El gran parasitólogo italiano Gustavo Pittaluga dirigió el equipo que empezó publicando *Investigaciones y estudios sobre el paludismo en España* (1903) y desarrolló después la intensa actividad en los tres focos citados que permitió, a pesar del retroceso consecutivo a la guerra civil, la erradicación de la enfermedad en 1963, ocho años después de la muerte de Pittaluga en el exilio.

La etiología “ecológica” manipulada significa desterrar al desván de los “políticamente incorrectos” a un ilustrado de mentalidad conservadora como Johann Peter Frank, por su máxima “la miseria de los pueblos, madre de las enfermedades”, y a liberales como Villermé y Virchow, por haber demostrado la desigualdad socioeconómica ante la enfermedad y la muerte.

La terapéutica

La terapéutica es el conjunto de conocimientos científicos y de técnicas acerca del tratamiento de las enfermedades. Tiene una estructura tan compleja como la de la patología. Sus ciencias básicas son, por una parte, las que estudian cualquier sustancia, energía y procedimiento con efectos curativos; por otra, las disciplinas anatómicas, fisiológicas y psicológicas que, asociadas a las anteriores, permiten explicar el modo de acción de dichos efectos curativos en el ser humano. De acuerdo con los supuestos básicos y los objetivos del tratamiento se plantean y articulan sus cuatro vertientes: la farmacología, la terapéutica física, la cirugía y la psicoterapia.

Los conceptos tradicional y moderno de tratamiento. Condicionamiento sociocultural de los objetivos de la terapéutica

Hay dos concepciones opuestas del **tratamiento**, que responden a supuestos básicos de carácter radicalmente distinto. El primero de ellos, procedente de la medicina clásica griega, lo atribuye a la «fuerza curativa de la naturaleza», de la que el médico debe ser un mero servidor. El pensamiento griego clásico consideraba la naturaleza como el principio dinámico universal de todos los cambios de la realidad en su conjunto y de cada ser en particular. De acuerdo con ello, el tratamiento quedaba limitado a favorecer la fuerza curativa de la naturaleza del enfermo mediante remedios procedentes de la naturaleza en general. Este supuesto, vigente durante dos milenios de medicina tradicional, ha pervivido hasta la actualidad, principalmente en las tendencias naturistas o ecologistas y en instituciones como la Iglesia Católica, que continúan manteniendo la idea clásica de naturaleza como motivo para valorar negativamente lo “artificial”.

El segundo supuesto básico es consecuente con las características epistemológicas y metodológicas de la medicina moderna, por lo que ha prescindido de la idea metafísica de la naturaleza como fuente de los cambios del organismo que conducen a la curación. No admite otro criterio que la explicación científica del modo de acción de los efectos curativos de cualquier sustan-

cia, energía y procedimiento, tanto naturales como artificiales, sin aceptar preferencias *a priori* entre unos y otros.

Los objetivos de la terapéutica están condicionados socioculturalmente por múltiples factores, entre los que destacan los conceptos relativos a la salud y la enfermedad humanas. Los conceptos fundamentales del somaticismo científico-natural reducen el objetivo del tratamiento a la desaparición de señales “objetivas” de enfermedad. Su manifestación habitual es “dar de alta” cuando la exploración del paciente deja de ofrecer signos anatomopatológicos, fisiopatológicos y etiológicos indicativos de que su dolencia está en actividad. Diversas ideologías políticas y económicas, a partir principalmente del mercantilismo y el utilitarismo, han situado en primer plano la incapacidad del enfermo para realizar las funciones propias de su posición social. La expresión “dar de baja”, utilizada sobre todo en la medicina laboral y militar, equivale al reconocimiento de dicha incapacidad. En consecuencia, el objetivo del tratamiento es superarla, consiguiendo que el paciente se reintegre a la posición social que ocupaba antes de su enfermedad y vuelva a ser útil desde el punto de vista político y económico.

El objetivo somaticista del tratamiento supone la ficción de “dar de alta” a muchos enfermos que no están en condiciones de reintegrarse a su posición social, ficción que las distintas vertientes de la rehabilitación intentan superar. No obstante, la rehabilitación puede quedar exclusivamente subordinada a los planteamientos del utilitarismo político y social, desconociendo que conducen a otro tipo de ficción: dar por concluido el período de “baja” aunque la enfermedad haya frustrado la biografía del paciente o continúe pesando gravemente en su vida personal.

Las tendencias integradoras de la medicina del siglo XX, anotadas en el capítulo sobre la patología, han formulado el objetivo del tratamiento, no sólo teniendo en cuenta los “hechos” relativos al cuerpo y los factores socioeconómicos, políticos y culturales, sino también las “vivencias” biográficas personales. Sin embargo, su aplicación efectiva se ha limitado hasta ahora a grupos privilegiados.

Los medicamentos: materia médica y farmacología experimental

La ciencia de los fármacos o medicamentos tiene dos estratos: la materia médica y la farmacología experimental. Se denomina **materia médica** al conjunto de productos naturales, sobre todo de origen vegetal y, en menor medida, animal y mineral, que proporcionan medicamentos y al estudio de su origen y caracteres (**farmacognosia**). Procede de la Grecia clásica y fue el único

existente hasta la constitución de la farmacología experimental, que se produjo durante el siglo XIX, aunque sus orígenes se iniciaron en el Renacimiento.

La utilización de productos naturales era coherente con el supuesto terapéutico básico de la “fuerza curativa de la naturaleza”. Su estudio consistía en la descripción botánica, zoológica y mineralógica, complementada con la interpretación de sus efectos curativos mediante la doctrina de las “cualidades opuestas” (caliente y frío, húmedo y seco). La *Materia médica*, de Dioscórides (siglo I), principal tratado clásico sobre el tema, fue traducida al árabe, al latín y más tarde a varias lenguas modernas, manteniendo su vigencia hasta el siglo XVII. A lo largo de más de un milenio apenas se modificaron sus planteamientos, aunque se amplió el número de remedios naturales conocidos. Dioscórides describió unas seiscientas plantas medicinales, un centenar escaso de productos animales y casi ciento cincuenta minerales, todos ellos originarios de territorios más o menos cercanos al Mediterráneo. Los médicos árabes incorporaron muchos productos curativos africanos y asiáticos desconocidos en la Antigüedad clásica, lo que explica que el tratado del malagueño Ibn al-Baytar (siglo XIII), uno de los más importantes del Islam, incluya cerca de millar y medio de remedios.

Los descubrimientos geográficos que portugueses y españoles realizaron desde finales del siglo XV condujeron a una extraordinaria ampliación de la materia médica europea. La contribución más importante sobre los remedios orientales fue la obra publicada por García da Horta en Goa (1563), capital del imperio asiático portugués, en la que ofreció estudios de primera mano sobre la canela de Ceilán, el alcanfor, el jengibre, el cáñamo indio, la raíz de *Rauwolfia serpentina* y otros productos vegetales de la zona. Parecida significación tuvo para América la *Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales* (1565-1574), del sevillano Nicolás Monardes, quien describió por vez primera de forma rigurosa más de cien productos naturales americanos, entre ellos, los bálsamos de Perú y Tolú, la cebadilla, las zarzaparrillas americanas, el tabaco y la coca. Ambos libros fueron traducidos a varios idiomas y reeditados numerosas veces. Por ejemplo, el de Monardes, además de cinco ediciones en castellano, tuvo trece en italiano, seis en francés, cinco en latín, cuatro en inglés y una en alemán. Como muestra de las innovaciones que introdujo en el tratamiento y del enfoque de la materia médica renacentista, pueden citarse unos párrafos de su capítulo sobre el bálsamo de Tolú: “Este licor o bálsamo es muy celebrado entre los indios por las grandes obras que con él hacen; y dellos lo han aprendido los españoles, los cuales, por ver las maravillosas cosas que hace, lo han traído como cosa de grande estima y como a tal lo mercan allá por grandes precios ... Cura las heridas recientes, consolidando las partes y juntádoles sin que hagan materia; y la mayor cosa es que no deja señal si bien

se saben juntar los labios y partes de las heridas; y así para las del rostro es excelentísimo, pues las cura sin hacer materia y sin dejar señal en ellas. Háse de quitar lo superfluo que hubiere en la herida, cualquiera que sea, y lavarla con vino y juntar bien los labios y partes della, y poner el bálsamo, perdido el frior, y luego un lienzo doblado encima mojado en el mismo bálsamo, y ligarlo de tal manera que no se despeguen los labios ... sirve asimismo este bálsamo para golpes y contusiones y para toda obra de cirugía que no hubiese notable inflamación ... En enfermedades que no son de cirugía aprovecha mucho; en asma, tomando unas gotas en vino blanco; quita el dolor de cabeza, siendo de causa fría, puesta una vendica mojada dello sobre el dolor ... algunos tísicos lo han usado". Casi en los mismos años de las primeras ediciones de las obras de Horta y Monardes, Francisco Hernández dirigió la primera expedición científica moderna, que recorrió el territorio mexicano desde 1571 a 1577, posibilitando la descripción de casi dos mil especies vegetales desconocidas en Europa, además de numerosos animales y minerales. Sus materiales influyeron decisivamente en la constitución de la botánica moderna y el enriquecimiento de la materia médica vegetal, a través de figuras de primer rango científico, como el inglés John Ray (1686-1704), el sueco Linné (1755) y el alemán Alexander von Humboldt (1808-1834).

Durante siglos XVII y XVIII continuaron incorporándose a la materia médica europea nuevos remedios naturales procedentes de América y otras partes del mundo, así como de la propia Europa. Los más importantes fueron la corteza de quina, primer medicamento eficaz para el paludismo, que introdujo el español Juan de la Vega (1641) tras conocer su empleo por los indios de la región de Quito, y la *Digitalis purpurea*, que venía utilizando la medicina popular y estudió por vez primera el británico William Withering (1785), iniciando la línea que lo convertiría en el principal fármaco para el tratamiento de las enfermedades cardíacas.

La primera ruptura abierta con los planteamientos farmacológicos tradicionales fue la encabezada en el Renacimiento por Paracelso. En estrecha conexión con sus doctrinas patológicas, afirmó que en la naturaleza hay «arcanos», es decir, principios curativos específicos de cada enfermedad, que los médicos debían aislar mediante las técnicas alquímicas. Ello condujo a la preparación de compuestos químicos minerales, que fueron los primeros medicamentos de carácter artificial. Desde la segunda mitad del siglo XVI hasta mediados del XVIII se mantuvo una dura polémica entre los médicos seguidores de la tradición, que se oponían a los medicamentos químicos, y los paracelsistas y iatroquímicos, que no solamente defendían su uso, sino que interpretaban desde puntos de vista quemiátricos la acción de los remedios naturales. Durante la segunda mitad del siglo XVIII, la escasez de remedios eficaces motivó

una renovada vigencia de la concepción naturista del tratamiento, que favoreció el llamado **nihilismo terapéutico**, que preconizaba prescindir de los fármacos desde una postura expectante ante la “fuerza curativa de la naturaleza” del enfermo.

Como hemos adelantado, la constitución de la farmacología experimental no se produjo hasta el siglo XIX, cuando lo permitió el desarrollo de la química y la investigación biológica de laboratorio. El primero paso fue descubrir y aislar los **principios químicos terapéuticamente activos** de los medicamentos naturales. Esta tarea la realizó una amplia serie de farmacéuticos y químicos encabezada por el alemán Friedrich W.A. Sertürner, quien aisló la morfina como “principal componente del opio”, el portugués Bernardino Gomes y los franceses Pierre J. Pelletier y Joseph B. Caventou. La novedad que supuso puede ejemplificarse en el opio, remedio natural utilizado durante milenios, que se demostró que contiene varios principios activos de efectos diferentes sobre el organismo: en 1803 se aisló la narceína (que básicamente induce al sueño); en 1805, la morfina (fundamentalmente un analgésico); en 1833, la codeína (que actúa principalmente calmando la tos); y en 1848, la papaverina (que, sobre todo, es un espasmolítico). Los primeros principios activos aislados fueron los alcaloides, concepto creado tras el hallazgo de la morfina por Sertürner (1805). El de los glucósidos se desarrolló a partir de la obtención de la digitalina por los franceses Augustin Homolle y Théodore Quevenne (1844).

La segunda fase consistió en explicar experimentalmente la absorción, distribución, metabolismo y excreción de los medicamentos (**farmacocinética**) y su mecanismo de acción en el organismo (**farmacodinamia**). Esta investigación, que fue iniciada por fisiólogos como François Magendie y Claude Bernard, se institucionalizó con la aparición de especialistas consagrados a la **farmacología experimental**. El fundador del primer instituto de la nueva disciplina fue el alemán Rudolf Buchheim, cuyo tratado de farmacología (1856) ofreció ya una exposición de los medicamentos ordenada por analogías químicas y farmacodinámicas. Su discípulo Oswald Schmiedeberg, autor a partir de 1869 de investigaciones modélicas sobre la muscarina, la nicotina, la cafeína, los digitálicos y los narcóticos, sentó las bases para conocer con rigurosidad la relación existente entre la composición química de un fármaco y su acción en el organismo, además de crear una escuela que influyó en el desarrollo de la farmacología experimental en todo el mundo.

La culminación lógica de los supuestos básicos modernos relativos a la terapéutica fue la **quimioterapia sintética**, es decir, la producción mediante técnicas de laboratorio de compuestos químicos no existentes de forma espontánea en la naturaleza y cuyas propiedades resultan ventajosas para el tratamiento de las enfermedades.

Bajo el influjo de la mentalidad fisiopatológica, la tendencia inicial de la quimioterapia fue la síntesis de medicamentos reguladores de las disfunciones. El primer fármaco de este tipo, el hidrato de cloral, había sido obtenido en 1832 por Justus von Liebig, principal fundador como sabemos de la química orgánica, pero hasta 1869 no se usó como hipnótico y anestésico. El ácido salicílico, sintetizado en 1874 y empleado para el tratamiento del reumatismo a partir del año siguiente, sirvió de prototipo a la quimioterapia fisiopatológica. Su fármaco de mayor difusión y pervivencia, el ácido acetilsalicílico o aspirina, comenzó a utilizarse en 1899, tras los estudios experimentales de Adolf von Baeyer, otra de las grandes figuras de la química orgánica del siglo XIX.

Avances en la farmacoterapia de las enfermedades bacterianas, hormonales y carenciales. Atraso del tratamiento de las virosis

Las expectativas de la “revolución bacteriológica” en el terreno de la farmacoterapia no comenzaron a hacerse plenamente realidad, como hemos adelantado, hasta casi cien años después del descubrimiento del bacilo del carbunco por Davaine (1855). La quimioterapia de orientación etiológica fue iniciada por Paul Ehrlich, en cuya obra coincidieron la influencia de Koch, con quien estuvo en relación desde sus años de estudiante, y un vivo interés por las nuevas sustancias sintéticas, en especial por los colorantes. Ya hemos dicho que los aplicó en primer término a la hematología, con resultados tan importantes como el descubrimiento de las células cebadas y la clasificación de los glóbulos blancos en linfocitos y leucocitos neutrófilos, basófilos y eosinófilos, y que realizó luego los trabajos inmunológicos que condujeron a su “teoría de las cadenas laterales”. Finalmente se dedicó a la quimioterapia, intentado obtener sustancias químicas de síntesis que destruyeran los gérmenes patógenos, fijándose de modo específico en ellos y que tuvieran la mínima toxicidad posible para el cuerpo humano: “Me interesé por este tema cuando trabajaba sobre colorantes vitales administrados por inyección. Resulta fácil comprobar macroscópica y microscópicamente la distribución de estas sustancias, que varían considerablemente de acuerdo con sus estructura química ... He clasificado los colorantes en neurotrópicos, lipotrópicos y politrópicos, según donde se acumulan en el organismo vivo ... Una sustancia sólo puede producir un efecto terapéutico si posee el tipo de afinidad adecuado. Para conseguir un efecto sobre el cerebro hay que utilizar una sustancia neurotrópica, mientras que para actuar sobre los parásitos es necesaria una parasitotrópica ... Para que se desarrolle con éxito la quimioterapia debemos buscar sustancias que posean una elevada afinidad y una gran potencia letal en relación con los parásitos, pero que tengan una baja toxicidad para el organismo, de forma que resulte posible

matar los parásitos sin dañar el cuerpo de modo importante. En otras palabras, deseamos aprender a apuntar en un sentido químico. La forma de conseguirlo es sintetizar por medios químicos tantos derivados como sea posible de las sustancias apropiadas". Aludió a los primeros intentos de Koch de una *therapia sterilisans* en los siguientes términos: "Es sabido que cuando R. Koch intentó curar con sublimado de mercurio animales infectados, encontró que las dosis más elevadas que era posible administrar carecían de todo efecto sobre los parásitos y mataban, en cambio, al animal". Al descubrirse en 1905 el agente causante de la sífilis venérea, Ehrlich dirigió sus investigaciones a la consecución de lo que metafóricamente llamó *magische Kugeln* (balas mágicas) contra el *Treponema pallidum*. Partió de un derivado del ácido arsenioso y fue modificando su composición con el fin de obtener sustancias cuyos efectos sobre el germen y el organismo humano comprobaba experimentalmente. El número de dichas sustancias refleja su perseverancia como investigador: en 1910 obtuvo la primera "apropiada" (nº 606), que denominó *salvarsán* (arsénico que salva), pero continuó trabajando dos años más, hasta mejorarla con el *neosalvarsan* (nº 914).

Un hito de gran relieve de la quimioterapia etiológica, en la misma línea de los colorantes, fue la introducción por el alemán Gerhard Domagk de las **sulfamidas**, primeros medicamentos eficaces de las enfermedades bacterianas. En 1932, Domagk descubrió el colorante azoico "prontosil rojo" y demostró su efectos terapéuticos, debidos a la sulfanilamida, en las infecciones estreptocócicas de animales de experimentación. La publicación de estos resultados (1935) motivó una intensa actividad investigadora en torno al tema que consiguió derivados sulfamídicos más activos y de menor toxicidad. Los trabajos del propio Domagk sobre las tiosemicarbazonas como inhibidores del desarrollo del *Mycobacterium* (1946) condujeron a las isoniacidas, que han figurado entre los principales tuberculostáticos hasta finales del siglo XX. Otro importante avance de la quimioterapia de la tuberculosis fue la introducción del ácido para-aminosalicílico (PAS) por el sueco Jörgen Lehmann (1946).

La trayectoria de los **antibióticos** es, en cierto modo, paralela a la de la quimioterapia. En 1877, Pasteur publicó, en colaboración con Jules F. Joubert, la memoria titulada *Charbon et septicémie* (Carbunco y septicemia), dando noticia del "antagonismo" en los cultivos entre el *Bacillus anthracis* y otras bacterias. Antes de terminar el siglo XIX, los alemanes Rudolf Emmerich y Oscar Löw prepararon la piocianasa, sustancia antibiótica hidrosoluble (1889), el italiano Bartolommeo Gosio obtuvo otra cristalizada del *Penicillium glaucum* (1896) y el francés Jean Paul Vuillemin había propuesto el término **antibiosis** (1889). Las propiedades antibióticas de algunos mohos fueron estudiadas por varios autores a comienzos del XX, pero esta decisiva línea de la farmacoterapia etiológica necesitó también varios decenios para ofrecer remedios eficaces. El

bacteriólogo escocés Alexander Fleming comenzó descubriendo la lisozima (1922), mucopéptido presente en las lágrimas, la saliva, la clara de huevo y otros humores animales, que ataca a especies de *Micrococcus* y de otros géneros de bacterias. Seis años después, la contaminación casual de un cultivo de estafilococos le condujo a observar que las colonias eran disueltas por el crecimiento del *Penicillium notatum*. Consciente de la importancia de este hallazgo, obtuvo la penicilina, dando a conocer su “acción antibacteriana” en 1929. “Pude seguir investigando por mí mismo –diría más tarde- hasta un punto en que me vi obligado a detenerme. Se necesitaba un procedimiento químico muy complejo para concentrar la penicilina y yo era solamente un bacteriólogo, no un químico. Si hubiera contado con un equipo de químicos con suficiente experiencia, habríamos podido usar la penicilina diez años antes”. Desde 1938, el equipo dirigido por el ucraniano Ernst Boris Chain y el australiano Howard W. Florey realizó en un laboratorio de Oxford la tarea de convertir la penicilina en un medicamento utilizable (1940). Sus métodos sirvieron de modelo para obtener, sólo en el decenio siguiente, otros once antibióticos, entre ellos, la estreptomycin por el grupo encabezado por Selman Abraham Waksman (1944) y el cloranfenicol por John Ehrlich y sus colaboradores (1947). Uno de los principales avances del tratamiento medicamentoso durante la segunda mitad del siglo XX ha sido el relativo a los antibióticos y a la quimioterapia antibacteriana.

Entre las innovaciones de la farmacología de orientación fisiopatológica destacan la utilización de hormonas como agentes terapéuticos y la de vitaminas para el tratamiento de enfermedades carenciales. Aunque la idea de “secreción interna” había sido planteada a finales de la Ilustración por Théophile Bordeu (1775) y Julien J. C. Legallois (1801), el iniciador del estudio experimental de las funciones endocrinas y sus alteraciones fue Charles-Eduard Brown-Séquard, hijo de padre norteamericano y de madre francesa, cuya inquieta personalidad le hizo llevar una agitada vida itinerante en París, Londres, Ginebra, varias ciudades de los Estados Unidos, Irlanda y su isla natal de San Mauricio. El año 1856 presentó a la Academia de Ciencias de París una memoria sobre la fisiología y la patología de las cápsulas suprarrenales, en la que expuso que su extirpación en animales ocasiona la muerte, demostrando que es indispensable la “acción a distancia” de los productos que segregan. El hecho de que al final de su vida llegara a inyectarse a sí mismo extractos testiculares, cuando investigaba su relación con el rejuvenecimiento (1889-91), ha motivado una injusta caricaturización de su obra. El término **hormona** fue creado en 1905 por el fisiólogo inglés Ernest Henry Starling. “Probablemente está justificado estudiar aparte –dijo en su manual de fisiología humana (1912)- un grupo de fenómenos en el cual la sustancia elaborada en una parte del organismo y transportada a otra actúa de manera por completo análoga a un agente excitante y tiene poco o ningún valor como origen de energía ... Estos mensajeros químicos se

denominan *hormonas*, del [griego] "hormao" (yo excito)... Hay una clase de órganos que tienen como única función la influencia que ejercen sobre el resto del cuerpo. Estos órganos son las llamadas glándulas sin conducto exterior o glándulas cerradas. Como ejemplos de ellas podemos citar las cápsulas suprarrenales, el tiroides y los paratiroides, el timo y la hipófisis". Las tempranas investigaciones de Brown-Séquard explican que la adrenalina, segregada por la médula suprarrenal, fuese la primera hormona aislada (1901), por el japonés Jokichi Takamine y el norteamericano Thomas B. Aldrich, de forma independiente, y también la primera sintetizada (1904), por el alemán Friedrich Stolz. Aunque el vienés Artur Biedl demostró que la corteza suprarrenal era también indispensable para la vida (1910), hasta los años treinta no se conocieron adecuadamente las hormonas de la corteza suprarrenal, comenzando por la dehidrocorticosterona, la corticosterona y la cortisona. Desde 1949, año en el que fue aplicada al tratamiento de la artritis reumatoide y la fiebre reumática por los norteamericanos Philip S. Hench y Edward C. Kendall, la cortisona pasó a ser una medicación de numerosas alteraciones patológicas, permitiendo además la agrupación de las enfermedades del colágeno. El aislamiento de la tiroxina por el mismo Kendall (1915) constituyó un hito de otro de los capítulos de la **opoterapia**, en ninguno de los cuales vamos a detenernos. Nos limitaremos a remitir a lo ya expuesto acerca de la insulina.

Las **enfermedades carenciales** son las resultantes de un suministro insuficiente de vitaminas, de minerales (hierro, calcio, fósforo, yodo, sodio, etc.) y de los llamados "aminoácidos esenciales", necesarios para la formación de las proteínas y que no son sintetizados por el cuerpo humano (fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina). Desde el Renacimiento se dedicaron numerosos estudios clínicos y patológicos al escorbuto, el raquitismo, la pelagra y el beri-beri, pero su relación con la deficiencia de vitaminas no comenzó a ser demostrada hasta la segunda década del siglo XX. En 1885, el médico de la armada japonesa Kanehiro Takaki comprobó que la frecuencia del beri-beri dependía del predominio del arroz descascarillado en la dieta de los marinos, observación que fue confirmada por el holandés Christiaan Eijkman al producir la polineuritis aviar o beri-beri experimental (1896). En 1912, el polaco Casimir Funk aisló de la cascarilla del arroz compuestos nitrogenados, con los que curó dicha polineuritis aviar y que llamó "aminas vitales", denominación de la que procede el término **vitamina**, que se ha mantenido a pesar de su impropiedad. La tiamina (vitamina B₁) fue aislada por los holandeses Barend C. P. Jansen y W. F. Donath en 1926. Los factores vitamínicos no eran entonces todavía bien conocidos desde el punto de vista químico, aunque se habían demostrado sus efectos fisiológicos mediante experimentación en animales, comparándolos con las enfermedades humanas producidas por su carencia. Las investigaciones posteriores consiguieron que a mediados

de siglo, estuviera aclarada con precisión la estructura química de más de treinta vitaminas. En esta tarea sobresalió el húngaro Albert Szent-György, que aisló la vitamina C (1928) y la B₆ (1934) y aclaró la composición de la PP (1937), posibilitando su aislamiento y síntesis.

Desde finales del siglo XX, la farmacología se basa en la biología molecular, lo mismo que otras muchas áreas médicas. El efecto de los fármacos de acción específica se explica por su unión a componentes macromoleculares de distintas zonas de la estructura celular, sobre todo enzimas, ácidos nucleicos y componentes de la membrana. En cambio, el de la mayoría de los fármacos de acción inespecífica se continúa atribuyendo a propiedades físicas o químicas más sencillas como, por ejemplo, la capacidad de absorber que tiene el carbón activado o la de neutralizar propia de los antiácidos.

En contraste con los avances que tan sumariamente hemos anotado, ni la publicidad ni el triunfalismo médico pueden ocultar el atraso del **tratamiento de las virosis**. El planteamiento consistente en impedir los fenómenos específicos de la replicación viral, ajenos al metabolismo celular, aunque ha conducido hasta finales del siglo XX a numerosos productos experimentales, solamente ha proporcionado un nucleósido de purina acíclico de eficacia limitada a ciertos tipos de herpes.

El prestigio de los progresos de la farmacología experimental motivó que, durante varias décadas, los profesionales de la medicina científica moderna abandonaran prácticamente los remedios naturales, que eran usados casi exclusivamente por los médicos naturistas, la medicina popular y los curanderos. Desde el último tercio del siglo XX se ha corregido algo esta desorientación, a causa principalmente de la nueva conciencia social ante los problemas de la naturaleza. Sin embargo, esa misma conciencia ha sido manipulada por el consumismo para incrementar desmesuradamente el empleo irresponsable de productos naturales desde especulaciones arbitrarias y fraudulentas.

Los “anómalos” puntos de partida de los nuevos psicofármacos

Los puntos de partida de los **psicofármacos** merecen una breve mención porque resultan “anómalos”, no solamente para el presentismo, sino, sobre todo, para el prejuicio etnocéntrico, una de las peores deformaciones de la imagen histórica del conocimiento científico. El etnocentrismo es definido por la Real Academia como “tendencia emocional que hace de la cultura propia el criterio exclusivo para interpretar los comportamientos de otros grupos, razas o sociedades”. El prejuicio etnocéntrico conduce a suponer que el único conocimiento válido es el de medicina moderna europea, aceptando a lo sumo como “ante-

cedente" el de la Antigüedad clásica griega, ignorando o minimizando las numerosas y decisivas influencias que ha recibido de otras culturas. El carácter irracional de esta perspectiva, consecuencia en buena parte de la ideología imperialista, se convierte en un auténtico ridículo cuando ignora las medicinas clásicas asiáticas, sin tener en cuenta hechos evidentes en otros campos del saber y sus aplicaciones técnicas. Por ejemplo, que de la India proceden los numerales hoy utilizados universalmente y la importancia de China como "cuna de los grandes descubrimientos de la humanidad", comenzando por el papel, la pólvora, la imprenta y la brújula.

El empleo terapéutico de la *Rauwolfia serpentina* en la medicina clásica india fue ya recogido, como hemos dicho, por García da Horta (1563). Sin embargo, a pesar de la amplia difusión europea que tuvo su obra, pasó inadvertido hasta mediados del siglo XX. Este retardo no es excepcional, como después veremos al considerar otros semejantes. El libro de Horta fue originalmente editado en portugués, en la India colonial del imperio luso. En 1931, los médicos hindúes Ganeth Sen y Katrick Chandra Bose publicaron, en la India colonial del imperio británico, un artículo en inglés sobre la aplicación de la *Rauwolfia* al tratamiento de las psicosis y la hipertensión. Dos años más tarde, Ram Nath Chopra y dos de sus colaboradores publicaron el titulado "The pharmacological action of an alkaloid obtained from *Rauwolfia serpentina* Benth.", exponiendo su comprobación experimental de los efectos sedantes e hipotensores de la reserpina. Los escasos médicos occidentales que tienen noticia de ambos trabajos suelen referirse apresuradamente a la "medicina local" o, como máximo, relegarlos a los "antecedentes históricos" de los autores europeos que los asimilaron veinte años después.

De otra forma, también es "anómalo" el punto de partida de la cloropromacina. En 1950, Hans Selye, bioquímico canadiense de origen húngaro, formuló el concepto de "síndrome general de adaptación", secuencia de reacciones fisiológicas inespecíficas del organismo a la tensión (*stress*) continuada. Aunque se hubiera podido utilizar sencillamente su traducción al castellano, precisamente entonces se difundió este vocablo inglés, que luego se ha convertido en un tópico vulgar manoseado, como ya hemos dicho. El concepto de Selye influyó en el gran cirujano francés Henri Laborit, que se había dedicado al estudio del choque quirúrgico tras su dramática experiencia en la Segunda Guerra Mundial. Para controlar las reacciones vegetativas que lo producen y mantienen, ideó la técnica de la **hibernación artificial**, utilizando la cloropromacina como "estabilizador vegetativo" y potenciador de la anestesia. La observación de sus efectos psíquicos condujo muy pronto a que Jean Delay y Pierre Deniker lo aplicaran al tratamiento de las enfermedades mentales (1952).

Más “ortodoxo” es el punto de partida de los ansiolíticos o tranquilizantes sin los efectos hipnóticos de los hidratos de cloral, los bromuros y los barbitúricos. La inició Frank Berger con los mepobramatos (1945) y culminó con el gran éxito económico del lanzamiento comercial por una poderosa empresa de la benzodiacepina (1960), sobre la que se había investigado un cuarto de siglo antes en la Universidad de Cracovia.

William Sargant y otros prestigiosos psiquiatras predijeron que los nuevos psicofármacos “convertirían la enfermedad mental en una cosa del pasado hacia 1990”, mientras los catecismos del marxismo oficial los condenaban por “alienantes y contrarrevolucionarios”. Recordar ambas posturas a comienzos del siglo XXI contribuye a no simplificar los factores que condicionan todas las innovaciones médicas.

La terapéutica física: fenómenos naturales y técnicas “artificiales”

Los remedios de carácter físico, es decir, la aplicación de fenómenos energéticos al tratamiento de las enfermedades, son estudiados por una serie de disciplinas, cuyo conjunto se denomina **terapéutica física**. De forma paralela a lo que acabamos de ver en la farmacología, puede distinguirse en ella un nivel de remedios naturales y otro de técnicas “artificiales”, aunque conviene adelantar que la investigación experimental ha identificado los principios curativos de los primeros y explicado científicamente sus efectos.

La utilización terapéutica del movimiento (**cinesiterapia o quinesiterapia**) tuvo amplio desarrollo en la medicina clásica y tradicional de origen griego, hasta el punto de que “movimiento y reposo” era uno de los seis capítulos del esquema medieval acerca de los factores básicos que debían controlarse para conservar la salud y tratar las enfermedades, junto a “aire y ambiente”, “comida y bebida”, “sueño y vigilia”, “secreciones y excreciones” y “movimientos del ánimo”. La primera monografía impresa sobre el tema que sistematizó esta tradición fue el *Libro del ejercicio y sus provechos* (1553), del español Cristóbal Méndez. Le siguieron otras planteadas al principio de acuerdo con las doctrinas clásicas y, más tarde, conforme a las vigentes en los primeros siglos modernos. Un cambio cualitativo de importancia fue la aparición durante la primera mitad del siglo XIX de las escuelas sueca y francesa de gimnasia, encabezadas respectivamente por Pehr H. Link (1840) y Francisco Amorós Ondeano, español exiliado en París, el título de cuyo *Manuel d'éducation physique, gymnastique et morale* (Manual de educación física, gimnástica y moral, 1838), refleja los objetivos comunes de ambas. La incorporación de sus aportaciones a la terapéutica fue iniciada por el español Sebastián Busqué Torró en su *Gimnástica higiéni-*

ca, médica y ortopédica (1865), obra internacionalmente considerada como el punto de partida del concepto actual de **rehabilitación**. Sin embargo, la constitución de la rehabilitación como especialidad no se produjo hasta mediados del siglo XX, tras la Segunda Guerra Mundial, como un área interdisciplinar destinada originalmente a la recuperación de paralíticos, amputados, etc. víctimas de la contienda y después a la de discapacitados de todos los tipos.

También proceden de la medicina clásica y tradicional el uso terapéutico del agua como vehículo de efectos mecánicos y térmicos (**hidroterapia**), del agua del mar (**talasoterapia**), de las aguas mineromedicinales en su medio (**crenoterapia, balneoterapia o hidrología médica**), de la luz solar (**helioterapia**) y del clima (**climatoterapia**). Todos ellos estaban estrechamente asociados, principalmente sobre la base de la “fuerza curativa de la naturaleza” y la tradición médica ambientalista de origen hipocrático. El naturismo terapéutico de la segunda mitad del siglo XVIII volvió a situarlos en primer plano, lo que explica que en España, por ejemplo, el cuerpo de médicos directores de establecimientos balnearios se creara en una fecha tan temprana como 1816. El estudio de las aguas mineromedicinales desde puntos de vista modernos había comenzado a finales del siglo XVII, en obras como *Espejo cristalino de las aguas minerales de España* (1697), de Alfonso Limón Montero, y se consolidó con un amplio fundamento científico durante el siglo XIX, que se manifiesta en el gran tratado *Die Hydrotherapie* (La hidroterapia, 1877), del austríaco Wilhelm Winternitz. De forma parecida a lo que antes hemos anotado sobre el abandono de los medicamentos naturales por parte de los profesionales de la medicina científica, la espectacularidad de los avances técnicos motivó que, durante varias décadas del siglo XX, los balnearios de aguas mineromedicinales quedaran completamente marginados. También en este caso, las circunstancias de los tres últimos decenios han contribuido a superar dicha marginación, situando los aspectos específicos de la hidroterapia en el contexto general de la climatoterapia actual, que tiene en cuenta desde hechos ambientales físicos como la radiación solar, la presión atmosférica, la humedad, la temperatura, etc., hasta los factores sociales y psíquicos. Aunque puedan considerarse desde perspectivas naturistas y ecologistas, no hay que olvidar que, como hemos adelantado, la investigación experimental ha identificado los principios terapéuticamente activos de los agentes físicos naturales y explicado sus modos de acción. Un ejemplo significativo es la obra del danés Niels R. Finsen (1896) acerca de la luz solar y los rayos ultravioleta. Su lámpara significó un gran avance en relación con el raquitismo en las zonas con escasa radiación solar, aunque la publicidad consumista la haya convertido después en un instrumento al servicio de modas peligrosas para la salud.

Las técnicas “artificiales” de la terapéutica física las inició el alemán Johann G. Krüger (1744) con el uso de la electricidad estática, tras la invención de la

botella de Leyden y las máquinas electrostáticas. Las obras de los italianos Luigi Galvani y Alessandro Volta en los años de transición del siglo XVIII al XIX, no solamente significaron un decisivo avance para la electrofisiología, sino también la aplicación de la corriente continua o galvánica a la terapéutica. Sin embargo, la constitución de la **electroterapia** moderna solamente fue posible con el desarrollo de los conocimientos y las técnicas relativas a la electricidad, gracias al británico Michael Faraday y otros físicos de la primera mitad del XIX. Su principal protagonista fue el francés Guillaume B. A. Duchenne de Boulogne, cuyo libro *De l'électrisation localisée et de son application à la physiologie, la pathologie et à la thérapeutique* (Sobre la electrización localizada y su aplicación a la fisiología, la patología y la terapéutica, 1855-1866) está sobre todo basado en la corriente alterna. Entre las aportaciones posteriores destacan la aplicación de las corrientes de alta frecuencia del francés Jacques A. D'Arsonval (1892), que permiten producir calor en el seno de los tejidos sin excitar la contracción muscular, base de la diatermia del alemán Karl F. Nagelschmidt (1909), así como la diatermia de onda corta del también alemán Erwin Schliephake (1930).

Los ultrasonidos, cuya aplicación al diagnóstico por la imagen no se desarrolló, como hemos dicho, hasta los años sesenta, fueron ya utilizados en 1939 por R. Pohlmann, otro médico alemán, para el tratamiento de las neuralgias.

Mayor importancia ha adquirido el empleo terapéutico de las radiaciones. El de los rayos X comenzó meses después de su descubrimiento por Roentgen en 1895, aunque sin conocer el mecanismo de su acción sobre las células (**radiobiología**), tema sobre el que realizaron, como ya hemos dicho, una contribución de gran importancia los franceses Jean Bergonié y Louis M. F. Tribondeau (1906), demostrando que la sensibilidad de las células a la radiación es directamente proporcional a su capacidad reproductiva e inversamente a su grado de diferenciación. También el descubrimiento del **radium** por Pierre Curie y Marie Sklodowska Curie (1898) fue seguido inmediatamente por su empleo para el tratamiento de los tumores. De la trayectoria posterior anotaremos solamente, como ejemplo destacado, la introducción de los isótopos radioactivos, tanto para el diagnóstico como en terapéutica, por el norteamericano John H. Lawrence (1939-1940), quien utilizó fósforo radiactivo para el tratamiento de la leucemia.

La cirugía actual, culminación de la "revolución quirúrgica"

La cirugía, cuyo significado original es "trabajo manual" (de *khéir*, mano + *érgon*, trabajo) consiste en el tratamiento de las enfermedades mediante operaciones o intervenciones, es decir, actos curativos efectuados en el organismo

vivo para extirpar, amputar, implantar, corregir, coser, etc. con las manos y la ayuda de instrumentos adecuados.

El fundamento inmediato de las operaciones es la anatomía, en la que los cirujanos se basaron de modo limitado e impreciso hasta el siglo XVIII. El cambio fue entonces posible porque se reorganizó el saber morfológico de acuerdo con las necesidades de la cirugía, creando la **anatomía topográfica** que no está ordenada por aparatos y sistemas, sino por regiones. Suele llamarse **anatomía quirúrgica** porque permite reglamentar cada paso de una operación determinada, relacionándolo de modo preciso con las formaciones anatómicas que aparecen en la región correspondiente, desde el plano superficial hasta el más profundo. Por ejemplo, el tratamiento quirúrgico de las hernias inguinales se convirtió en una serie de operaciones estrictamente regladas, gracias al detenido estudio de la región inguinocrural por parte de una serie de cirujanos-anatomistas que culminó, a finales del siglo, en varias monografías, la más importante de las cuales fue *Nuevo método de operar la hernia crural* (1793), del español Antoni de Gimbernat, varias veces reeditada en diversos idiomas.

Al mismo tiempo, comenzaron a sentarse las bases de la patología y la clínica quirúrgicas, utilizando el concepto de especie morbosa o entidad nosológica. La traumatología y las enfermedades óseas son las áreas en las que resulta más patente este proceso: los tratados de los franceses Jean Louis Petit (1705 y 1723) y Antoine Louis (1768) significaron un gran avance en la caracterización clínica de las fracturas, tarea a la que después contribuyeron otros autores como el inglés Percivall Pott; Petit describió la osteomalacia y Pott la tuberculosis ósea; el escocés Benjamín Bell diferenció con claridad la conmoción, la comprensión y la inflamación como estados consecutivos a los traumatismos craneales, etc. En el tercio final de la centuria, John Hunter, otro cirujano escocés, inició una línea todavía más ambiciosa: la fundamentación de la **patología quirúrgica** en la investigación biológica y experimental. Hunter consideraba insuficientes la anatomía topográfica y la observación clínica como únicas bases y afirmaba que la cirugía debía recurrir a los estudios morfológicos comparados y a la investigación experimental de laboratorio. Frente al escepticismo de sus colegas, consiguió con ellos hallazgos de repercusión práctica tan inmediata como la explicación hemodinámica de la dilatación de los aneurismas y el descubrimiento de la circulación colateral tras la ligadura de una arteria. También tuvieron importantes consecuencias prácticas sus indagaciones acerca de la inflamación y la cicatrización, que expuso en su principal obra titulada *A Treatise of the Blood, Inflammation and Gunshot Wounds* (Tratado sobre la sangre, la inflamación y las heridas por arma de fuego, 1794).

Durante la primera mitad del siglo XIX, la mentalidad anatomoclínica estimuló de forma decisiva el desarrollo de la patología y la clínica quirúrgicas.

Guillaume Dupuytren, gran figura de la escuela de París, aplicó con rigor en este terreno el programa de Bichat de asociar sistemáticamente la práctica clínica y las lesiones observadas en la sala de autopsias mediante los signos anatomopatológicos. Resulta muy significativo que legara parte de la fortuna que había reunido con su extraordinario éxito profesional para la creación de una cátedra de anatomía patológica y un museo de la nueva disciplina básica.

Al progreso del diagnóstico se unió el de la técnica quirúrgica en la línea iniciada el siglo anterior. Sin embargo, los resultados prácticos distaban mucho de ser satisfactorios. Las tasas de mortalidad postoperatoria se elevaron de forma aparentemente paradójica, porque los cirujanos del período anatomoclínico, como los de todas las épocas, tenían que enfrentarse con las tres barreras que superó más tarde la llamada "revolución quirúrgica": el dolor, la hemorragia y la infección.

La primera de estas barreras fue superada, a mediados del siglo XIX, con la invención de la **anestesia quirúrgica**. Comenzaron utilizándose como anestésicos generales por inhalación sustancias volátiles como el éter etílico, el cloroformo y el óxido nitroso, que a dosis adecuadas producen un estado de inconsciencia reversible acompañado de relajación muscular. Los químicos señalaron los efectos de estas sustancias, algunas de las cuales, sobre todo el éter y el óxido nitroso o gas hilarante, alcanzaron popularidad en manos de charlatanes y en irresponsables fiestas juveniles. Entre los numerosos autores que iniciaron su utilización como anestésicos destaca el dentista norteamericano William T. G. Morton, que en 1844 comenzó a usar éter en su práctica odontológica y, el 16 de octubre de 1846, anestesió con la misma sustancia a un enfermo al que le fue extirpado un tumor del cuello en el Hospital General de Boston. La nueva técnica alcanzó una rápida difusión, que resulta sorprendente si se tiene en cuenta la enorme diferencia que separan los medios actuales de comunicación y los existentes entonces. En Europa, la primera intervención quirúrgica bajo anestesia general fue realizada por Robert Liston en Londres el 21 de diciembre del mismo año. Durante los días siguientes, la noticia llegó, a través de la correspondencia, a Francia y España, países cuyas revistas médicas habían ya recogido las contribuciones de Morton y las de sus antecesores. El 12 de enero, François Magendie presentó en la Academia de Medicina de París cinco casos operados bajo anestesia etérea y, el 28 del mismo mes, Diego de Argumosa publicó en Madrid una nota acerca de sus tres primeras aplicaciones de la anestesia etérea que doce días más tarde fue seguida de una exposición más amplia de otros cuatro casos. Otro de los primeros en utilizarla fue James Y. Simpson, catedrático de obstetricia en Edimburgo, quien introdujo, además, el cloroformo como anestésico general en noviembre de 1847. De nuevo se produjo una difusión sorprendentemente rápida. Por ejemplo, una revis-

ta médica española publicó a comienzos de diciembre una amplia noticia que comenzaba diciendo: "Apenas se había posesionado el éter de la preciosa propiedad de embotar la sensibilidad en términos de permitir la ejecución de las más dolorosas operaciones quirúrgicas sin apariencia de dolor, cuando intenta destronarle otro nuevo agente ... El Sr. Simpson ha ensayado la acción del cloroformo en más de cincuenta casos, contándose entre ellos avulsiones de dientes, aberturas de abscesos, partos y operaciones quirúrgicas más o menos graves". El 2 de enero siguiente apareció un artículo de Antonio Casares Rodríguez, catedrático de química de la Universidad de Santiago, en el que expuso que, tras conocer la aportación de Simpson, había preparado el cloroformo en el laboratorio de su Universidad, ensayando varias técnicas, entre ellas, una original; experimentó su acción en animales e incluso en sí mismo antes de que el catedrático de cirugía José González Olivares practicase bajo anestesia general clorofórmica una extirpación de cáncer de mama y una amputación.

El protóxido de nitrógeno se incorporó a la anestesia general por inhalación después de que los hermanos Johnston consiguieran comprimirlo en cilindros de acero (1871). Los procedimientos de administración más importantes fueron los del británico Joseph T. Clover y el francés Paul Bert. El primero ideó un aparato para comenzar la anestesia con protóxido de nitrógeno y continuarla con éter (1876). Como aplicación del resultado de sus investigaciones experimentales, Bert diseñó una compleja instalación técnica para anestesiarse con el protóxido de nitrógeno mezclado con oxígeno a hiperpresión. Por otra parte, sobre la base de una amplísima experiencia, se pusieron en duda las ventajas del cloroformo frente al éter, que habían parecido indiscutibles durante un cuarto de siglo. El alemán Friedrich Trendelenburg inició la **anestesia endotraqueal** a través de una traqueostomía, la **endovenosa** comenzó con la técnica del francés Pierre Cyprien Oré, consistente en inyectar hidrato de cloral (1874), y la local, con el uso de la cocaína.

La **anestesia local** suele atribuirse a Freud, debido sobre todo a la celebridad del fundador del psicoanálisis, desconociendo que la hicieron posible las investigaciones del sudamericano Tomás Moreno y Maíz (1868) y del ruso Vasili Konstantinovich Anrep (1880), aunque la contribución definitiva, en la que participó indirectamente Freud, fue la que el checo Carl Koller expuso en *Vorläufige Mitteilung über locale Anästhesirung am Auge* (Nota previa sobre la anestesia local en el ojo, 1884). La **raquiánestesia**, preparada por los trabajos experimentales del norteamericano J. Leonard Corning (1885), fue convertida en técnica práctica por el alemán August K. G. Bier (1898). Entre las innovaciones de la primera mitad del siglo XX, citaremos como ejemplos dos aportaciones españolas: la **anestesia por vía arterial**, introducida por José Goyanes Capdevila (1912) y la **peridural**, que dio a conocer Fidel Pagés Miravé en un

artículo de 1921: "En el mes de noviembre del año pasado, al practicar una raquianestesia, tuve la idea de detener la cánula en pleno conducto raquídeo, antes de atravesar la duramadre, y me propuse bloquear las raíces fuera del espacio meníngeo y antes de atravesar los agujeros de conjunción". La **medicación preanestésica**, aplicada por vez primera por los franceses Léon Labbé y E. Guyon (1872), ha tenido un desarrollo especialmente importante.

La hemorragia operatoria pudo ser vencida gracias a la invención, a lo largo del siglo XIX, de una heterogénea serie de técnicas de **hemostasia**: pinzamiento o presión sobre los vasos sanguíneos que irrigan la zona operatoria, ligadura o sutura de los mismos, aplicación de sustancias que favorecen la formación del coágulo sanguíneo, etc. La transfusión sanguínea, sin duda el arma más eficaz contra la hemorragia quirúrgica, se había intentado a partir del siglo XVII, pero sólo fue posible técnicamente tras el descubrimiento por el austriaco Karl Landsteiner, a partir de 1901, de los llamados **grupos sanguíneos**: la sangre de un organismo humano contiene isoaglutininas capaces de aglutinar los hematíes de otros. A su descripción del principal sistema ABO, dependiente de las estructuras antigénicas A y B, se han sumado las de otros veinte.

La infección subsiguiente a las intervenciones quirúrgicas impidió el abordaje operatorio del abdomen, el tórax, la cavidad craneal y las demás cavidades somáticas hasta la introducción de la antisepsia primero y de la asepsia más tarde. Pueden citarse muchos precursores, algunos lejanos como el francés Ambroise Paré, el español Bartolomé Hidalgo de Agüero y los demás defensores de la «cirugía limpia» en el siglo XVI; otros, más cercanos, como el húngaro Ignaz Philipp Semmelweis, quien en 1846 consiguió bajar drásticamente la mortalidad por fiebre puerperal de las parturientas, haciendo que el personal que las asistía se lavara antes las manos con una solución de cloruro cálcico. Sin embargo, la infección quirúrgica no fue vencida hasta que se dispuso de una explicación científica acerca de la misma. Por ello, la doctrina microbiana de Pasteur fue el fundamento inmediato de la obra del cirujano británico Joseph Lister, iniciador de la era de la **antisepsia**. Tras usar otras sustancias, Lister recurrió al ácido fénico, pulverizándolo en la sala de operaciones y aplicando curas de pomada fenicada, con el fin de destruir los microorganismos que infectaban el campo operatorio. Con ello consiguió reducir la mortalidad operatoria de casi el cincuenta por ciento a sólo un seis por ciento. Expuso la técnica, sus fundamentos y sus resultados en la monografía titulada *On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery* (Sobre el principio antiséptico en la práctica de la cirugía, 1867): "Impedir que apareciera la supuración, con todos los riesgos inherentes, era una meta realmente deseable. Hasta hace poco, sin embargo, era aparentemente inalcanzable, pues parecía imposible intentar excluir el oxígeno, considerado por todos como el agente que producía la putre-

facción. Pero cuando las investigaciones de Pasteur han demostrado que la propiedad séptica de la atmósfera no depende del oxígeno o de cualquier otro componente gaseoso, sino de diminutos organismos suspendidos en ella, que deben su energía a su vitalidad, se me ocurrió que ... el primer objetivo del tratamiento ha de ser la destrucción de todos los gérmenes sépticos que hayan podido penetrar en la herida". Entre los más tempranos seguidores del «listerismo» figuraron los cirujanos alemanes, entre ellos, Ernest von Bergmann (1836-1907), principal creador más tarde de la **asepsia** quirúrgica. A diferencia de la antisepsia, la asepsia se basa en un planteamiento preventivo, no intentando destruir los gérmenes durante el acto quirúrgico, sino evitar su aparición en el mismo, operando en un ambiente estéril. En 1886, Bergmann utilizó por vez primera la esterilización por el vapor de los guantes y las ropas del cirujano y sus ayudantes y de todos los instrumentos. El acto quirúrgico no tardó en adquirir el aspecto que le caracteriza desde entonces.

Vencidos el dolor, la hemorragia y la infección, pudo hacerse realidad la cirugía abdominal, la torácica, la neurocirugía y todas las demás vertientes del panorama quirúrgico actual. De acuerdo con la mentalidad anatomoclínica, el objetivo fundamental de la cirugía consistía en extirpar lesiones anatómicas. Más tarde, bajo el influjo de la fisiopatológica, sus metas se hicieron más ambiciosas, ya que aspiró a corregir disfunciones y a devolver al cuerpo humano su integridad original. El punto de partida de esta moderna **cirugía restauradora y funcional** puede personificarse en la obra del suizo Theodor Kocher, en especial por sus investigaciones experimentales y quirúrgicas acerca del bocio desde 1878 hasta 1883, que sirvieron de base para la constitución de la cirugía de la glándula tiroides y, en general, del sistema endocrino.

La cirugía del siglo XX ha consistido en un extraordinario desarrollo de la "revolución quirúrgica". Un ejemplo representativo es el tratamiento quirúrgico de las enfermedades del corazón. Entre las aportaciones que lo posibilitaron destacan el cateterismo cardíaco y las operaciones a corazón abierto. El primero fue iniciado por el alemán Werner Forsmann (1929), introduciendo una sonda en la vena mediana y haciéndola llegar al corazón, y su posterior conversión en procedimiento habitual ofrece la precisión diagnóstica necesaria para establecer la indicación quirúrgica. Las segundas han superado las graves dificultades que significaba operar con el corazón lleno de sangre y en continuo movimiento. Para detener la circulación sin causar lesiones irreversibles, a partir del norteamericano William McQuiston (1948), se recurrió a la hipotermia, que por debajo de quince grados permite detenciones de media a una hora. Más directa era la sustitución temporal del funcionamiento del corazón y los pulmones por la circulación extracorpórea mediante una bomba y un oxigenador, que consiguió por vez primera el norteamericano John H. Gibbon

(1952). Con estos medios, las alteraciones de las válvulas cardíacas se corrigieron, por ejemplo, mediante incisiones y reparaciones (valvotomías y valvuloplastias) y con su sustitución por válvulas artificiales.

Aunque el presentismo y la publicidad presenten la **cirugía endoscópica** como una novedad de finales del siglo XX, ya hemos visto que es un desarrollo de la iniciada por Antonin Jean Desormeaux en el aparato urinario (1865), Viktor von Bruns en la laringe (1865) y Hans Christian Jacobaeus en la pleura (1916). Por el contrario, a pesar de numerosos intentos anteriores, los **transplantes** constituyen una novedad cualitativa, no sólo desde el punto de vista técnico, sino por sus fundamentos inmunológicos y genéticos. A comienzos del siglo, el francés Alexis Carrel (1905-1910) realizó trabajos experimentales sobre transplantes cardiovasculares y renales. El alemán Georg Schöne formuló en 1912 las reglas de su rechazo y aceptación, acuñando el término “inmunidad de los transplantes”, que tres décadas después precisó el británico Peter B. Medawar. Los fundamentos genéticos fueron principalmente planteados por el norteamericano George D. Snell (1958), con su concepto de “genes de histocompatibilidad”. En enfermos, vienen realizándose transplantes de riñón desde los años cincuenta, de hígado y corazón desde los sesenta y de pulmón desde los ochenta.

Por último, como ejemplo de innovación técnica, anotaremos el **láser** (siglas de “amplificación de luz por emisión estimulada de radiaciones”). El concepto de emisión estimulada de radiaciones fue formulado por Einstein en 1917, aunque hasta 1960 no se construyó el primer láser. Son dispositivos que transforman la luz en un haz monocromático, en la misma fase y casi no divergente, que calientan intensamente el agua de las células y las destruyen. Constan de un medio activo (sólido, líquido o gaseoso), de una fuente de energía (térmica, eléctrica o de otro tipo) capaz de estimularlo y de un tubo limitado por dos espejos, uno totalmente reflectante y otro parcialmente, por donde se emite la luz láser. Los más utilizados en cirugía son el de dióxido de carbono, para incisión, excisión y vaporización de los tejidos, y el de itrio-aluminio-granate (YAG) para coagulación y ablación.

La psicoterapia: tendencias divergentes e inadecuadas relaciones profesionales

Hasta la explicación científica de la psicogenia a finales del siglo XIX y comienzos del XX, no hubo una psicoterapia propiamente dicha, sino una serie de “tratamientos psíquicos” que correspondían a actividades tan heterogéneas como el recurso a las creencias mágico-religiosas y los intentos de los médicos para ganarse la confianza de los enfermos, consolarlos y mantener elevado su

ánimo, basándose a veces en doctrinas éticas o en teorías psicológicas de carácter filosófico.

Ya sabemos que Hippolite-Marie Bernheim se había interesado a través de Ambroise A. Liébeault por el hipnotismo, término acuñado por el británico James Braid para designar los mecanismos neurofisiológicos de sugestión inconsciente con los que, a partir de 1843, había explicado los fenómenos que Franz Anton Mesmer y sus seguidores atribuían a un supuesto “magnetismo animal”. Tras desmontar el concepto de histeria de Charcot, Bernheim desarrolló los trabajos sobre el hipnotismo de Liébeault, llegando a formulación rigurosa de la **psicoterapia sugestiva**, que expuso inicialmente en su libro *De la suggestion et ses applications a la thérapeutique* (Sobre la sugestión y sus aplicaciones a la terapéutica, 1886). La obra fue traducida al alemán por Freud, quien pensaba que la principal aportación de Bernheim consistía en «haber librado de su carácter extraño a las manifestaciones del hipnotismo, vinculándolas a los fenómenos ya familiares de la vida psíquica normal y del sueño”.

El **psicoanálisis** de Freud fue, y sigue siendo, la principal corriente de la **psicoterapia profunda**, es decir, de la basada en los procesos psíquicos inconscientes. Las distintas escuelas psicoanalíticas y la gran influencia que han tenido dentro y fuera de la medicina académica no son, sin embargo, las únicas tendencias de la psicoterapia contemporánea. De las muchas existentes hay que anotar, al menos, las basadas en la teoría de los reflejos condicionados de Pavlov y en la psicología conductista del norteamericano John B. Watson, así como las diversas formas de **psicoterapia racional**. Estas últimas rechazan el manejo de los fenómenos inconscientes y propugnan «dirigirse lealmente a la razón del paciente», según expresión del suizo Paul Dubois, una de sus principales figuras a comienzos del siglo XX.

La tradición conductista de Watson y la hegemonía del neosomaticismo han dificultado la asimilación del psicoanálisis en los ambientes médicos académicos de los Estados Unidos. Introducido, como sabemos, por psicoanalistas europeos que habían huido de la persecución nazi, ha conseguido, por el contrario, una fuerte implantación en un amplio sector de la clase económicamente privilegiada. En consecuencia, ha tendido a convertirse en una psicoterapia extraacadémica, equiparable en cierto modo a otras muchas existentes en la sociedad norteamericana. Freud ya había dicho que “se enajena la simpatía de todos los partidarios del cientificismo y atrae sobre sí la sospecha de no ser sino una fantástica ciencia esotérica que quisiera construir en las tinieblas y pescar en las aguas turbias”.

La plena consolidación de la psicoterapia no solamente está obstaculizada por el estancamiento de los estudios sobre las causas psíquicas de enfermedad,

sino también por una deficiente cooperación de médicos y psicólogos. Muchos médicos no han superado los supuestos tradicionales y tienden a confundir la psicoterapia con los intentos de ganarse la confianza de los enfermos, consolarlos y mantener elevado su ánimo, sin tener conciencia de la necesidad de una vertiente del tratamiento con bases científicas y recursos técnicos equiparables a las somáticas. Entre los cultivadores de la "psicología clínica" y la "psicología de la salud" no es frecuente una concepción precisa y rigurosa de sus funciones, ni la convicción de que hay que integrarlas en un complejo equipo asistencial. El gremialismo y la competencia económica dificultan todavía más una relación adecuada entre ambas profesiones.

La colectivización de la asistencia, gran retroceso de la medicina actual

La relación médico-enfermo

La **relación médico-enfermo** es, ante todo, un encuentro entre dos culturas diferentes. El médico participa en ella utilizando la terminología, los valores, los supuestos básicos y los conceptos de la medicina científica moderna acerca del cuerpo humano, la salud y la enfermedad. El paciente, por el contrario, se atiene a los vigentes en los grupos sociales ajenos a la profesión médica, que en conjunto constituyen la medicina popular o folkmedicina, cuyas formas actuales dependen tanto o más de la publicidad consumista que de la tradición cultural. Esta diferencia plantea problemas de incomunicación entre ambos que pueden impedir que la asistencia médica se desarrolle con eficacia y dignidad. Para superarlos no basta tener buena voluntad, sino que resultan indispensables la educación sanitaria de los ciudadanos y que los médicos conozcan seriamente las medicinas populares de la sociedad en la que ejercen.

Por otra parte, la situación de los dos grupos es diametralmente distinta. Los médicos están realizando una de sus funciones profesionales, es decir, un acto cotidiano que el hábito puede convertir en rutinario. En cambio, los pacientes se encuentran en la situación de indefensión que produce la enfermedad y el temor a la frustración biográfica y a la muerte. En consecuencia, no resulta admisible plantear su relación suponiendo una situación de igualdad, ni pretender someterla a las leyes del mercado.

Laín Entralgo ha puesto de relieve la serie heterogénea de intenciones conscientes e inconscientes del médico y del enfermo. Junto al propósito de conseguir la curación, el alivio o el consuelo del enfermo, el médico puede desear utilizarlo como objeto de lucro y de prestigio o como instrumento para la enseñanza y la investigación. Las intenciones del enfermo consisten generalmente en recobrar o confirmar el estado de salud y conocer su enfermedad, aunque en algunos casos son refugiarse en ella o engañar al médico y a la sociedad mediante la simulación.

La **consideración social del enfermo** influye decisivamente en su relación con el médico. Las valoraciones negativas son de varios tipos. Hay pueblos primitivos que expulsan a los enfermos, abandonándolos en las condiciones más hostiles. Muchas religiones los consideran pecadores que sufren el castigo divino que merecen. Pueden también ser rechazados por su deformidad, opuesta al patrón social de armonía y belleza del cuerpo, como sucedía en la Grecia clásica, donde se eliminaban los desfigurados y tullidos. Estas valoraciones negativas las mantienen parcialmente las sociedades desarrolladas actuales, en las que se margina a los minusválidos y los pacientes crónicos irreversibles, se asocian las afecciones venéreas y las drogodependencias con el pecado y se desprecia la fealdad y las desfiguraciones producidas por las enfermedades.

Junto a ellas hay otras nuevas, entre las que destacan las procedentes del darwinismo social y el economicismo. El darwinismo social fue formulado originalmente por el filósofo británico Herbert Spencer en una serie de obras sobre los "principios", desde *First Principles* (1862) hasta *Principles of Sociology* (1876-96) y *Principles of Morality* (1879-93), en las que, marginando muchas de las aportaciones de Darwin, utilizó su concepto de "lucha por la existencia" para justificar la "supervivencia de los fuertes", como noción central de un biologismo especulativo sobre la sociedad y la historia. Sus ideas se asociaron con frecuencia a las supuestas "leyes" de la "herencia ancestral" y la "herencia del genio" propuestas por Francis Galton, primo de Darwin, que le sirvieron para la creación de la **eugenesia** (1883). Esta doctrina, destinada a la "mejora de una población por la selección de sus mejores individuos para el cruzamiento", ha tenido hasta la actualidad terribles consecuencias, sobre todo en los países anglosajones, germánicos y escandinavos, tanto en su vertiente negativa ("prevención de la reproducción por individuos que poseen tendencias inferiores o inconvenientes") como en la positiva ("fomento del apareamiento óptimo de individuos que poseen tendencias superiores o convenientes"). No suele recordarse que W. A. Oskar Hertwig, discípulo de Haeckel y autor de contribuciones de primer rango a la biología darwinista, tuvo la gran altura moral de publicar al final de su vida una lúcida denuncia del "darwinismo ético, social y político" en un libro de dos volúmenes *Zur Abwerh des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus* (1916). La segunda edición (1921) apareció cuando ya era uno de los fundamentos de la ideología nazi alemana. Favorecido por el racismo y la creencia en la "predestinación" de algunas iglesias cristianas, el darwinismo social ha tenido también gran peso en los patrones de conducta norteamericanos, que se manifiesta en el uso habitual de los vocablos "ganador" y "perdedor". Para el darwinismo social, los enfermos son "perdedores" equiparables a los débiles y fracasados. Para el economicismo, que subordina todos los fenómenos al criterio supremo de los factores macroeconómicos, miembros inútiles y gravosos de la sociedad.

La valoración positiva del enfermo fue introducida en Europa por el cristianismo. La enfermedad dejó de considerarse consecuencia del pecado y pasó a ser estimada como una condición propicia para alcanzar merecimientos sobrenaturales si es asumida con resignación. Por ello, el enfermo se convirtió junto al pobre en el destinatario por excelencia de la caridad, norma cristiana de las relaciones interhumanas. Un proceso semejante se produjo en Asia oriental con el budismo.

El derecho de todos los seres humanos a ser asistidos en caso de enfermedad es la principal consecuencia de la consideración positiva del enfermo, que procede en el mundo occidental de la paulatina secularización de la cristiana. Significa también que, mientras se mantenga, la enfermedad dispensa del cumplimiento de las funciones propias de la posición social del paciente. Como contrapartida, éste debe procurar recuperarse lo antes posible, no aprovechándose de la situación de privilegio transitorio que les concede la enfermedad, y recurrir a la asistencia médica. En algunas sociedades como las escandinavas, con asistencia y educación sanitaria muy avanzadas para toda la población, se ha formulado el derecho del enfermo a decidir libremente. En la jerga de los que escriben sobre **bioética**, la libertad del enfermo se llama "autonomía". Resulta sarcástico que insistan al mismo tiempo en el "consentimiento informado" y en el creciente costo de la medicina, eludiendo el derecho primario a la asistencia. También lo ignoran los estudios de la sociología funcionalista acerca de la relación médico-enfermo, comenzando por el famoso capítulo X de *The Social System* (El sistema social, 1951), de Talcott Parsons, que ha quedado reducido, por encima de sus pretensiones de intemporalidad, a una brillante descripción relativa a la clase privilegiada de Nueva Inglaterra a mediados del siglo XX.

Se han multiplicado las declaraciones y normas sobre **ética médica**, todas ellas respetables, pero ninguna con validez general, ya que responden a determinadas creencias o ideologías. Con el propósito de aparentar respetabilidad histórica, están habitualmente precedidas por el texto más o menos deformado del *Juramento hipocrático*. El recurso retórico a este texto tardío de la Colección Hipocrática desconoce su origen y su condicionamiento por circunstancias socioeconómicas absolutamente incompatibles con las actuales y por una ética médica que excluía el acto médico desinteresado o con peligro de la propia vida, la asistencia a los incurables e incluso determinadas intervenciones quirúrgicas.

La diversificación socioeconómica de la asistencia médica

La **colectivización de la asistencia médica** intenta superar su diversificación socioeconómica, que es un fenómeno de presencia constante en todas las

épocas y culturas. Su fundamento es el derecho que cualquier persona, al margen de su posición social y su nivel económico, tiene a ser atendido en caso de enfermedad de modo digno y con todos los recursos de la medicina científica. Este fundamento ha alcanzado vigencia con el advenimiento de una sociedad de masas en la que los movimientos proletarios han incluido entre sus reivindicaciones la asistencia médica igualitaria, poniendo de relieve que resulta incompatible con las diversas formas de beneficencia. Vulgarmente suele llamarse **socialización de la medicina**, denominación inadecuada porque el término “socialización” tiene el significado muy preciso de adquisición de los valores, actitudes, intereses y conocimientos propios de un grupo social. La “socialización primaria”, es decir, el proceso de incorporación de los niños a una determinada sociedad, tiene gran importancia en pediatría y la “socialización de la medicina” es un aspecto fundamental de la enseñanza médica.

Las investigaciones de Laín Entralgo han demostrado que la **diversificación socioeconómica de la asistencia** existía ya en los inicios de la medicina racional europea, concretamente en la Atenas del siglo IV a. C. La sociedad ateniense estaba integrada por tres estratos: un reducido grupo de privilegiados, que vivían ociosos y monopolizaban la cultura, un número mayor de hombres libres y pobres, principalmente artesanos y comerciantes, y una gran masa de esclavos, que mantenía con su trabajo a los privilegiados. Los médicos pertenecían al estrato artesanal, carecían de título y de aprendizaje reglamentados y sus normas éticas excluían la asistencia desinteresada o con peligro de la propia vida y la de los enfermos que consideraban incurables. Como en épocas posteriores, había además numerosos sanadores empíricos y de carácter mágico-religioso. La asistencia a los privilegiados, de la que se encargaban los médicos de más prestigio, era exquisitamente individualizadora y respetuosa, “sirviéndose de argumentos punto menos que filosóficos, tomando la enfermedad desde su principio”, según el testimonio de Platón. La del estrato intermedio consistía en prescribir un tratamiento que intentaba ser eficaz a corto plazo: “cuando está enfermo un carpintero –dice el mismo Platón– pide al médico un medicamento que le haga vomitar la enfermedad, o que le libere de ella mediante una evacuación por abajo, un cauterio o una incisión; y si le va con las prescripciones de un largo régimen, aconsejándole que se cubra la cabeza con un gorrito de lana y haga otras cosas por el estilo, pronto saldrá diciendo que ni tiene tiempo para estar malo ni vale la pena vivir de este modo, dedicado a la enfermedad y sin poder ocuparse del trabajo que le corresponde”. La asistencia de los esclavos quedaba reducida a una tosca “veterinaria para hombres”, que Platón describe en los siguientes términos: “A los esclavos los tratan por lo general también [sanadores] esclavos, bien corriendo de un lado para otro, bien permaneciendo en sus consultorios, y ninguno da ni admite la menor explicación sobre la enfermedad de cada uno de esos esclavos, sino que prescribe lo

que la práctica rutinaria le sugiere, como si estuviera al tanto de todo y con la arrogancia de un tirano”.

La difusión del cristianismo significó dos cambios fundamentales para la asistencia médica: una consideración distinta del enfermo y una nueva norma de las relaciones humanas basada en la caridad. Lejos de ser valorado negativamente como un pecador, el enfermo pasó a ser un elegido por la divinidad para que, aceptando los sufrimientos de la vida terrena, acrecentase sus méritos sobrenaturales, convirtiéndose en el miembro de la comunidad cristiana en el que ésta tenía que ejercer de modo especial la caridad. El nuevo planteamiento modificó profundamente las condiciones en las que se había desarrollado la asistencia médica en la sociedad pagana. Se atendió a los incurables y adquirió sentido el acto médico desinteresado e incluso con peligro de la propia vida. La consecuencia principal fue la aparición de una asistencia organizada para toda la población, que condujo inmediatamente a la fundación del hospital como institución específica. Esta trayectoria fue enteramente paralela a la ocasionada en el Asia oriental por el budismo, otra religión que dejó de considerar la enfermedad como consecuencia del pecado.

En las comunidades cristianas primitivas existió una **asistencia médica igualitaria**, pero tras la conversión del cristianismo en la religión oficial del Imperio Romano, el compromiso con las estructuras sociales, económicas y políticas existentes, propio del periodo llamado “postconstantiniano”, volvió a imponer la diversificación. En los monasterios de la Alta Edad Media se expresó en la separación entre un *infirmarium*, destinado a los monjes enfermos, un *hospitale pauperum*, que recogía a enfermos, peregrinos y pobres que no podían pedir limosna, y un alojamiento para huéspedes distinguidos. En la sociedad feudal, la asistencia para privilegiados pasó a los médicos de cámara de reyes y príncipes, nobles y altos dignatarios eclesiásticos. Al desarrollarse las ciudades durante la Baja Edad Media, el nivel intermedio de la asistencia se convirtió en domiciliario, lo que sirvió de punto de partida del “médico de cabecera”, y los miserables (pobres urbanos, siervos, esclavos) fueron atendidos en los hospitales fundados por los monarcas, la nobleza, el clero o los ricos del estado llano. De esta forma, el hospital cristiano no fue una institución asistencial para toda la población, conforme a su idea original, sino un centro para acoger desvalidos.

Los médicos de cámara, la asistencia domiciliaria y los hospitales para miserables se mantuvieron durante los primeros siglos modernos, aunque desde finales del XVII se desarrolló un proceso de secularización que acabaría repercutiendo directamente en la asistencia médica. La plena secularización de la consideración cristiana del enfermo se produjo en la Revolución Francesa, a pesar de que la asistencia médica como derecho inseparable de la dignidad

humana no figure explícitamente en la “Declaración de los Derechos Humanos” de la Asamblea Constitucional (1789). A partir entonces, se secularizó asimismo la obligación social de asistir a los enfermos, por lo cual las instituciones basadas en la caridad fueron sustituidas por organizaciones benéficas de carácter gubernativo y laico.

En la sociedad de clases del siglo XIX continuó, bajo nuevas formas, la diversificación de la asistencia médica. Las clases altas, tras la desaparición gradual de los médicos de cámara, eran atendidas en las consultas privadas de las celebridades médicas. Las clases medias, asistidas a domicilio por los médicos “de familia” o “de cabecera”. Los pobres acudían a servicios de los hospitales benéficos, generalmente dirigidos por la mañana por las mismas celebridades médicas que atendían por la tarde en sus consultas a los enfermos ricos.

Las utopías de la Ilustración sobre una asistencia médica racional y justa

El inicio de la asistencia médica colectivizada se basó en las llamadas “sociedades de socorros mutuos”, que no fueron sino la versión adaptada a las condiciones propias de la sociedad europea del siglo XIX de lo que venían realizando hermandades gremiales y cofradías desde la Baja Edad Media. En las ciudades, dentro del marco de un gremio o bajo la advocación piadosa de una cofradía, había organizaciones que ofrecían “médico, cirujano y botica” mediante un módico pago semanal o mensual. Dicho pago se hacía directamente a un médico determinado en las llamadas “igualas”, que eran las más difundidas en el mundo rural. Durante casi medio milenio, los médicos y cirujanos de todos los países europeos se opusieron a que este tipo de organizaciones se generalizara, superando los límites de gremios y cofradías o dejando de ser meros acuerdos privados.

Muy distinta es la significación de los escasos autores que antes del siglo XIX se plantearon la necesidad de un sistema general más racional y más justo de la asistencia médica. Uno de los más tempranos fue el británico Daniel Defoe, el célebre novelista y adelantado del periodismo moderno. Entre las propuestas de reforma social que incluyó en su *Essay upon projects* (1697), se encuentra la creación de una *Pension Office* encargada de atender las necesidades de los pobres, no mediante el recurso a la beneficencia, sino sobre la base de un seguro obligatorio. Defoe criticó el sistema entonces existente por ineficaz, injusto y poco rentable. La ley de beneficencia inglesa, la llamada *Elizabethan Poor Law*, había confiado a las parroquias la responsabilidad de organizar la asistencia médica a los indigentes. Sin embargo, las autoridades correspondientes, con el fin de soslayar tan complejo problema, se limitaban a contratar un médico y, a

veces, también un farmacéutico, en condiciones muy poco satisfactorias desde todos los puntos de vista.

En su ya clásico libro sobre la historia social de la salud pública (1958), Rosen considera que la propuesta que pocos años más tarde expuso John Bellers en su *Essay towards the improvement of Physick* (1714) es mucho más importante y fundamentada que la de Defoe. Bellers era un comerciante londinense de religión cuáquera, iglesia de la proceden varios filántropos destacados en el terreno médico. Su punto de partida fue el análisis de los aspectos socioeconómicos de la salud. Las enfermedades y la muerte constituyen una pérdida de recursos humanos, de forma que la salud de la población debe ser considerada como un factor tan importante para la colectividad que no puede abandonarse a la incertidumbre de la iniciativa particular. Por lo tanto, es necesario crear hospitales que, junto a funciones asistenciales para todos, desarrollen actividades docentes y de investigación, bajo la supervisión de un centro sanitario nacional.

Esta clase de propuestas no se limitó a Inglaterra. En 1754, por ejemplo, el filántropo francés Claude Humbert Piarron de Chamousset publicó su *Plan d'une Maison d'Association*, que comprendía el proyecto detallado de un seguro médico. La *Maison* proporcionaría a sus asociados, a cambio de una cuota mensual, asistencia domiciliaria y hospitalaria, así como los medicamentos de una farmacia bien provista. La inscripción de los obreros y también de los criados debería ser realizada de modo obligatorio por sus patronos. Los médicos y cirujanos serían contratados por la institución y retribuidos con un sueldo fijo. Chamousset llegó a detalles muy concretos: las historias clínicas de todos los pacientes deberían ser archivadas cuidadosamente y las prescripciones medicamentosas, ir firmadas por los médicos.

Aunque ninguna de estas propuesta llegó a ser llevada a la práctica, desempeñaron una función histórica de importancia. Como un capítulo más del reformismo social y médico de la Ilustración, cumplieron una necesaria fase "utópica" que ofreció una alternativa a la asistencia caritativa o benéfica.

Las "sociedades de socorros mutuos" del siglo XIX

La sociedad europea del siglo XIX no sólo fue la resultante de la revolución burguesa que sustituyó las instituciones asistenciales basadas en la caridad por benéficas de tipo gubernativo laico, sino también de la revolución industrial. Las condiciones de la sociedad de clases industrializada transformaron radicalmente el carácter de las viejas asociaciones gremiales o de cofrades. Entre la asistencia que cubría el ejercicio libre de la profesión médica y la benéfica para los oficialmente miserables se abrió una tercera vía, destinada en principio a los obreros industriales de las ciudades, sobre la base de los seguros voluntarios.

Las primeras asociaciones de este nuevo tipo aparecieron durante la segunda mitad del siglo XVIII. Una de las más tempranas *friendly societies*, que en la España decimonónica se llamarían **sociedades de socorros mutuos**, fue la fundada el año 1766 en la localidad británica de Gnosall. En decenios siguientes se presentaron ante el parlamento inglés varios proyectos legales para desarrollar dichas asociaciones y controlar la seriedad de sus bases económicas. En 1773 y 1789 dos de ellos llegaron a ser aprobados en la Cámara de los Comunes, pero luego fueron rechazados en la de los Lores. Finalmente, en 1793, una ley defendida por George Rose, amigo y colega del político William Pitt, fue aprobada en ambas cámaras. Reconocía el derecho de constitución de las *friendly societies*, que debían ser sancionadas por un juez de paz. El desarrollo fue inmediato: en 1801 existían ya más de siete mil en Inglaterra y Gales, con cerca de setecientos mil miembros, cifra que en 1874 había ascendido a unos cuatro millones. La trayectoria fue parecida en otros países europeos industrializados, entre ellos, Alemania, donde sirvió de base, como vamos a ver, para la fundación del primer seguro obligatorio de enfermedad.

En España subsistieron las hermandades gremiales y las cofradías hasta que, a mediados del siglo XIX, comenzaron a fundarse “sociedades de socorros mutuos”, especialmente en Cataluña, donde pronto llegaron a funcionar varios centenares. En las áreas urbanas no industrializadas, aparecieron casi al mismo tiempo otras semejantes, cuyos asociados fueron principalmente empleados y comerciantes modestos y artesanos. En líneas generales, las primeras se desarrollaron dentro del marco del asociacionismo obrero, mientras que las segundas tuvieron con frecuencia la condición de empresas comerciales al servicio de los intereses económicos de sus organizadores.

La actitud de los médicos ante los inicios de la asistencia colectivizada

La actitud mayoritaria de los médicos ante los inicios de la asistencia colectivizada fue de cerrada oposición, a partir de la aparición de las “sociedades de socorros mutuos”. Este hecho puede pasar inadvertido porque, durante la mayor parte del siglo XIX, el médico se consideró uno de los representantes de la mentalidad más progresista. Por ejemplo, en la obra de un testigo tan representativo de la conciencia social de su época como Galdós, el médico suele compartir con el ingeniero el papel de protagonista y portavoz del progreso. La escasa literatura actual que conserva tal imagen, principalmente las llamadas “novelas de médicos”, tiene una calidad artística más que dudosa y no puede ser tenida en cuenta como testimonio social. Si el médico se reduce a escuchar complacido estos halagos, tantas veces interesados, nunca podrá tomar una postura autocrítica ante las numerosas acusaciones de que su mentalidad es

retrógrada. Tales acusaciones son a veces meramente ideológicas, pero otras proceden de análisis sociológicos rigurosos, algunos de los cuales han conducido a imágenes de la profesión médica de signo opuesto a las habituales durante el siglo XIX. Por ejemplo, la *American Medical Association* se ha convertido en un auténtico prototipo del más extremista conservadurismo antisocial.

Si existe realmente fundamento para decir que los médicos nos hemos afeerrado a pautas de conducta y valores anacrónicos, será porque nos hemos negado a asumir plenamente las corrientes resultantes del desarrollo socioeconómico y político, frustrando las "expectativas institucionalizadas" acerca de las funciones que nuestra profesión tiene que desempeñar. Es decir, existirá una incoherencia entre lo que se espera que hagamos y lo que pensamos que debemos hacer.

En términos generales, parece innegable tal incoherencia, cuya principal causa es el mantenimiento de la autoimagen procedente de la sociedad burguesa y liberal del siglo XIX consecutiva a la Revolución Francesa. El médico ascendió social y económicamente sobre las ruinas del *ancien régime* y fue protagonista destacado en la edificación del nuevo orden político. Es lógico que, como todo grupo triunfador, aspirara a inmovilizar los valores de la nueva clase social dirigente, intentándolos presentar como algo "esencial" e inseparable de la dignidad de su profesión. El proceso ha llegado hasta un intento de sacralización, como lo demuestra la retórica que habla de un "sacerdocio de la medicina".

Resulta indispensable distinguir muy claramente los elementos realmente constitutivos de la práctica médica y los argumentos de la retórica que se utiliza en defensa de unos intereses económicos. En 1969, A. Finzen realizó un análisis muy penetrante del contenido de dicha retórica procedente del siglo XIX, enumerando cuatro grandes líneas, que han vuelto a primer plano en la actualidad, alentadas por el economicismo neoliberal. La primera recurre a una moral absoluta, generalmente de base explícita o implícitamente religiosa, que sirve para dejar fuera de discusión determinadas características de la asistencia médica. La segunda se apoya en una imagen idealizada e intemporal de nuestra profesión, de acuerdo con la cual el médico debe gozar de una posición privilegiada como persona al "servicio de la humanidad doliente". La tercera se refugia en una nostalgia asimismo idealizada del "médico de cabecera" o "de familia", como figura contrapuesta a la "deshumanización propia de la asistencia de masas". La cuarta estima que el "progreso de las tecnologías" es la principal causa de dicha deshumanización. El denominador común de todos estos planteamientos es el desprecio de los resultados de los estudios sociomédicos. Ante ellos, de nada sirve aducir el carácter irracional que tiene la imagen intemporal de una profesión como la médica, sometida como cualquier otra a las cambian-

tes circunstancias sociales, económicas, políticas y culturales. Tampoco, ofrecer análisis rigurosos de lo que fue, tras su máscara idealizada, la asistencia de los “médicos de cabecera”, ni recordar la necesidad de no generalizar de forma apresurada o arbitraria en torno a una cuestión tan compleja como la **tecnificación de la medicina contemporánea**. Estas cuatro líneas retóricas responden a posturas fijadas de antemano por las mismas motivaciones socioeconómicas que, como ya anotó Finzen, llevan a considerar la colectivización de la asistencia como causa radical de una auténtica “corrupción” de médicos y enfermos y de sus relaciones.

Los principales argumentos actuales frente a la asistencia colectivizada aparecieron ya en el enfrentamiento de los médicos del siglo XIX con las “sociedades de socorros mutuos”. Se habló ya de la dignidad y el interés de la profesión sobre la base de que los servicios del médico a la humanidad doliente “no tienen precio”. Por ejemplo, el año 1856 se afirmó en una revista médica lo siguiente: “El espíritu moderno que propone asociar todas las clases, presentándoles de relieve las ventajas de la unión ha creado en muchos puntos, y sobre todo en las ciudades fabriles de Francia, multitud de sociedades de socorros, que proporcionan a las clases menos acomodadas, entre otras cosas, la asistencia médica por un desembolso mínimo mensual ... No hay que encarecer el daño que tal procedimiento debe acarrear a la dignidad y a los intereses de la profesión. Los auxilios médicos, o deben ser gratuitos o no tienen en realidad precio con qué pagarse”.

La proclamación del **derecho a ser asistido en caso de enfermedad** era letra muerta para la mayoría de los médicos. Si se carecía de dinero, la única posibilidad debía ser la beneficencia: “La beneficencia –dice un artículo de 1848 contra las sociedades de socorros mutuos- tiene abiertos asilos para el pobre enfermo ... Privarlos de los beneficios de la sociedad es privar a ésta del placer de acudir al necesitado y un crimen del que se debe pedir cuenta”. En algunos casos, se llegó a atacar, en nombre de los intereses del médico, formas humanizadas de la asistencia benéfica como la llamada “hospitalidad domiciliaria”, que mereció en 1879 la siguiente descalificación: “La hospitalidad domiciliaria, pródiga e inconvenientemente establecida, está haciendo una horrible competencia a los profesores [=profesionales] que principian y no han podido adquirir alta representación. Estos son unos males sociales que no deben atribuirse quizá a quienes menos parte tienen en ellos”.

Otro elemento típico del funcionamiento de los posteriores seguros obligatorios de enfermedad que apareció ya en el siglo XIX es el **choque del enfermo con el médico**. A finales del siglo XIX, en 1898, este choque se describía así en una publicación profesional: “Si el médico, por cualquier circunstancia, lleva cara de disgusto, no acude a las horas que al suscriptor más le acomodan, o

no hace tantas cuantas visitas le parece debieran hacerle, le arma en sus bigotes una camorra, yendo en queja al director; y si éste, que estima más al suscriptor, le suelta los perros al galeno y se prepara para darle el pasaporte a la primera reincidencia. El médico tiene obligación de tener consulta en su casa por una o dos horas fijas cada día, mas ... no falta quien, a cualquier hora del día y de la noche, se presenta con mucha holgura en casa del médico, solicitando la visita de un enfermo que bien pudo verificarlo con oportunidad. Y al decirle no ser hora de consulta, contesta con frescura: ¡Yo no tengo hora! ¡Se lo contaré al director!''.

En España, la legislación relativa al sector fue imprecisa y contradictoria durante la segunda mitad del siglo XIX. Las "sociedades de socorros mutuos" fueron suspendidas varias veces por su relación con el asociacionismo obrero y, por otra parte, no se exigieron garantías para que los seguros privados de carácter comercial no se convirtieran en auténticas estafas. Los médicos se dirigieron continuamente a los poderes públicos, no sólo para cortar los abusos de los segundos, sino también para oponerse a las primeras. La culminación de esta tendencia fue un par de artículos de los estatutos de los Colegios de Médicos (1898), que proponían trabas tan exageradas para las asociaciones obreras, que una real orden dispuso tres años después que careciesen de validez.

El sistema alemán de las *Krankenkassen*, primer seguro obligatorio de enfermedad

En 1884 el canciller prusiano Bismarck fundó en el Imperio Alemán el primer sistema moderno de **seguridad social**. Resulta indispensable anotar algunos rasgos básicos de las circunstancias en las que se produjo tan importante acontecimiento.

El primer hecho que hay que tener en cuenta es el peculiar desarrollo que en los estados que luego formarían el Imperio Alemán alcanzaron durante el siglo XIX las asociaciones obreras de socorros mutuos. Organizadas sobre una inscripción voluntaria, fueron evolucionando a otra de carácter obligatorio. En la misma Prusia, la pertenencia a tales sociedades se hizo obligatoria para los obreros en 1854. Las cuotas se deducían porcentualmente de los salarios, añadiendo los patronos una cantidad equivalente. Incluso en los estados alemanes del sur, como Baviera, Baden y Württemberg se llegó a la obligatoriedad en 1869, al menos para los obreros solteros que no vivían con sus padres.

Bismarck concibió el plan de un seguro unificado y centralizado como una medida más de su actividad política. En el parlamento de la Alemania unificada bajo la hegemonía de Prusia, su propio partido conservador tenía que convivir con el centro católico, con los liberales y con el nuevo partido socialde-

mócrata. Enfrentado en terrenos distintos con los dos primeros, la lucha contra los socialdemócratas le había llevado a promulgar en 1878 una ley que les prohibía reunirse y disponer de prensa propia. Sin embargo, junto a estas medidas externas, pensó que el mejor modo de minar su fuerza política era terminar con la inseguridad del proletariado. Por ello, presentó al parlamento un primer proyecto en 1881, que no consiguió ser aprobado debido a la oposición tanto de los liberales como de los socialdemócratas, a pesar de que lo defendió el propio emperador Guillermo I con un discurso muy significativo, en el que comenzó diciendo: "En febrero del presente año hemos presentado ya Nuestra convicción de que el remedio a los males sociales no ha de buscarse exclusivamente por el camino de la represión de los excesos de los socialdemócratas, sino también por el de la promoción positiva del bienestar de los trabajadores. Consideramos Nuestra imperial obligación encarecer de nuevo al Parlamento esta tarea. Contemplaríamos con la mayor satisfacción todos los éxitos con los que Dios ha claramente bendecido Nuestro gobierno, si algún día lográramos tener la conciencia de dejar tras de Nos a la Patria garantías nuevas y duraderas de su paz interior y al necesitado, una mayor seguridad y más amplio desarrollo a la asistencia a la que tiene derecho". Al año siguiente, Bismarck presentó un nuevo proyecto, que motivó ásperos y prolongados debates, en los que los liberales, al defender los intereses de los empresarios, y los médicos llegaron a acusarlo de socialista. En marzo de 1884, volvió a presentar una tercera propuesta con notables concesiones, que fue finalmente aprobada gracias al apoyo de los centristas católicos.

Por las concesiones a las que se vio obligado en su forcejeo político, Bismarck tuvo que renunciar a su idea original de un seguro unificado y centralizado que incluyera tanto el proletariado agrícola como el industrial. El sistema finalmente implantado fue una solución de compromiso. Se respetó la autonomía de las distintas cajas del seguro o *Krankenkassen* (literalmente «cajas de los enfermos»), aspecto en el que más insistieron los liberales, frente al proyecto de Bismarck de un banco general nacionalizado, reservándose únicamente el Estado la supervisión. El logro fundamental de Bismarck, aparte de la extensión de la obligatoriedad, fue mantener un subsidio estatal equivalente al veinticinco por ciento de los gastos, que se sumaba a las cuotas de los obreros y de los patronos. Aunque dentro de una fórmula de compromiso, el gasto público superaba el nivel de la mera beneficencia.

El sistema de las *Krankenkassen* se había mantenido en Alemania hasta la actualidad, a través de sistemas políticos tan distintos como la república de Weimar, el régimen nazi y la presente República Federal. Por otra parte, fue adoptado antes de la primera guerra mundial por países como Austria (1888), Hungría (1891), Luxemburgo (1901), Noruega (1909), Suiza (1911) y Gran Bretaña

(1911). Al terminar dicha contienda y pasar Alsacia y Lorena a depender de Francia, la opinión popular obligó a conservar la seguridad social de tipo alemán, que con diversas modificaciones se extendió a todo el territorio francés en 1928.

Los estudios de Ackerknecht y de Sigerist han demostrado que los médicos alemanes no reaccionaron ante la implantación del sistema con la agresividad que más tarde tendrían sus colegas de otros países. Aunque representados por el partido liberal, los médicos no fueron explícitamente consultados ni participaron en los proyectos o en la organización del sistema. En las publicaciones médicas de todos los tipos lo habitual fue el silencio, quizá porque los profesionales alemanes estaban ya acostumbrados a los seguros de enfermedad.

Sin embargo, el funcionamiento de las *Krankenkassen* condujo más tarde a que los médicos se sintieran lesionados en sus intereses económicos. En 1901, la prensa de toda Europa, incluida la española, recogió la noticia de que los médicos de Leipzig se habían declarado en huelga, alegando que el seguro había reducido excesivamente sus honorarios.

Por otra parte, desde comienzos del siglo XX, comenzó a plantearse desde el punto de vista económico la rentabilidad del sistema implantado por Bismarck. El desfase entre el extraordinario crecimiento del costo de la asistencia médica y el mucho más limitado del poder adquisitivo de los salarios fue la principal causa que, por encima de las circunstancias políticas, fue poniendo de relieve las limitaciones de una organización de compromiso como la de las *Krankenkassen*. Durante los años setenta, en pleno "milagro económico alemán" se denunció la pobreza de los hospitales en relación con la riqueza del país, llegando a celebrarse un congreso hospitalario con el lema *Krankenhauselend in der Wohlstandsgesellschaft* (Miseria hospitalaria en la sociedad del bienestar). Esta situación fue el punto de partida de la crisis regresiva de la asistencia médica pública alemana durante el último cuarto del siglo XX. Aunque provocada por la ideología economicista neoliberal, el desmantelamiento lo están llevando a cabo políticos socialdemócratas y ecologistas.

Del sistema *zemstvo* de la Rusia zarista (1864) a la colectivización estatalizada de la Unión Soviética

Mientras la Europa occidental industrializada desarrollaba en sus áreas urbanas las asociaciones que conducirían al sistema de las *Krankenkassen*, la Rusia agrícola que estaba saliendo de una estructura feudal creó otro de los modelos básicos de la asistencia colectivizada. En 1864, tres años después de la liberación de los siervos, el gobierno zarista fundó una organización para asistir médicamente a los distritos rurales. Se trata del llamado sistema *zemstvo*

(gobierno o consejo civil provincial) porque su administración dependía de dicha estructura gubernativa. Las autoridades correspondientes contrataban médicos, cuyos honorarios eran pagados con los fondos públicos procedentes de los impuestos. También se encargaban de la construcción y del mantenimiento de los hospitales rurales y de distrito, y al mismo tiempo de la organización de los estudios sobre salud pública y de la medicina preventiva.

El sistema *zemstvo* fue la base de la organización de la asistencia en la Unión Soviética. Los historiadores de la medicina soviéticos así lo reconocieron, subrayando que el propio Lenin tuvo en gran aprecio sus contribuciones. Fue, en efecto, el antecedente inmediato de dos características sustanciales de la asistencia soviética: la **estatalización** como fórmula económica para subvenir a todos los gastos y el relieve concedido a la medicina preventiva.

En el nuevo contexto socioeconómico y político posterior a la revolución, el papel de la medicina preventiva se entendió de acuerdo con los supuestos de la medicina social gracias a la labor de un grupo de médicos encabezados por N. A. Semashko y Z. P. Soloviev, que desempeñaron en su país una función paralela a la que, como vamos a ver, realizaron en Gran Bretaña, B. Webb y W. Beveridge. La asistencia soviética se organizó sobre la base de la división en tres servicios diferentes: uno materno-infantil, otro de medicina curativa para adultos y un tercero de higiene o salud pública. Este reparto se aplicó también a la estructura de la profesión médica, que fue dividida en cuatro carreras independientes desde el primer año de estudios: terapeuta, pediatra, higienista y odontólogo. Tanto la enseñanza como la asistencia dependían del Ministerio de Sanidad, mientras que la investigación médica funcionaba separadamente en los institutos controlados por la Academia de Medicina.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la estatalización soviética se extendió con escasas modificaciones a los sistemas sanitarios de los países comunistas, aunque en los de Asia Oriental se adaptó a la coexistencia de la medicina científica moderna y una mayoría de profesionales de la clásica china y sus variantes. Igual que los demás sistemas de asistencia médica colectivizada, sobre todo en los países con regímenes dictatoriales, la estatalización quedó lastrada por un crecimiento desmesurado de la burocracia, aparte de servir a medidas represivas como el internamiento de "contrarrevolucionarios" en centros psiquiátricos. En algunos países, como Rumanía y Bulgaria, quedó reducida a poco más que una farsa.

El tercer modelo: el Servicio Nacional de Salud británico

Ya hemos visto que Gran Bretaña tenía la más antigua tradición europea en el terreno de las «sociedades de socorros mutuos». Por otra parte, no hay

que olvidar que durante el siglo XIX se creó allí el primer servicio moderno de medicina preventiva, que sirvió de modelo directo o indirecto al de los demás países. Estas dos circunstancias, unidas a otras igualmente favorables de carácter médico, socioeconómico y político, contribuyeron a que el Reino Unido alcanzase un lugar de excepcional relieve en la historia de la asistencia médica colectivizada.

A principios del siglo XX, la presión de las organizaciones obreras y las contradicciones existentes entre los servicios de medicina preventiva y la ley de beneficencia de 1834 motivaron el nombramiento en 1905 de una comisión, cuyos miembros se repartieron cuatro años más tarde entre un «informe mayoritario» y otro «minoritario», que disentían en puntos de transcendencia. El informe de la minoría, debido fundamentalmente a Beatrice Webb, proponía un servicio médico unificado, dirigido por un departamento nacional sanitario como parte de un sistema de seguridad social. Era prácticamente la fórmula que se impondría cuarenta años más tarde, conduciendo a la fundación del *National Health Service* (Servicio Nacional de Salud). El informe de la mayoría era de carácter más ecléctico y fue la base de la ley de 1911, que introdujo en Gran Bretaña un sistema similar al prusiano de las *Krankenkassen*. Otra de sus recomendaciones condujo a la creación en 1919 del Ministerio de Sanidad, el primero en su clase del mundo, que centralizó los problemas asistenciales y preventivos dependientes hasta entonces de otros departamentos, así como todas las cuestiones relacionadas con la educación médica.

La personalidad más destacada entre los que redactaron el informe de la mayoría era William Beveridge, que en 1909 había publicado ya un importante estudio sobre el desempleo, primero de la serie que sirvió de preparación a su famoso informe de 1942. A partir de 1915, además de las investigaciones realizadas por científicos sociales, aparecieron en Gran Bretaña numerosos trabajos sobre medicina social efectuados por médicos bajo los auspicios del Consejo Británico de Investigación Médica. Las circunstancias creadas por la Segunda Guerra Mundial en el país ofrecieron una ocasión favorable para emprender la reforma radical que reclamaban todos esos estudios. En 1941 fue nombrado un comité bajo la presidencia de Beveridge, que al año siguiente presentó su célebre informe *Social Insurance and Allied Services* (Seguridad social y servicios afines). En él se proponía la creación de un **Servicio Nacional de Salud** que procurase «asistencia preventiva y curativa completa a todo ciudadano sin excepción, sin límite de ingresos y sin barrera económica en cualquier aspecto que significaría entorpecerla». Promulgada la legislación correspondiente en julio de 1948 comenzó a funcionar dicho servicio bajo un gobierno laborista, siendo su organizador Aneurin Bevan, quizá la figura más representativa del gabinete. Los siguientes gobiernos conservadores no modificaron su estructu-

ra de tres niveles. El primero, a cargo de médicos generales, atendía los consultorios y las visitas domiciliarias, el segundo correspondía a la asistencia hospitalaria y el tercero, a la medicina preventiva.

La implantación del Servicio Nacional de Salud motivó una reacción negativa de parte de los médicos británicos. La emigración de muchos de ellos a los Estados Unidos y la necesidad de recurrir a médicos extranjeros reflejaron la oposición a colaborar en una asistencia colectivizada. Sin embargo, la mayoría lo aceptó como una fórmula de mayor eficacia y de superior valor ético. En 1962, ocho asociaciones médicas publicaron unas conclusiones en las que se afirmaba: "Un retorno al ejercicio privado, en el que los honorarios del médico sean acordados con el enfermo y sufragados por él, no solamente es imposible sino también perjudicial y, por lo tanto, no resulta deseable".

El Servicio británico sirvió de modelo para la implantación de una organización semejante en Suecia entre 1962 y 1970 y, durante la década siguiente, en Noruega (1971), Finlandia (1972), Dinamarca (1973) e Italia (1978).

La frustración en los Estados Unidos de las iniciativas de asistencia médica colectivizada

Los Estados Unidos son el principal país que se ha quedado prácticamente al margen de la corriente histórica en torno a la colectivización de la asistencia médica, a pesar de una larga serie de iniciativas a su favor. Los primeros intentos de introducir seguros obligatorios de enfermedad se realizaron en la década entre 1910 y 1920, formando parte de un movimiento de reformas sociales que se extendió a los aspectos sanitarios. La implantación en Gran Bretaña del sistema de las *Krankenkassen* actuó de estímulo inmediato y en 1912 el movimiento lanzó el *slogan* siguiente: «Seguro de enfermedad: próxima conquista del progreso social». Tras unos pocos años de brillante actividad, fracasó ante la oposición cerrada de los poderes económicos y las asociaciones médicas profesionales. La oposición de los poderes económicos se debió a que el proyecto significaba, por una parte, un aumento de los gastos de sus empresas y, por otra, un perjuicio para el gigantesco y lucrativo negocio de las compañías de seguros. Las razones de las asociaciones médicas fueron, en un principio, la disminución de los ingresos profesionales, la pérdida de libertad en el ejercicio y la posibilidad de una sobrecarga de trabajo burocrático. Sin embargo, estas desnudas razones fueron muy pronto encubiertas por los argumentos más elaborados que desde 1920 utiliza la **American Medical Association**.

Las propuestas realizadas en los decenios siguientes fueron rechazadas con dureza creciente. En 1932 apareció el informe *Medical Care for the American People* (Asistencia médica para el pueblo americano), redactado por una comisión

encabezada por el gran higienista Charles-Edward A. Winslow. A pesar de que sus conclusiones eran muy moderadas, ya que proponía un seguro de tipo voluntario, el *Journal of the American Medical Association* llegó a calificarlo de “invitación a la revolución”. Desde el *National Health Survey* de 1935-36, se conoce cada vez con mayor precisión los extremos a los que llega en los Estados Unidos lo que Pierreville llamó “la desigualdad humana ante la enfermedad y la muerte”, pero los intentos posteriores de introducir algún seguro obligatorio de enfermedad, generalmente realizados por gobiernos demócratas, fracasaron igualmente. Frente al proyecto de un “Seguro Nacional Sanitario” preparado por el gobierno del presidente Truman en los años cuarenta, la *American Medical Association* defendió seis principios, entre los que figuran los cuatro siguientes: “1º. La asistencia y cualquier método de práctica médica tiene que estar bajo el control de la profesión médica. 2º. Nadie puede interferir en las relaciones entre médico y enfermo ... 5º. Cualquiera que sea el coste de los servicios médicos, debe ser pagado por el enfermo en forma directa y de acuerdo con sus ingresos, de manera satisfactoria para médico y paciente. 6º. Los sistemas de ayuda caritativa a las personas de bajos ingresos deben limitarse estrictamente a quienes estén por debajo del nivel mínimo de comodidad aceptable para la sociedad”. La única excepción notable fue la aprobación del llamado *Medicare*, seguro muy limitado para enfermos mayores de sesenta y cinco años, aprobado en 1965 tras cinco años de fuerte antagonismo por parte de los poderes económicos y la *American Medical Association*.

La trayectoria de la asistencia médica en España

El débil desarrollo que en la España decimonónica tuvieron las «sociedades de socorros mutuos» explica en parte la ausencia española del movimiento que, en el paso del siglo XIX al XX, extendió a la mayoría de Europa el sistema alemán de las *Krankenkassen*. Su repercusión quedó reducida a la fundación en 1908 del Instituto Nacional de Previsión, como mero organismo promotor de un sistema de seguros voluntarios que fuese preparando la posterior introducción de otros obligatorios. Aunque un real decreto de 1910 preveía la fundación de seguros populares con cajas autónomas según el modelo alemán, en la práctica no se llegó a nada semejante a lo alcanzado en otros países.

Durante el período de entreguerras se mantuvo básicamente este desfase. De forma semejante a los Estados Unidos, influyó la oposición de las asociaciones médicas profesionales a la colectivización de la asistencia, que aquí recibió también el apoyo de las compañías comerciales de seguros. Los únicos factores favorables en el mundo oficial fueron la trayectoria extranjera, que obligó incluso a compromisos concretos ante diversos organismos internacionales, y la presión de los movimientos obreros. Ambos motivaron la preparación en 1919

de un plan de seguros sociales que debía desarrollar el Instituto Nacional de Previsión. El peso del gremialismo médico se puso de manifiesto cuando las exigencias de sus representantes se incluyeron en la organización del seguro de maternidad (1929), segundo implantado por el Instituto tras el de retiro obrero (1919).

En el periodo republicano se creó el seguro de accidentes del trabajo (1932) y se proyectó una coordinación de los distintos tipos de seguro, tarea en la que se ocupó el Instituto Nacional de Previsión durante 1934 y 1935. Pocos días antes de iniciarse la guerra civil se aprobó el seguro de enfermedades profesionales, quedando en estudio un proyecto de ley para introducir el seguro obligatorio de enfermedad.

Terminada la contienda, se implantó el sistema de seguros que había previsto el Fuero del Trabajo de 1938. Se desarrolló el aparato legislativo de los ya establecidos y en 1942 creó el seguro obligatorio de enfermedad. Cuando comenzó a funcionar dos años más tarde, incluía solamente a trabajadores de los sectores industrial y de servicios con salarios muy bajos. Asegurados y beneficiarios eran unos siete millones, es decir, algo más de un cuarto de la población española. Las características del sistema, inspirado en parte en el de la Italia fascista, corresponden a grandes rasgos a las del alemán de 1884. A partir de entonces, el seguro obligatorio de enfermedad fue ampliándose desde todos los puntos de vista. En los años sesenta comenzó a influir el *National Health Service* británico, que tras la transición al régimen democrático sirvió de modelo para las reorganizaciones central y autonómicas, copiándose incluso el nombre.

El retroceso actual de la asistencia médica colectivizada

En 1979, tras la llegada al poder de Margaret Thatcher, se inició el desmantelamiento del Servicio Nacional de Salud británico, tanto en el terreno asistencial como en el preventivo. Durante los últimos años, bajo el gobierno laborista de Blair, el país que había servido de modelo se ha convertido en un dramático ejemplo de los extremos a los que puede llegar la completa degradación de una organización sanitaria. Aunque han pesado las peculiares circunstancias que padece el Reino Unido, su principal causa ha sido la aplicación de los criterios macroeconómicos neoliberales acerca de la reducción de los llamados "gastos sociales". Las descalificaciones de la "sociedad del bienestar", uno de cuyos más claros exponentes era precisamente el *National Health Service*, se basan en tales criterios. Como hemos adelantado, la pobreza de los hospitales en relación con la riqueza del país, que denunció un congreso con el lema "Miseria hospitalaria en la sociedad del bienestar", fue el punto de partida de la crisis regresiva de la asistencia médica colectivizada que se está produciendo

en Alemania. Con distintas variantes, la misma tendencia se ha impuesto en casi todos los demás países que habían introducido el modelo del "servicio nacional de salud", entre ellos, España.

A partir de 1991, al terminar el régimen comunista en la Unión Soviética y fragmentarse ésta en numerosos estados, y también en la Europa Oriental, los sistemas sanitarios estatalizados no han sido sustituidos por un modelo uniforme, sino por diversas fórmulas intermedias entre la seguridad social de tipo occidental y la falta de asistencia colectivizada. Más tarde anotaremos algunos ejemplos de las consecuencias epidemiológicas.

En los Estados Unidos se ha llegado al práctico cumplimiento de los "principios" de la *American Medical Association*, sobre todo los referentes al pago del "coste de los servicios médicos" y a la "ayuda caritativa a las personas de bajos ingresos". La situación asistencial se refleja en los indicadores de mortalidad y morbilidad de los pobres y de las "razas inferiores", que coinciden con los de los países subdesarrollados.

En todo el mundo, la asistencia médica colectivizada se critica con los argumentos de quienes predicán el próximo final de la «sociedad del bienestar», basándose principalmente en las insuperables dificultades económicas que, según afirman, va a significar el mantenimiento de los sistemas de seguridad social. En este contexto, se está realizando una intensa publicidad de los seguros privados, casi como si se tratara de una novedad y no de una vieja fórmula mercantil de significación inequívoca. Resulta chocante el frecuente uso de una retórica de carácter "bioético" por parte de los que se empeñan en seguir desconociendo que el derecho de cualquier ser humano a la asistencia en caso de enfermedad es una decisiva conquista moral, que debería estar por encima de las ideologías.

La higiene pública, principal causa de los progresos de la salud

El paso a primer plano de la higiene pública ha sido una de las características fundamentales de la medicina del siglo XX. Una personalidad tan poco sospechosa de parcialidad como el norteamericano Harvey Cushing, máxima figura inicial de la neurocirugía, lo expresó en una frase muy citada: "El Doctor Libra, de la Calleja de la Cura, ha sido sustituido por el Doctor Onza, de la Avenida de la Prevención".

Desde la Antigüedad clásica hasta el siglo XVIII, la higiene tuvo un planteamiento individual, limitado a personas pertenecientes a los estratos sociales privilegiados. El término "dieta" (*diáita*) no tenía en la Grecia clásica un signi-

ficado restringido a la alimentación, sino el más amplio de "régimen de vida". Su vertiente terapéutica aparece en numerosos textos de la *Colección Hipocrática* y es expuesta ampliamente en el titulado *Sobre la dieta en las enfermedades agudas*. Al mismo tiempo, la "dieta" era el recurso básico para el mantenimiento de la salud. Este es el tema del tratado *Sobre la dieta*, que define la salud como el equilibrio de la naturaleza humana y considera los factores que lo mantienen o lo alteran, ofreciendo una detallada reglamentación de los alimentos y bebidas, el ejercicio y el reposo, la vida sexual y los baños. El principal género expositivo de las normas higiénicas fue el de los llamados **regímenes de salud**, cuyo origen suele situarse en la *Epístola preventiva* dirigida por Diocles de Caristo al rey Antígono I de Macedonia a finales del siglo IV antes de nuestra era, cuyas normas "dietéticas" se basan directamente en el concepto de "justo medio" de la ética de Aristóteles para proponer un "orden de vida" adecuado a la naturaleza humana. En la Edad Media, los *regimina sanitatis* utilizaron una ordenación en seis partes (aire y ambiente, comida y bebida, ejercicio y descanso, sueño y vigilia, excreciones y secreciones y afectos del ánimo), añadiendo algunos otras seis "consecuentes" (región o lugar, coito, ocupación, juego, baño y costumbre). Entre los más célebres figuran el redactado por Maimónides para el sultán Saladino (siglo XII) y el que Arnau de Vilanova dedicó a Jaime II de Aragón (siglo XIV). Con distintas variantes, esta **higiene individual** destinada exclusivamente a los privilegiados y poderosos se mantuvo durante los primeros siglos modernos.

La **higiene pública** se inició en la Ilustración, principalmente bajo la influencia del mercantilismo, cuya concepción de la sociedad y directas implicaciones sanitarias ya conocemos. En su contexto ideológico adquirieron plena significación algunas prácticas preventivas de carácter colectivo que venían realizándose desde hacía largo tiempo. La más importante era la **cuarentena**, aparecida como medida preventiva de la peste durante la Baja Edad Media en varias ciudades italianas que tenían un activo comercio con Oriente y, desde ellas, difundida al resto de Europa. El principal iniciador de la nueva disciplina fue el alemán Johann Peter Frank, de quien antes hemos anotado su decisiva aportación a la etiología social. Los seis volúmenes de su gran obra *System einer vollständigen medicinischen Polizey* (Sistema de una completa policía médica), primer tratado de higiene pública, aparecieron desde 1779 a 1817, editándose además otros tres complementarios después de su muerte. El título refleja su apoyo directo en las doctrinas en torno al concepto de «policía», es decir, de vigilancia y control por parte del Estado absolutista del bienestar de los súbditos, que desarrolló el cameralismo, versión alemana del mercantilismo. Rosen ha llamado al *System* de Frank «código sanitario para déspotas ilustrados». No estaba destinado, en efecto, a los médicos ni tampoco a la educación popular,

sino a los soberanos de mentalidad reformista, lo que explica su insistencia en la legislación como instrumento de la higiene pública. El contenido se ajusta igualmente a dicha ideología. El primer volumen expone las cuestiones relacionadas con «la procreación y el matrimonio», tras plantear los problemas demográficos de acuerdo con las ideas poblacionistas propias del mercantilismo; el segundo se ocupa de «la higiene infantil y escolar»; el tercero, de la alimentación, el vestido, la vivienda, las diversiones y las instalaciones sanitarias; el cuarto, quinto y sexto, de temas muy diversos, entre los que destaca la prevención de los accidentes; y los tres complementarios, de estadísticas vitales, hospitales, higiene militar y profilaxis de las enfermedades venéreas.

El tratado de Frank tuvo una extraordinaria influencia que condicionó en gran parte el desarrollo posterior de la higiene pública en toda Europa. La única excepción importante fue Gran Bretaña, donde el movimiento sanitario careció de un planteamiento sistemático similar al de Frank y no intentó basarse en las reformas de gobernantes ilustrados. Por el contrario, fue obra de la iniciativa privada de personas de condición muy heterogénea, aunque todos pertenecientes a los estratos sociales medios. Entre sus protagonistas figuraron los promotores de la campaña que consiguió que el parlamento reglamentara el comercio de la ginebra (1751); George Armstrong y otros médicos que combatieron la mortalidad infantil con la fundación de dispensarios para niños pobres a partir de 1770; el magistrado John Howard, autor de informes sobre la higiene de las prisiones (1777) y de las cárceles (1789); el comerciante cuáquero William Tuke, defensor de una nueva concepción de la asistencia psiquiátrica y de la higiene de los manicomios con la fundación en 1777 del *Retreat* (retiro) de York; y los médicos James Lind y John Pringle, que se ocuparon respectivamente de higiene naval y de sanidad militar. También puede encuadrarse en este movimiento la vacuna antivariólica que Edward Jenner basó en la variolización, método preventivo de la medicina clásica china.

Desde el siglo XVII está bien documentado el empleo habitual de la **variolización** en el Imperio Turco, de donde pasó a zonas vecinas. En Europa la dio a conocer el año 1671 la *Accademia Naturae Curiosorum*, asociación fundada por médicos de la localidad bávara de Schweinfurt, concretamente un artículo de su revista *Miscellanea Curiosa Medico-Physica* firmado por Heinrich Vollgnad. Resulta lógico que el primer libro europeo sobre el tema fuera impreso en Estambul, es decir, la antigua Constantinopla, que había servido de puente para la introducción de la industria sedera y otras aportaciones técnicas chinas: *Historia variolarum quae per insitionem excitantur* (1713), del médico griego Emanuele Timoni, quien luego editó en Leiden su *Tractatus de nova variolas per transmutationem excitanti methodo* (1721). El segundo fue el publicado en Venecia por el también griego Giacomo Pilarino (1715), cuyos estudios sobre la

variolización habían comenzado en 1701. Las “cabalgadas seudohistóricas” ignoran las publicaciones de Vollgnad, Timoni, Pilarino y otras posteriores, convirtiendo en una “gran figura” a lady Wortley-Montague, esposa del embajador británico en Estambul, a pesar de que no introdujo la variolización en la corte de Londres hasta el tercer decenio del siglo XVIII. La contribución de esta “gloriosa aristócrata” consistió en hacer inocular a sus hijos y los de la princesa de Gales, tras ensayos favorables en seis criminales, más de medio siglo después del artículo de Vollgnad. Como todas las innovaciones, la variolización condujo en Europa a una fuerte polémica. Entre los defensores figuraron, no sólo importantes médicos como Albrecht von Haller, Anton von Störck, Simon André Tissot y Pieter Camper, sino también algunas personalidades culturales y científicas, entre ellos, Voltaire, d’Alembert y Helvetius. En España, los principales fueron Andrés Piquer y sus discípulos Francisco Rubio y Francisco Salvá Campillo.

Edward Jenner era un cirujano rural discípulo del gran John Hunter, que practicó algún tiempo la variolización china, observando que no prendía en las personas que habían padecido la viruela vacuna. Teniendo en cuenta la relativa benignidad de esta afección, pensó en sustituir la variolización por la inoculación de la «linfa» de alguien que la hubiera sufrido espontáneamente. De acuerdo con tal idea, en 1796 inoculó a un niño con linfa vacunal procedente de la mano de una moza de establo, comprobando con esta y otras inoculaciones posteriores que se conseguía una defensa frente al contagio de la viruela humana. El trabajo en el que expuso sus experiencias fue rechazado por la *Royal Society*, hecho que suele extrañar a quienes creen acríticamente la historia “oficial” o “leyenda rosada” de esta institución. A Jenner no le quedó más remedio que publicar a su costa el libro *An Inquiry into the Causes and Effects of the variolae vaccinae* (1798). La **vacuna antivariólica** fue acogida al principio con gran agresividad. Hubo clérigos ingleses que la llamaron desde el púlpito “obra de Lucifer e invención infernal”, de forma que su aplicación no comenzó en la propia Gran Bretaña hasta 1801. En Francia, se la calificó de “nociva promiscuidad entre las bestias y el hombre” y en Alemania, el gran filósofo Kant llegó a afirmar que era “la inoculación de la bestialidad”. Tampoco faltaron en España quienes dijeron que “repugnaba al derecho natural”. Sin embargo, tras ser utilizada en Puigcerdà por Francisco Piguillem (1799), se extendió prácticamente a todo el país porque tuvo influyentes promotores, como el recién citado Salvá o el médico de la familia real Lorenzo Berge, y activos partidarios incluso en la América colonial española, donde destacó el guatemalteco José Felipe Flores. Ello explica que se organizara una gran expedición, dirigida por Francisco Javier de Balmis, que la llevó desde 1803 hasta 1806 a la mayor parte de América y a varias zonas del Pacífico.

Fundamentos de la higiene pública: la estadística demográfico-sanitaria, la investigación experimental y la microbiología

La conversión de la higiene pública en una disciplina con sólidos fundamentos científicos se inició, durante el siglo XIX, con la institucionalización de la **estadística demográfico-sanitaria**. Suelen distinguirse en ella dos grandes aspectos, el primero referente a los fenómenos demográficos, fundamentalmente la mortalidad general y específica, la natalidad, la nupcialidad y la estructura y el movimiento de la población, y el segundo, a los datos sanitarios en sentido estricto, sobre morbilidad y su distribución, hospitales e inmunizaciones, factores que afectan a la salud como el saneamiento y la nutrición, etc.

La estadística demográfica se basó en la recogida individualizada y sistemática de información sobre fenómenos vitales en registros cuya exigencia legal fue impuesta, en un principio, por las autoridades eclesiásticas y, más tarde, por las civiles. Los registros parroquiales se remontan a la Edad Media, pero su formato moderno -que ha permitido utilizarlos como principal fuente de la demografía histórica hasta la aparición de los registros civiles- se inició en la tercera década del siglo XVI. Adoptaron entonces la estructura de los llamados *Quinque libri* (cinco libros), en los que se anotaban los bautismos, confirmaciones, matrimonios y entierros. Los primeros registros civiles fueron los de Suecia (1749), Francia (1800) e Inglaterra y Gales (1838). En España, tras diversos intentos, fue implantado definitivamente en 1871, con datos referentes a edades, sexos, lugares de nacimiento, domicilios, lugares de fallecimiento y causas de muerte según certificación médica. La información comenzó a recogerse el año 1863 en la serie periódica *Movimiento Natural de la Población de España*, con datos procedentes todavía de los archivos parroquiales. Desde la implantación del registro civil se confeccionó utilizando sus datos y, a partir de 1900, se editó anualmente, ajustándose con rigor a las recomendaciones internacionales. El primer censo de la población española por inscripción nominal y directa fue el de 1857. No obstante, con anterioridad se habían hecho interesantes aportaciones, entre las que destacan las *Relaciones de los pueblos de España* que se efectuaron con arreglo a los detallados cuestionarios de 1575 y 1578, y los tres censos que en el último tercio del siglo XVIII prepararon la era propiamente estadística: los de Aranda (1768-69), Floridablanca (1787) y Larruga (1797).

El origen de la estadística sanitaria en sentido estricto corresponde a los registros de defunciones que se crearon con motivo de grandes epidemias a partir del Renacimiento. Durante el siglo XVIII, este tipo de estudios tuvo valiosos cultivadores, entre ellos, el prusiano Johann Peter Süssmilch, quien publicó en 1741 un compendio de estadísticas sanitarias comparadas. Sin embar-

go, no se institucionalizó hasta mediados de la centuria siguiente, en relación directa con el desarrollo de la higiene pública. Gran Bretaña fue el escenario original de dicha institucionalización, gracias principalmente a la labor de Edwin Chadwick, cabeza del movimiento de reforma sanitaria del que ya nos hemos ocupado. Chadwick pensaba que la estadística sanitaria era indispensable como fundamento de la teoría y la práctica de la higiene pública, por lo que intentó que se creara un *Bureau of Medical Statistics* (Oficina de Estadística Médica). Al fundarse el registro civil en 1837 planteó sus posibilidades desde este punto de vista y ofreció un brillante ejemplo del modo de aprovecharlas en su encuesta sobre el estado sanitario de la población laboral británica (1842). Su programa fue llevado a la práctica por William Farr, quien desde 1839 hasta poco antes de su muerte en 1883 elaboró anualmente los datos de interés sanitario procedentes del registro. Farr introdujo muchas tasas hoy habituales y creó la nomenclatura que sirvió de base a la Clasificación Internacional de Causas de Muerte (1853).

La organización de la estadística sanitaria británica sirvió de modelo en el resto de Europa. Su principal promotor en España fue Mateo Seoane, quien tras residir en Londres durante más de una década como exiliado liberal publicó unas *Consideraciones generales sobre la estadística médica* (1837). La Ley de Sanidad de 1855, redactada en gran parte bajo su influencia, concedió gran relieve a la estadística sanitaria, pero durante más de dos décadas ésta fue cultivada en España a nivel local o regional por academias y otras instituciones médicas. Hasta 1879 no apareció la primera publicación oficial destinada a recoger de manera continuada y sistemática la información sobre el tema: el *Boletín Mensual de Estadística Demográfico-Sanitaria de la Península e Islas Adyacentes*.

Las bases matemáticas de la moderna estadística demográfico-sanitaria procedían principalmente de la «teoría analítica de las probabilidades» del francés Pierre Simon Laplace (1812), generalmente recordado como astrónomo. Las ventajas de aplicar el cálculo de probabilidades a los problemas sanitarios, anotadas ya por Laplace, fueron desarrolladas por Simeón-Denis Poisson (1837) y expuestas por su discípulo Jules Gavarret en su obra *Principes généraux de statistique médicale* (Principios generales de estadística médica, 1840). Sin embargo, los médicos que trabajaban en estadística sanitaria no se interesaron de momento por esta decisiva aportación y continuaron durante bastante tiempo utilizando una argumentación matemática elemental. La difusión del cálculo de probabilidades entre los médicos y, en concreto, su aplicación a la estadística demográfico-sanitaria no se produjo hasta la segunda mitad del siglo XIX, principalmente al asimilarse la obra del belga Adolphe Quételet. Más tarde se introdujeron las aportaciones del británico Francis Galton, sobre todo el análisis de correlaciones, y las debidas a Karl Pearson y otros creadores de la moderna estadística.

La fundamentación de la higiene pública en la investigación experimental fue consecuencia directa de la aplicación a la nueva disciplina de los supuestos de la «medicina de laboratorio». Esta tarea puede personificarse en la obra del alemán Max von Pettenkofer, profesor de la Universidad de Munich, donde ocupó la cátedra de química dietética (1847) y luego la de higiene pública (1853), y fundó el Instituto de Higiene (1875), el primero de su clase en el mundo. Era discípulo de Justus von Liebig y comenzó su actividad científica con trabajos sobre química fisiológica, a cuya constitución contribuyó con aportaciones de primer rango. Ideó técnicas para la identificación de los ácidos biliares y los sulfocianatos, aclaró la significación metabólica del ácido hipúrico, la creatina y la creatinina y, sobre todo, en colaboración con Karl von Voit, formuló uno de los primeros modelos modernos del metabolismo respiratorio. Sobre esta base, se planteó como meta la creación de la **higiene experimental**, aplicando todos los recursos de la investigación química y física de laboratorio a los problemas de la salud pública. Desde esta perspectiva realizó estudios monográficos sobre la higiene de la alimentación, la ventilación, el vestido, el abastecimiento de aguas y el alcantarillado, etc. Los problemas que Joahnn Peter Frank había enfocado desde el punto de su reglamentación legal fueron analizados de forma experimental en la obra de Pettenkofer. El *Handbuch der Hygiene* (Tratado de higiene, 1882), dirigido por el propio Pettenkofer y por Hugo von Ziemssen, fue la primera exposición sistemática de una disciplina fundamentada en la moderna ciencia de la naturaleza.

A pesar de ser un investigador de laboratorio, Pettenkofer no perdió de vista la importancia de los factores sociales. En su conferencia *Ueber den Wert der Gesundheit für eine Stadt* (Sobre el valor de la salud para una ciudad, 1873), justificó la rentabilidad de un nuevo alcantarillado para la ciudad de Munich, demostrando que conduciría al descenso de la tasa de mortalidad en un 3 por mil y de la morbilidad en un 102 por mil, principalmente por disminución de la fiebre tifoidea. Resulta muy significativo que en esta misma ocasión criticase a los que pensaban que «el estado sanitario de una ciudad depende esencialmente sólo del alcantarillado, de un abundante abastecimiento de agua y de buenos retretes» y destacase la importancia de las condiciones sociales, económicas y culturales. Más tarde definió la higiene «como la ciencia de la economía de la salud, lo mismo que la economía política se ocupa de la economía de los bienes», e incluso llegó a proponer la sustitución del término «higiene» por el de «medicina social». Ya hemos dicho que Pettenkofer fue el más destacado defensor de la «teoría telúrica», según la cual la influencia del terreno y de las aguas subterráneas condicionaba la propagación del cólera y de la fiebre tifoidea. Se opuso por ello a las explicaciones exclusivamente microbiológicas y mantuvo una violenta polémica con Robert Koch, en el curso de la cual llegó a ingerir un cultivo de vibriones coléricos para demostrar su presunta inocuidad.

Frente a todas las resistencias que encontró inicialmente, la **microbiología** pasó a ser el fundamento científico por excelencia de la higiene pública. La teoría microbiana de la infección ofreció una explicación científica del contagio que se convirtió en la base doctrinal de una prevención rigurosamente técnica de las enfermedades infectocontagiosas. En este contexto tuvo gran importancia la aclaración de los ciclos biológicos y ecológicos de los gérmenes patógenos, a partir de las investigaciones de Pasteur y de Koch en torno al carbunco. Como sabemos, Casimir J. Davaine describió el bacilo causante de esta enfermedad (1855) y la produjo experimentalmente (1860), en tanto que Koch consiguió cultivar la bacteridia en humor acuoso, observar su esporulación y describir todo su ciclo biológico (1876). Cuatro años más tarde, Pasteur se enfrentó con la grave epizootia carbuncosa que diezmaba el ganado de varias comarcas francesas, en especial los llamados «campos malditos de Beauce», donde una quinta parte de las ovejas moría de esta afección. Con sus investigaciones demostró que las bacteridias procedentes de los animales enterrados eran llevadas por las lombrices de tierra a la superficie del suelo, infectando allí los pastos, y que las ovejas contraían la enfermedad al comer los pastos infectados si éstos les erosionaban sus vías digestivas. El modelo explicativo del carbunco fue aplicado después al mecanismo de transmisión de las enfermedades infectocontagiosas humanas. Entre las numerosas cuestiones que tuvieron que ser aclaradas para construir este capítulo de la epidemiología actual puede citarse como ejemplo la relativa a los portadores humanos y los vectores animales. A mediados de siglo, Pettenkofer ya había indicado que algunas personas sanas podían transmitir el cólera y, durante los años ochenta y noventa, varios bacteriólogos de las escuelas francesa y alemana, entre ellos, el propio Koch, observaron bacilos diftéricos y vibriones coléricos en individuos sanos y convalecientes. No obstante, el concepto de portador sano y su importancia en el mecanismo de transmisión epidemiológica no fueron formulados con claridad hasta las investigaciones sobre la difteria de los norteamericanos William H. Park y Alfred L. Beebe (1893) y las que posteriormente se realizaron acerca de la fiebre tifoidea. Durante el mismo período, en el curso de los estudios en torno al paludismo, la peste y la fiebre amarilla, se demostró la existencia de los primeros vectores animales. La relación de los mosquitos con el paludismo había sido indicada en 1717 por el italiano Giovanni Maria Lancisi y de modo más preciso por el venezolano Luis Beaupérthuy (1853). Sin embargo, tras el hallazgo del *Plasmodium* por el cirujano militar francés Alphonse Laveran (1880), se desconoció la forma en la que se producía la infección hasta que otro cirujano militar, el británico Ronald Ross, aclaró el ciclo del parásito en los mosquitos del género *Anopheles* (1897). Más rápido fue el descubrimiento del vector de la peste, ya que el papel de la *Xenopsylla cheopis* fue indicado por el japonés M. Ogata y demostrado por el francés P. L. Simmond cuatro años después de

que Kitasato y Yersin observaran la *Pasteurella pestis* en la epidemia de Hong Kong (1894). En cuanto a la fiebre amarilla, la teoría de su transmisión por el mosquito *Aedes aegypti* fue formulada por el cubano Carlos J. Finlay en 1881, veinte años antes de que fuera descrito el virus causante de la enfermedad.

El conocimiento de los gérmenes causantes de las enfermedades infectocontagiosas y la aclaración de su mecanismo de transmisión permitieron a la higiene pública organizar sobre bases científicas una amplia serie de medidas preventivas, muchas de las cuales se venían practicando de forma empírica desde hacia largo tiempo: control del abastecimiento de aguas potables y de la evacuación de las residuales, desecación de terrenos con aguas estancadas, desinfección, lucha contra los vectores animales, etc. No obstante, los medios profilácticos más directamente asociados a la investigación microbiológica fueron las **vacunas** y los sueros. Antes de la era bacteriológica, la única vacunación existente era la antivariólica, que Jenner, como hemos visto, había introducido sobre una base empírica. La invención de las vacunas modernas se debe a Pasteur, quien observó, en el curso de sus investigaciones sobre el cólera de las gallinas (1880) y el carbunco (1881), que los animales se hacían resistentes a la infección cuando se les había inyectado gérmenes de virulencia atenuada por el calor. Para designar este proceso biológico creó asimismo el término «vacunación» en homenaje a Jenner. La primera vacuna moderna para una enfermedad humana de origen bacteriano fue la anticolérica ideada por Jaime Ferrán, bacteriólogo catalán seguidor de las ideas de Pasteur. Su utilización en la epidemia que sufrió Valencia en 1885 motivó una polémica de alcance internacional, en la que se unieron las críticas a algunas limitaciones de Ferrán y los prejuicios frente a las teorías microbiológicas. Dichos prejuicios comenzaron a ser definitivamente superados poco después cuando, aquel mismo año, se aplicó por vez primera a un ser humano la vacuna antirrábica de Pasteur, cuyos resultados indiscutibles tuvieron una extraordinaria repercusión en todo el mundo. A partir de entonces fueron creándose vacunas para las principales enfermedades infectocontagiosas, algunas de ellas mediante la inmunización activa con gérmenes vivos de virulencia atenuada y otras, como la antitífica de Richard Pfeiffer y Wilhelm Kolle (1896), con gérmenes muertos.

El punto de partida de la inmunización pasiva con **sueros** fue el aislamiento de la toxina diftérica en 1888 por Émile Roux y Alexandre Yersin, dos colaboradores de Pasteur. Partiendo de sus resultados, Emil von Behring obtuvo la antitoxina y preparó un suero antidiftérico que fue inyectado a un niño (1891). Sin embargo, el suero antidiftérico no se difundió de modo general hasta que Roux presentó una comunicación sobre el tema en el Octavo Congreso Internacional de Higiene y Demografía celebrado en Budapest en 1894. Casi simultáneamente comenzó a utilizarse el suero antitetánico, desarrollado a partir de

los trabajos de Behring y de su colaborador japonés Shibasaburo Kitasato (1890), y a lo largo de las décadas siguientes los correspondientes a otras enfermedades.

La higiene social

La importancia de las contribuciones de la microbiología fue tan grande que la fundamentación de la higiene pública en las ciencias sociales quedó en segundo término. Behring llegó a decir en 1893 que gracias a los métodos de Koch resultaba posible estudiar las enfermedades infecciosas “sin distraerse por consideraciones sociales”. Esta desviación fue corregida a comienzos del siglo XX por un movimiento de **higiene social** cuya principal cabeza fue el alemán Alfred Grotjahn.

Además de estar formado como clínico e higienista, Grotjahn tenía una buena preparación en ciencias sociales que había adquirido, motivado por su ideología socialista, principalmente a través de su relación con el economista e historiador Gustav Schmoller. Tras publicar varios trabajos sobre el tema, entre los que destaca un libro dedicado al alcoholismo (1898), fundó en 1902 en colaboración con F. Kriegel, el *Jahresbericht über soziale Hygiene, Demographie und Medizinalstatistik* (Anuario sobre higiene social, demografía y estadística médica). El mismo año apareció un estudio, que había realizado bajo la dirección de Schmoller, acerca de las modificaciones que la industrialización habían producido en el consumo de alimentos por los obreros. En él indicaba que la clasificación de los alimentos no debería basarse exclusivamente en sus calorías, punto de vista que le hizo enfrentarse con Max Rubner, catedrático de higiene de la Universidad de Berlín y autor de prestigiosas investigaciones sobre las calorías de los alimentos. La enemistad de Rubner obstaculizó su carrera académica hasta que Carl Flügge creó en 1912 una sección de higiene social en el Instituto de Higiene de Berlín y le encargó de su dirección. En 1920, el prestigio de su obra condujo a la dotación de una cátedra de higiene social que Grotjahn ocupó hasta su temprana muerte, dos años antes de la subida de Hitler al poder.

En varias de sus publicaciones, comenzando por un texto programático de 1904, Grotjahn insistió en que la higiene pública no podía limitarse al análisis de los fenómenos físicos, químicos y biológicos con los recursos de las ciencias de la naturaleza, sino que debía aprovechar los de las ciencias sociales para «estudiar también detenidamente las repercusiones de las condiciones económicas y culturales y del ambiente social en el que los hombres nacen, viven, trabajan y disfrutan, se reproducen y mueren. Con ello se convierte en higiene social, que se sitúa al lado de la higiene físico-biológica como complemento necesario». Grotjahn realizó también una aportación de primer rango a la patología social, que ya hemos considerado.

Paralela a la obra de Grotjahn fue la realizada por el austríaco Ludwig Teleky. En 1907 se presentó como aspirante a la docencia de higiene social en la Universidad de Viena, pero fue finalmente nombrado profesor de «medicina social», ante la oposición del catedrático de higiene a que la higiene social se convirtiera en una asignatura independiente. Como dijo después el propio Teleky, «durante décadas se desarrolló en Austria con el nombre de medicina social lo que en Alemania se llamaba higiene social... muchos autores le dieron vueltas al problema que planteaba esta doble denominación y hubo numerosas discusiones acerca del término que resultaba preferible». Después de la Primera Guerra Mundial, Teleky se trasladó a Düsseldorf, donde fue director de la Academia de Higiene Social del Oeste de Alemania, y en 1939 emigró a los Estados Unidos. Su obra fue de carácter más práctico que la de Grotjahn, estando dedicada en buena parte a cuestiones de medicina laboral y problemas asistenciales. También contribuyó a la sistematización de los nuevos planteamientos con aportaciones como el *Handbuch der sozialen Hygiene und Gesundheitsfürsorge* (Tratado de higiene social y asistencia sanitaria, 1925-1927), que dirigió en colaboración con Arthur Schlossmann y Adolf Gottstein. A pesar de algunas diferencias de enfoque, el planteamiento de Teleky coincidió en lo fundamental con el de Grotjahn. En un trabajo conceptual de 1909 afirmó: «La medicina social es un campo limítrofe entre las ciencias médicas y las sociales. Tiene que investigar la influencia de determinadas condiciones sociales y laborales sobre los estados de salud e indicar las medidas, de naturaleza sanitaria o social, por medio de las cuales se pueden impedir tales influencias nocivas y eliminar, o por lo menos aliviar, sus consecuencias».

La influencia del movimiento encabezado por Grotjahn y Teleky ha sido decisiva para el desarrollo posterior de la higiene social.

La difusión mundial de la higiene pública y su retroceso

Los planteamientos del *System* de Johann Peter Frank y del *sanitary movement* británico del siglo XVIII fueron asimilados por los revolucionarios franceses desde los nuevos supuestos políticos. En 1790, la Asamblea Constituyente creó un *Comité de Salubrité* cuya actividad fue el punto de partida del modelo centralizado de organización sanitaria. Tras numerosas vicisitudes legales en las posteriores etapas políticas, dicho modelo cristalizó definitivamente en 1848 en una estructura integrada por un consejo nacional de higiene, consejos departamentales (o provinciales) y delegados locales. A lo largo del siglo XIX, casi todos los países del continente europeo adoptaron esta estructura centralizada, que en la actualidad continúa siendo el núcleo de sus diversas organizaciones sanitarias. En España fue implantada por la Ley de Sanidad de 1855, que permaneció vigente hasta su actualización por la Instrucción General de Sanidad de 1904.

Paralelamente se desarrolló en Gran Bretaña un modelo descentralizado, partiendo de las características que, como hemos visto, tuvo allí el movimiento sanitario y de las peculiaridades políticas y administrativas del país. Su principal hito inicial fue la *Public Health Act* (ley de salud pública) promulgada también en 1848, aunque la organización no se constituyó de forma definitiva hasta la de 1875. Desde Gran Bretaña, el modelo descentralizado se extendió a los territorios que entonces pertenecían a su imperio colonial y a los Estados Unidos.

La higiene pública no ha llegado a tener una difusión efectiva mundial. Fraser Brockington (1958) llamó «núcleo originario del movimiento sanitario europeo» a los países de la Europa occidental, Estados Unidos y Canadá, y «neófitos de la primera postguerra mundial» a la Unión Soviética, la Europa balcánica, Turquía, Japón y los países más desarrollados de Latinoamérica. Las expectativas, vigentes a mediados del siglo XX, de un planteamiento a escala planetaria de la medicina preventiva le condujeron a añadir que los «neófitos de la segunda postguerra mundial» iban a ser los territorios del resto del mundo. Apenas hace falta decir que dichas expectativas han quedado por completo defraudadas.

Las diez conferencias sanitarias internacionales que se reunieron desde 1851 hasta 1909 tenían la finalidad de evitar la propagación a los países europeos de las grandes epidemias de enfermedades infectocontagiosas. En la última se acordó el establecimiento en París de la Oficina Internacional de Higiene Pública, que se redujo en la práctica a centralizar la información epidemiológica acerca de la peste, el cólera, la viruela, la fiebre amarilla y otras enfermedades que pudieran llegar a la Europa occidental. La Organización de Higiene creada la Sociedad de Naciones en Ginebra (1923) amplió sus objetivos a la realización de encuestas sanitarias, la promoción de campañas higiénicas y la normalización de los patrones biológicos, la composición de los fármacos y las nomenclaturas médicas.

Esta tendencia culminó con la fundación por las Naciones Unidas de la Organización Mundial de la Salud (1946), que durante más de treinta años tuvo un notable influjo, favorecido por el triunfalismo sanitario de la época, que pareció confirmar la erradicación de la viruela en 1979. Los criterios de sus «expertos» llegaron a ser tenidos en cuenta incluso en cuestiones politizadas y sus publicaciones estadísticas consiguieron entonces una sólida cobertura internacional. La burocratización y la corrupción económica han acabado degradándola. Los extremos a los que puede llegar la manipulación de sus informes se reflejan en los que difundió el año 1995 en torno a la fiebre hemorrágica por el virus Ébola, formando parte de la publicidad de la película *Estallido*, dirigida por Wolfgang Petersen y protagonizada por Dustin Hoffmann. Dicho virus es uno de los microbios patógenos recientemente descubiertos. De la afección

que produce se describieron brotes epidémicos en el Sudán meridional y el Congo durante los años 1976 y 1979 que no llegaron a mil casos, aunque de elevada letalidad. Tras una década sin nuevos casos humanos, a finales de 1989 se presentó en un centenar de monos de la especie *Macaca cynomolgus*, enviados desde Filipinas a un laboratorio de Virginia, sesenta de los cuales murieron. La película trata de una enfermedad imaginaria, causada por "el virus más mortífero que se conoce", mortal en todos los casos y caracterizada con barato tremendismo por el "estallido" de pústulas, vísceras, etc. Su foco originario se sitúa en África y, aparte de aludir a una epidemia anterior en Afganistán, oculta por motivos políticos, se ocupa de su extensión a una comarca de los Estados Unidos. Durante el lanzamiento publicitario, la afección del virus Ébola, confundida expresamente con esta enfermedad imaginaria, pasó a primer plano en los medios de comunicación, entre ellos, diarios prestigiosos y canales públicos de televisión. Durante algún tiempo, se llegó a decir que era, junto al sida, el principal problema sanitario actual. A mediados de 1999, varios periódicos informaron con grandes titulares de la llegada a Alemania de dos moribundos procedentes del África ecuatorial, donde se habían contagiado del "virus más mortífero que se conoce". Al día siguiente se vieron obligados a rectificar: no se trataba de la truculenta enfermedad imaginada en la película, sino de dos casos de fiebre amarilla.

La OMS lleva ya tres decenios asociando injustificadamente el retroceso sanitario al sida y sus informes recientes son especialmente ridículos. Por ejemplo, afirmar que la peor epidemia actual es la de la "neumonía atípica asiática". Hasta las personas menos avisadas se han reído de que se pretenda difundir una terrible alarma en torno a una enfermedad con 200 casos en China, país con casi 1.300 millones de habitantes (una milésima por ciento de la población). Debido a este fracaso, la OMS ha pasado a intentar asustar con otra manipulación: la "gripe de los pollos" de Tailandia, Vietnam e Indonesia.

Recientemente, Dominique Lapierre y Javier Moro han dedicado un libro al escape masivo de gases tóxicos de una fábrica norteamericana de pesticidas instalada en la ciudad india de Bhopal, que en la noche del 2 al 3 de diciembre de 1984 mató casi treinta mil personas y produjo heridas a medio millón. Este episodio y otros semejantes no corresponden precisamente a la cooperación internacional en el terreno de la higiene pública.

